



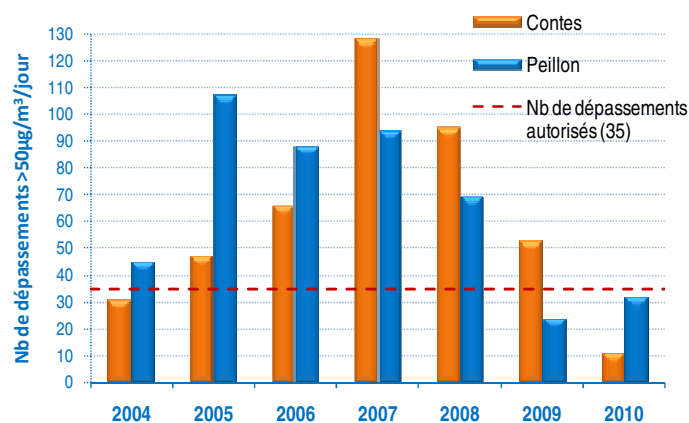
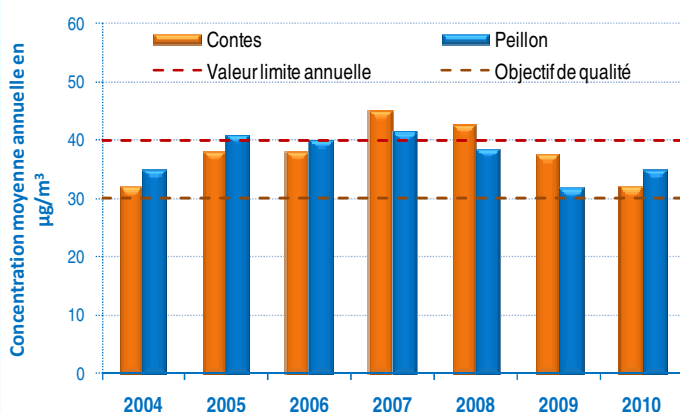
Caractérisation chimique des particules et contributions des sources

- Vallées des Paillons -

Années 2009-2010

INTRODUCTION

Les niveaux de particules PM10 dépassent régulièrement les seuils réglementaires dans les vallées des Paillons. Les services de l'Etat, la **DREAL PACA**, ont sollicité Atmo PACA pour améliorer la connaissance sur les particules en suspension dans ces deux vallées et comprendre l'origine des dépassements des valeurs limites.



Evolution annuelle des concentrations en particules PM10 à Contes et Peillon, à gauche la moyenne annuelle, et à droite le nombre de dépassements journaliers du 50 µg/m³

La grande complexité de la phase particulaire, la multitude des sources et la topographie justifient un protocole d'étude important, avec **6 sites échantillonnés par laboratoire mobile, 451 filtres prélevés** et un partenariat avec des laboratoires de recherche: le Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement à Grenoble et le Laboratoire Chimie Provence Instrumentation et Réactivité Atmosphérique à Marseille. Une grande partie des moyens mobiles d'Atmo PACA a été mobilisée pendant près d'un an pour cette étude.

- Améliorer les connaissances sur la pollution particulaire dans les vallées des Paillons et mieux comprendre les processus qui en sont à l'origine,
- Evaluer, pour les PM10, les contributions respectives des différents émetteurs : niveau de fond terrigène, part de l'activité industrielle, part des transports, brûlage de déchets verts, chauffage...
- Estimer l'étendue des zones dépassant la valeur limite en PM10 dans la vallée.

METEOROLOGIE DANS LES VALLEES DES PAILLONS

Les conditions météorologiques sont régulièrement favorables à l'accumulation des polluants émis dans ces vallées :

Le régime de brise mesuré à Peillon, montre que l'hiver, la brise diurne est comprise entre 11h et 14h avec des vents faibles (1.3 m/s) et donc peu dispersifs, tandis que l'été, la brise est mesurée entre 9h et 17h avec des vitesses de vent plus importantes (2.5 m/s).

Les inversions thermiques dans ces vallées sont présentes la nuit durant toutes les saisons. Elles sont beaucoup plus persistantes en journée pendant les périodes hivernales, la dispersion des polluants ne s'effectue que de 11h à 14h avec le réchauffement de l'atmosphère et la levée de la brise diurne.

Caractérisation chimique des particules et contributions des sources – Vallées des Paillons –



Exemples d'inversion thermique produisant une accumulation de polluants au niveau du sol. (Gauche : forte inversion sur les deux vallées (brume + émissions + panaches cimenteries. Droite : panache d'un brûlage de déchets verts en aval de Peillon)



MOYENS DE MESURES MIS EN ŒUVRE

- 2 stations permanentes à Contes et Peillon,
- 4 sites temporaires :
 - Contes – quartier du Pilon
 - Peillon – salle polyvalente
 - Borghéas – proximité trafic RD21
 - Escarène – site rural
- Des prélèvements sur filtre des particules (été et hiver) pour la caractérisation chimique ;
 - 451 filtres prélevés
 - 151 filtres analysés
 - 38 analyses complètes et Chemical Mass Balance.



