

François Mathé (MD)



- **Historiquement, travaux basés sur des études (pluri)annuelles. Latitude possible dans les axes de travail ⇒ Notoriété en France et en Europe sur des sujets tels que les propriétés physico-chimiques de particules, les COV, les pesticides, ...**
- **A partir de 2011, études principalement sur programmation annuelle**
- **Programme de travail établi en fonction :**
 - Des besoins du MEEM et des AASQA
 - Des compétences des membres LCSQA
 - Des priorités établies annuellement et conjointement entre les différents acteurs
 - Des contraintes budgétaires
- **Travaux en lien avec :**
 - 2 axes « air » : air ambiant extérieur et air intérieur
 - Divers angles : métrologie, modélisation, méthodologie, stratégies
 - Divers polluants gazeux et particuliers

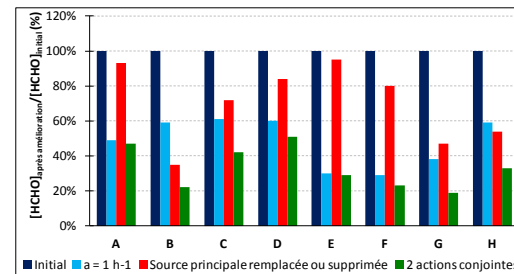
Travaux réalisés dans le but de « se donner les moyens d'anticipation » (Axe D du PNSQA) :

- Veille bibliographique notamment vis-à-vis des conduites tenues dans les autres Etats membres
- Soutien à des initiatives régionales
- Veille technologique (*voire validation*) sur de nouvelles méthodes de prélèvement et d'analyse (*lien homologation - voir présentation précédente - et Directive 2008/50/CE, « Méthode équivalente à la méthode de référence »*)
- Anticipation de la réglementation à venir (*nouveaux polluants et nouvelles approches de mesure*)
- Optimisation des coûts de la surveillance (*tout en respectant des objectifs de qualité - cf. nouvelles méthodes*)
- Homogénéisation des pratiques et valorisation des méthodologies utilisées (*émissions de recommandations techniques*)

- Travaux menés jusqu'en 2014 - Financement DGEC et DGPR
- 8 rapports d'études et 1 guide d'application pour la surveillance du formaldéhyde et du benzène dans les établissements d'enseignement, d'accueil de la petite enfance et d'accueil de loisirs
- ↳ Stratégie nationale d'échantillonnage dans les ERP et positionnement des résultats (2012)
- ↳ Prélèvement et analyse de composés carbonylés (*dont formaldéhyde et acétaldéhyde*)



- ↳ Méthodologie de recherche de sources en formaldéhyde – Formation dispensée à 10 AASQA



- Divers sujets, travaux récurrents (*PUF et Oxy- & Nitro-HAP*) / études ponctuelles (*1-2 ans*)
- Plus d'une trentaine de rapports d'études:
 - ↳ Certains volets des programmes **CARA & MERA** (*cf. présentations spécifiques*)
 - ↳ **Mesure des particules ultrafines** : métrologie (*nombre et granulométrie*), ECIL, méthodologie d'analyse des données pour exploitation commune.
 - **1 guide de recommandations techniques** (*utilisation du granulomètre UFP 3031*)
 - ⇒ **Reconnaissance de l'expertise** (*Cf. travaux CEN WG32*)
 - ↳ **Surveillance des métaux** : Extension de la méthode de mesure des 4 métaux réglementés dans les PM_{10} (*EN 14902*) à 17 autres métaux et metalloïdes (*Zn, Cu...*)
 - ↳ **Mesure de l'ammoniac** : synthèse bibliographique
 - ↳ **Mesure des composés soufrés** : synthèse bibliographique et évaluation de méthodes de prélèvement par tubes passifs (*H₂S, 4 mercaptans et 2 sulfures*)
 - ↳ **Suivi des nuisances olfactives** : synthèse bibliographique et bilan des pratiques en AASQA

Surveillance des HAP :

