

Note technique

Travaux financés par le ministère chargé de l'environnement

PISTES D'EVOLUTION DU PROGRAMME CARA (CARACTERISATION ET ETUDE DE SOURCES DES PM) DU DISPOSITIF NATIONAL DE LA QUALITE DE L'AIR

Olivier FAVEZ (INERIS)

SYNTHESE

Le programme CARA, « caractérisation chimique des particules », a été mis en place en 2008, en réponse au besoin de compréhension et d'information sur l'origine des épisodes de pollution particulaire. Ce dispositif pérenne s'appuie aujourd'hui sur des prélèvements in situ pour analyses chimiques au laboratoire ainsi que sur des mesures automatiques en différents points du dispositif national de surveillance de la qualité de l'air. L'apport des outils de caractérisation chimique en temps réel ainsi que la consolidation du dispositif MERA/EMEP en sites de fond rural permet d'envisager un redimensionnement du programme CARA, afin de répondre au besoin de rationalisation de l'ensemble du dispositif tout en maintenant une réponse adaptée aux besoins d'amélioration des connaissances. La présente note vise à synthétiser les principales pistes d'évolutions envisagées en ce sens à court-terme. Ces pistes incluent notamment la consolidation du dispositif de sites multi-instrumentés en synergie avec la stratégie de surveillance du carbone suie et des particules ultrafines, ainsi que le redéploiement de sites de prélèvements urbains vers des stations de fond rural (en particulier celles du dispositif MERA/EMEP).

CONTEXTE

Le programme CARA, « caractérisation chimique des particules », a été mis en place en 2008, en réponse au besoin de compréhension et d'information sur l'origine des épisodes de pollution particulaire mis en évidence par les pics de PM₁₀ du printemps 2007. Créé et géré par le LCSQA, ce dispositif aujourd'hui pérenne, fonctionne en étroite collaboration avec les Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) volontaires et des laboratoires de recherche (notamment le Laboratoire des Sciences de l'Environnement, CNRS-CEA-Université Paris Saclay, et l'Institut des Géosciences de l'Environnement, CNRS-Université Grenoble Alpes).¹

Ce programme a pour principaux objectifs de :

- Déterminer les principales sources de PM tant en « situation normale » que lors des épisodes de pollution, afin d'aider à l'élaboration de plans d'actions adaptés.
- Apporter un appui technique et scientifique aux AASQA dans la mise en œuvre de campagnes de spéciation chimique des PM (dont mesures automatiques).
- Permettre d'élaborer des guides méthodologiques et protocoles d'assurance et contrôle qualité pour différentes techniques d'intérêt pour la spéciation chimique des PM et les études de sources.
- Réaliser un retour d'expérience et assurer une veille scientifique sur les méthodologies et projets visant l'amélioration des connaissances.
- Réaliser des exercices de Comparaisons Inter-Laboratoires (CIL) pour la mesure des espèces chimiques (majeures et traces).
- Optimiser les modèles de chimie-transport via des exercices de comparaison des mesures aux sorties de modèles, afin de permettre une meilleure anticipation des épisodes de pollution particulaire.

Ce programme repose historiquement sur l'analyse chimique au laboratoire de filtres collectés en plusieurs points du dispositif national (cf. liste des stations pour l'année 2018 en Annexe 1). Néanmoins, l'utilisation exclusive de prélèvements sur filtres et leurs analyses en différé ne permettent pas de bien répondre au besoin grandissant d'une détermination en temps quasi-réel de la composition chimique des PM. Au cours de ces dernières années, le LCSQA s'est donc attaché à accompagner les AASQA dans l'implantation d'analyseurs automatiques de la composition chimique des PM au sein du dispositif national ²⁻³, qui dispose aujourd'hui d'un réseau opérationnel unique en Europe.