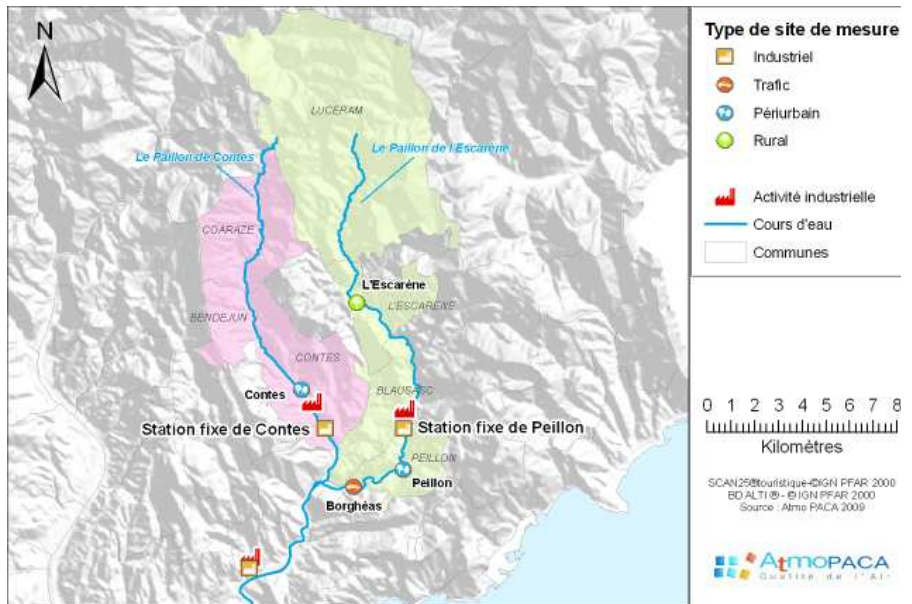
- Mesure par échantillonneurs passifs, dioxyde d'azote (NO₂)



- Mesure des particules par pDR,



Carte du périmètre de l'étude et des sites de mesure



- Mesure par LiDAR dans les vallées, par la société Leosphère dans le cadre d'un programme financé par l'ADEME.



LE DIOXYDE D'AZOTE DANS LES VALLEES DES PAILLONS

Les niveaux en dioxyde d'azote sur les six sites de mesures respectent la valeur limite réglementaire annuelle (40 µg/m³).

Les profils horaires hebdomadaires à Peillon et à Contes montrent que les poids lourds sont à l'origine de l'augmentation du pic de concentration en dioxyde d'azote pendant les jours ouvrés, par rapport au week-end.

Une décroissance rapide des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote est constatée à proximité des deux stations de Peillon et Contes, avec respectivement 35 µg/m³ sur la RD15 et 25 µg/m³ sur le site de Contes, 31 µg/m³ sur la RD21 et 22 µg/m³ sur le site de Peillon.

Caractérisation chimique des particules et contributions des sources – Vallées des Paillons –



LES PARTICULES DANS LA VALLEE DE CONTES

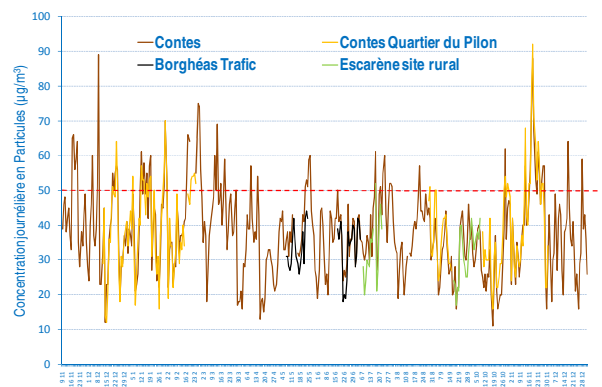
En 2009, les concentrations en PM10 sur la station de Contes respectent la valeur limite annuelle de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ avec $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle. Néanmoins, avec 53 dépassements de la valeur limite journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la tolérance réglementaire de 35 dépassements n'est pas respectée. En 2010 les niveaux en particules dans la vallée diminuent nettement et les niveaux réglementaires sont respectés.

A Contes, le trafic des véhicules légers et l'augmentation du pic de concentration en PM10 pendant les jours ouvrés sont bien corrélés. En milieu de journée la baisse des teneurs est induite par une meilleure dispersion liée à l'augmentation de la vitesse du vent (brise de vallée). Plus les températures sont élevées en journée et plus la durée de la période dispersive est importante de 12h à 14h en hiver et de 9h à 17h en été.

Les relevés réalisés dans le quartier du Pilon, au nord du site de la cimenterie, indiquent des teneurs voisines de celles de la station de Contes. La pollution s'étend au nord de la vallée de Contes.



