

Note technique

METHODOLOGIE POUR LA DETERMINATION DES SITES DE SUIVI D'EQUIVALENCE DES ANALYSEURS AUTOMATIQUES DE PM

Appel à candidature

Stéphane VERLHAC, Olivier FAVEZ,
Laure MALHERBE, Florent COUVIDAT (INERIS)

Contact : stephane.verlhac@ineris.fr

SYNTHESE

Cette note décrit les critères retenus pour la détermination des sites de suivi d'équivalence des analyseurs automatiques de PM en prévision de l'appel à candidature lancé auprès des AASQA au premier semestre 2015.

1. CONTEXTE

Le projet de norme sur les mesures automatiques de PM, produit par le GT 15 du CEN TC 264 sous la forme d'une spécification technique (TS 16450), prévoit, un suivi continu de l'équivalence à la méthode de référence pour les différents types d'analyseurs utilisés pour la mesure de PM dans le cadre réglementaire.

Par souci d'anticipation, un processus de vérification de l'équivalence des microbalances à variation de fréquence et jauges bêta a été initié par le LCSQA dès 2011. Ce processus consiste en la réalisation de mesures gravimétriques de PM₁₀ et PM_{2,5} selon la norme NF EN 12341 en parallèle de mesures automatiques sur plusieurs sites de mesures fixes¹, et a vocation à être pérennisé dans le cadre du premier Plan National de Surveillance de la Qualité de l'Air (PNSQA, 2016-2020).

2. INTRODUCTION

Cette note présente la méthodologie proposée par le LCSQA pour évaluer le nombre de sites nécessaires au respect des critères européens pour la mise en œuvre du dispositif national du suivi de l'équivalence des mesures automatiques de PM ainsi que d'évaluer la pertinence des sites candidats pour l'organisation des campagnes. L'ensemble de ces sites devra pouvoir être considéré comme représentatif des différentes conditions d'utilisation à l'échelle nationale (en termes de typologie de station mais également de climat et de niveau de PM et interférents) afin de répondre aux critères de la future norme. Dans un souci de rationalisation, le choix des sites d'étude dépendra également de leur capacité à accueillir un ou plusieurs autre(s) type(s) d'analyseur(s) de PM que celui utilisé habituellement pour la mesure réglementaire et de la commodité à assurer la pesée des filtres pour la mesure de référence.

Sur la base des résultats présentés dans cette note, les AASQA sont invitées à se porter candidates pour participer au suivi d'équivalence des analyseurs automatiques de PM dès janvier 2015

¹<http://www.lcsqa.org/rapport/2013/ineris/suivi-equivalence-analyseurs-automatiques-pm-contexte-europeen-mise-oeuvre-echel>

3. DETERMINATION DES BESOINS

La méthodologie utilisée a été adaptée de la méthode anglaise « PM pollution climate »² qui consiste en l'étude du climat, des interférents et des niveaux extrêmes de PM tout en se basant sur les préconisations de la TS 16450.

Les différentes données physico-chimiques exploitées et présentées dans cette note concernent l'ensemble de l'année 2013 et ont été produites par l'outil de modélisation CHIMERE utilisé actuellement dans PREV'AIR (système national de prévision de la qualité de l'air).

3.1 Cadre réglementaire

Au niveau français, la spécification technique XP/CEN TS 16450 a le statut de norme expérimentale avant de devenir à l'horizon 2017 une norme à part entière. Pour la détermination des sites pour le suivi d'équivalence des analyseurs automatiques de PM, la TS 16450 indique : (paragraphe 8.6.2) « **La proportion de sites à soumettre à essai dans le cadre de ce système (et comportant un minimum) dépendra de l'incertitude relative élargie trouvée en évaluant tous les résultats obtenus dans les essais d'approbation de type et d'adéquation. [...] Il convient que les essais couvrent l'année entière [...] et que les sites soient représentatifs des diverses conditions caractéristiques du réseau.** »

Le tableau ci-dessous indique le nombre minimal de sites devant être soumis chaque année aux tests d'équivalence, pour les deux types de fractions et pour chacun des appareils automatiques de PM actuellement homologués en France³.

