

Journée technique LCSQA
"Evolution de la surveillance des PM en France"
16 juin 2006

"solutions techniques :
problème posé, démarche et travaux d'équivalence.

O. Le Bihan, F. Mathé.

INERIS



➤ **Directive européenne du 22/04/99**

Méthode de Référence : Prélèvement sur filtre + gravimétrie (EN12341)

Inconvénients de la méthode de référence

- Mise en œuvre délicate (filtres à conditionner et à manipuler)
- Prélèvement manuel journalier
- ↪ gestion différente par rapport aux gaz (décalage + week end)
- ↪ quid des phénomènes ponctuels?
- ↪ communication quotidienne des résultats impossible

⇒ solution n°1 : semi-automatisation du système de prélèvement

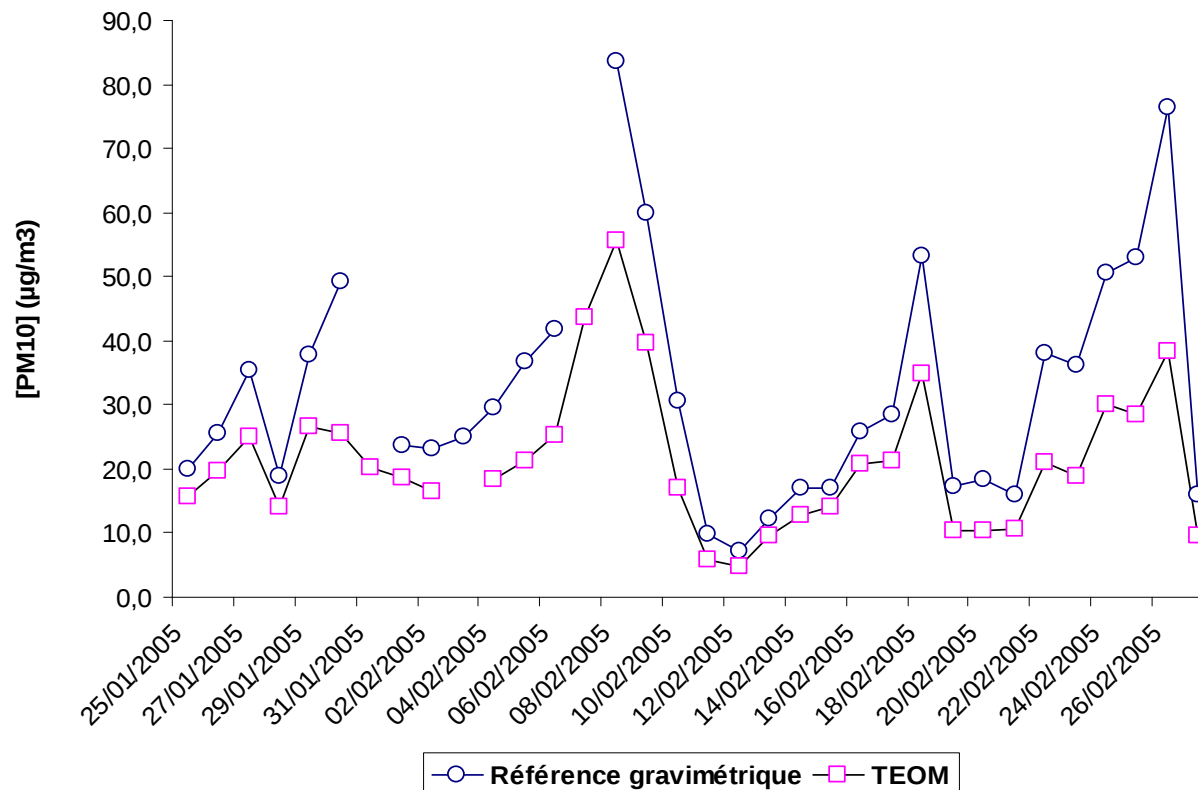
- ↪ Ne résout qu'une partie des pbs (couverture temporelle/charge de travail)

⇒ solution n°2: Utilisation d'une méthode radicalement différente
(Choix des utilisateurs sur le terrain)

⇒ Microbalance TEOM :
≈ 85 % des sites PM_{10} , 100 % des $PM_{2.5}$)

⇒ Jauge β Env. SA:
Peu d'appareils (~ 60), exclusivement en PM_{10}

PROBLEME → Sous-estimation de la concentration (mauvaise prise en compte de la fraction volatile des PM)



Sur cette campagne,
~ 35% d'écart entre
les moyennes

⇒ Utilisation d'un facteur correctif?