- Mise au point méthodologique : prélèvement, extraction et analyse de 23 HAP (dont réglementaires), 32 NHAP et 27 OHAP
- Application à l'estimation de la contribution aux sources durant les épisodes pollution PM et suivi annuel Grenoble (lien CARA)
- Méthodologie d'évaluation du risque cancérigène ⇒ **Reconnaissance de l'expertise** (Cf. travaux CEN WG21)

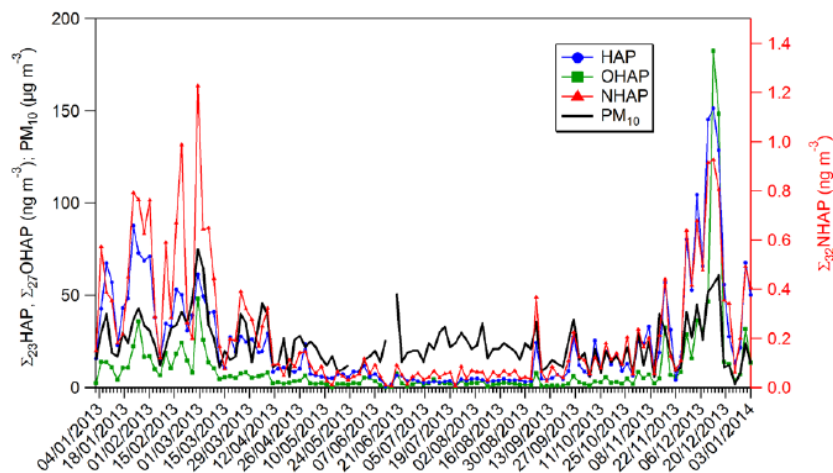


Figure 8: Evolution annuelle (2013) des concentrations atmosphériques de $\Sigma_{23}\text{HAP}$, $\Sigma_{27}\text{OHAP}$, $\Sigma_{32}\text{NHAP}$ et PM_{10} sur le site urbain de Grenoble – Les Frênes.

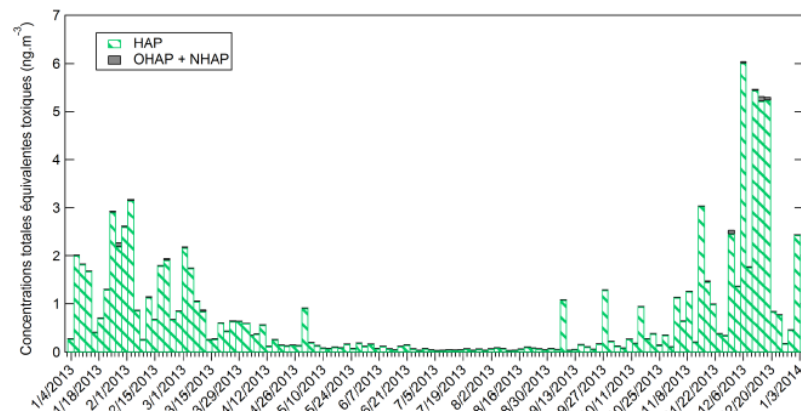


Figure 13: Evolution temporelle de la concentration en équivalence toxique (référence B[a]P, en ng.m^{-3}) calculée à partir des concentrations journalières de 21 HAP, 1 OHAP et 10 NHAP.

- ↳ **Observation des niveaux de concentration en pesticides dans l'air ambiant :**
hiérarchisation des pesticides susceptibles d'être surveillés prioritairement (données 2010, Sph'Air)

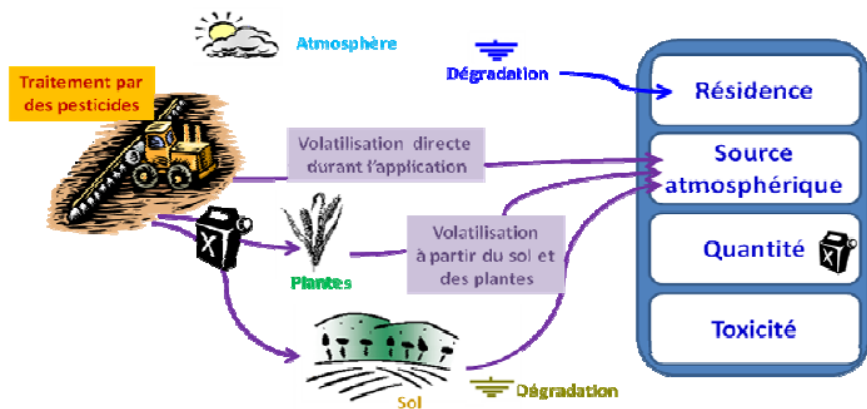


Figure 1 : Schéma conceptuel ayant présidé à la conception de la méthode Sph'Air.

