

Séminaire technique LCSQA - AASQA

Retour d'expérience en matière de surveillance
des métaux lourds

Jeudi 17 juin 2004, LNE

Plan de l'exposé

- Rappel des travaux engagés par Airmaraix dans le cadre du programme pilote – Marseille St Louis
- Autres travaux engagés depuis,
- Quelques réflexions et questions au sujet des métaux lourds
- Regroupement des réflexions AAM – Air LR

Actions métaux lourds - Airmaraix

- action lancée en **mai 1999** sur le site urbain de Saint-Louis (proximité d'une tréfilerie Cu-Cd)
- Evaluation des niveaux de fond des villes pour définir la stratégie de surveillance – **Marseille/Aix/Toulon** (2000 à 2002)
- Actions particulières près de sites *a priori* émetteurs : **Escalette 2001 et 2003, UIOM toulonnais 2001 et 2002, Gardanne 2003**
- Partenariat local : **CEREGE**
- Laboratoire d'analyse sélectionné au niveau régional : **CEREGE et Wessling**

Point sur la surveillance des métaux lourds

Site de Marseille Saint-Louis



Evolution des niveaux de cadmium sur le site Marseille Saint-Louis
du 8 mai 1999 au 7 février 2001

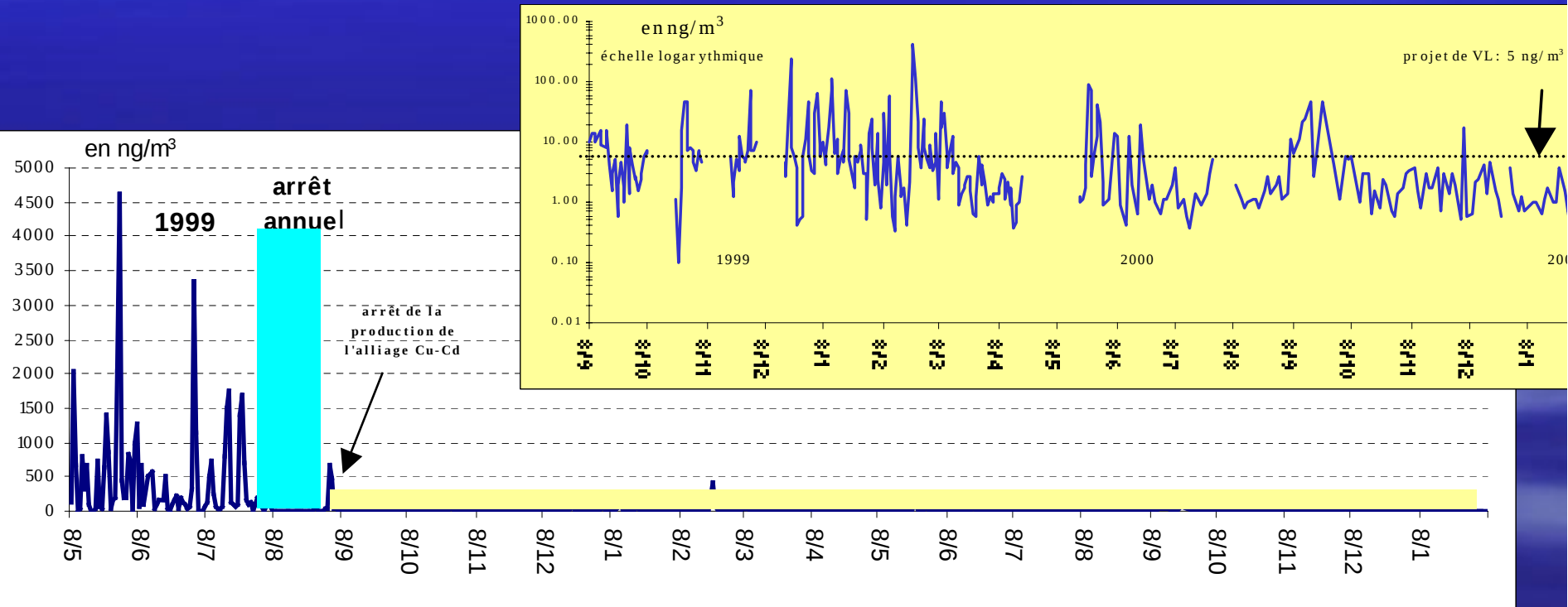


Tableau récapitulatif des niveaux annuels en métaux lourds relevés sur le site de St Louis