Mesure LiDAR Contes->



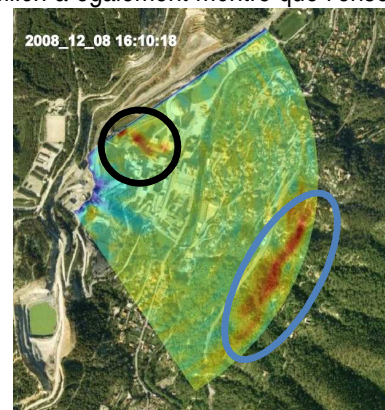
Les mesures LIDAR réalisées en altitude (402 mètres) ont détecté la présence de particules issues du panache de la cimenterie, mais également issues de la combustion de biomasse au niveau de la Vernéa.

LES PARTICULES DANS LA VALLEE DE PEILLON

En 2009, les concentrations en PM10 sur la station de Peillon respectent la valeur limite annuelle de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ avec $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle. De même, avec 24 dépassements de la valeur limite journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la tolérance réglementaire de 35 dépassements est respectée. En 2010, les niveaux en particules augmentent dans la vallée mais les seuils réglementaires sont respectés. Comme à Contes, les concentrations en particules dépendent des conditions météorologiques locales des vallées. Les profils horaires sont aussi marqués quotidiennement en milieu de journée par une baisse de concentration induite par l'augmentation de la vitesse du vent.

L'étude des profils horaires en PM10 et PM2,5 montre qu'en été, les pics de PM10 sont essentiellement dus aux particules les plus grosses (supérieures à $2.5 \mu\text{m}$), tandis qu'en hiver, ils sont majoritairement composés de particules plus fines (inférieures à $2.5 \mu\text{m}$). L'étude des profils horaires hebdomadaires à Peillon a également montré que l'ensemble du trafic contribue à des concentrations plus élevées durant les jours ouvrés.

Les mesures LiDAR réalisées en altitude au dessus de la vallée ont mis en évidence la présence de particules issues du panache de la cimenterie, mais également issues de la combustion de biomasse au dessus de la Grave de Peille.



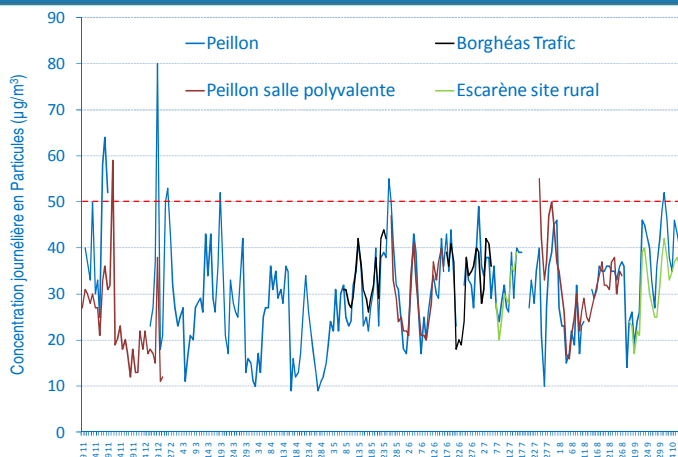
Mesure LiDAR Peillon ->



Caractérisation chimique des particules et contributions des sources – Vallées des Paillons –

Sur le site trafic de Borghéas et sur celui de la salle polyvalente de Peillon, le risque de dépassement est possible, mais atténué par rapport à la station fixe de Peillon situé plus en amont.

Les concentrations moyennes et les évolutions dans la vallée sont bien corrélées sur les trois sites. Cependant les dépassements journaliers ne sont pas bien corrélés entre l'amont et l'aval de la vallée. Les deux sites en aval (Borghéas et la salle polyvalente) mesurent également moins de dépassements.



LES PARTICULES A L'ESCARÈNE

Les concentrations en PM10 à l'Escarène, mesurées uniquement sur la période estivale ($33 \mu\text{g}/\text{m}^3$), sont légèrement inférieures aux niveaux de Contes et Peillon ($\sim 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Les concentrations estivales significatives sur ce site rural, indiquent une ou plusieurs sources de particules, autres que les combustions locales (minérale, biogénique, secondaire).

Les analyses chimiques, indiquent des concentrations hivernales moindres qu'à Contes et Peillon. Il est, par conséquent, fort probable que la réglementation annuelle soit respectée (moins de 35 dépassements journaliers sur l'année).

LE BENZO(A)PYRENE - B(A)P

Les concentrations en B(a)P à Contes et à Peillon sont plus élevées que celles mesurées sur les grandes agglomérations de PACA l'hiver et l'été. **Un risque de dépassement de la valeur cible annuelle ($1 \text{ ng}/\text{m}^3/\text{an}$) existe dans les deux vallées.**

Le site en proximité trafic de Borghéas mesure des niveaux équivalents à ceux de Peillon, tandis que les niveaux sur le site rural (Escarène) sont inférieurs aux concentrations mesurées dans les deux vallées.

