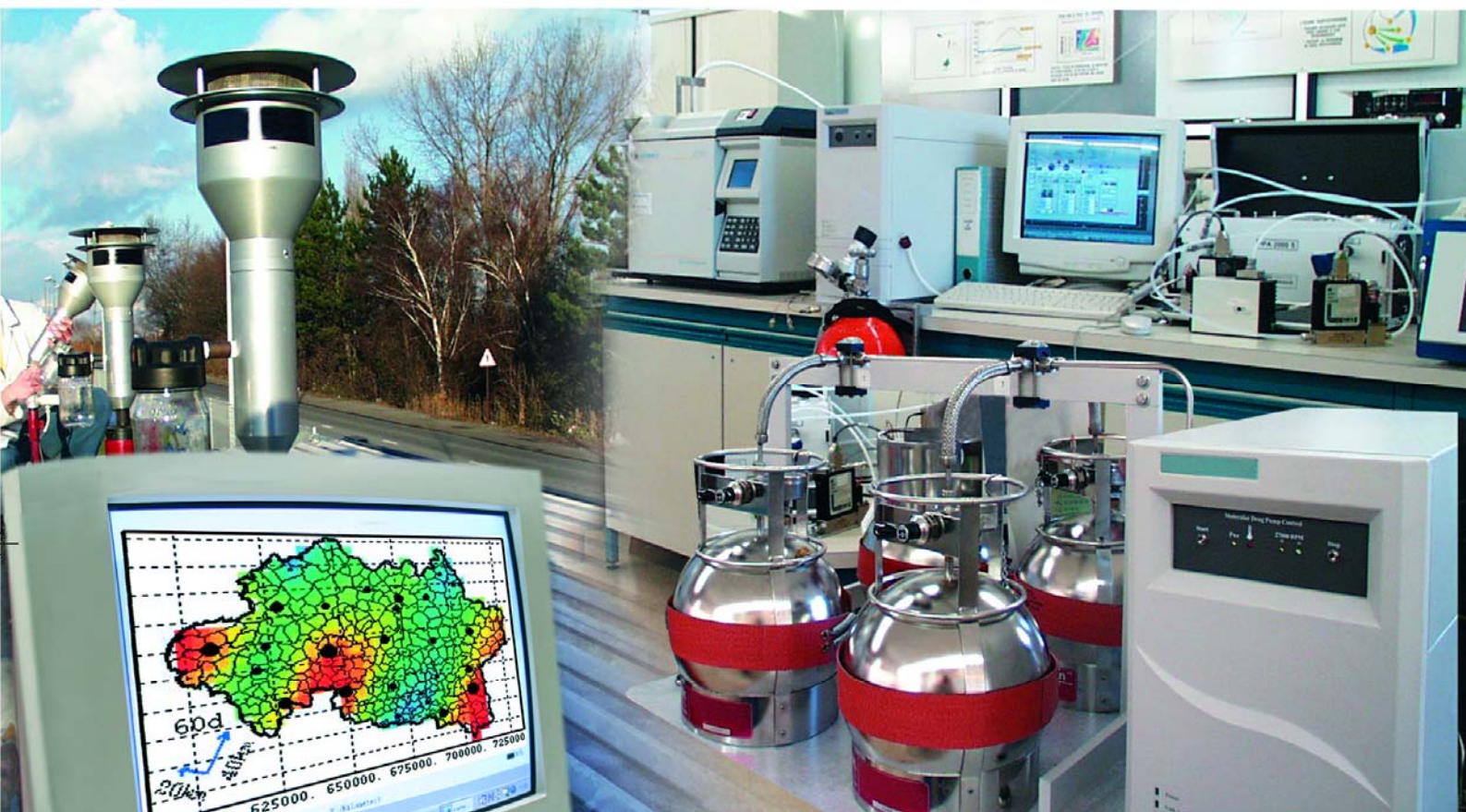




Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air



Missions générales du LCSQA

(Missions diverses et travaux de synthèse)

**Contribution du LCSQA/INERIS à la campagne de mesure de
Peyrusse-Vieille dans le cadre du programme EMEP**

Décembre 2009

Programme 2009

O. FAVEZ





PREAMBULE

Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air est constitué de laboratoires de l'Ecole des Mines de Douai, de l'INERIS et du LNE. Il mène depuis 1991 des études et des recherches finalisées à la demande du Ministère chargé de l'environnement. Ces travaux en matière de pollution atmosphérique supportés financièrement par la Direction Générale de l'Energie et du Climat du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer sont réalisés avec le souci constant d'améliorer le dispositif de surveillance de la qualité de l'air en France, coordonné au plan technique par l'ADEME, en apportant un appui scientifique et technique aux AASQA.

L'objectif principal du LCSQA est de participer à l'amélioration de la qualité des mesures effectuées dans l'air ambiant, depuis le prélèvement des échantillons jusqu'au traitement des données issues des mesures. Cette action est menée dans le cadre des réglementations nationales et européennes mais aussi dans un cadre plus prospectif destiné à fournir aux AASQA de nouveaux outils permettant d'anticiper les évolutions futures.



Contribution du LCSQA/INERIS à la campagne de mesure de Peyrusse-Vieille dans le cadre du programme EMEP

Laboratoire Central de Surveillance
de la Qualité de l'Air

Missions générales du LCSQA (Missions diverses et travaux de synthèse)

Programme financé par la
Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC)

2009

O. FAVEZ, S. VERLHAC, R. AUJAY, G. AYMOZ

Ce document comporte 18 pages (hors couverture et annexes)




	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	O. FAVEZ	E. LEOZ-GARZIANDIA	M. RAMEL
Qualité	Ingénieur de l'Unité CIME Direction des Risques Chroniques	Responsable de l'Unité CIME Direction des Risques Chroniques	Responsable LCSQA/INERIS Direction des Risques chroniques
Visa			

TABLE DES MATIÈRES

RESUME.....	6
REMERCIEMENTS.....	7
1. INTRODUCTION	8
2. SITE DE MESURE ET STRATEGIE EXPERIMENTALE	8
3. COMPARAISON BAS-DEBITS / HAUTS-DEBITS	10
4. COMPOSITION CHIMIQUE.....	12
5. CONCLUSION.....	17
6. REFERENCES	18
7. LISTE DES ANNEXES	18

RESUME

Dans le contexte de la Convention de Genève sur la pollution transfrontière, le programme européen EMEP s'intéresse à la surveillance de la qualité de l'air et des dépôts dans les zones éloignées de sources de pollution. En 2008/2009, une série de campagnes de mesure ont été organisées en Europe dans le cadre de ce programme. Ces campagnes visaient notamment à acquérir de nouvelles données sur la composition chimique des aérosols en milieu rural avec un objectif final d'amélioration des modèles. Outre les appuis techniques et stratégiques à la réalisation des mesures, le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) y voyait également l'opportunité de comparer différentes méthodes d'échantillonnage afin de tester in-situ les méthodologies de prélèvement et d'analyse des PM_{2.5} développées dans le cadre de la fiche « caractérisation chimique des particules » en vue de la spéciation chimique nécessaire dans le cadre de la nouvelle directive et devant être mise en œuvre au 1^{er} janvier 2010. En particulier, la mise en œuvre simultanée de prélèvements bas-débits et hauts-débits avait pour objectif d'élaborer des recommandations sur le type de matériel nécessaire pour cette mesure.