	PM2.5		PM10	
	Incertitude relative élargie (W)	Nombre de sites minimal	Incertitude relative élargie (W)	Nombre de sites minimal
TEOM-FDMS (8500C, 1405-F et 1405-DF)	11,2% < < 19,0%	4	8,4% < < 17,6%	4
MP101M-RST	17%	4	12,8% < < 13,8%	3
BAM 1020	13%	3	10%	2

² http://uk-air.defra.gov.uk/library/reports?report_id=711

³ <http://www.lcsqa.org/homologation-appareils-mesure>

3.2 Distributions en fonction des zones climatiques

Météo France distingue 5 grands types de climats en métropole présentés sur la figure 1 :

- océanique,
- océanique altéré,
- semi-continentale,
- de montagne,
- méditerranéen.

En complément, un sixième climat de type maritime tropicale peut être défini et représentatif des conditions climatiques rencontrées dans les départements d'outre-mer français.

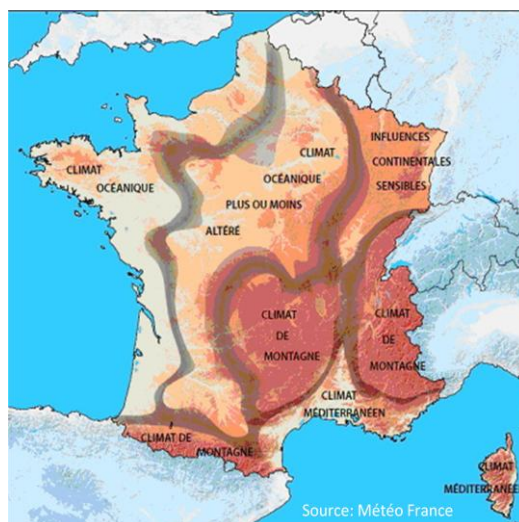


Figure 1 : Zones climatiques métropolitaines françaises

L'ensemble des zones climatiques devra posséder au minimum une station de suivi d'équivalence afin de garantir une couverture météorologique et également géographique du territoire français.

3.3 Concentrations de PM

La figure 2 présente les niveaux moyens annuels sur 2013 de PM_{10} et de $PM_{2,5}$. Les plus fortes concentrations se retrouvent dans les centres urbains (e.g. Paris, Lyon) concentrant une grande part de la population. Il convient ainsi de privilégier ce type de localisation pour évaluer la fiabilité des analyseurs automatiques où la population se trouve la plus exposée. De plus, l'incertitude relative pour chaque analyseur automatique de PM est calculée autour de la valeur limite. Ainsi un nombre minimum de points autour de la valeur limite est requis pour l'évaluation annuelle sur les trois dernières années glissantes de l'incertitude autour de cette valeur.

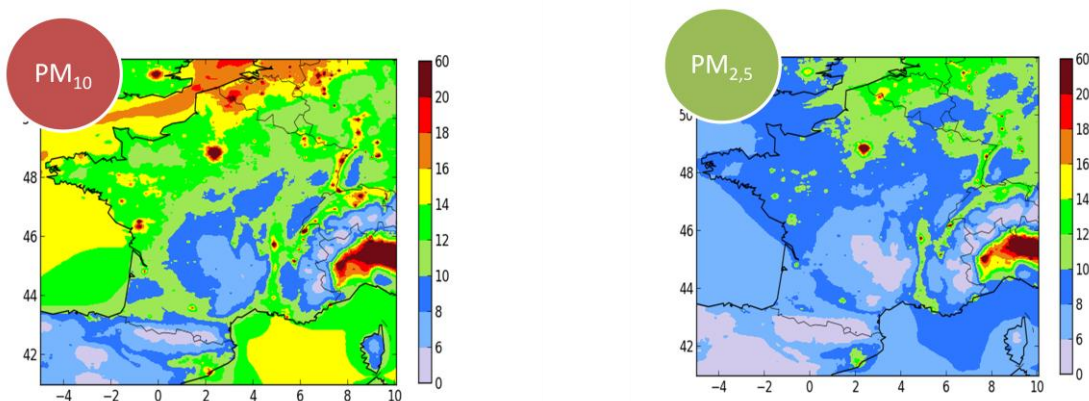


Figure 2 : Moyennes annuelles 2013 en PM_{10} , $PM_{2,5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

3.4 Facteurs météorologiques

L'humidité relative et le vent, paramètres connus comme ayant un rôle d'interférents sur le mesure des PM ont également été exploités. La figure 3 présente les moyennes annuelles modélisées sur l'année 2013. La façade nord nord/ouest présente les plus hauts niveaux d'humidité relative et également de vent avec la région Languedoc-Roussillon et le couloir rhodanien. Ces deux zones devront donc spécifiquement posséder chacune au minimum une station de suivi d'équivalence.