Intervalles des concentrations en ng/m^3 en B(a)P

Site	Été	Hiver
Contes	0.19 – 0.42	5.6 – 9.7
Peillon	0.07 – 0.95	1.0 – 19.4
Borghéas	0.0 – 0.39	0.9 – 3.2
Escarène	0.0 – 0.16	0.55 – 1.7

LES METAUX LOURDS REGLEMENTES (ARSENIC, CADMIUM, NICKEL, PLOMB)

Les concentrations en métaux lourds sont faibles l'été. L'hiver, deux prélèvements en nickel atteignent la valeur cible annuelle et les niveaux en arsenic sont légèrement plus élevés que ceux habituellement observés dans les agglomérations en PACA.

Site	Cadmium	Arsenic	Nickel	Ploomb
Valeur cible annuelle ng/m^3	5	6	20	500
Contes	<DL à 0.7	<DL à 1.6	<DL à 22.2	0.9 à 26
Peillon	<DL à 0.17	<DL à 1.2	<DL à 2.1	<DL à 0.17

Les concentrations en métaux lourds (As, Ni, Cd, Pb) sur les deux sites devraient respecter les valeurs cibles annuelle européennes.

Le nombre de prélèvements en B(a)P et métaux lourds n'est pas suffisamment représentatif de l'année pour réaliser une comparaison avec les valeurs cibles européennes. Ces mesures donnent cependant des indications sur les concentrations et les orientations en matière de surveillance pérenne.



Caractérisation chimique des particules et contributions des sources – Vallées des Paillons –

CARACTERISATION CHIMIQUE DES PARTICULES

L'étude de la composition chimique des particules en suspension dans l'air ambiant est complexe. La grande diversité des sources d'émissions, dont chacune a une composition chimique distincte, l'état physique, la granulométrie des particules, ainsi que les évolutions de conversion de gaz en particules sont autant d'éléments qui rendent leur caractérisation complexe. Les analyses chimiques ont été réalisées conjointement par les laboratoires du LGGE et du LCP-IRA.

La matière organique (composés contenant du carbone). Les phases étudiées sont le **Carbone Élémentaire** (suies émises sous la forme de graphite par les sources de combustion) et la quantité de **Carbone Organique** (composés organiques fonctionnalisés, complexes issus d'une grande variabilité de sources –photochimie, nucléation, combustion, ...).

Plusieurs composés organiques sont identifiés comme traceurs spécifiques de certaines émissions :

- le **lévoglucosan** est spécifique de la combustion de cellulose (*Puxbaum et al. 2007*¹). Il trace les combustions de biomasse.
- les **hopanes** et **stéranes** sont des traceurs des émissions véhiculaires (*El Haddad et al. 2009*²).

L'hiver, **la matière carbonée représente entre 50 % et 90 % des particules**, ce qui est atypique et caractérise la présence de particules issues de combustion locale. **Le lévoglucosan** affiche des concentrations élevées avec une variation importante d'une journée à l'autre sur les sites de mesures. Il trace les combustions de biomasse importantes en hiver.

L'été, **la matière carbonée ne représente plus que 20% des particules** et les concentrations en lévoglucosan sont faibles. La combustion de biomasse a été identifiée ponctuellement mais dans des proportions beaucoup plus faibles que l'hiver.

La fraction inorganique (composés sans carbone). Elle est composée essentiellement des ions sulfates (SO_4^{2-}), nitrate (NO_3^-), ammonium (NH_4^+), calcium (Ca^{2+}), ... sous diverses formes chimiques. Cette fraction comprend aussi les métaux lourds, certains sels et une part crustale, dite aussi minérale.

L'hiver, **la fraction ionique** est faible sur Peillon et Contes. Une diminution des niveaux de sulfates a été observée à Contes entre les périodes de fonctionnement et de non fonctionnement de la cimenterie. **La part crustale constitue une part importante des particules**, comprise entre 12 % et 43 % selon les prélèvements.

L'été, **la fraction ionique est plus élevée**. Les principaux composés ioniques (nitrates, sulfates et ammonium) sont observés dans les mêmes concentrations sur les différents sites : rural, trafic, Peillon et Contes. **La phase crustale est prédominante avec 50% de la masse des particules à Peillon et Contes**.

¹ **Puxbaum**, H.; Caseiro, A.; Sanchez-Ochoa, A. n.; Kasper-Giebl, A.; Claeys, M.; Gelencser, A. s.; Legrand, M.; Preunkert, S.; Pio, C.: Levoglucosan levels at background sites in Europe for assessing the impact of biomass combustion on the European aerosol background, *J. Geophys. Res.*, 2007.

