PALISTO

Particules Atmosphériques du Littoral par les Isotopes du Strontium : Traçage et Origine

Myriam.Janin@unimes.fr

Laboratoire de Géochimie Isotopique Environnementale – EA7352 – UNIMES

OHM Littoral Méditerranéen // le 30 Mars 2015











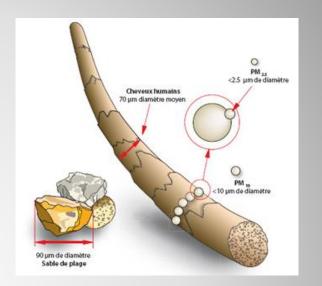








- Particules jouent un rôle non négligeable dans les effets sanitaires de la pollution atmosphérique → PM 2.5 responsables de 386 000 décès prématurés en Europe chaque année
- En France: dépassement récurrent des valeurs limites → contentieux avec l'UE + risque sanitaire → nécessité de mettre en place des mesures appropriées pour abaisser les teneurs en particules dans l'environnement → il faut identifier la source des émissions



- Sources des de particules atmosphériques
- = fond régional (PM importées (~50%)) + fond local (= activités locales) + trafic routier (~50%)
- Impact du fond non négligeable:
 - Origine qualitative = agriculture, transport, industrie, énergie, sources naturelles
 - Origine géographique ?
- Nécessaire pour mettre en place les mesures adéquates

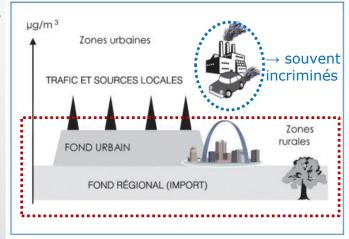


Figure 1.

Schéma du profil vertical des concentrations de PM_{2.5}
dans l'air ambiant selon la méthode de Lenschow.

Origine géographique ? → Géochimie isotopique

Strontium = 4 isotopes: 84, 86, 87, 88.



⁸⁷Sr issu de la désintégration du ⁸⁷Rb donc ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr d'un matériau est fonction de son Rb, de son âge, de son histoire...

Signature ⁸⁷**Sr**/⁸⁶**Sr spécifique** → discrimination envisageable entre matériaux naturels et anthropique proches et lointains, ...

Méthodologie utilisée en sciences de l'environnement mais période d'intégration longue = non adaptée au suivi de la qualité de l'air et à la prise rapide de décision → **protocole spécifique à mettre au point**

Quels échantillons ?

Collaboration Université / Air Languedoc-Roussillon = réseau permanent de collecte des PM pour la surveillance

de la qualité de l'air

→ filtres vierges

- \rightarrow filtres tests
- → programmation spécifique d'un collecteur (7 semaines)



Fédération des Associations de Surveillance de la Qualité de l'Air

France

Comment??

Grandes influences naturelles et anthropiques

- Territoires artificialisés = domaine urbain, industries, axes routiers majeurs
- Territoires agricoles = sols, épandage
- Milieux naturels continentaux et marins

Vents

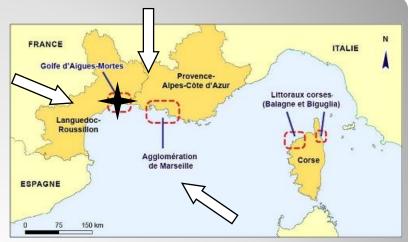
Mistral: Nord de l'Europe ?

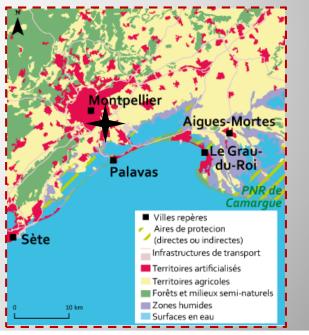
Tramontane: Aquitaine?

Vent d'Autan: Sahara?