C'est dans cette optique que le LCSQA/INERIS a participé à la campagne de terrain organisée à Peyrusse-Vieille en début d'année 2009. Le présent rapport vise à synthétiser les résultats de ces travaux. Il s'attache notamment à la comparaison de prélèvements réalisés à l'aide d'échantillonneurs bas-débit et haut-débit, ainsi qu'à l'étude de la composition chimique des PM_{2.5} au cours de la campagne.

Une très bonne correspondance a pu être observée tout au long de la campagne entre les prélèvements réalisés à l'aide d'un préleveur de type DA-80 (fonctionnant à 30 m³/h) et ceux réalisés à l'aide d'un préleveur de type Partisol+ (fonctionnant à 1 m³/h). Une conclusion marquante de cet exercice d'inter-comparaison est que, malgré une vitesse faciale de prélèvement plus importante (de l'ordre de 3 fois supérieure pour un DA-80 par rapport à un Partisol+), les concentrations de composés semi-volatiles, et notamment de nitrate d'ammonium, obtenues à l'aide d'un échantillonneur haut-débit sont comparables à celles obtenues à l'aide d'un échantillonneur bas-débit. Par ailleurs, les quantités de matière échantillonnées par unité de surface sur les filtres hauts-débits sont environ trois fois supérieures à celles échantillonnées sur les filtres bas-débits, permettant d'obtenir une meilleure précision sur la mesure des espèces présentes en faibles quantités dans l'aérosol (e.g. Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ et K⁺).

Le rôle majeur joué par la matière organique dans les PM_{2.5} tout au long de la campagne est à souligner. Cette fraction organique représente en moyenne 45% des espèces mesurées. Les résultats présentés dans ce rapport suggèrent une influence prépondérante des émissions régionales par combustion du bois sur ces concentrations hivernales de matière organique.

REMERCIEMENTS

Le LCSQA/INERIS remercie l'Association Agrée de Surveillance de la Qualité de l'AIR ORAMIP pour son aide lors de la campagne de mesure.

1. INTRODUCTION

Dans le contexte de la Convention de Genève sur la pollution transfrontière, le programme européen EMEP s'intéresse à la surveillance de la qualité de l'air et des dépôts dans les zones éloignées de sources de pollution ainsi qu'aux inventaires des émissions de polluants et la modélisation du transport et du dépôt atmosphérique. En France, le travail de surveillance de la qualité de l'air et des dépôts atmosphériques s'articule autour des réseaux MERA (MEsure des Retombées Atmosphériques) et PAES (Pollution Atmosphérique à l'Echelle Synoptique), gérés respectivement par l'ADEME et l'INSU.

En 2008/2009, une série de campagnes de mesure ont été organisées en Europe dans le cadre du programme EMEP. Ces campagnes visaient notamment à acquérir de nouvelles données sur la composition chimique des aérosols en milieu rural avec un objectif final d'amélioration des modèles. Sur le plan français, l'expérimentation de terrain s'est déroulée en deux temps (du 17 septembre au 16 octobre 2008, et du 25 février au 26 mars 2009) et sur deux sites de fond : Puy-de-Dôme (63) et Peyrusse-Vieille (32).

Au préalable, une phase de concertation avec les experts modélisateurs (animés en France par l'INERIS) et météorologues (animés en France par l'ADEME) des différents pays impliqués par l'EMEP avait été ouverte en 2008. Le LCSQA s'était associé à l'ADEME dans cette réflexion pour éventuellement contribuer à la campagne de mesure aux côtés des laboratoires de recherche. Outre les appuis techniques et stratégiques à la réalisation des mesures, le LCSQA y voyait également l'opportunité de comparer les différentes méthodes d'échantillonnage afin de tester in-situ les méthodologies de prélèvement et d'analyse des $PM_{2.5}$ développées dans le cadre de la fiche « caractérisation chimique des particules » en vue de la spéciation chimique nécessaire dans le cadre de la nouvelle directive et devant être mise en œuvre au 1^{er} janvier 2010. En particulier, la mise en œuvre simultanée de prélèvements bas-débits et hauts-débit avait pour objectif d'élaborer des recommandations sur le type de matériel nécessaire pour cette mesure.

C'est dans cette optique que le LCSQA/INERIS a participé à la campagne de terrain organisée à Peyrusse-Vieille en début d'année 2009. Le présent rapport vise à synthétiser les résultats de ces travaux. Il s'attache notamment à la comparaison de prélèvements réalisés à l'aide d'échantillonneurs bas-débit et haut-débit, ainsi qu'à l'étude de la composition chimique des $PM_{2.5}$ au cours de la campagne.

2. SITE DE MESURE ET STRATEGIE EXPERIMENTALE

Le site de Peyrusse-Vieille est situé dans le département du Gers, et correspond à une station rurale de l'Observatoire Régional de l'Air en Midi-Pyrénées (ORAMIP) qui en assure la gestion.

Ce site fait partie intégrante du dispositif MERA depuis janvier 1995 et a été intégré au réseau EMEP depuis janvier 1998. Comme présenté sur la figure 1, la station de mesure et de prélèvement se trouve à proximité de la commune de Peyrusse-Vieille. Outre l'activité propre à ce petit village (qui compte moins de 100 habitants), la station ne subit pas d'influence d'activité industrielle, agricole ou de transport.



Figure 1 : Présentation de la station de Peyrusse-Vieille (Gers)

D'une manière générale, la méthodologie de prélèvement et d'analyse des PM mise en œuvre par le LCSQA/INERIS correspond à celle développée dans le cadre de l'étude LCSQA CARA (caractérisation chimique des particules)¹.

Conformément au mode opératoire de cette étude, les prélèvements ont été réalisés à l'aide d'un préleveur haut-débit (30 m³/h) de type DA-80, à raison d'un filtre par 24 heures. Un préleveur bas-débit (1 m³/h) de type Partisol+ a également été utilisé afin d'inter-comparer les résultats obtenus à l'aide de ces deux types de préleveurs.

Les filtres utilisés sont des filtres en fibre de quartz (Whatman, QMA) de diamètre 150 mm (pour les prélèvements à l'aide du DA-80) ou 47 mm (pour les prélèvements à l'aide du Partisol+). Ils ont subi au préalable un conditionnement à 500 °C pendant 2 heures.

Afin de réduire au maximum les pertes de composés semi-volatiles (NH₄NO₃ en particulier), les préleveurs utilisés étaient munis d'un compartiment thermostaté (à 15°C) pour le stockage des filtres après échantillonnage. Les filtres étaient stockés dans ce compartiment au maximum une semaine après le prélèvement, puis conservés au congélateur avant analyse.