² **El Haddad**, I.; Marchand, N.; Dron, J.; Temime-Roussel, B.; Quivet, E.; Wortham, H.; Jaffrezo, J. L.; Baduel, C.; Voisin, D.; Besombes, J. L.; Gille, G.: Comprehensive primary particulate organic characterization of vehicular exhaust emissions in France, *Atmospheric Environment*, 39, 6190-6198, 2009.

³ **Putaud J.P.**, R. Van Dingenen, A. Alastuey, H. Bauer, W. Birmili, J. Cyrils, H. Flentje, S. Fuzzi, R. Gehrig, H.C. Hansson, R.M. Harrison, H. Herrmann, R. Hittenberger, C. Huglin, A.M. Jones, A. Kasper-Giebl, G. Kiss, A. Kousa, T.A.J. Kuhlbusch, G. Loschau, W. Maenhaut, A. Molnar, T. Moreno, J. Pekkanen, C. Perrino, M. Pitz, H. Puxbaum, X. Querol, S. Rodriguez, I. Salma, J. Schwarz, J. Smolik, J. Schneider, G. Spindler, H. ten Brink, J. Tursic, M. Viana, A. Wiedensohler, F. Raes, A. European aerosol phenomenology - 3: Physical and chemical characteristics of particulate matter from 60 rural, urban, and kerbside sites across Europe, *Atmospheric Environment*, 44,10, 1308-1320, 2010.



Caractérisation chimique des particules et contributions des sources – Vallées des Paillons –

CONTRIBUTION DES SOURCES EN PARTICULES DANS LES VALLÉES DES PAILLONS

Les contributions des sources primaires en PM10 ont été calculées à l'aide de deux approches : l'une permettant d'accéder à la fraction crustale (LGGE) et l'autre, approche Chemical Mass Balance (CMB), destinée à quantifier les autres principales sources primaires (LCP-IRA).

L'approche CMB est basée sur une déconvolution des empreintes chimiques établies pour une série de marqueurs de sources organiques et métalliques. **Les sources primaires dont les empreintes chimiques sont bien identifiées et pouvant être déconvoluées avec un bon niveau de confiance ($\pm 20\%$ sur la concentration calculée) sont :**

- **combustion de biomasse** (chauffage résidentiel et combustion de déchets verts)
- **émissions véhiculaires ;**
- **débris d'origine végétale ;**
- **combustion de gaz naturel.**

Une des limites est la connaissance préalable des empreintes chimiques des sources. **Ne disposant pas d'empreintes chimiques précises pour les industries présentes dans les vallées, la contribution spécifique de ces sources n'a pas pu être nettement mise en évidence. Seule la combustion de fuel lourd, au cours de la campagne hivernale, a pu clairement être identifiée et quantifiée sur les sites de Contes et Peillon.**

Les contributions des sources crustales sont élevées sur les deux vallées, près de 30 % l'hiver et 50 % l'été. Les contributions crustales habituellement mesurées en Europe sont comprises entre 4 % et 28 % de la masse des particules (Putaud *et al.* 2010³). Les niveaux mesurés mettent en évidence l'impact des sources crustales locales : activités de la carrière, remise en suspension de particules crustales par le trafic, érosion des sols par le vent. Cette contribution, plus importante l'été, est confirmée par les résultats PM2,5/PM10 à Peillon et les contributions en calcium plus marquées sur les deux sites industriels que sur les sites rural et trafic. Pendant la période estivale, les sols plus secs et la présence de terrain à nu ont une capacité de ré-envoi des particules plus importante.

Les contributions des sources véhiculaires sont élevées pour des vallées desservant de 4 500 habitants (Peillon) à 9 000 habitants (Contes). La contribution à Peillon est assez constante avec 11 à 12 % de la masse des particules. Sur Contes, la contribution en hiver est plus importante, avec 19 % contre 11 % en été. Ces contributions sont supérieures à celles mesurées l'hiver sur des agglomérations comme Rouen (10 %), Grenoble (10 %) et Lyon (11 %).

La combustion de bois représente une contribution significative en hiver : 18 % à 20 % sur les deux vallées. Elle est également présente sur les sites rural et trafic. Ce pourcentage est comparable à celui d'une zone urbaine en hiver (elle atteint jusqu'à 35 % à Lyon).

Les combustions de déchets verts sont bien identifiées les 16 et 18/11 à Borghéas, le 17/11 et le 9/12 à Peillon, les 20-21/12 à l'Escarène. De plus, les 20 et 21/12 à Contes (en journée et dans la nuit), 7 % de la masse de particules sont associées à une contribution d'origine végétale. Cette valeur inhabituelle est probablement à mettre en relation avec des combustions de déchets verts. Ces combustions n'ont pas été identifiées durant l'été.

Le 9 décembre 2008, les combustions de déchets verts, observées avec le tir LiDAR au dessus de la Grave de Peille, ont contribué à hauteur de 45 %, à une concentration de 105 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24h. Cette journée, les conditions atmosphériques étaient très défavorables à la dispersion des polluants.