¹ Description du programme CARA du dispositif national de surveillance de la qualité de l'air. Note LCSQA 2014. <http://www.lcsqa.org/rapport/2014/ineris/description-programme-cara-dispositif-national-surveillance-qualite-air>

² Méthodologies de détermination de la composition chimique des particules submicroniques en temps réel. Note LCSQA 2011. <http://www.lcsqa.org/rapport/2011/ineris/note-methodologies-determination-composition-chimique-particules-submicroniques->

³ Périmètre de mise en œuvre d'Aerosol Chemical Speciation Monitors (ACSM) pour la mesure automatique de la composition chimique des PM au sein du dispositif national de surveillance de la qualité de l'air. Note LCSQA 2013. <http://www.lcsqa.org/rapport/2013/ineris/perimetre-mise-oeuvre-aerosol-chemical-speciation-monitors-acsm-mesure-automatiq>

Depuis 2015, ce dispositif a prouvé sa capacité à décrire en temps quasi-réel la nature des principaux épisodes de pollution particulaires de large échelle spatiale.^{4,5,6} La pertinence de ce dispositif « CARA-Automatique » ainsi que la consolidation du dispositif EMEP/MERA en sites de fond rural⁷ permet aujourd'hui d'envisager un redimensionnement du programme CARA, afin de répondre au besoin de rationalisation de l'ensemble du dispositif national de surveillance de la qualité de l'air tout en maintenant une réponse adaptée aux objectifs listés ci-dessus. Cette évolution du dispositif devrait également permettre d'apporter des solutions opérationnelles aux besoins de surveillance du carbone suie et des particules ultrafines recommandée par le rapport ANSES « Polluants émergents dans l'air ambiant - Identification, catégorisation et hiérarchisation de polluants actuellement non réglementés pour la surveillance de la qualité de l'air ». En ce sens, l'évolution du programme CARA doit donc intégrer le maintien de la compréhension des épisodes de pollution, tout en renforçant la construction de base de données sur des longues séries temporelles nécessaires à l'étude de l'exposition des populations au PM et des impacts sanitaires associés (notamment via leurs utilisations dans des études épidémiologiques).

La présente note vise à identifier les principales pistes de redimensionnement du programme CARA prévues à ce jour. Ces pistes de réflexion demandent à être examinées et validées avec l'ensemble des acteurs impliqués, notamment dans le cadre des travaux de la future commission de suivi (CS) « observatoires nationaux » créée à l'issue du processus de révision de la comitologie du dispositif national de surveillance de la qualité de l'air.

DISPOSITIF DE MESURES CARA-AUTOMATIQUE

Le développement d'analyseurs automatiques adaptés aux besoins de la surveillance opérationnelle a permis de compléter le dispositif « sur filtres » suite aux travaux de veille technologiques et de recherche menés par l'INERIS en collaboration avec le LSCE au SIRTIA (observatoire de recherche situé sur le plateau de Saclay dans l'Essonne).⁸⁻⁹ Ces travaux ont également permis au programme CARA de disposer, depuis près de 6 ans, de données de spéciation chimique des particules en temps quasi-réel lors des épisodes de pollution.

Les solutions techniques retenues permettent le suivi des espèces chimiques majeures de la fraction submicronique des aérosols, principalement constituée d'émissions anthropiques

⁴ Bilan des travaux 2014-2015 du programme CARA. Rapport LCSQA 2015. <http://www.lcsqa.org/rapport/2013/ineris/synthese-travaux-2013-programme-cara>

⁵ Episodes de pollution particulaire de début décembre 2016 : éléments de compréhension à partir des mesures automatiques. Note LCSQA du 13 décembre 2016. <http://www.lcsqa.org/rapport/2016/ineris/episodes-pollution-particulaire-debut-decembre-2016-elements-comprehension-par-0>

⁶ Episodes de pollution particulaire de mi-janvier 2017 : éléments de compréhension à partir des mesures automatiques. Note LCSQA du 24 janvier 2017. https://www.lcsqa.org/system/files/lcsqa2017-cara_note1_episode_pollu_mi_janv_2017.pdf

⁷ <http://www.opal.ademe.fr/pages/public/index.php?v=dispositifs&id=2>

⁸ Synthèse des travaux 2013 du programme CARA. Rapport LCSQA 2013. <http://www.lcsqa.org/rapport/2013/ineris/synthese-travaux-2013-programme-cara>