En ng/m³	Cd	Cu	Ni	Pb	As
1999	267	46	23	29	
2000	10	48	17	16	
2001	2.3	33	11	23	1.8
2002	1.1	26	10	23	1.9
2003 (de janvier à août)	1.1	33	9.2	22	1.2
R 1999/2003	244	1.4	2.5	1.3	/

Premières réflexions suite au constat

- **Contre expertise** du laboratoire par l'Ecole des Mines de Douai en juin/août 1999 – corrobore les résultats
- Premiers travaux des **instances sanitaires** : étude bibliographique – notamment une étude de l'INERIS de C.Hulot (décembre 1999)
- Analyse des sols (carottage), des végétaux...

Plan d'actions préfectoral

- **Excavation des terres** dans les trois mois dans un rayon de 200 mètres autour de l'usine sur au moins 50 cm + sols contaminés en dehors de ce périmètre
- Nettoyage des lieux public, en particulier les écoles
- Recommandation de ne pas consommer les légumes
- **Etude épidémiologique rétrospective** (enfants et adultes)

Tableau récapitulatif des niveaux en métaux lourds mesurés sur d'autres sites marseillais et aixois

En 2000, <i>En ng/m³</i>	Cd	Cu	Pb	Ni	Fe	Al	V
La Rose du 18/03 au 11/04/2000	2.1	15.4	7.0	/	/	/	/
Rabatau du 15/04 au 11/05/2000	0.6	24.1	13	6.1	637	201	/
Cinq Avenues du 17/05 au 12/06/2000	0.5	25.6	7.8	5.8	431	107	/
Saint-Louis du 18/03 au 12/06/2000	6.7	41.7	13.7	13	418	241	/
Aix Bouffan du 14/07 au 10/08/2000	0.19	12.3	4.6	8.3	/	/	/
Aix Art du 01/09 au 28/09/2000	0.91	/	6.5	11.3	/	/	15.4
Prado du 04/10 au 31/10/2000	0.4	/	17	7.1	/	/	10.5



Particules et Métaux Lourds sur le site de l'Escalette

En partenariat avec la
DRIRE



Usine fermée en 1920 (sol
contaminé Pb et As)

Deux campagnes :

Hiver 2001/2002 : sol gelé

Été 2003

Tableau récapitulatif des niveaux de métaux lourds - Escalette

<i>En ng/m³</i>	Moyenne période 06/03	Max journalier	Norme annuelle	Marseille/Aix urbain
Plomb	27	120	500	7 à 14
Fer	580	1200	/	418 à 637
Arsenic	1.8	3	6*	2
Cadmium	2.8	14	5*	0.2 à 0.9
Nickel	7	18	20*	6 à 13

* Projet de valeur cible européenne

Niveau en métaux lourds modérés

Marquage par vent fort du plomb et du fer (remise en suspension à partir du sol)

Evaluation de la qualité de l'air autour de l'UIOM de l'agglomération toulonnaise - 2001/2004

Dans le cadre
du PPA83

Carte 3D de
situation de
l'UIOM
toulonnais et
des sites de
prélèvements
de la campagne
2002