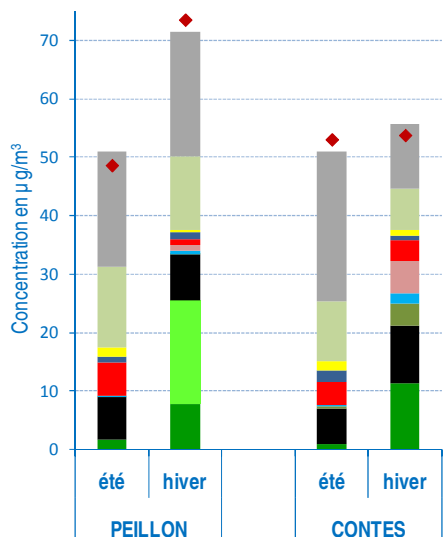
La combustion de fuel lourd a pu être identifiée à deux reprises le 18/11 à Peillon (8 %) et les 20 et 21/12 (en journée) à Contes (18.5%). Cette source peut donc être significative quand elle impacte l'atmosphère dans ses plus basses couches.

Les concentrations en ions secondaires ne représentent que 15 à 20 % des contributions l'été sur les sites des deux vallées. A titre de comparaison, les sulfates et les nitrates représentent à eux seuls 30 % des PM10 dans les environnements ruraux du Sud de l'Europe (Putaud *et al.* 2010³). Cette faible proportion témoigne d'une moindre contribution des apports extérieurs dans les vallées.

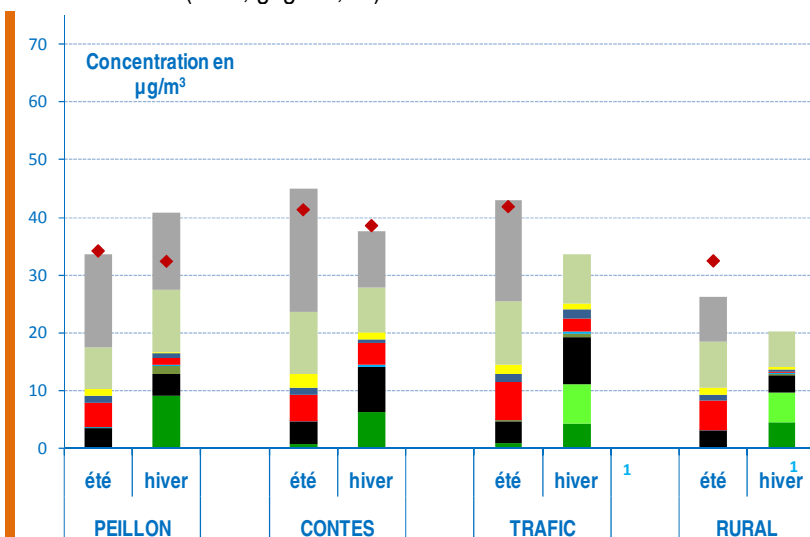


Caractérisation chimique des particules et contributions des sources - Vallées des Paillons -

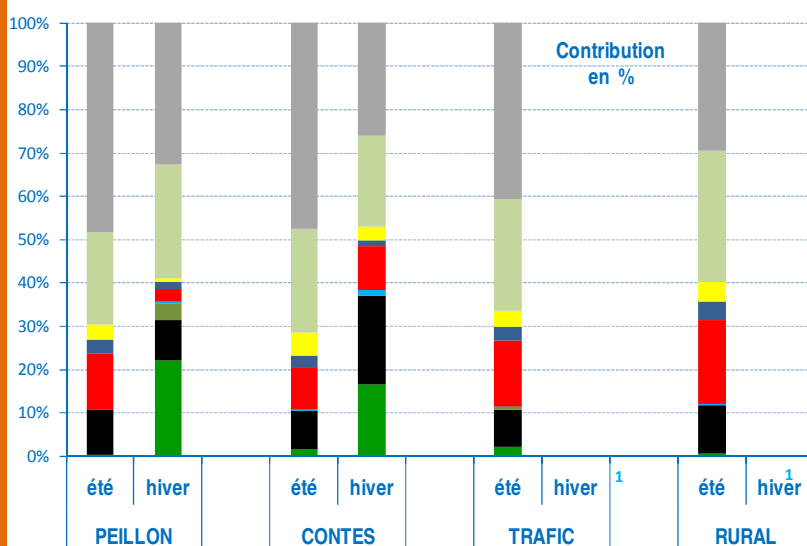
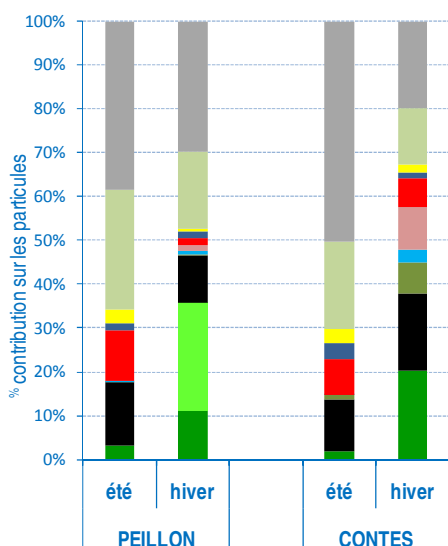
Les contributions des autres matières organiques représentent en moyenne entre 18 % (Contes) et 22 % (Peillon) de la masse des particules. Cela constitue la part non identifiée de la matière organique. Des proportions similaires ont été obtenues sur Marseille, dans le cadre du projet FORMES⁴. Ces pourcentages comprennent les sources pour lesquelles les profils ne sont pas encore connus dans la littérature, telles que la fraction biogénique secondaire et les sources de combustion du four des cimenteries en fonction du combustible (coke, grignon, ...).