⁹ Thèse de doctorat de Jean-Eudes Petit : Compréhension des sources et des processus de formation de la pollution particulaire en Ile de France. 2014. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01165065/document>

primaires ainsi que d'espèces secondaires provenant de l'oxydation et/ou de la condensation de précurseurs gazeux (COVs, NO_x, SO₂, NH₃, ...) en phase particulaire. Ces solutions sont principalement de 2 types :

- L'Aethalomètre multi-longueurs d'onde **AE33**, permettant la surveillance du carbone suie sous sa forme *Black Carbon* (BC) et en tant qu'indicateur des émissions primaires de combustion.
- L'*Aerosol Chemical Speciation Monitor* (**ACSM**), basé sur la spectrométrie de masse et la quantification des espèces non-réfractaires (i.e., volatile à 600°C) au sein des PM₁. Ces espèces chimiques correspondent principalement au nitrate, au sulfate, à l'ammonium et à la matière organique.

En raison du caractère local des émissions primaires de combustion (en particulier par le transport routier et chauffage résidentiel), la surveillance du BC est à réaliser selon un maillage relativement fin du territoire. En revanche, concernant l'ACSM, compte-tenu de son coût d'investissement (env. 200k€) et de l'homogénéité attendue des concentrations de fond des composés - principalement secondaires - mesurés à l'échelle (supra-)régionale, il semble pertinent de limiter l'équipement d'un maximum d'environ 10 stations du dispositif national de surveillance. Ces stations sont à considérer comme des super-sites de l'observatoire national de la composition chimique des particules (sites multi-instrumentés).

Les principales pistes d'évolution de ce dispositif automatique sont décrites ci-dessous.

Consolidation des sites multi-instrumentés (super-sites) existants

La Figure 1 présente la localisation actuelle des stations du programme CARA équipées d'ACSM et considérées comme d'intérêt national.

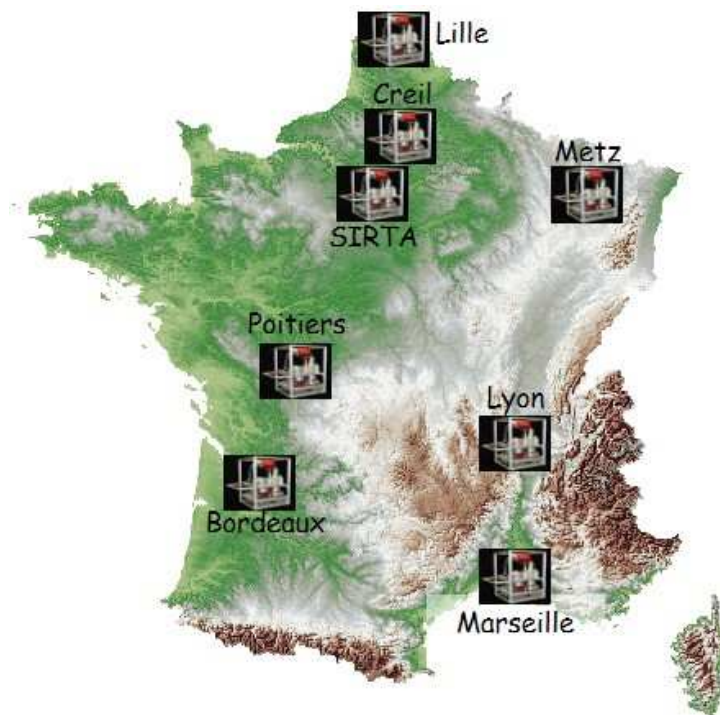


Figure 1 : Localisation des stations d'intérêt national pour la mesure par ACSM début 2019. NB : les sites du SIRT A et de Lille correspondent à des observations de recherche partenaires, les autres sites correspondent à des stations AASQA.

Ces stations correspondent à des sites de fond (péri-)urbain et sont toutes également équipées d'un AE33, permettant de compléter l'observation des principales espèces chimiques des particules fines. Afin d'optimiser le processus de validation et d'interprétation des données ACSM, il conviendrait qu'elles puissent être également pourvue d'une mesure indépendante de la concentration en PM₁. Cette dernière mesure peut actuellement être réalisée à l'aide d'analyseurs optiques, tel que le FIDAS 200 qui présente également l'avantage d'être homologué pour la mesure réglementaire des PM_{2.5} et PM₁₀ en fond urbain.¹⁰

Ces super-sites pourraient également constituer des stations de référence pour la surveillance sur le long terme des concentrations de Particules Ultra-Fines (PUF) en zone urbaine, comme initié sur les stations du SIRTA, de Lyon, Bordeaux et Marseille.