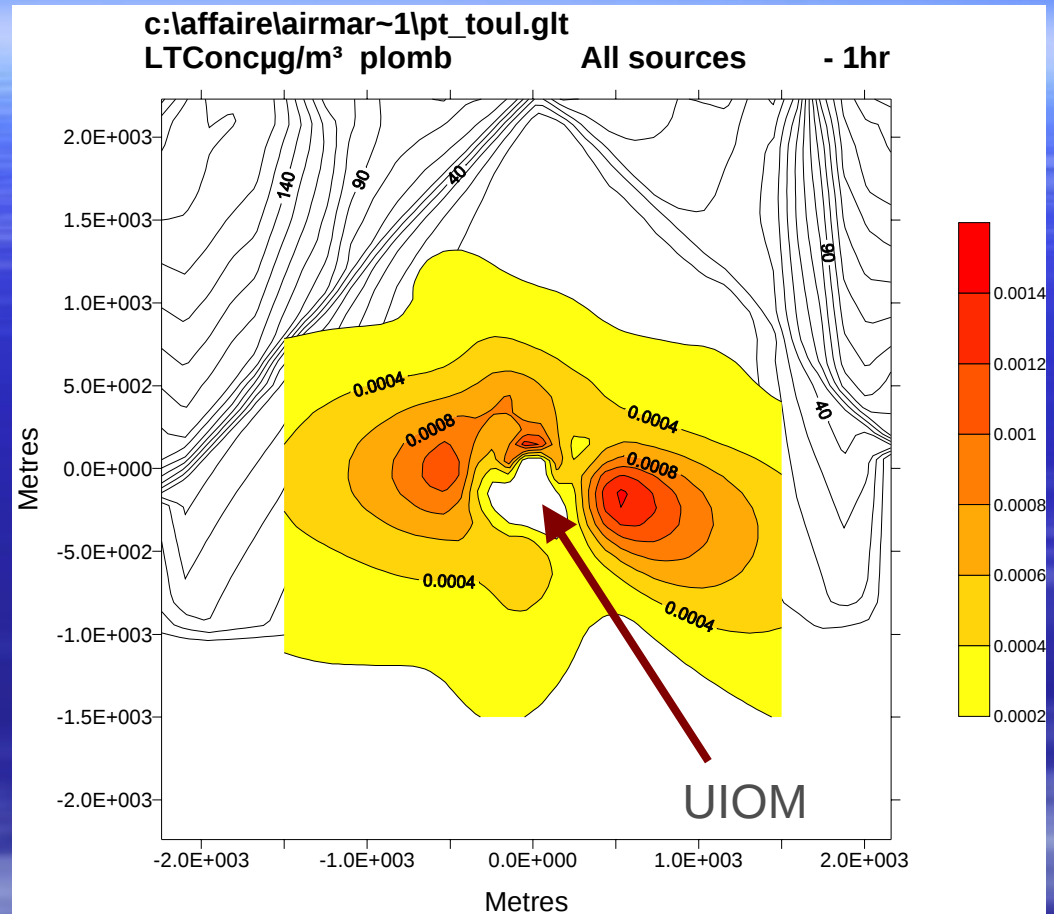
Choix des sites de mesure

Campagne de mesure
préalable sur **six points en**
2001

Modélisation du panache
par l'INERIS (ADMS3)

Deux sites retenus en 2002 :

- A l'Est – stade Bon rencontre
 - Au Nord Ouest – Ecole de la Tauriac
- Campagne du **2 février au 2 juillet 2002**



Synthèse des résultats – UIOM Toulon

- **Métaux lourds dans la fraction des PM10**
une vingtaine de métaux analysés

Niveaux en métaux **comparables à d'autres sites** non où peu influencés par des sources fixes identifiées.

Les cinq métaux ciblés par l'union européenne sont **inférieurs aux normes actuelles ou en projet** :