DEPASSEMENT JOURNALIER :
concentrations et contributions
par site et par saison



SITUATION MOYENNE : concentrations et contributions par site et par saison



¹ en hiver les sites rural et trafic n'étaient pas équipés d'un laboratoire mobile en parallèle des prélèvements.

- Fraction crustale
- Nitrate secondaire
- Combustion Gaz Naturel
- Combustion déchets verts
- Matière Organique Autre
- Sulfate Secondaire
- Débris d'origine végétale
- Combustion de bois
- Ammonium Secondaire
- Combustion Fuel Lourd
- Emissions véhiculaires
- ◆ Masse totale mesurée par TEOM



Caractérisation chimique des particules et contributions des sources

– Vallées des Paillons –

SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE

Les niveaux de particules PM10 dépassent régulièrement les seuils réglementaires dans les vallées des Paillons. Les années 2007 et 2008 ont mesurés les niveaux les plus forts. Une baisse des niveaux de PM10 est observée depuis 2008 sur l'ensemble du département. En 2010, les seuils sont respectés sur les deux vallées.

L'étude des contributions et des concentrations en particules met en évidence des phénomènes complexes et variables en fonction des saisons, des conditions météorologiques et des activités locales épisodiques, récurrentes et permanentes.

Sources d'émissions récurrentes ou permanentes

- **Le trafic routier** représente de 11 à 19 % de la masse des particules. Cette source est plus importante pendant les jours ouvrés.
- **Les activités de la cimenterie hors four** (carrière, roulage des véhicules, stockage et transport des matières), contribuent l'été à augmenter la part des sources crustales à Peillon et à Contes. Elle pourrait être estimée de l'ordre de 20 %. En effet, l'ensemble de ces sources crustales atteint près de 50 % de la masse des particules durant l'été, alors que le site rural à l'Escarène, plus à l'écart, mesure une contribution de 29 %.
- **Le chauffage au bois** représente en hiver 18% de la masse des particules et près de 0% en été.
- **La combustion du four des cimenteries** est quasiment permanente, toutefois du fait de l'absence d'empreintes chimiques précises, la contribution n'a pas pu être mise en évidence. En dépit d'une analyse fine des composés mesurés, avec et sans fonctionnement des fours, le post traitement des mesures n'a pas permis d'identifier clairement cette combustion. En raison des hauteurs de cheminées, des vitesses et des températures de rejets favorisant la dispersion, cette source **ne semble pas contribuer majoritairement aux concentrations de particules dans les vallées.**

Sources épisodiques de particules identifiées comme facteur aggravant

- **La combustion de fuel lourd** a pu atteindre jusqu'à 18 % de la masse des particules. La présence de combustion de fuel lourd, est identifiée une fois dans chacune des vallées. Elle peut être associée à l'activité des cimenteries.
- **Les brûlages de déchets verts** peuvent représenter jusqu'à 45 % de la masse des particules. Cette source de particules a été identifiée l'hiver sur les 4 sites de prélèvement.

A ces sources d'émissions s'ajoute l'influence des conditions météorologiques défavorables dans les vallées. Le régime de brises thermiques associé aux inversions thermiques importantes en toutes saisons favorise l'accumulation des polluants. Ce phénomène est d'autant plus présent l'hiver, période où les émissions de combustion sont également plus nombreuses.

Mots clés :

Particules en suspension, caractérisation chimique, vallées des Paillons, inversion thermique, dioxyde d'azote, valeur limite, benzo(a)pyrène, métaux lourds, combustion, phase carbonée, lévoglucosan, fraction ionique, phase crustale, contribution.

Réglementation

Les valeurs réglementaires et les conditions de surveillance sont définies au niveau européen et national dans plusieurs directives et décrets : Directive 2004/107/CE du 15 décembre 2004 relative aux métaux lourds et HAP – Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 relative à la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe - Décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 transposant en droit français la directive 2008/50/CE.