Les analyses chimiques réalisées donnent accès aux espèces chimiques décrites dans la directive 2008/50/CE, à savoir les espèces ioniques majeures (NO₃⁻, SO₄²⁻, Cl⁻, NH₄⁺, Na⁺, K⁺, Mg²⁺ et Ca²⁺), le carbone organique (noté OC) et le carbone

¹ cf. rapport LCSQA 2008 de G. Aymoz : « Caractérisation chimique des particules », téléchargeable sur : <http://www.lcsqa.org/thematique/metrologie>

élémentaire (noté EC). Les méthodes d'analyses utilisées sont décrites dans le rapport 2008 de l'étude CARA¹.

3. COMPARAISON BAS-DEBITS / HAUTS-DEBITS

L'objectif principal du travail présenté ici était de vérifier que l'utilisation d'un préleveur haut-débit n'entraîne pas de modification significative de la quantité de matière prélevée par rapport à un préleveur bas-débit. Sur les sites européens de fond, aussi bien urbains que ruraux, la fraction fine de l'aérosol est composée majoritairement de nitrate d'ammonium, de sulfate d'ammonium, de matière organique et de carbone élémentaire (e.g. Putaud et al., 2004), analysés sous les formes NO_3^- , SO_4^{2-} , NH_4^+ , OC et EC. La figure 2 présente la corrélation (régression orthogonale) obtenue entre les prélèvements hauts-débites et bas-débites pour la somme de ces 5 espèces chimiques. On observe une très bonne correspondance (pente = 0,98, $r^2 = 0,97$) entre les deux méthodes de prélèvement.

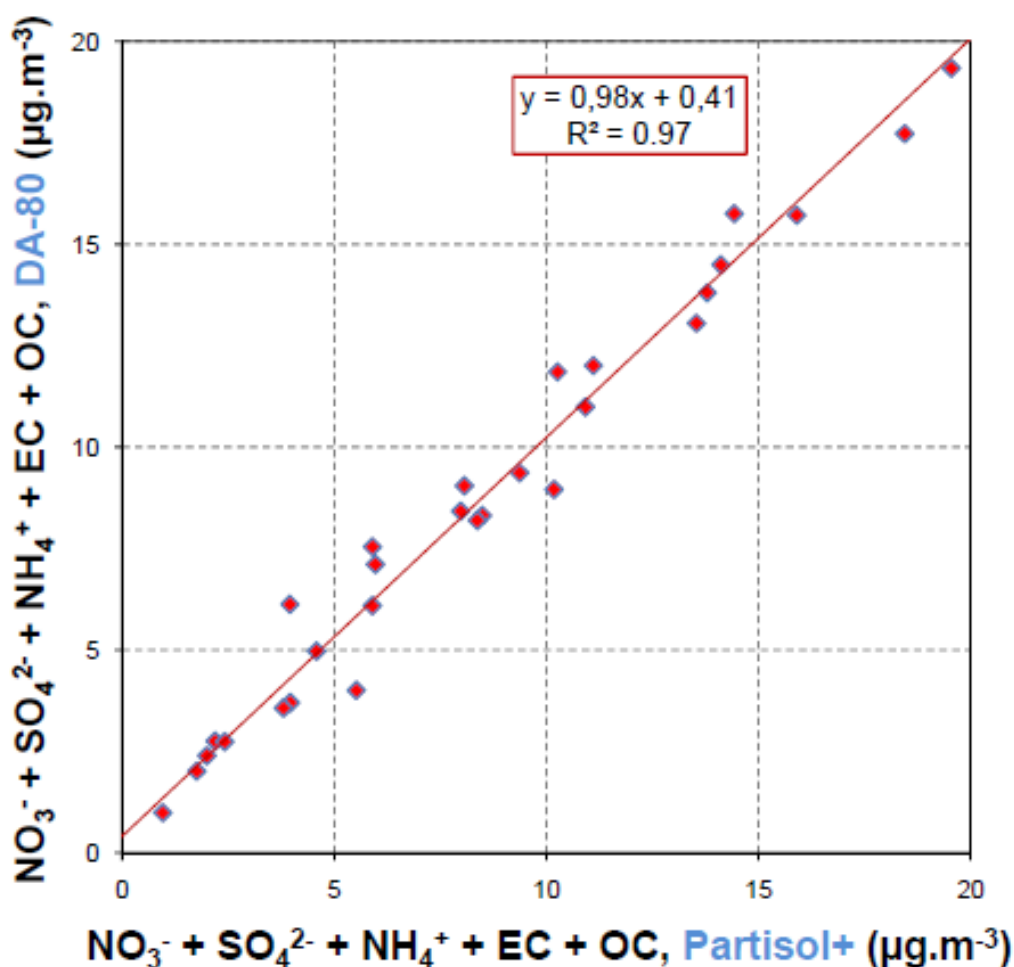


Figure 2 : comparaison préleveurs haut-débit/bas-débit pour la somme des espèces chimiques majeures.