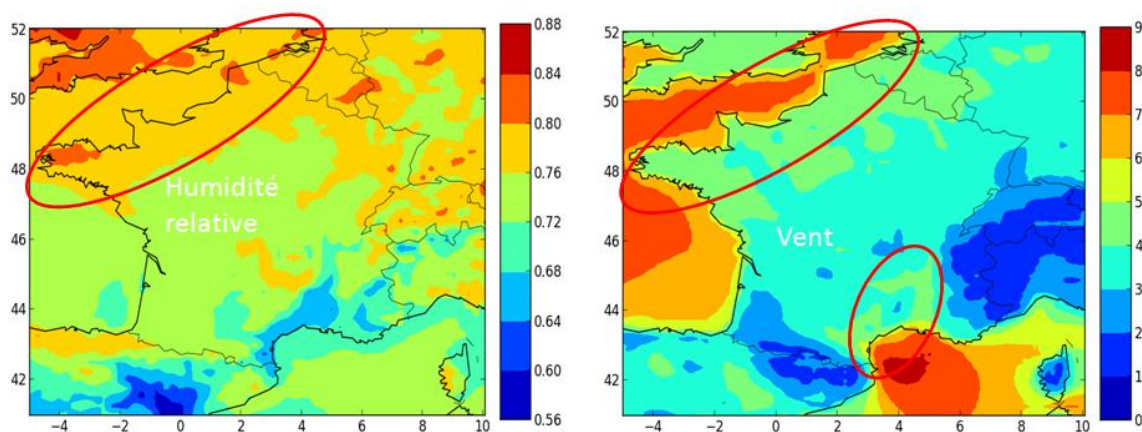


Figure 3 : Moyenne annuelle en humidité relative (%) et vent (m/s) de l'année 2013

3.5 Concentrations et natures chimiques des PM

La figure 4 présente les niveaux en moyenne annuelle sur 2013 de poussières crustales (noté Dust) et nitrate d'ammonium (noté HNO₃).

Le nitrate d'ammonium est une espèce semi volatile pouvant représentée plus de 50% des PM mesurées lors des épisodes de pollutions printaniers. Les technologies utilisées dans les différents analyseurs automatiques de PM peuvent avoir tendance à sous-estimer cette contribution, il est donc recommandé de disposer au minimum d'une station de suivi d'équivalence dans une zone à forte concentration en nitrate d'ammonium (e.g. Nord de la France) pour évaluer la fiabilité des analyseurs de PM dans ces conditions.

Les Dust impactent majoritairement le sud de la France et la Corse et peuvent également être de forts contributeurs de la concentration totale de PM₁₀. De plus, ils sont un interférent pour la mesure des PM par des méthodes optiques. Ces méthodes ne sont actuellement pas homologuées en France mais ont été récemment démontrées équivalentes à la méthode de référence au niveau européen et pourraient être dans un avenir proche déployées sur le territoire français. Il est donc recommandé de disposer au minimum d'une station de suivi d'équivalence dans une zone à forte concentration en Dust.