Tableau 2 : Liste hiérarchisée par l'outil Sph'Air des substances actives répertoriées à l'échelle nationale dans la BNVD au titre de l'année 2010.

Rang	Nom de la Substance	N°CAS
1	Substance Virtuelle SMax	
2	FLUAZINAM	79622-59-6
	CHLOROTHANONIL	1897-45-6
	Substance Virtuelle S90	
3	IOXYNIL	1689-83-4
	1,3 DICHLOROPROPENE	542-75-6
	2,4 D	94-75-7
	Substance Virtuelle S80	
4	DICOFOL	1194-65-6
	DICHOLOBENIL	1194-65-6
	MERCAPTODIMETHUR (METHIOCARB)	2032-65-7
	SULCOTRIONE	99105-77-8
	DICHLORPROP P	15165-67-0
	TEBUCONAZOLE	107534-96-3
	PROSULFOCARBE	52888-80-9

(extrait)

- Nombreux travaux en lien avec la thématique « métrologie/assurance qualité »
- Plutôt des travaux pluri-annuels
- Une dizaine de rapports d'études

- **Référence nationale** : méthode pour déterminer les impuretés dans le gaz zéro (*DUAL QC-TILDAS-210*) ; développement d'un analyseur pour l'étalonnage de mélanges gazeux de NO_2
- **Développement et qualification d'un dispositif d'étalonnage des appareils mesurant les concentrations massiques de particules** : masses comprises entre $100 \mu\text{g}$ et 4 mg (30 min), utilisable sur le terrain sur microbalance avec module

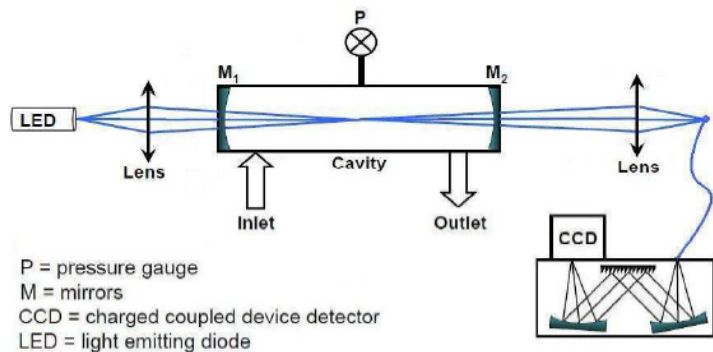


Figure 1 : Schéma expérimental de l'IBBCEAS

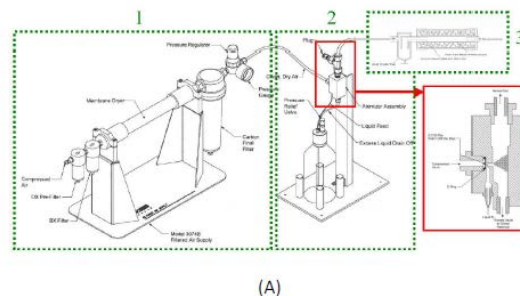
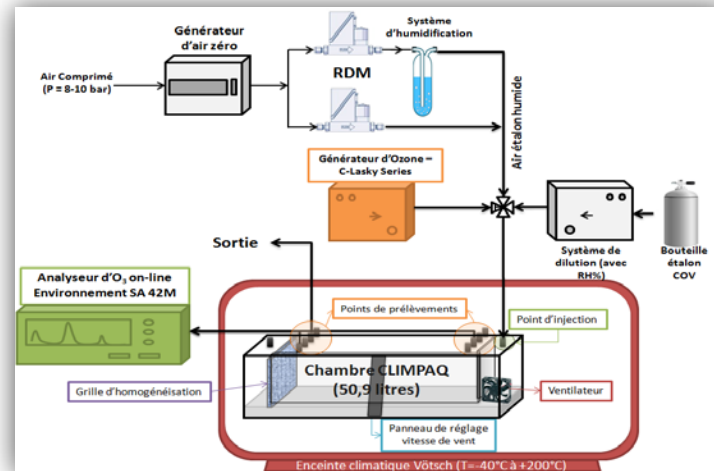