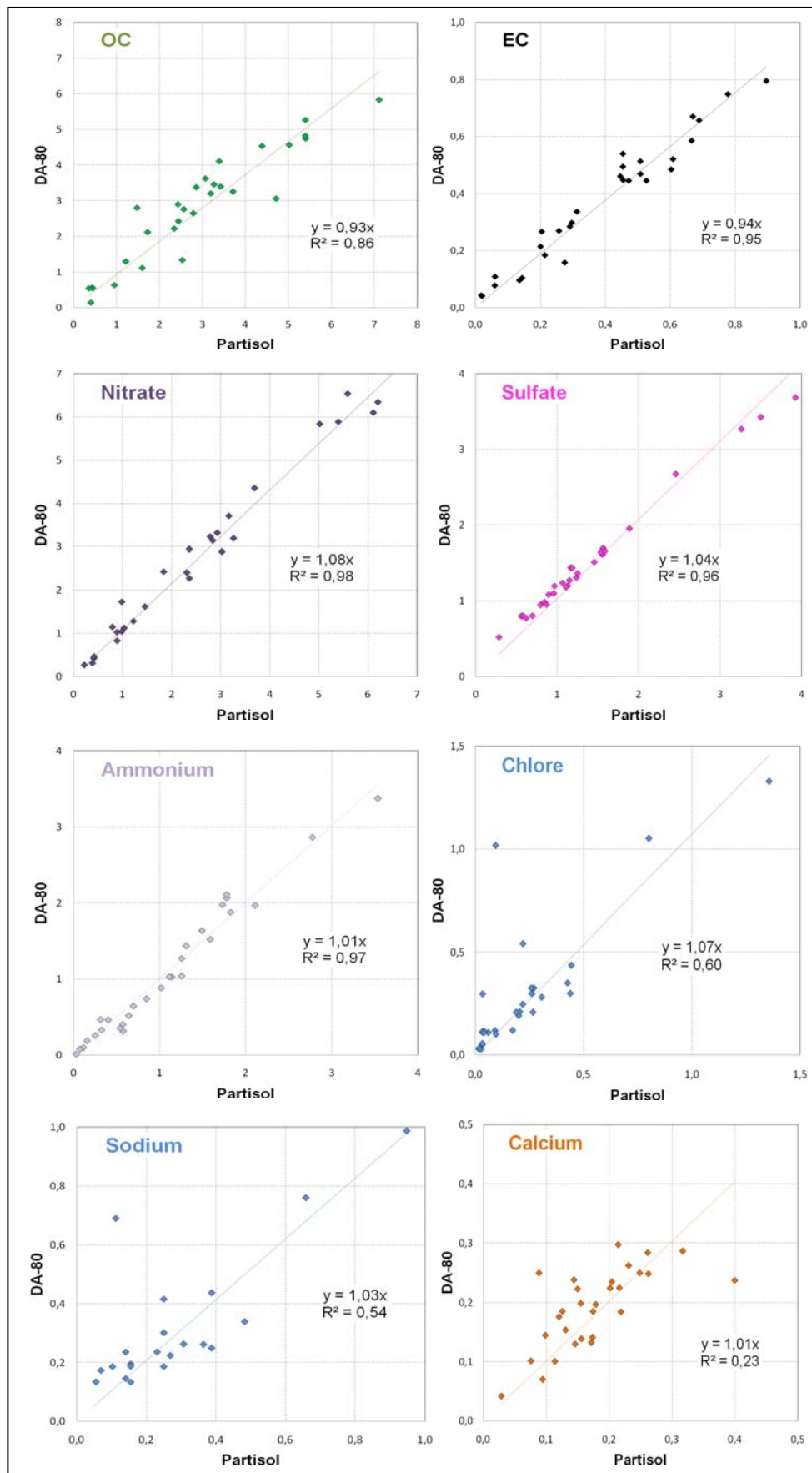


Figure 3: comparaison préleveurs haut-débit bas-débit par espèce (en $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Comme illustré par la figure 3, cette corrélation est également vérifiée pour chacune des espèces analysées, prises séparément. En effet, les différences observées entre les deux méthodes de prélèvements sont inférieures à 10% (en moyenne pour l'ensemble de la campagne), quelque soit l'espèce chimique étudiée.

On note toutefois une forte dispersion pour les mesures de Cl^- ($r^2 = 0,60$), Ca^{2+} ($r^2 = 0,54$), Mg^{2+} ($r^2 = 0,47$) et Na^+ ($r^2 = 0,23$). Ce phénomène peut être expliqué par des valeurs de blanc et des incertitudes de mesure relativement élevées pour ces espèces², présentes en faible quantité dans les $\text{PM}_{2,5}$. La minimisation des blancs de filtre et d'analyse, ainsi que l'estimation des incertitudes de mesure, font actuellement l'objet d'études au sein du LCSQA, notamment dans le cadre de sa participation aux groupes de travail européens GT34 et GT35 du CEN TC 264. Il est néanmoins à préciser que l'utilisation d'un préleveur haut-débit de type DA-80 induit l'échantillonnage d'une plus grande quantité de matière qu'avec un préleveur bas-débit de type Partisol+, permettant de réduire les incertitudes liées à l'analyse des différentes espèces chimiques étudiées.

De plus, un résultat important de l'exercice d'inter-comparaison présenté ci-dessus est que, malgré une vitesse faciale de prélèvement plus importante (de l'ordre de 3 fois supérieure pour un DA-80 par rapport à un Partisol+), les concentrations de composés semi-volatiles, et notamment de nitrate d'ammonium, obtenues à l'aide d'un échantillonneur haut-débit sont comparables à celles obtenues à l'aide d'un échantillonneur bas-débit.

4. COMPOSITION CHIMIQUE

Comme indiqué plus haut, les espèces majoritaires de la fraction fine de l'aérosol de fond sont le nitrate, le sulfate, l'ammonium, la matière organique et le carbone élémentaire. Selon la localisation géographique et les conditions climatiques, les sels marins et les particules terrigènes peuvent également représenter une part significative des $\text{PM}_{2,5}$ (Putaud et al., 2004). L'objectif de cette partie est de présenter les variations relatives de ces différents composés au cours de la campagne de terrain. Les résultats présentés ici ont été obtenus à partir des prélèvements réalisés à l'aide du DA-80.

Les quantités de NO_3^- , de SO_4^{2-} , de NH_4^+ et de EC présentes sur les échantillons sont directement obtenues par analyse chimique. En revanche, l'estimation des concentrations de matière organique (OM), de sels marins et de poussières terrigènes (ou « dust ») nécessite l'utilisation de traceurs. Les traceurs communément utilisés sont OC pour la matière organique, Na^+ pour les sels marins et nssCa^{2+} (calcium non marin) pour les particules terrigènes³.

² cf. rapport LCSQA 2009 de S. Verlhac et L. Chiappini : « Caractérisation chimique des particules : Aspects techniques et métrologiques »

³ L. Marelli, 2007. Contribution of natural sources to air pollution levels in the EU - a technical basis for the development of guidance for the Member States. JRC, Rapport EUR 22779 EN.

Pour le dispositif CARA, la méthodologie suivante a été adoptée⁴ :

$$OM = 1,6 \times OC$$

$$[\text{sels marins}] = 2,54 \times [\text{Na}^+]$$

$$[\text{nssCa}^{2+}] = [\text{Ca}^{2+}] - [\text{Na}^+] / 26$$

$$[\text{dust}] = 5,6 \times [\text{nssCa}^{2+}]$$

A la différence de l'étude CARA, qui a pour objet la spéciation chimique des PM_{10} en zone urbaine, la campagne de terrain décrite ici a été réalisée sur un site de fond rural. Sur ce type de site, on s'attend à trouver un aérosol organique âgé, et donc plus fonctionnalisé que sur un site urbain. Ce type de particules organiques est caractérisé par un rapport OM/OC relativement élevé, i.e. $2,1 \pm 0,2$ selon Turpin et Lim (2001). Par ailleurs, la campagne ayant eut lieu en hiver, on peut également s'attendre à une forte influence des émissions par combustion de bois. Cette dernière hypothèse est vérifiée par la bonne corrélation obtenue entre le carbone organique (OC) et le potassium (K^+), couramment utilisé comme traceur de la combustion de biomasse (Andreae et al., 1983), comme illustré par la figure 4. L'aérosol organique émis par ce type de source est connu pour être fortement oxydé (Mayol-Bracero et al., 2002) et, à ce titre, présente un rapport OM/OC particulièrement élevé (de l'ordre de 2,4 selon Turpin et Lim, 2001).