En outre, ils peuvent être complétés avec des analyseurs automatiques de composés traces et/ou de précurseurs gazeux des PM. En particulier, l'implantation d'analyseurs automatiques de métaux et de NH₃ est à encourager en priorité sur ces super-sites.

Implantation de nouveaux sites multi-instrumentés

Comme indiqué dans une note LCSQA de 2016¹¹, il est pertinent d'envisager la mise en œuvre de super-sites de caractérisation des PM au niveau :

- d'une station d'Air Breizh, ou dans une zone limitrophe, en concertation avec Air Pays de la Loire et/ou Atmo Normandie, afin de compléter la couverture du territoire métropolitain ;
- de stations de l'agglomération lilloise, strasbourgeoise, toulousaine et/ou niçoise (dans l'ordre des priorités), fréquemment impactées par le dépassement de la valeur seuil journalière des PM₁₀.

A noter que pour l'agglomération parisienne, la mise en œuvre de mesures ACSM sur un site de proximité automobile semble toujours à privilégier dans une optique d'évaluation des mesures de réduction des émissions du transport routier et compte tenu de la disponibilité des mesures de fond régional au SIRTA.

Néanmoins, dans un contexte budgétaire contraint, l'évolution du dispositif de mesure automatique de la composition chimique des PM se doit d'être rationalisé autant que possible. Pour ce faire, la complémentarité avec les stations de recherche existantes ou en cours d'implantation est à renforcer. A ce titre, des synergies entre les travaux du dispositif national et ceux d'équipes de recherche sont à optimiser, notamment dans l'agglomération lilloise (avec la mise en place récente d'un observatoire de recherche, incluant notamment un ACSM et un AE33 d'IMT Lille Douai), et éventuellement à Clermont-Ferrand (avec la station ACTRIS du Puy-de-Dôme¹²). Par ailleurs, l'utilisation d'autres types d'analyseurs automatiques, tels que la chromatographie ionique en ligne pour l'analyse des espèces inorganiques solubles majeures et/ou l'analyseur automatique de carbone élémentaire et organique, sur différents sites du dispositif national (e.g., Atmo AuRA, collaborations IMT LD -

¹⁰ Guide méthodologique pour la surveillance des PM₁₀ et PM_{2.5} dans l'air ambiant par méthode optique FIDAS. Référentiel technique LCSQA 2018. www.lcsqa.org/fr/rapport/guide-methodologique-pour-la-surveillance-des-pm10-et-pm25-dans-lair-ambiant-par-methode

¹¹ Point d'étape sur l'implantation des ACSM en AASQA pour les besoins nationaux. Note LCSQA 2016. <http://www.lcsqa.org/rapport/2016/ineris/point-etape-implantation-acsm-aasqa-besoins-nationaux>

¹² Manuscrit de thèse d'Antoine Farah : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02064811/document>

Atmo Hauts de France, CNRS - Lig'air), pourrait permettre de compléter le dispositif CARA-Automatique.

Les réflexions sur l'intégration de nouveaux sites de mesures automatiques sont également à mener en étroite collaboration avec le programme MERA, permettant notamment d'étudier la pertinence de l'implantation, à moyen-long terme, d'analyseurs automatiques sur certains sites ruraux nationaux. En effet, bien que ne permettant pas d'apporter directement des informations précises sur l'exposition des populations et l'efficacité des plans d'actions en milieu urbain, l'implantation d'ACSM sur l'un ou plusieurs de ces sites pourrait permettre de compléter avantageusement la couverture spatiale du dispositif de mesures automatiques du dispositif national.

Optimisation de la surveillance du carbone suie et des particules ultrafines

Le carbone suie (BC/EC) et les particules ultrafines (PUF) figurent parmi les 13 polluants émergents prioritaires selon l'avis motivé émis par l'ANSES en juin 2018. Dans le cadre des travaux de la nouvelle Commission de Suivi « Anticipation », un Groupe de Travail (GT, incluant l'ANSES et d'autres acteurs de la santé) sur la stratégie de surveillance des PUF et du BC/EC a été créé en 2019, incluant des rencontres avec l'ANSES et d'autres acteurs de la santé).