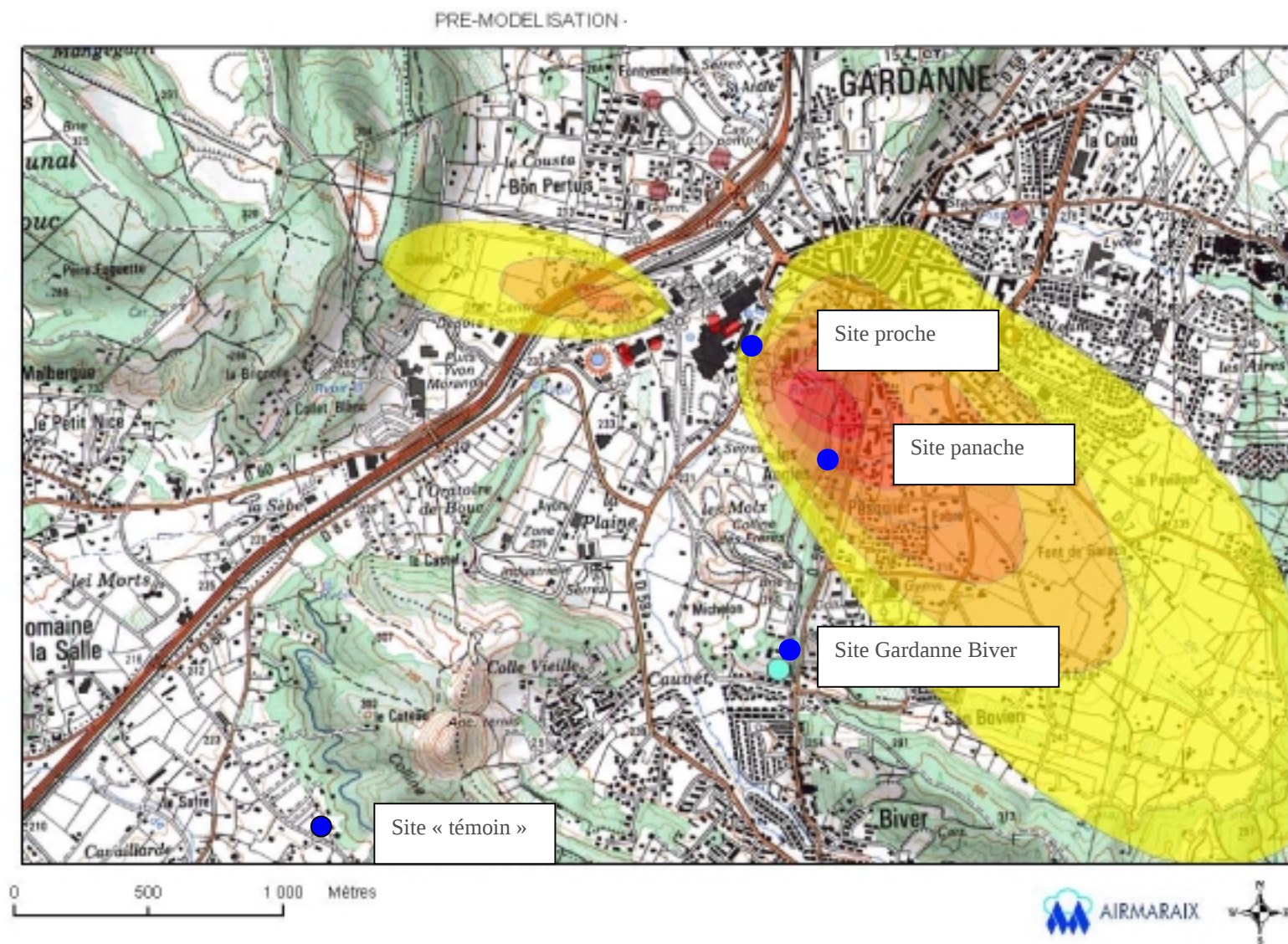
- **plomb** 8-9 ng/m³
- **cadmium** 0.7 ng/m³
- **nickel** 3 ng/m³
- **arsenic** 0.1 ng/m³
- **mercure** 1.2-1.6 ng/m³ (INERIS – LCSQA)

Composés faisant l'objet de valeur guide de **l'OMS**

- manganèse de **17-21 ng/m³** (valeur guide de l'OMS : 150 ng/m³/an),
- vanadium **44 ng/m³** (valeur guide de l'OMS : 1000 ng/m³/24 h).

Evaluation de la qualité de l'air ambiant dans le secteur de Gardanne/Simiane

Optimisation de la surveillance en liaison avec les émissions de particules industrielles



Analyse chimique des particules inhalables (PM10)

- Les teneurs sont faibles pour les métaux lourds réglementés par l'Europe :