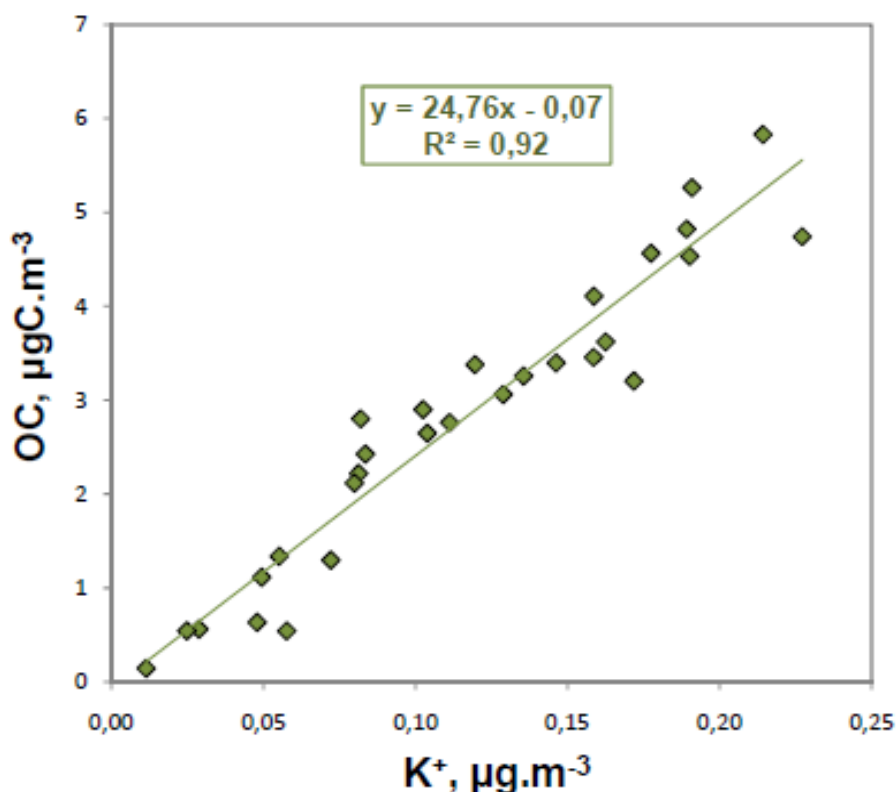


Figure 4 : Bonne corrélation entre le carbone organique et le potassium, suggérant une forte influence des émissions par combustion de bois sur les concentrations de matière organique.

⁴ cf. rapport LCSQA 2009 de G. Aymoz et L. Chiappini : « Caractérisation chimique des particules : Bilan des campagnes de janvier 2008 à janvier 2009 »

Pour tenir compte de cette fonctionnalisation de la matière organique, un facteur de conversion OC:OM de 2,2 est choisi ici.

Pour les sels marins, la validité de l'utilisation de Na^+ comme traceur de ces particules est vérifiée ici par les bonnes corrélations observées entre Na^+ et Cl^- , et entre Na^+ et Mg^{2+} (figure 5), le chlore et le magnésium étant également présents dans le sel de mer. Dans cette étude, les sels marins sont estimés conformément à la méthodologie utilisée pour le programme CARA, i.e. en multipliant les concentrations de Na^+ par un facteur de conversion égal à 2,54.

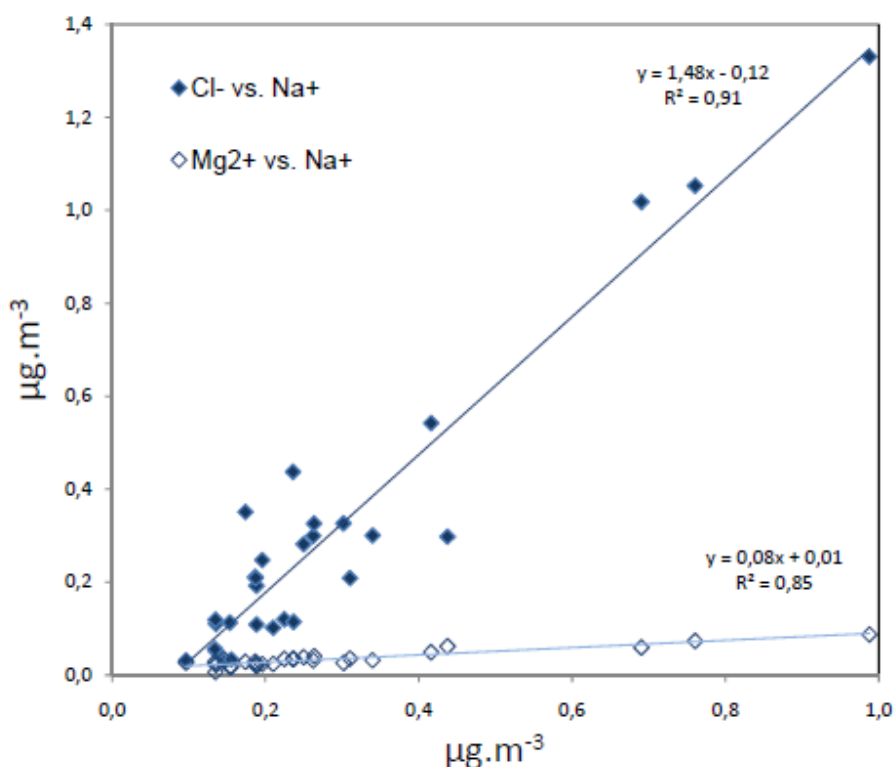


Figure 5 : corrélations entre le chlore et le sodium, et entre le magnésium et le sodium

Il est à noter que les corrélations entre Na^+ et Cl^- ainsi qu'entre Na^+ et Mg^{2+} sont nettement moins satisfaisantes pour les échantillons prélevés à l'aide du Partisol+ ($r^2 = 0,68$ et $0,41$ respectivement). Le même type de phénomène a également été constaté pour les corrélations entre OC et K^+ ($r^2 = 0,92$ pour les filtres hauts-débits contre $0,76$ pour les filtres bas-débits). Ces derniers résultats peuvent être reliés à la différence de quantité de matière échantillonnée sur chaque type de filtre (environ trois fois plus de matière par unité de surface sur les filtres hauts-débits que sur les filtres bas-débits) et aux différentes incertitudes de mesure en découlant.

La fraction de sulfate pouvant être attribuée à ces sels marins est retirée des concentrations totales de sulfate en utilisant un rapport $(\text{SO}_4^{2-}/\text{Na}^+)_{\text{sels marins}}$ de 0,28, permettant ainsi l'estimation du sulfate non marin (nssSO_4^{2-}).

Les particules terrigènes sont également estimées conformément à la méthodologie utilisée pour le programme CARA, i.e. en multipliant les concentrations de calcium non marin par 5,6. Il est néanmoins à préciser qu'une part non négligeable, mais très délicate à quantifier, de $nssCa^{2+}$ est susceptible de provenir des aérosols émis par combustion de bois. Les concentrations de particules terrigènes calculées ici sont donc considérées comme une estimation des concentrations maximales de ce type de particules.