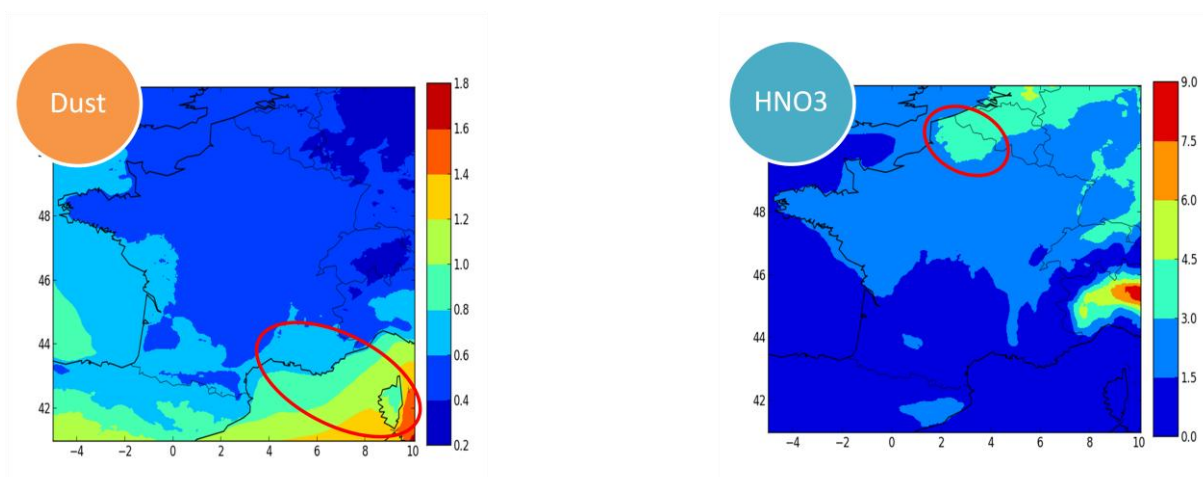


Figure 4 : Moyennes annuelles 2013 en dust et HNO₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

3.6 Bilan des besoins

Afin de couvrir la plus grande plage de concentrations possible il est nécessaire de privilégier les stations fréquemment soumises à des dépassements de valeurs limites. De plus, un nombre de minimum de points autour de la valeur limite est requis pour l'évaluation annuelle sur les trois dernières années glissantes de l'incertitude autour de cette valeur.

Ainsi compte-tenu des points précédents, il apparaît nécessaire de définir une dizaine de stations pour être représentatifs du « climat de PM » au niveau national, en respectant les critères suivants :

- ✓ Une à deux stations par zones climatiques (y compris DOM)
- ✓ Une majorité de sites de fond urbain (ou périurbain)
- ✓ Une à deux stations de type trafic
- ✓ Une à deux stations rurales
- ✓ Niveaux à hauteur des valeurs limites (sauf station rurale)
- ✓ Paramètres météorologiques et chimiques « extrêmes »

En pratique, un roulement sera planifié et seulement 4 sites par an seront instrumentés en PM₁₀ et PM_{2,5} afin d'obtenir un minimum de 80 paires de données sur chaque fraction répartis sur toute l'année.

4. AIDE A LA DECISION

Afin d'apporter une aide aux AASQA pour qu'elles puissent candidater, un système de pondération des stations françaises a été mis en place à partir des données 2013 modélisées⁴.

A partir des 10 moyennes journalières les plus fortes de l'année 2013 pour chaque station et chaque paramètre (PM₁₀, PM_{2,5}, Dust, HNO₃ et vent), un classement a été réalisé et un nombre de points (de 1 à 4) a été attribué en fonction des quartiles de la répartition de la population des stations françaises (une note 4 étant ainsi attribuée pour un paramètre donné aux stations du quartile présentant les valeurs les plus fortes). Toujours selon la répartition des stations en quartiles, une note de 1 à 4 a également été attribuée en fonction de la moyenne annuelle 2013 en humidité relative et du nombre de dépassement des seuils 50 et 80µg/m³ en PM₁₀ de 2011 à 2013.

Enfin, des points complémentaires évaluant la place disponible pour l'ajout d'analyseurs de PM complémentaire dans les stations peuvent être attribués (les AASQA intéressées doivent prendre contact avec S. Verlhac pour compléter cette colonne). Le nombre total de points des stations des AASQA déjà impliquées dans le suivi d'équivalence est augmenté du nombre d'années d'historiques disponibles.

Remarque : Cette classification est uniquement indicative et réalisée selon des critères déterminés arbitrairement. Elle est destinée à une aide à la décision. Toutes les AASQA sont invitées à se porter candidates sur un ou plusieurs sites. La décision finale sur les sites retenus sera discutée en Commission de suivi « PM » puis validée en CPS au premier semestre 2015.

⁴ Disponible ici : <http://www.lcsqa.org/system/files/ponderation.xls>