➤ **Plomb de 6,9 à 9,5 ng/m³**

Quelques réflexions et questions au sujet des métaux lourds

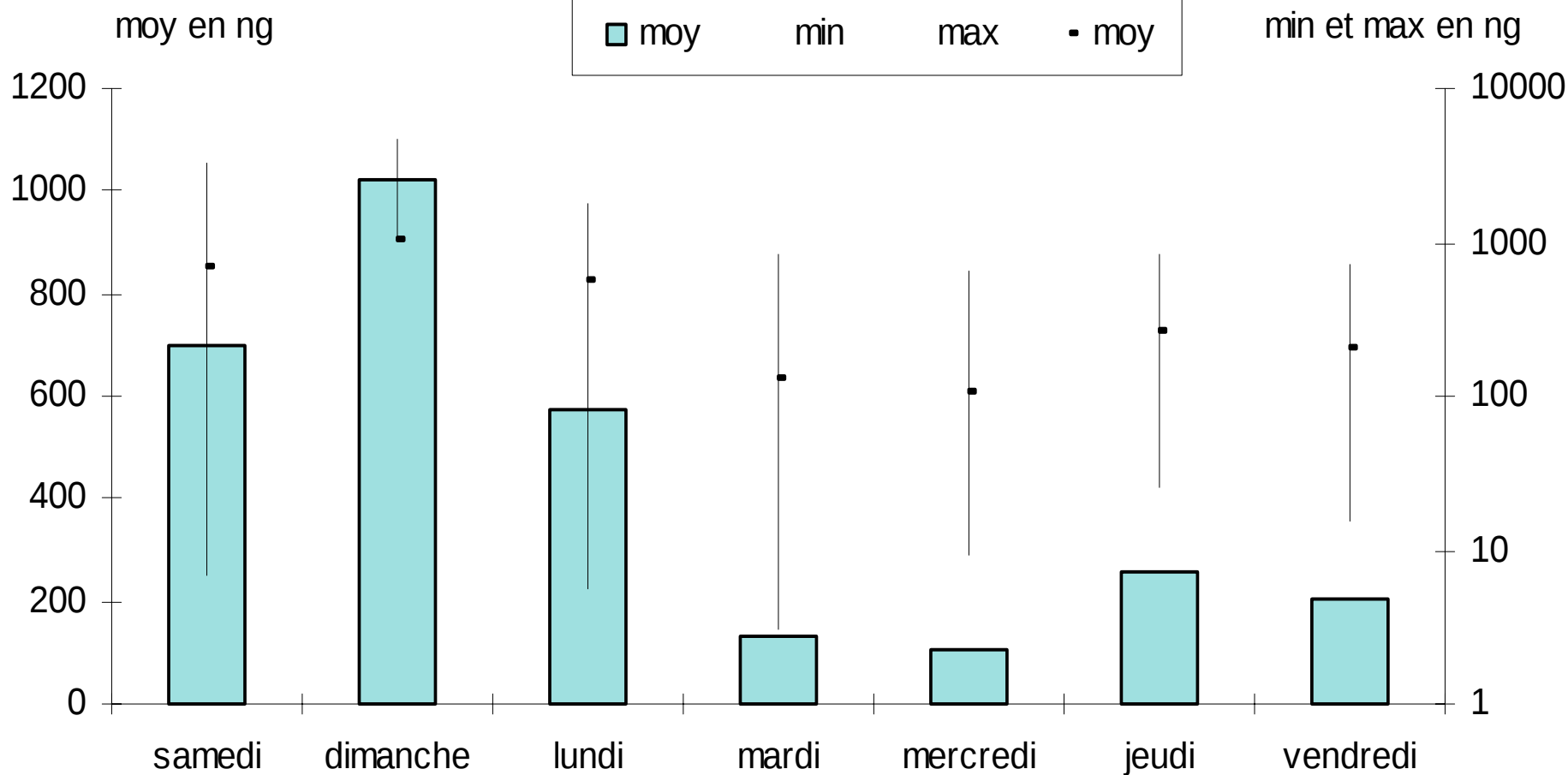
Stratégie d'échantillonnage : fonction des objectifs

- Surveillance permanente ne se justifierait pas hors influence industrielle en fond urbain (si projet de directive fille du 8 mars 2004 se confirme : 0 à 1 site en relation avec les teneurs de Ni pour Airmaraix)
- **Surveillance chronique**, d'un secteur déjà étudié sujet à des niveaux significatifs (prélèvement hebdomadaire...)
- **Surveillance ponctuelle ou influence sous forme de panache** (comme c'est généralement le cas) – prélèvements 24 ou 48 heures
- Les outils et méthodes ont été éprouvés pendant la phase pilote (média filtrant (quartz et téflon ...))
- Aspect économique non négligeable

Connaissance des émissions de métaux lourds

- **Problématique principalement industrielle** donc l'**inventaire des sources** (à une échelle adaptée) est essentiel à la définition d'une stratégie de surveillance (ex : St Louis)
- Mauvaise connaissance des émissions et des émetteurs :
 - Données d'émissions industrielles sont souvent le fruit de quelques prélèvements dans l'année et les composés recherchés sont souvent regroupés – souvent nécessité de remonter au **rapport d'analyse**
 - quid de la représentativité temporelle des données ...
 - Emissions pas toujours canalisées (exemple d'une fonderie à Marseille St Louis)
 - Emissions résiduelles (cheminée, remise en suspension...).

Cd avant arrêt de la production du 8 mai au 7 août 1999



Choix des laboratoires

- Seuils de quantification pour les composés recherchés atteints par des techniques bien représentées dans les laboratoires (ICP optique, ICP MS, AAS four...)
- Pb les seuils de quantification de routine affichés par certains laboratoires, qui sont relativement élevés, parfois même un vrai problème culturel !
- Intercomparaison essentielle si possible (niveau national, régional ?)