Les variations temporelles des différentes espèces (EC, OM, NO_3^- , $nssSO_4^{2-}$, NH_4^+ , sels marins et particules terrigènes) estimées ainsi sont présentées sur la figure 6.

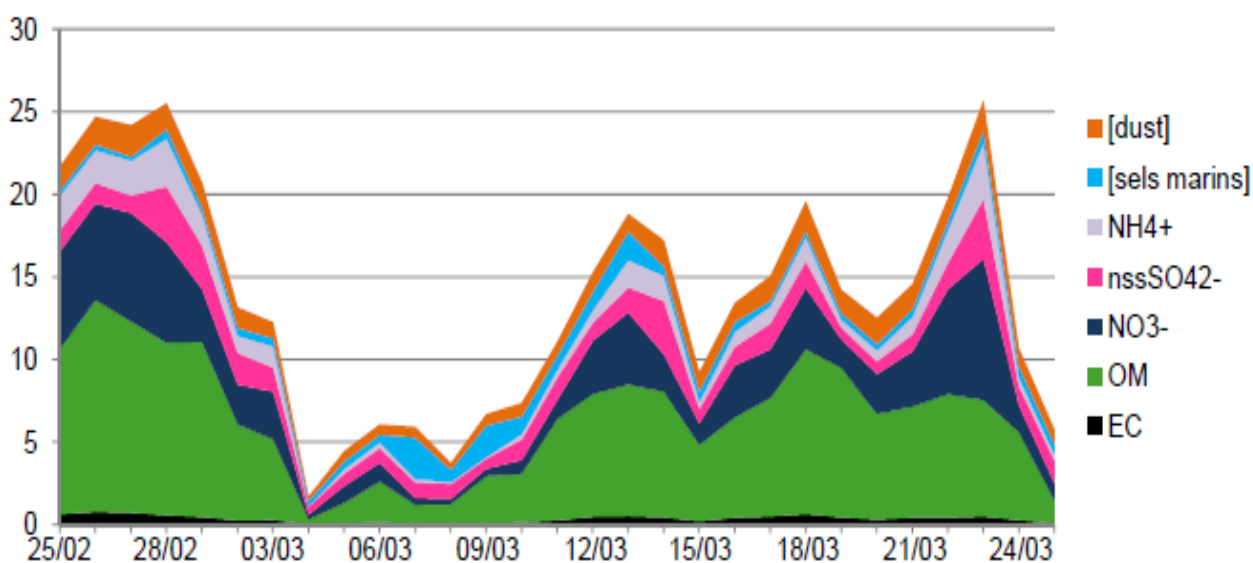


Figure 6 : variations temporelles des espèces majeures au cours de la campagne

Le rôle majeur joué par la matière organique dans les $PM_{2.5}$ tout au long de la campagne est à souligner. Une concentration moyenne d'environ $6 \mu g.m^{-3}$ a été obtenue pour cette fraction organique, représentant globalement 45% de la somme des espèces quantifiées. La bonne corrélation observée entre OC et K^+ (figure 4), ainsi que les faibles teneurs en carbone élémentaire (moins de 3% de la somme des espèces quantifiées) suggèrent une influence prépondérante des émissions régionales par combustion de bois sur les concentrations hivernales de $PM_{2.5}$ à Peyrusse-Vieille.

En considérant que NO_3^- est entièrement présent sous forme de nitrate d'ammonium, une concentration moyenne d'environ $3,5 \mu g.m^{-3}$ (représentant globalement 25% de la somme des espèces quantifiées) est calculée pour NH_4NO_3 . Les concentrations en sulfate d'ammonium (environ $2 \mu g.m^{-3}$ en moyenne sur l'ensemble de la campagne) sont significativement moins importantes. Cette prépondérance du nitrate d'ammonium par rapport au sulfate d'ammonium est à relier à la fois à l'augmentation des émissions de précurseurs gazeux azotés (e.g. NO_x) et à la diminution des émissions de précurseurs gazeux soufrés (e.g. SO_2) en Europe de l'ouest au cours des dernières décennies.

Aucun TEOM-FDMS n'ayant pu être installé sur le site au cours de la campagne de mesure, il n'est malheureusement pas possible de réaliser d'exercice de fermeture chimique avec les données présentées ici. Néanmoins, il est possible de comparer ces résultats aux mesures obtenues par TEOM simple (de type 1400AB). Ce dernier instrument, chauffé à 50 °C au niveau de la microbalance, permet une estimation de la concentration de la fraction non-volatile des particules. Pour réaliser ce type d'inter-comparaison, les espèces semi-volatiles mesurées sur les filtres ne doivent pas être prises en compte. Il est relativement aisé d'exclure le nitrate d'ammonium de cette inter-comparaison. En revanche, les concentrations de matière organique semi-volatile ne peuvent être estimées. La figure 7 présente la corrélation entre les mesures par TEOM 50 °C et la somme des espèces suivantes : EC, OM, sulfate d'ammonium, sels marins, poussières terrigènes. Il est à noter que l'exercice de fermeture chimique de la fraction non volatile présenté ici suppose (i) que le TEOM 50 °C ne mesure absolument pas le nitrate d'ammonium, et (ii) que l'ensemble de la matière organique est non volatile. Ces deux hypothèses, et en particulier la deuxième, sont connues pour être inexactes. Néanmoins, la corrélation relativement satisfaisante observée sur la figure 7 (pente = 0,92, $r^2 = 0,75$) peut être considérée comme une indication de la validité des résultats présentés ci-dessus.