Il existe actuellement une quarantaine d'analyseurs automatiques de carbone suie (sous sa forme *Black Carbon* : BC) ainsi qu'une dizaine de compteurs de PUF au sein du dispositif national de surveillance. Le carbone suie fait également l'objet de mesures sous sa forme Carbone Élémentaire (EC) sur les sites ruraux nationaux MERA/EMEP ainsi que dans le cadre du programme CARA/filtres.

D'un point de vue normatif, la réalisation des mesures d'EC est d'ores et déjà encadrée par la norme NF EN 16909. Les travaux actuels du GT35 du CEN/TC 264 traitent notamment de la rédaction d'une spécification technique définissant la méthodologie à appliquer pour étudier l'équivalence à cette norme de méthodes de mesures automatiques (e.g., AE33). Différents travaux de recherche antérieurs montrent qu'il existe globalement une bonne corrélation entre EC et BC en valeurs journalières sur les sites urbains et lors de situations météorologiques « classiques ». Néanmoins, des différences plus importantes peuvent être observées lors d'épisodes de pollution et/ou sur les sites ruraux.

Pour les PUF, la norme expérimentale XP CEN/TS 16976, basée sur l'utilisation de compteur à noyau de condensation (CNC), définit les modalités de comptage du nombre total de particules (à partir de 7 nm). Un second document sur la mesure du nombre de particules par classes de taille est également en préparation au sein du GT32 du CEN/TC 264. Ce travail permettra notamment d'encadrer l'utilisation des SMPS (*Scanning Mobility Particle Sizer*), composés d'un DMA (*Differential Mobility Analyzer*, permettant la séparation des particules selon leur diamètre de mobilité électrique, typiquement selon 64 canaux) et d'un CNC.

Les travaux réalisés au sein des Commissions de Suivi « Anticipation » et « Observatoires Nationaux » permettront de statuer sur les besoins de surveillance et les principales orientations du dispositif, à partir notamment des actions suivantes prévues en 2019-2020 :

- finalisation du recensement des sites de mesure (BC et PUF) et bancarisation des données ;
- maintien des activités des groupes utilisateurs « PUF » et « AE33 » ;
- réflexion sur « quel appareil de mesure des PUF pour quel objectif ? » afin de mieux définir la stratégie nationale et avant de poursuivre le déploiement d'instruments au sein du dispositif national ;
- exercices des comparaisons 2 à 2 (e.g., UFP 3031 vs. CNC pour PUF ; et BC vs. EC pour carbone suie) ;
- mise à jour du guide AE33 sur la base des retours d'expérience AASQA réalisées en fin d'année 2018 ;
- réunion avec les acteurs de la santé au premier semestre 2019.

Anticipation des procédures QA/QC et des développements technologiques

Depuis 2012, le programme CARA bénéficie des travaux de recherche réalisés dans le cadre des projets européens ACTRIS (*Aerosol, Clouds, and Trace gases Research InfraStructure*). Ces actions comportent notamment (i) la mise en œuvre d'un observatoire de recherche sur les propriétés physico-chimiques des aérosols (SIRTA, cf. ci-dessus), et (ii) l'organisation, la réalisation et l'exploitation d'exercices de comparaison inter-laboratoires (CIL) européens pour les ACSM. En parallèle, l'Ineris assure également la coordination du centre d'expertise européen pour la mesure en temps réel de la composition chimique des aérosols. Ce centre d'expertise - ACMCC (*Aerosol Chemical Monitor Calibration Centre*) - a déjà réalisé trois CIL internationales d'ACSM au SIRTA (fin 2013, printemps 2016, et fin 2018)^{4, 13, 14, 15}.

A plus long terme, la communauté ACTRIS est engagée dans un processus de pérennisation de ses activités à travers la construction d'une infrastructure de recherche européenne labélisée (ESFRI), sous le nom d'ACTRIS-RI (www.actris.eu). Compte-tenu de son expérience, l'ACMCC a d'ores et déjà été sélectionné comme centre de référence européen au sein d'ACTRIS-RI, en partenariat notamment avec le *Tropos Institute* (Leipzig, Allemagne), responsable du suivi des mesures optiques (dont BC) et des mesures PUF au niveau international.