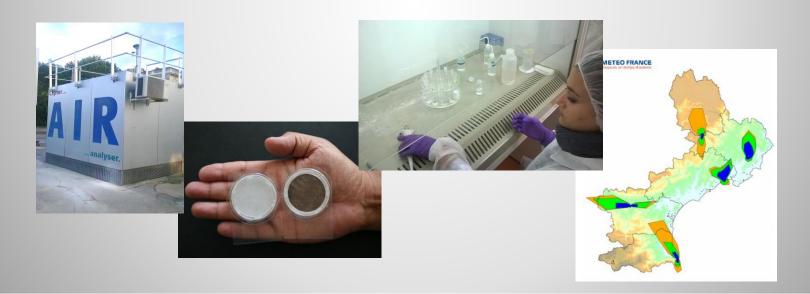
Cyclicité dans les apports

- Climat
- Tourisme



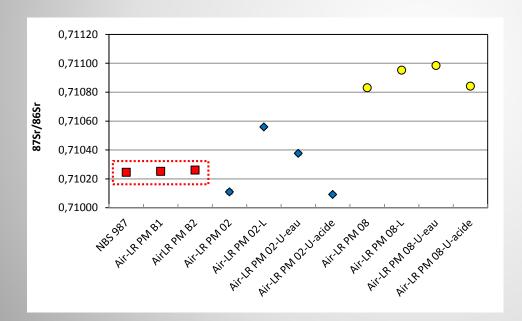


- Faisabilité technique = Mise au point analytique sur « filtres tests » et filtres vierges
 - Impacts de la signature isotopique des filtres ?
 - Quantité de particules collectées ?
- Faisabilité scientifique = Analyse isotopique de 7 périodes d'enregistrement successives
 - Caractérisation des signatures isotopiques
 - Mise en relation avec les sources potentielles // échantillonnage spécifique
 - Mise en relation avec les événements marquants de la période de suivi



⇒ 2 phases de test:

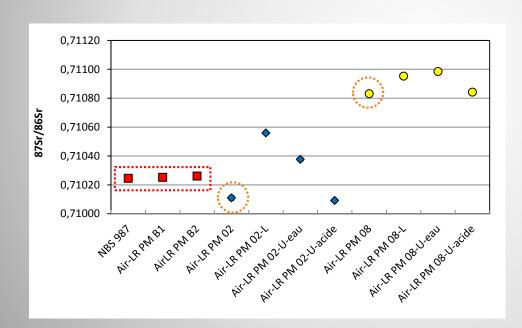
- Faisabilité technique = Mise au point analytique sur « filtres tests » et filtres vierges
 - Test de 4 protocoles (dissolution directe du filtre, récupération des PM, ...)
 - Dissolution des filtres ok et non contaminante

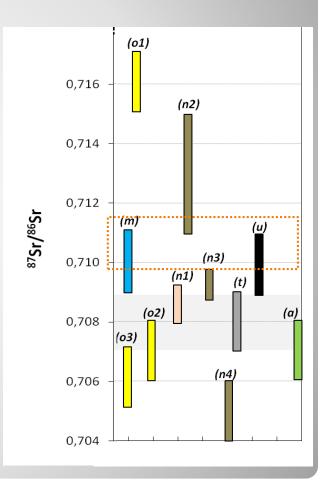


Résultats

- Faisabilité technique = Mise au point analytique sur « filtres tests » et filtres vierges
 - Test de 4 protocoles (dissolution directe du filtre, récupération des PM, ...)
 - Dissolution des filtres ok et non contaminante
 - Caractérisation isotopique des PM collectées possible (Sr suffisant)
 - Signature isotopique obtenue pertinente

→ protocole applicable à « échantillons réels »