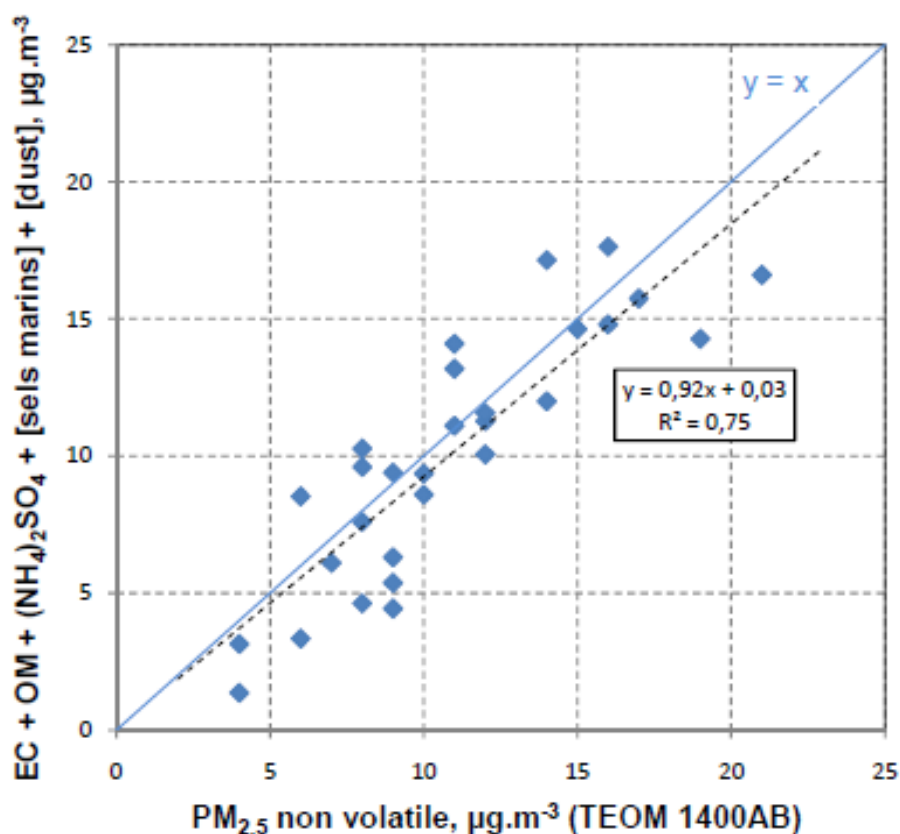


Figure 7 : corrélation entre les mesures TEOM et la somme des espèces non volatiles mesurées sur les filtres (en considérant que tout le sulfate non marin est présent sous forme de sulfate d'ammonium et que l'ensemble de la matière organique est non volatile).

5. CONCLUSION

La campagne de terrain dont les résultats sont présentés ici a permis au LCSQA/INERIS de comparer différentes méthodes d'échantillonnage afin de tester in-situ les méthodologies de prélèvement et d'analyse des PM_{2.5} développées dans le cadre de la fiche « caractérisation chimique des particules » en vue de la spéciation chimique nécessaire dans le cadre de la nouvelle directive et devant être mise en œuvre au 1^{er} janvier 2010.

Une très bonne correspondance a pu être observée tout au long de la campagne entre les prélèvements réalisés à l'aide d'un préleveur de type DA-80 (fonctionnant à 30 m³/h) et ceux réalisés à l'aide d'un préleveur de type Partisol+ (fonctionnant à 1 m³/h). Il apparaît donc clairement que l'utilisation d'un préleveur haut-débit de type DA-80, tel que réalisé dans le cadre du programme CARA, n'engendre pas d'artefacts de prélèvement plus importants que lors de l'utilisation d'un préleveur bas-débit de type Partisol+. Par ailleurs, les quantités de matière échantillonnées par unité de surface sur les filtres hauts-débits sont environ trois fois supérieures à celles échantillonnées sur les filtres bas-débits, ce qui semble permettre d'obtenir une meilleure précision sur la mesure des espèces présentes en faibles quantités dans l'aérosol (e.g. Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ et K⁺). L'utilisation de préleveurs hauts-débits, plutôt que de préleveurs bas-débits, semble donc pleinement indiquée dans le cadre de la spéciation chimique des PM_{2.5} en zone rurale. Ces résultats confirment également la pertinence de l'utilisation de préleveurs hauts-débits dans le cadre du dispositif CARA.

La minimisation des blancs de filtre et d'analyse, ainsi que l'estimation des incertitudes de mesure, font actuellement l'objet d'études au sein du LCSQA, notamment dans le cadre de sa participation aux groupes de travail européens GT34 et GT35 du CEN TC 264.

La comparaison des résultats présentés dans ce rapport avec ceux obtenus pour les prélèvements à l'aide de systèmes « denuder – filter pack » réalisés en parallèle n'a malheureusement pas été possible ici, en raison notamment du faible nombre de ces derniers prélèvements. L'estimation des artefacts (positifs et négatifs) de prélèvements inhérents aux techniques de prélèvements classiques est bien entendu nécessaire. Néanmoins, nous précisons ici que l'utilisation de techniques permettant de limiter ces artefacts de prélèvements (utilisation de denudeurs et/ou de filtres imprégnés) peut s'avérer très délicate à mettre en œuvre dans le cadre des exercices de spéciation chimique demandés par la nouvelle directive.

Les résultats présentés dans ce rapport suggèrent une influence prépondérante des émissions régionales par combustion de bois sur les concentrations hivernales de PM_{2.5} à Peyrusse-Vieille. L'étude de l'impact de ce type d'émissions sur les niveaux de concentrations de PM en France est en cours depuis quelques années au sein du LCSQA, en partenariat avec des laboratoires universitaires ([Leoz-Garziandia, 2009](#)), et se poursuivra en 2010.

6. REFERENCES

- Andreae, M.O., 1983. Soot carbon and excess fine potassium: long-range transport of combustion-derived aerosols. *Science*, 220, 1148-1151.
- Leoz-Garziandia, E., Besombes, J.L., Pissot, N., Allemand, N., Mandin, C., Collet, S., Riberon, J., Jaffrezo, J.L., 2009. Contribution du chauffage au bois à la qualité de l'air extérieur : données existantes et études en cours en France. *Pollution Atmosphérique*, Numéro spécial mars 2009.
- Mayol-Bracero, O.L., Guyon, P., Graham, B., Roberts, G., Andreae, M.O., Decesari, S., Facchini, M.C., Fuzzi, S., Artaxo, P., 2002. Water-soluble organic compounds in biomass burning aerosols over Amazonia: 2. Apportionment of the chemical composition and importance of the polyacidic fraction. *Journal of Geophysical Research*, 107(D20), 8091. doi: 10.1029/2001JD000522.
- Putaud, J.P., Raes, F., Van Dingenen, R., Brüggemann, E., Facchini, M.C., Decesari, S., Fuzzi, S., Gehrig, R., Hüglin, C., Laj, P., et al., 2004. A European aerosol phenomenology-2: chemical characteristics of particulate matter at kerbside, urban, rural and background sites in Europe. *Atmospheric Environment*, 38, 2579-2595.
- Turpin B.J., Lim H.J., 2001. Species contribution to PM_{2.5} mass concentrations: revisiting common assumptions for estimating organic mass. *Aerosol Science and Technology*, 35, 602-610.

7. LISTE DES ANNEXES

Repère	Désignation	Nombre de pages
ANNEXE 1	Fiche LCSQA 2009 relative à l'étude	5

ANNEXE 1

Fiche LCSQA 2009 relative à l'étude

THEME 7 : Missions générales du LCSQA

ETUDE N° 7/2 : MISSIONS DIVERSES ET TRAVAUX DE SYNTHÈSE

Responsable de l'étude : INERIS

Objectif

En parallèle des études spécifiques du LCSQA, des actions à caractère général ou particulier, mais relativement ponctuelles dans le temps doivent être menées de façon permanente. Il s'agit, par exemple :

- d'apporter des réponses ponctuelles à des demandes des pouvoirs publics ou des AASQA, sur des sujets qui ne font pas l'objet d'études spécifiques
- de proposer des formations ou des transferts de compétences sur des sujets ciblés
- de rédiger des notes de synthèse
- de réaliser des actions ponctuelles d'expertise
- de mener des travaux de veille scientifique ou technologique...