Refus par la communauté française, du fait de la variation dans l'espace et dans le temps (influence du type de site, des saisons, des niveaux de concentration, des apports locaux ou longue distance...)

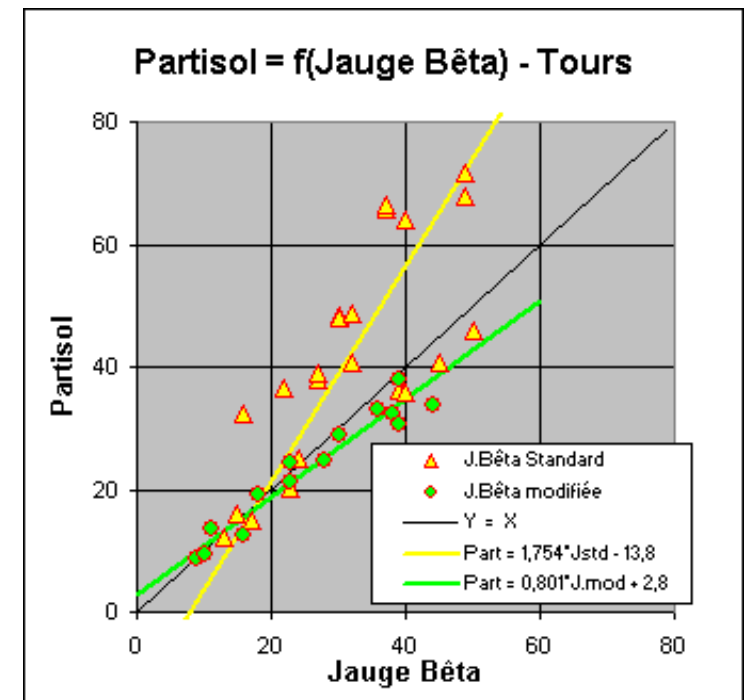
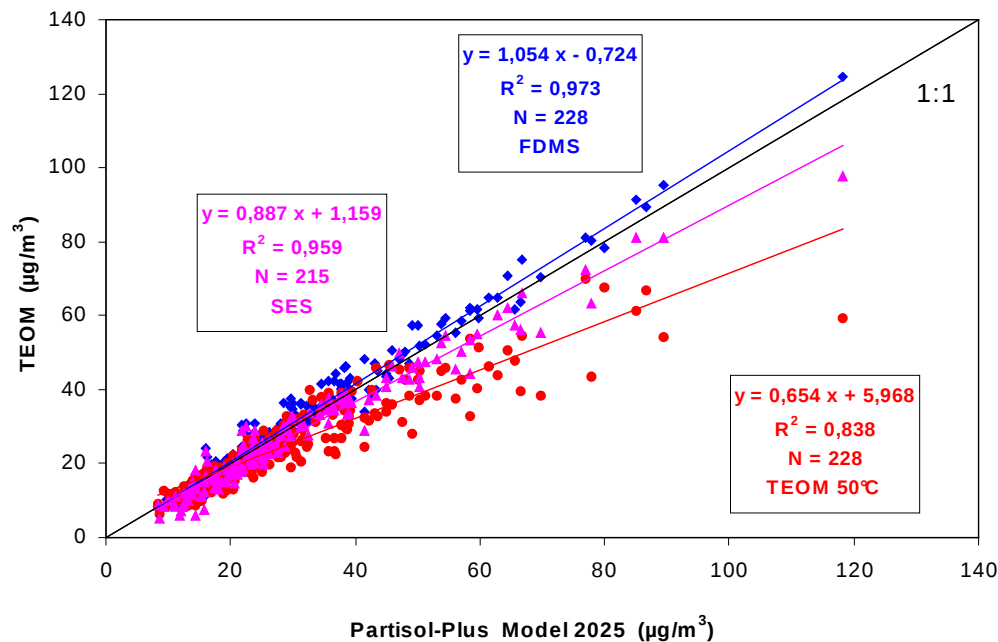
⇒ Recherche d'une solution instrumentale (travaux LCSQA)