Figure 1 : (A) - Schéma du système portable de génération d'aérosol composé : (1) d'un système d'air comprimé filtré et séché, (2) d'un générateur du type « Constant Output Atomizer » (TSI), (3) de deux sécheurs par diffusion (TSI), (B) - Photo du système portable de génération.

- **Surveillance des NO_x** : évaluation de l'adéquation des mesures optiques directes et par conversion photolytique (*lien homologation*)
- **Définition d'un protocole d'évaluation des micro-capteurs de gaz** : pré requis pour les moyens d'exposition (chambre, génération, référence), paramètres métrologiques à évaluer a minima, applicabilité aux capteurs O₃ commerciaux (*lien travaux CEN WG42*)

	Paramètre métrologique	Température	Humidité Relative	Vitesse de vent	Commentaires
1	Courbe de calibrage	25 ± 1	50%	0,15 m/s	Établie pour les niveaux critiques de la directive : 0, seuil d'information, seuil d'alerte, limite de validité basse, limite de validité haute
2	Temps de réponse	25 ± 1	50%	0,15 m/s	Temps de stabilisation sous air zéro à la mise sous tension
					de 0 à 80% de la valeur finale plein échelle
					de 100% de la valeur plein échelle à 20% de la valeur plein échelle
3	Stabilité	25 ± 1	50%	0,15 m/s	3 fois à 3 niveaux de concentration du gaz : 0-50%-80% de la valeur plein échelle
					3 capteurs à 3 niveaux de concentration du gaz : 0-50%-80% de la valeur plein échelle
4	Dérive	de -10°C à 40°C	50%	0,15 m/s	Évolution de la réponse à 3 niveaux de concentration (0-50%-80% de la valeur plein échelle) sur un mois
					Évolution de la réponse à 3 niveaux de concentration sur une semaine consécutive
					Évolution de la réponse à 3 niveaux de concentration sur 6 mois
5	Grandeurs d'influence	25°C	20% - 50% - 80%	de 0,1 à 1 m/s	à 50% de la valeur plein échelle
			50%		
			50%		
			50%		

Tableau 2 - Récapitulatif de la liste des paramètres métrologiques à tester dans le protocole

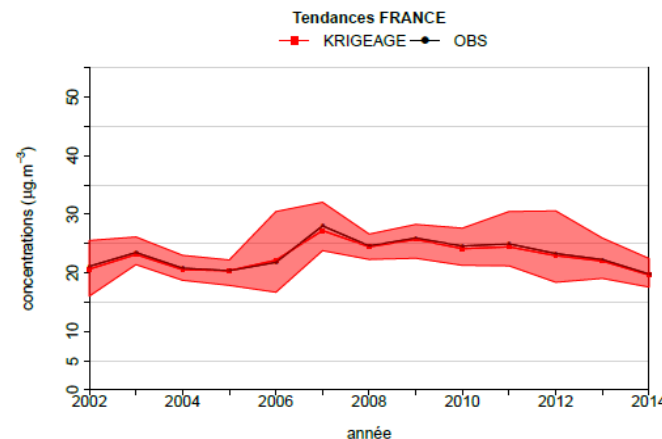
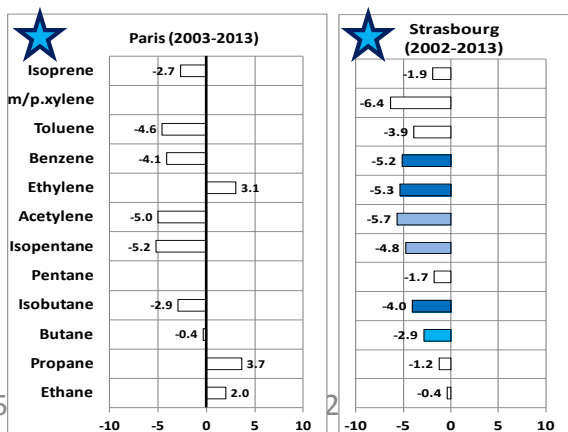
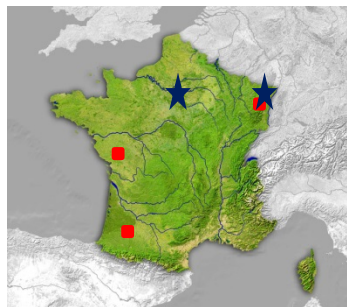