Traitement et validation des données

- Données souvent **peu corrélées** avec d'autres paramètres,
- **Des écarts difficiles à analyser** en absence de connaissance précise des sources et de retour d'expérience suffisant
- Des niveaux de **Nickel** (souvent associés au **fer**) a priori erronés sans explications véritables (pièce mécanique dans le préleveur, contamination, qualité des filtres ...)
- Intérêt d'une **synthèse nationale**, voire **européenne** assortie d'une méta-analyse pour mieux comprendre les teneurs et le comportement des composés – manque encore de référence
- Lien avec les sources ou les conditions météorologiques, quasi-impossible avec des **prélèvements hebdomadaires**

Autres réflexions...

- des problématiques tellement locales et spécifiques, qui posent parfois la question de la **frontière** entre l'action de l'industriel (auto-surveillance) et celle de l'AASQA
- Approche partenariale incontournable

Aspect financier

- Analyse unitaire des filtres relativement coûteux – environ 100 € (7 métaux « forfaités » dont As, Cd, Ni, Pb, – 5200 €/an
- Maintenance annuelle + conditionnement + récupération des filtres 1700 €
 - **Soit environ 6900 € par site/an**
- Réduire les coûts en allongeant le temps de prélèvement (pb difficilement exploitable pour comprendre les processus)

Support et actions du LCSQA essentiel

- Expertise des laboratoires
- Aide à la décision
- Analyse de résultats atypiques (retour d'expérience national)
- QC/QA, intercomparaison des laboratoires, fourniture de filtres issus d'un lot testé et homogène au niveau national...
- Valorisation des travaux au niveau européen

Intercomparaison de laboratoire : nécessité d'un QC/QA

Intercomparaison INERIS/CEREGE en 2002 – étude UIOM

	INERIS	CEREGE	Coefficient de corrélation	Commentaire
PM10 En $\mu\text{g}/\text{m}^3$	27	19	0.7	Concentration supérieure mesurée par l'INERIS, même ordre de grandeur et corrélation satisfaisante
Cd en ng/m^3	0.7	0.6	0.83	Bonne concordance
Pb en ng/m^3	12	8	0.9	Bonne concordance
Cr en ng/m^3	1.8	83	-0.03	Problème métrologique
Mn en ng/m^3	5	19	0.49	Ecart conséquent, même ordre de grandeur, mauvaise corrélation
Ti en ng/m^3	5	6	0.67	Bonne concordance
Cu en ng/m^3	12	15	0.72	Bonne concordance
Ni en ng/m^3	3	89	0.08	Problème métrologique
Zn en ng/m^3	47	80	0.30	Ecart conséquent, même ordre de grandeur, mauvaise corrélation
V en ng/m^3	3.5	4.8	0.97	Bonne concordance

Sur 13 échantillons 24 heures : Partisol Plus CEREGE/DA80 - INERIS

Air et autres compartiments de l'environnement

- Composés non dégradés qui sont transférés dans les **autres compartiments environnementaux** (principe à intégrer, même s'il ne s'agit pas de notre domaine d'intervention)
- Ex Marseille- St Louis - excavation des terres ...
- Demande des acteurs **plus intégrée** ...

Parmi les interrogations : Aspect non réglementaire

- Quid de la **spéciation**
 - Lien à la source ou aux sources identifiées
 - Biodisponibilité
 - Toxicité des composés
- **Taille de particules :**
 - PM10 standard, quid des TSP –
 - particules sédimentables (aspect ingestion ?)

GT PACA-LR nouveaux polluants

Métaux lourds toxiques

Objectifs : *créer une synergie au niveau inter-régional entre les 4 AASQA lors de la mise en place de la surveillance pérenne des métaux lourds pour :*

- *harmoniser les méthodes de prélèvements et d'analyses*
- *optimiser la qualité et le coût de la mesure.*
- *obtenir des données réellement comparables*

Actions 2003

Mise en commun et harmonisation des moyens et méthodes



Surveillance

- Recensement des données
Reporting, synthèse et représentation nationale
- Procédures de validation
 - Incertitude
Modèle et calculs



Métrologie

- Procédure de maintenance des préleveurs
 - Raccordement des préleveurs (débit, pression, température)
Chaînes laboratoire niveau 2
- Relation avec le LCSQA-EMD



Laboratoire d'analyse

- Consultation commune
Réduction du coût / volume d'analyses
- Participation à Inter comparaison nationale
- Audit



FIN