TEOM (2001 - 2004):

⇒ SES (2001): réduire l'impact de l'humidité ($50^{\circ}\text{C} \rightarrow 30^{\circ}\text{C}$) → prometteur mais perfectible

⇒ FDMS (2003): SES + système d'évaluation de la fraction volatile

Module RST (2004): Env. SA, pour la jauge β MP101M



Bilan fin 2004

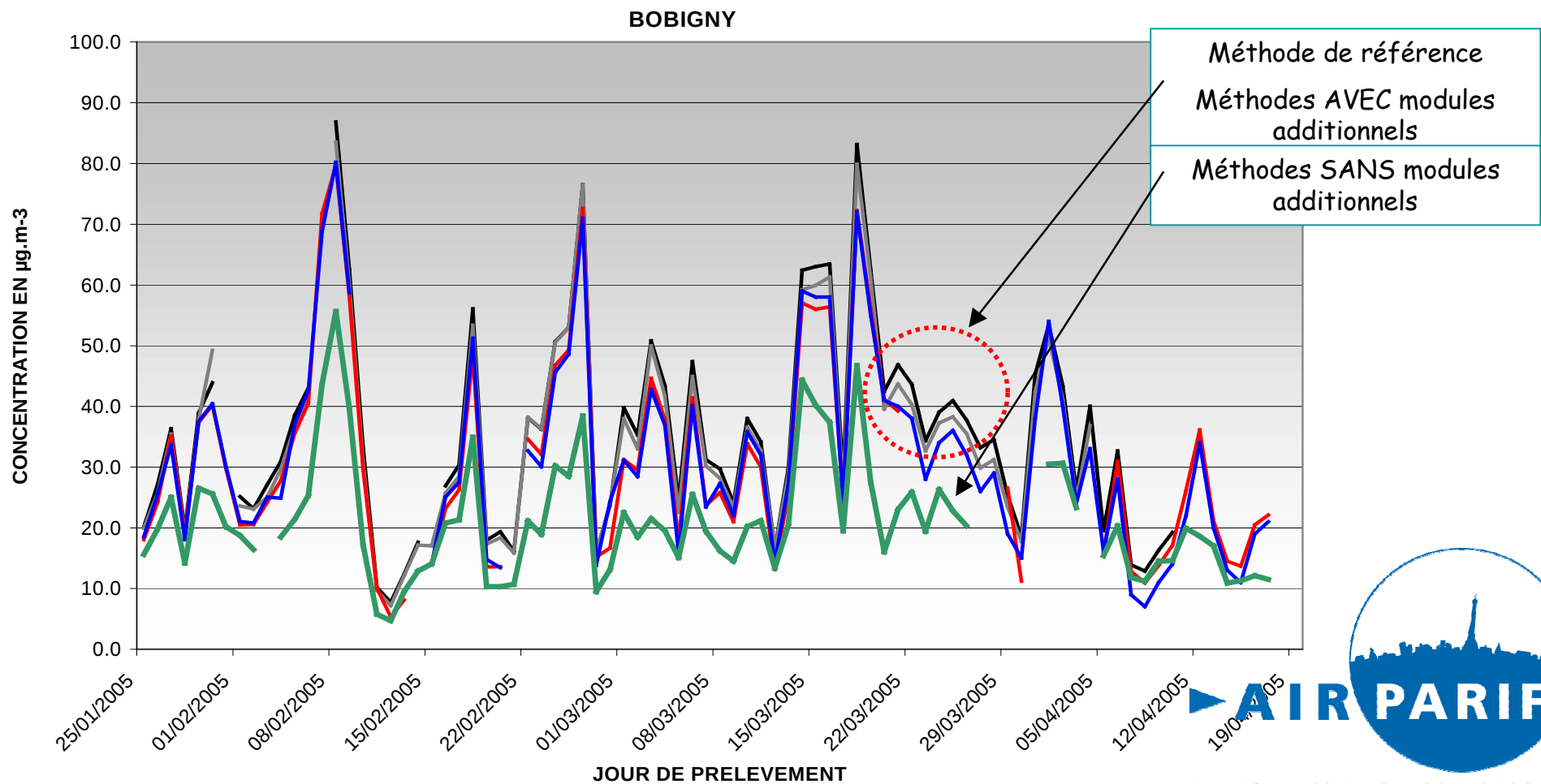
Deux solutions instrumentales très sérieuses :