➤ Stratégie des sites multi-instrumentés

e.g. sites de suivi d'équivalence des AMS PM (*Cf. présentation précédente*)

• Travaux « multi-usages »

- Mise au point de la filière PREV'AIR Urgence (pour répondre aux besoins de l'arrêté Mesures d'Urgence)
- Mise au point d'une méthodologie de répartition spatiale de la population (à partir de travaux antérieurs réalisés par le CEREMA (ex CETE de Lyon))
- Analyses de tendances nationales à partir de données d'observation et de modélisation : variabilité spatiale et saisonnière, calculs de ratios, identification sources d'émissions, comparaison inventaires (ex: mesure COV précurseurs O_3), tendances (ex: PM_{10})



- **Nouvelles méthodes / approches :**

- Des travaux réalisés « *en fonction des opportunités* » et « *court-termistes* »
- En 2016, poursuite des travaux :
 - ✓ Micro-capteurs : gaz (NO_2) et extension particules / Adéquation avec les incertitudes - a minima selon méthode indicative ou estimation objective (*lien travaux CEN WG 42*)
 - ✓ Impuretés gaz de zéro : nouvelle méthode
 - ✓ Dispositif d'étalonnage appareils PM : extension jauges radiométriques

- **Nouveaux polluants :**

- Travaux sur un large éventail de polluants gazeux et/ou particuliers
- Forte expérience à faire prévaloir sur certaines thématiques (*HAP, métaux...*)
- Pour 2016, poursuite des travaux :
 - ✓ Métaux : évaluation d'analyseurs automatiques, mesure du Cr total
 - ✓ NH_3 : évaluation des performances en labo de dispositifs de mesure (*analyseurs automatiques par conversion ou mesure directe, préleveurs passifs et capteurs électroniques*)

- **Dépendance vis-à-vis de l'évolution possible (?) de la réglementation :**
 - Européenne :
 - ✓ Nouveaux polluants ? Ex: PM_1 ? nombre & taille ? Indicateurs sanitaires ?...
 - ✓ Nouvelles approches ? Ex: Modélisation ++ ? Micro-capteurs ? Données satellitaires ?...
 - Nationale :
 - ✓ Pesticides ? Pollens ? OEM ? Air intérieur ?...
- **Montée en puissance « exponentielle » des microtechnologies / capteurs « low-cost » :**
 - ✓ Quelles performances pour quel(s) besoin(s) ? Comment les exploiter (ex: modélisation) ?
 - ✓ Quelle(s) place(s) au sein du dispositif national de surveillance (ex mesures indicatives) ?

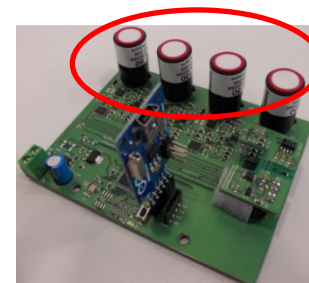


⇒ **Besoin d'un point de coordination nationale sur micro-capteurs**

Collaboration du LCSQA avec le JRC:

cf. AirSensEur → plate-forme d'accueil ouvert pour test de μcapteurs non-intégrés

Bilan des activités 2011-2015 & perspectives – 7 avril 2016





« Certains veulent que ça arrive, d'autres aimeraient que ça arrive et quelques-uns font que ça arrive »

M. Jordan (Chicago Bulls)