Un renforcement des liens entre les travaux du programme CARA et ceux de l'ACMCC permettra d'assurer la bonne mise en œuvre des technologies opérationnelles mais en cours

¹³ Crenn V., et al. (2015): *ACTRIS ACSM intercomparison: part I - Reproducibility of concentration and fragment results from 13 individual Quadrupole Aerosol Chemical Speciation Monitor (Q-ACSM) and consistency with co-located instruments*. *Atmospheric Measurement Techniques*, 8, 5063-5087

¹⁴ Fröhlich R., et al. (2015): *ACTRIS ACSM intercomparison: part II - Intercomparison of ME-2 organic source apportionment results from 15 individual, co-located aerosol mass spectrometers*. *Atmospheric Measurement Techniques*, 8, 2555–2576

¹⁵ Freney et al. (2019): *The second ACTRIS inter-comparison (2016) for Aerosol Chemical Speciation Monitors (ACSM): Calibration protocols and instrument performance evaluations*. Soumis à la revue *Aerosol Science and Technology*

d'optimisation pour la mesure automatique des propriétés physico-chimiques des aérosols au sein du dispositif de surveillance national. Ces travaux devront notamment inclure l'amélioration continue des processus de contrôle qualité et de validation des données.

DISPOSITIF DE MESURES CARA-FILTRES

L'émergence et la consolidation du dispositif de mesures automatiques de la composition chimique des particules fines sur l'ensemble des sites d'intérêt national (cf. ci-dessus), couplées aux contraintes financières, conduisent aujourd'hui le LCSQA à envisager la diminution du nombre de sites du programme CARA équipés de préleveurs sur filtres. En effet, ACSM et AE33 permettent d'identifier en temps quasi-réel la nature des épisodes de pollution particulaires les plus fréquents (printaniers et/ou liés à l'accumulation hivernale des émissions primaires de combustion). Néanmoins, la poursuite d'un volume minimale de prélèvements sur filtres reste nécessaire à :

- la mise en œuvre de procédures de contrôle qualité des mesures automatiques ;
- l'observation des particules grossières (plutôt de nature minérale et/ou d'origine naturelle) ;
- l'étude fine des sources et processus de formation à partir d'analyses de traceurs moléculaires ou isotopiques spécifiques.

Dans ce contexte, il est proposé ici de privilégier les actions ci-dessous pour l'évolution du dispositif CARA-Filtres.

Redéploiement vers des sites ruraux

Dans un souci de rationalisation, il semble opportun d'envisager la diminution du nombre de sites CARA-filtres et de redéployer certains d'entre eux vers des sites ruraux nationaux (SRN). En effet, ces derniers sont d'ores et déjà équipés de 2 préleveurs haut-débits ne réalisant actuellement des prélèvements qu'1 jour sur 6, l'un pour EC/OC et anions-cations en PM_{2.5}, l'autre pour HAPs en PM₁₀ (mesures réglementaires dans les deux cas). Sur tout ou partie des SRN, l'un et/ou l'autre de ces préleveurs pourrai(en)t être utilisé(s) pour un échantillonnage journalier en complément des mesures réglementaires. La fraction PM₁₀ serait ici à privilégier pour s'assurer la possibilité de documenter correctement les éventuels épisodes de pollution particulaire liés au transport de poussières naturelles. Selon les financements disponibles et les besoins pour les travaux de modélisation (notamment), des prélèvements en parallèle en PM_{2.5} et PM₁₀ pourraient également être envisagés. Enfin, certains autres sites de fond rural (e.g. stations *Brume* en Martinique, *Observatoire de Haute Provence* en PACA, ...), bien que non SRN, pourraient être utiles à une meilleure prise en compte de l'impact des poussières terrigènes aux échelles régionales.