↪ **décision d'obtenir leur reconnaissance**

↪ **Pour cela : engagement dans une démarche d'équivalence.**

Historique nov 2004 - nov 2005 /1

- CS "particules" novembre 2004 :
 - adoption de la proposition d'un projet français "équivalence"
 - aborder d'entrée le PM10 et le PM2,5
 - lancer une initiative à l'échelle européenne pour partager les coûts et élargir la portée de l'exercice
- Automne 04 : absence de réaction des partenaires européens (proposition de travail commun)
- janvier 05 :
 - stabilisation des documents de référence
 - lancement de la campagne de Bobigny
- avril 2005 : fin de la campagne de Bobigny
- juin 05 :
 - résultats positifs
 - CS "particules" : on poursuit.



Campagne de mesure en site urbain de fond parisien,
en collaboration avec AIRPARIF

Historique nov 2004 - nov 2005 /2

- Juillet 2005 :
 - présentation des résultats à Paris
 - très bonne audience européenne : 5 pays, JRC
 - Initiative française pour un club "utilisateurs" européen (mise en commun des données)
- Septembre 05 :
 - réunion de lancement de la seconde campagne (Marseille)
 - JRC souhaite participer ; présence d'E. De Saeger
- Novembre 05 :
 - présentation du projet à AQUILA
 - la DG Environnement exprime son intérêt

Synthèse de la stratégie française en terme d 'équivalence

- Support : norme EN14907 et guide européen (EC WG)
- 4 campagnes de 40 jours mini, référence vs candidat, duplication des matériels
 - France : Paris (AIRPARIF) et Marseille (AIRMARAIX).
 - Initiative française pour un club "PM" européen (mise en commun des données)
- Fin des campagnes françaises en avril 2006
- Préparation d'un dossier français pour le TEOM-FDMS PM₁₀ et PM_{2,5} ainsi que pour la Jauge β Env. SA MP101M-RST PM₁₀

Autres actions européennes

- Campagnes au Royaume-Uni, Allemagne, Suisse confirmant le constat français (Résultats positifs pour le TEOM-FDMS PM_{10} et pour d'autres appareillages)
- Campagne en cours: campagne Belge (impliquant la Jauge Beta Env. SA MP101M-RST et TEOM-FDMS PM_{10})
- D'autres pays européens vont embrayer le pas : Espagne, Pays-Bas...

Présentation résultats Marseille

Equivalence : Bilan français

- 2 campagnes de mesure de "bonne valeur métrologique", sur 2 sites distincts sur les plans géographique, climatique et composition de l'aérosol
- ↪ Equivalence démontrée pour le TEOM-FDMS PM_{10} & $PM_{2.5}$ et pour la jauge β MP101M-RST PM_{10} 24h

Conformité des données

Critère	Résultats Bobigny	Conclusion
20 % minimum des mesures $\geq 25 \mu g.m^{-3}$	73 %	Test OK pour tous