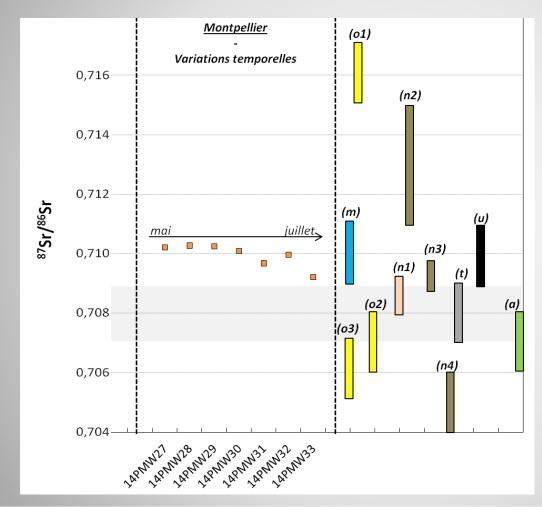






(m) origine marine, (o1) origine saharienne, (o2) origine pyrénéenne, (o3) origine rhodanienne, (n1) calcaires et argiles du LR, (n2) gneiss, (n3) granites, (n4) basaltes et pyroclastes, (t) trafic, (u) apports urbains et industriels, (a) apports agricoles

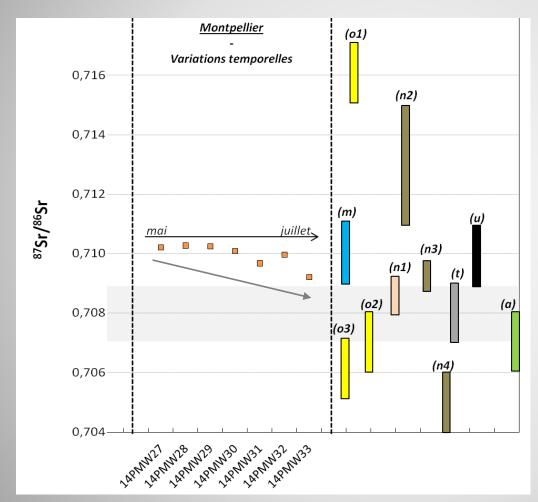
Faisabilité scientifique = Analyse isotopique de 7 périodes d'enregistrement successives





OK

• Faisabilité scientifique = Analyse isotopique de 7 périodes d'enregistrement successives



•Variabilité temporelle avérée

•Influence du trafic

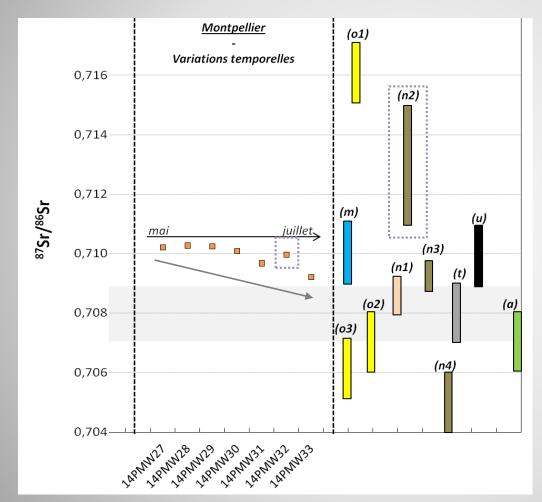
De Mai à juillet = tendance vers la signature trafic cohérence avec l'augmentation de la circulation



→ 2 phases de test:

OK

• Faisabilité scientifique = Analyse isotopique de 7 périodes d'enregistrement successives



•Variabilité temporelle avérée

•Influence du trafic

- De Mai à juillet = tendance vers la signature trafic cohérence avec l'augmentation de la circulation
- W32 = vent d'Ouest = impact des massifs cristallins occidentaux ?

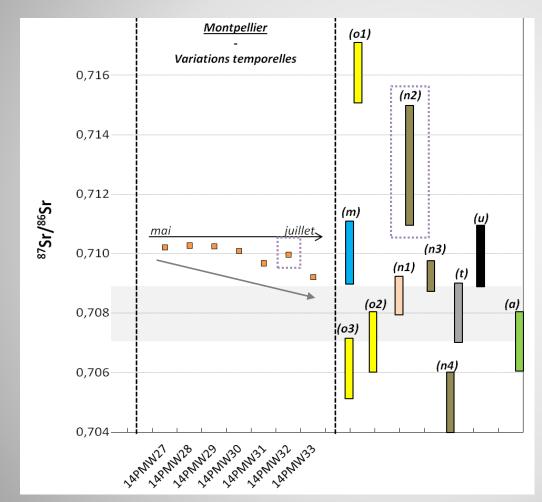
•Influence des vents dominants



(m) origine marine, (o1) origine saharienne, (o2) origine pyrénéenne, (o3) origine rhodanienne, (n1) calcaires et argiles du LR, (n2) gneiss, (n3) granites, (n4) basaltes et pyroclastes, (t) trafic, (u) apports urbains et industriels, (a) apports agricoles 11