Travaux proposés pour 2009

En 2009, nous proposons, au sein de ce programme général les travaux d'appui, de veille et de synthèse suivants :

Etude bibliographique sur le comportement du FDMS en site de proximité

Les résultats de l'étude réalisée par AIRPARIF sur le site de proximité du trafic d'Auteuil et présentés en Commission de Suivi "Surveillance des particules en suspension"(oct. 2008) confirme et met en évidence de très fortes hétérogénéités des concentrations en particules sur ce type de sites par rapport aux sites de fond urbain.

Une meilleure connaissance de cette hétérogénéité et de la façon dont est traité ce sujet, dans les autres pays est importante pour deux raisons :

- Vérifier le bien-fondé des critères de comparaisons intra-méthode du guide de démonstration d'équivalence pour ce type de site,
- Eventuellement, permettre d'optimiser les recommandations pour une implantation des prélèvements en site de proximité, pour réaliser des mesures représentatives du site, et comparables entre sites de proximité du trafic,

Il est proposé en 2009, en complément de la poursuite des essais sur le site d'Auteuil qui seront réalisés en collaboration avec le LCSQA, une étude bibliographique afin d'apporter des éléments qui alimenteront la discussion quant à la pertinence d'études supplémentaires sur ce sujet.

Microcapteurs

Un certain nombre de mesures réglementaire, dans des cas de faibles teneurs en polluants, ou non réglementaires (cartographie, études dans divers environnements etc...) peuvent être réalisées avec des méthodes moins onéreuses et plus souples de mise en œuvre que les méthodes de référence inscrites dans les directives européennes. Les microcapteurs représentent une alternative potentiellement intéressante pour répondre à ces besoins.

Le LCSQA a déjà mené un certain nombre de travaux sur les microcapteurs, notamment pour l'ozone. Toutefois, l'évolution des modèles est actuellement très rapide, ce qui montre que ces outils sont peut-être encore en phase de mise au point.

Une étude très récente et non encore publiée à ce jour du JRC, sur les microcapteurs ozone montre que ce type de mesure manque encore de fiabilité (communication personnelle de M. Gerboles, JRC).

Nous proposons, en 2009, d'organiser une rencontre avec les AASQA intéressées, afin de mettre à jour le bilan réalisé par le LCSQA en 2006. Les objectifs seront notamment de réaliser une synthèse des différentes pratiques pour la réalisation d'étude à partir de ces outils, et de présenter une synthèse de l'étude du JRC.

Contribution du LCSQA au programme EMEP

Dans le cadre du programme EMEP, il est prévu une nouvelle campagne de mesure de particules à l'échelle européenne au printemps 2009, suite à celle réalisée à l'automne 2008.

L'objectif général sera d'acquérir de nouvelles données sur la composition chimique des aérosols en milieu rural avec un objectif final d'amélioration des modèles. Ainsi une phase de concertation avec les experts modélisateurs (animés en France par l'INERIS) et météorologues (animés en France par l'ADEME) des différents pays impliqués par l'EMEP va être ouverte pendant l'année 2008.

Il paraît important que le LCSQA et l'ADEME puisse s'associer dans cette réflexion pour éventuellement contribuer à la campagne de mesure aux côtés des laboratoires de recherche.

Les travaux organisés par l'ADEME autour des réseaux MERA et PAES devront servir de fil conducteur à ces discussions. L'idée est de contribuer à élaborer une stratégie de participation à la campagne EMEP, « optimisée » en fonction des besoins des modélisateurs.

Par ailleurs, ces campagnes sont une opportunité de comparer les différentes méthodes de mesure, en particulier pour les PM_{2,5}. La participation du LCSQA à cette campagne de terrain permettra notamment de :

- Tester in-situ les méthodologies de prélèvement et d'analyse des PM_{2,5} développées dans le cadre de la fiche « caractérisation chimique des particules » en vue de la spéciation chimique nécessaire dans le cadre de la nouvelle directive et devant être mise en œuvre au 1^{er} janvier 2010. En particulier, la mise en œuvre simultanée de

prélèvements bas débits et hauts débit permettra de donner des recommandations sur le type de matériel nécessaire pour cette mesure.

- Confronter les résultats obtenus avec les protocoles type EMEP, répondant à des contraintes différentes en termes de prise en compte des artefacts de mesure.

Besoins des DOM-TOM

L'éloignement des DOM-TOM peut représenter une difficulté pratique pour la diffusion des savoir-faire. Bénéficier du retour d'expérience "direct" du LCSQA et des autres AASQA est pourtant un atout précieux pour développer et optimiser l'ensemble du fonctionnement de la chaîne de surveillance des polluants (installation sur site, assurance qualité et contrôles métrologiques, acquisition et validation des données...).

Ainsi, la nécessité de mieux intégrer dans les démarches nationales et en prendre compte les besoins spécifiques des DOM-TOM a été clairement exprimée par l'ensemble des acteurs de la surveillance de la qualité de l'air. Il est proposé d'organiser en 2009 une visite technique approfondie de représentants des AASQA des DOM-TOM en métropole, pour répondre à leurs principales préoccupations opérationnelles.

Un programme précis sera mis au point en accord avec chacun, à partir d'un bilan des sujets d'intérêt et des difficultés spécifiquement rencontrées auxquelles le LCSQA peut répondre, sur l'ensemble de la chaîne de mesure. Le format adapté est une visite d'une semaine environ.

Un bilan sera réalisé suite à cette visite, et la nécessité de réaliser des visites dans les DOM-TOM pourra être étudiée pour les années suivantes.

Retour d'expériences sur les limites d'utilisation de moyens techniques itinérants

Les AASQA sont amenées de plus en plus fréquemment à réaliser des campagnes de mesures relativement ponctuelles. Un grand nombre de moyens mobiles ou itinérants sont ainsi utilisés.

Ces moyens (cabines, analyseurs, préleveurs...) sont, par nature, amenés à être fréquemment déplacés, et il est proposé ici de réaliser un bilan auprès des AASQA sur la base suivante :

- Le type de moyens mis en œuvre (cabines itinérantes et moyens mobiles, et pour chaque polluant visé le type d'analyseurs et préleveurs)
- Les avantages/inconvénients de chaque outil mis en œuvre (robustesse, limites d'utilisation...)
- Les moyens de communications utilisés pour la collecte des données (pour les analyseurs automatiques).

Ce bilan permettra notamment à chaque AASQA d'optimiser ses choix d'investissements sur les outils destinés à ce type d'utilisation.

Renseignements synthétiques

Titre de l'étude		Missions diverses et travaux de synthèse		
Personne responsable de l'étude		M. RAMEL		
Travaux	pérennes			
Durée des travaux pluriannuels				
Collaboration AASQA				
Heures d'ingénieur	EMD :	INERIS : 500	LNE :	
Heures de technicien	EMD:	INERIS : 400	LNE :	
Document de sortie attendu	1 rapport			
Lien avec le tableau de suivi CPT				
Lien avec un groupe de travail	non			
Matériel acquis pour l'étude	régulateur de température échantillons partisols +			