Maintien d'un dispositif restreint de prélèvements en zone urbaine

Sous réserve de disponibilité de co-financement régionaux, nationaux et/ou européens, la poursuite de prélèvements quasi-systématiques de filtres PM₁₀ pourrait être envisagée pour les sites disposant des plus longues séries d'échantillons d'ores et déjà disponibles. Cette action permettrait notamment d'assurer la consolidation de la « filtrothèque » ayant pu être constituée dans le cadre du programme CARA au cours de ces dix dernières années.

Par ailleurs, la réalisation d'études spécifiques et ponctuelles, en collaboration avec les AASQA qui en feraient la demande, reste probablement d'intérêt dans certains cas particuliers de pollution locale induisant des dépassements inexpliqués de valeurs limites.

Accompagnement des AASQA à l'élaboration/évaluation des plans d'actions

Depuis 2012, des outils statistiques de traitement de données ("modèles récepteurs") ont été mis en œuvre afin de quantifier l'impact des principales sources primaires de PM sur différents sites du programme CARA. Ces travaux peuvent servir à l'élaboration et/ou l'évaluation des politiques publiques d'amélioration de la qualité de l'air. Ainsi, le programme CARA a notamment permis d'accompagner Atmo Hauts de France dans la mise en œuvre du PPA de l'agglomération creilloise (action qui s'est achevée fin 2017), et Atmo AuRA pour le suivi de l'impact du "fond air bois" sur la qualité de l'air à Grenoble. Il est proposé ici de maintenir ce type d'actions, en étroite collaboration avec les AASQA disposant de co-financements spécifiques. En particulier, l'étude à Grenoble pourra être renforcée en incluant un soutien à l'analyse de filtres et de données de nouveaux sites de mesure, en lien également avec les projets de recherche menés par Atmo AuRA avec l'Institut des Géosciences de l'Environnement (équipes de Jean-Luc Jaffrezo), afin de permettre une meilleure évaluation de l'efficacité des actions réalisées dans le cadre du « fond air bois ». Des travaux dans d'autres agglomérations pourront également être réalisés en concertation avec les AASQA le souhaitant. Ces travaux pourront notamment inclure l'analyse de séries pseudo-continues (cf. Annexe 1) de filtres prélevés dans le cadre du programme CARA au cours de ces dernières années.

L'ensemble des propositions mentionnées dans la présente note sont à finaliser via les travaux de la nouvelle CS « Observatoires Nationaux », et selon les contraintes et/ou opportunités financières s'appliquant aux différents acteurs du dispositif national de surveillance la qualité de l'air.

ANNEXE 1

LISTE DES STATIONS DU PROGRAMME CARA-FILTRES EN 2017-2018

Station	Typologie	Modalité de prélèvements	AASQA
Revin	Rural national	Pseudo-continu	Atmo Grand-Est
Strasbourg Clémenceau	Prox. Auto.	Continu	
Reims Jean d'Aulan	Fond urbain	Campagnes	
Nogent sur Oise*	Fond urbain	Pseudo-continu	Atmo Hauts de France
Rouen Petit-Quevilly	Fond urbain	Pseudo-continu	Atmo Normandie
Nantes Bouteillerie	Fond urbain	Pseudo-continu	Air Pays de la Loire
Orléans La Source	Fond urbain	Campagnes	Lig'Air
Poitiers Augouard	Fond urbain	Pseudo-continu	Atmo Nouvelle-Aquitaine
Limoge	Fond urbain	Pseudo-continu	
Bordeaux Talence	Fond urbain	Pseudo-continu	
Lyon Centre	Fond urbain	Pseudo-continu	Atmo Auvergne - Rhône-Alpes
Grenoble Les Frênes	Fond urbain	Pseudo-continu	
Cayenne*	Fond urbain	Campagnes	ORA Guyane
Pointe-à-Pitre Pasteur*	Fond urbain	Campagnes	Gwad'air
Anse Bertrand*	Rural régional	Campagnes	
Fort de France Bellevue**	Fond urbain	Campagnes	Madininair**
Fort de France Lamentin**	Fond urbain	Campagnes	
Sainte Luce**	Fond urbain	Campagnes	
Renéville**	Prox. Auto.	Campagnes	
Brume**	Rural régional	Campagnes	

* Prélèvements non reconduits en 2018

** Fin des campagnes à l'automne 2018