- **Particules fines PM10 :**
Valeur limite annuelle : 40 µg/m³
Valeur limite journalière : 50 µg/m³
Nombre de jours de dépassements autorisés : 35 par an
- **Dioxyde d'azote :**
Valeur limite annuelle : 40 µg/m³
Valeur limite horaire : 200 µg/m³
- **Benzo(a)pyrène :**
Valeur cible annuelle : 1 ng/m³



Caractérisation chimique des particules et contributions des sources

– Vallées des Paillons –

GLOSSAIRE, DEFINITIONS ET REFERENCES

BaP : Benzo(a)pyrène : Composé faisant partie de la famille des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP). Classé cancérigène, il est le seul des 10 HAP surveillés par Atmo PACA pour lequel une valeur limite existe.

Caractérisation chimique des particules : Consiste à déterminer les éléments chimiques présents dans les particules de l'air ambiant.

Combustion : Réaction chimique exothermique (produisant de la chaleur) entre l'oxygène de l'air et un combustible

Communauté de Communes du Pays des Paillons : (<http://www.pays-des-paillons.fr/>) Communauté de 11 communes (Bendéjun, Berre-les-Alpes, Blasusc, Cantaron, Châteauneuf-Villevieille, Contes, Drap, L'Escarène, Lucéram, Peillon, Touët-de-l'Escarène).

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement. ([lien](#))

Fraction ionique : Partie des particules contenant les ions (espèces chimiques électriquement chargées).

FORMES : Fraction **OR**ganique de l'aérosol urbain : Méthodologie d'Estimation des **Sources**. ([lien](#))

Inversion thermique : Situation météorologique lorsqu'une couche d'air est plus chaude en altitude qu'au niveau du sol (habituellement, la température de l'air diminue avec l'altitude). Ceci freine la dispersion verticale des polluants qui sont bloqués sous une "couche d'inversion".

LIDAR : Light Detection And Ranging. Appareil de mesure dont le fonctionnement est basé sur les modifications des propriétés optiques d'un signal émis. A la différence d'un radar, le lidar utilise la lumière laser et non les ondes radio.

Lévo-glucosan : Composé traceur de la combustion de biomasse. Il est émis lors de la dégradation thermique (brûlage) de la cellulose.

Métaux lourds : 4 métaux sont regroupés sous ce terme, l'Arsenic, le Cadmium, le Nickel et le Plomb.

pDR : Personal Data Ram. Appareil permettant le suivi des concentrations de particules.

Phase crustale : Partie des particules issue de sources minérales (croûte terrestre, ré-emploi, carrières, ...)

Particules en suspension - PM10 : Particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 µm.

Valeur limite : Valeur limite à ne pas dépasser sur l'ensemble du territoire des états membre de l'Union Européenne (UE).

µg/m³ : Microgramme (10⁻⁶ g) par mètre cube. Unité de concentration la plus couramment utilisée pour quantifier la masse d'un polluant par mètre cube d'air. Le nanogramme (10⁻⁹ g) par mètre cube (**ng/m³**) est également utilisé pour les polluants dont la concentration est particulièrement faible.

ATMO PACA EN QUELQUES MOTS

Atmo PACA est une structure associative (loi 1901) agréée par le ministère de l'environnement pour assurer la surveillance de la qualité de l'air sur près de 90% de la Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Issue de la fusion d'Airmarix et Qualitair en 2006, elle bénéficie ainsi de près de 30 années d'expérience dans le domaine de la qualité de l'air. Atmo PACA est membre de la Fédération ATMO, qui regroupe les 35 Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) en France.

La pluralité de ces membres et son statut associatif permettent de garantir l'impartialité d'Atmo PACA, comme de garder une vision globale et cohérente de la problématique de la qualité de l'air.

Les missions principales

- **Surveiller** la qualité de l'air par des outils de mesures et de modélisation,
- **Prévoir** la qualité de l'air et anticiper les pics de pollution,
- **Inform**er au quotidien et en cas d'épisodes de pollution,
- **Comprendre** les phénomènes de pollution en effectuant des études spécifiques et participer ainsi à établir les liens existant notamment entre l'air et la santé, l'air et l'environnement,
- **Contribuer** aux réflexions relatives à l'aménagement du territoire et aux déplacements en fournissant à la fois des éléments d'évaluation, de prospective et des outils d'aides à la décision.

Ces missions d'intérêt général, s'intègrent progressivement dans une approche plus globale "air et climat". La réalité de la pollution de l'air est multiple et ne peut se réduire aux "quelques" polluants réglementés dans l'air extérieur ambiant ni à une échelle spatiale limitée.

L'information accessible pour tous

Site internet : <http://www.atmopaca.org>

Serveur vocal : 04.91.32.38.00

Les membres

- Collectivités territoriales
- Services de l'Etat et établissements publics
- Industriels
- Associations de protection de l'environnement et de consommateurs, personnalités qualifiées et/ou professionnels de la santé.