OK

• Faisabilité scientifique = Analyse isotopique de 7 périodes d'enregistrement successives



•Variabilité temporelle avérée

•Influence du trafic

De Mai à juillet = tendance vers la signature trafic cohérence avec

l'augmentation de la circulation

W32 = vent d'Ouest = impact des massifs cristallins occidentaux ?

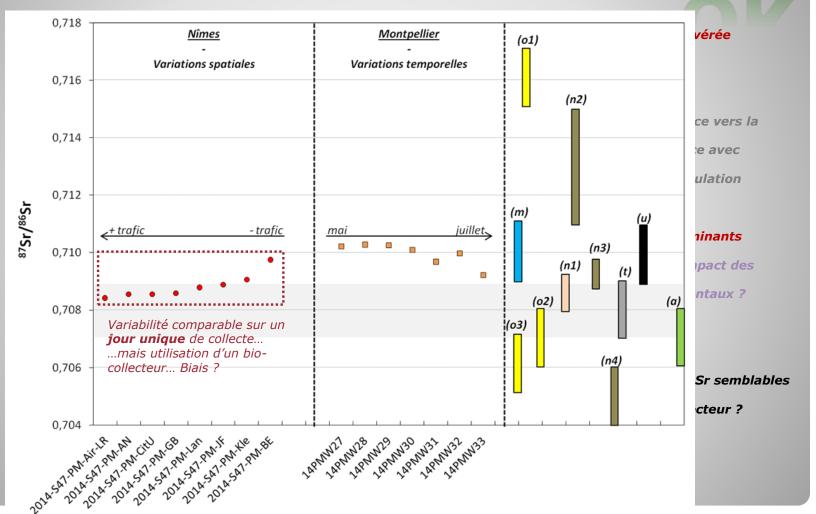
•Influence des vents dominants

•Problème....

Sources avec signatures Sr semblables

Représentativité du collecteur ?

Faisabilité scientifique = Analyse isotopique de 7 périodes d'enregistrement successives





(m) origine marine, (o1) origine saharienne, (o2) origine pyrénéenne, (o3) origine rhodanienne, (n1) calcaires et argiles du LR, (n2) gneiss, (n3) granites, (n4) basaltes et pyroclastes, (t) trafic, (u) apports urbains et industriels, (a) apports agricoles

- PALISTO: pourquoi ?
 - Pour répondre à un besoin d'identification précise des sources de pollution particulaire
 - Pour donner aux décideurs les leviers d'actions dans un objectif d'aménagement des territoires et de protection de la santé publique
- PALISTO: comment ?
 - Utilisation de particules collectées via le réseau Atmo
 - Mise au point de protocoles d'analyse spécifiques
 - Caractérisation et identification des signatures isotopiques
- PALISTO: où en est-on ?
 - Faisabilité démontrée
 - Résultats cohérents avec les conditions environnementales
- PALISTO: et maintenant ?
 - Approche multi-isotopique pour affiner la caractérisation des sources
 - Travail sur la variabilité spatiale

PALISTO

Particules Atmosphériques du Littoral par les Isotopes du Strontium : Traçage et Origine

Et merci à AIR-LR (Anne Fromage-Mariette et Fabien Boutonnet), aux étudiants du Master Environnement – Risques (Unimes), et à l'OHM...

<u>Myriam.Janin@unimes.fr</u>
Laboratoire de Géochimie Isotopique Environnementale – EA7352 – UNIMES

OHM Littoral Méditerranéen // le 30 Mars 2015

