Incertitude intra-méthodes

Critère	Résultats Bobigny	Conclusion
<u>MR:</u> $\leq 2 \mu g.m^{-3}$ <u>MC:</u> $\leq 3 \mu g.m^{-3}$	<u>Partisol Plus</u> PM_{10} : $1,33 \mu g.m^{-3}$ <u>Partisol Plus</u> $PM_{2.5}$: $0,90 \mu g.m^{-3}$ TEOM-FDMS PM_{10} : $1,51 \mu g.m^{-3}$ TEOM-FDMS $PM_{2.5}$: $1,90 \mu g.m^{-3}$ MP101M-RST PM_{10} : $1,88 \mu g.m^{-3}$	Test OK pour tous

Comparaison entre la Méthode Candidate MC et la Méthode de Référence MR (avec $RLO : CM = a + b.RM$)

Critère	Résultats Bobigny	Conclusion
<u>Pente b et ordonnée origine a " ne différant pas de 1 et 0"</u>	<u>TEOM-FDMS</u> PM_{10} : $MC = -1,69 + 0,95.MR$ <u>TEOM-FDMS</u> $PM_{2.5}$: $MC = 0,46 + 1,03.MR$ <u>For MP101M-RST</u> PM_{10} : $MC = 1,09 + 0,96.MR$	Test OK pour tous

Incertitude relative composée (au niveau de la Valeur Limite Journalière)

Critère	Résultats Bobigny	Conclusion
$\leq 25\%$	TEOM-FDMS PM_{10} : 17,6% TEOM-FDMS $PM_{2.5}$: 11,2 % (*) <u>jauge β MP101M-RST</u> PM_{10} : 13,2%	Test OK pour tous

(*) VLJ choisie à $25 \mu g.m^{-3}$

Equivalence : Apport des expériences étrangères

- ⇒ Besoin de campagnes complémentaires pour répondre au cahier des charges du Document "DoE" (4 campagne mini.):
- ↪ Pour la jauge β MP101M-RST PM₁₀ 24h:
- recensement d'une campagne menée en Italie (CNR-Rome) entre 1 référence gravimétrique CNR (validée vs MR EN) et 2 MP101M-RST, du 24/06/03 au 11/01/04
 - campagne en cours en Belgique (VMM/ISSeP à Aarschot - mai & juin)
- ↪ Pour le TEOM-FDMS PM₁₀ et PM_{2.5}:
- Expérience britannique (cf. UK Equivalence Programme for Monitoring of Particulate Matter - final report - 05-06-06)
 - Expérience allemande (cf. campagne LUA-NRW sur site trafic - pas de rapport prévu mais mise à disposition des données dans le cadre du club PM européen)
 - Expérience suisse (cf. réseau EMPA équipé en TEOM-FDMS - mise à disposition des données de la campagne de validation dans le cadre du club PM européen)
 - Expérience belge (cf. campagne Aarschot - rapport prévu + mise à disposition des données dans le cadre du club PM européen)
 - autres expériences ? (Espagne, Pays-Bas...)

Perspectives : actions envisagées

- ❶ Rédaction de rapports intermédiaires, uniquement sur les campagnes françaises

Pour chaque méthode candidate, rapport d'équivalence formel

- ❷ A partir des 2 campagnes françaises et de partenariats (Suisse, Allemagne)
 - ❸ "Montée au créneau" pour l'établissement d'un "dossier unique à l'échelle européenne" de reconnaissance de l'équivalence des méthodes de mesure automatiques
- ↪ Démarche à lancer dans le cadre d'AQUILA (19 & 20/06)
 - ↪ Objectif du Workshop sur le retour d'expériences DoE prévu début 2007

Remerciements

- MEDD, ADEME
- Membres du Comité de suivi "Particules"
- Airparif, Airmaraix.
- Constructeurs / représentants : Ecomesure (Thermo R&P), Environnement SA.
- Partenaires européens : JRC Ispra, VMM, ISSeP, RIVM, LUA, CSIC, EMPA.
- Membres des équipes LCSQA/INERIS-EMD