



[Le dispositif CARA](#)

L'observatoire national de la composition chimique et des sources de particules fines en milieu urbain (programme [CARA](#))

Un observatoire poursuivant plusieurs objectifs complémentaires

Le programme [CARA](#), « caractérisation chimique des particules », mis en place en 2008, répond au besoin de compréhension et d'information sur la nature et l'origine des particules fines. Ce programme est basé sur une collaboration étroite entre le LCSQA et les [AASQA](#). Il a aujourd'hui pour principaux objectifs de :

- Permettre la mise en œuvre de méthodologies de caractérisation chimique des particules atmosphériques adaptées à la surveillance opérationnelle et définir les modalités de contrôle et assurance qualité associés.
- 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 et/ou de mesures d'urgence adaptés.
- Participer à l'optimisation des modèles de chimie-transport (en particulier à l'aide d'exercices de comparaison des produits de sorties de ces modèles aux mesures), conduisant notamment à une meilleure anticipation des épisodes de pollution particulaire.
- Valoriser auprès d'autres acteurs nationaux (e.g., organismes de recherche en santé publique) et/ou internationaux l'expertise et les résultats acquis au sein du dispositif de surveillance nationale de la qualité de l'air sur ces thématiques.

[En savoir plus : le suivi de la composition chimique des particules atmosphériques : complémentarités des observatoires nationaux](#)

Un dispositif alliant prélèvements sur filtres et mesures en temps réel

A l'origine, le programme [CARA](#) repose sur l'analyse chimique en laboratoire de filtres collectés par des [AASQA](#) volontaires sur différentes stations du dispositif national, principalement en PM₁₀ et des

sites de fond urbain. Ces prélèvements sont effectués quasi-continuellement (en alternance avec les filtres pour la surveillance réglementaire des HAP) tout au long de l'année, mais ne sont analysés qu'en fonction de leur intérêt (« situations d'urgence », ou utilisation dans le cadre d'une étude ou d'un projet de recherche).

Des campagnes de prélèvements ponctuelles sont également mises en œuvre afin de répondre à des problématiques spécifiques, notamment dans le cadre du rapportage européen sur l'origine des dépassements des valeurs limites annuelles. En outre, la conservation d'une grande majorité des prélèvements réalisés depuis plus de 10 ans a permis la constitution d'une large « filtrothèque », disponible pour la réalisation de nouvelles études scientifiques (sur demande auprès du LCSQA).

Néanmoins, l'utilisation exclusive de prélèvements sur filtres et leur analyse différée ne permet pas de répondre au besoin grandissant d'une détermination en temps quasi-réel de la composition chimique des PM. Sur la base des travaux de recherche menés par l'[Ineris](#) en collaboration avec le [LSCE](#), le programme [CARA](#) dispose aujourd'hui d'analyseurs automatiques dimensionnés pour la surveillance opérationnelle (en particulier l'Aethalomètre multi-longueur d'onde AE33 et l'*Aerosol Chemical Speciation Monitor* : ACSM), permettant de compléter efficacement le dispositif « sur filtres ». Ces analyseurs sont principalement opérés par les [AASQA](#) sur les sites multi-instrumentés du dispositif national. Ces mesures automatiques permettent notamment de documenter la nature des épisodes de pollution de grande ampleur au travers de notes LCSQA diffusées en temps quasi-réel aux acteurs de la surveillance de la qualité de l'air depuis 2015. **Ce dispositif constitue un réseau opérationnel d'observation en temps réel de la composition chimique des particules unique en Europe.**

Sites multi-instrumentés du programme CARA (2020)

[CARA](#) : Un observatoire à la jonction entre surveillance opérationnelle et recherche académique

Créé et géré par le LCSQA, ce dispositif aujourd'hui pérenne est principalement financé par le ministère en charge de l'environnement (direction générale de l'énergie et du climat / bureau de la qualité de l'air), par des subventions annuelles versées aux [AASQA](#) et aux membres du LCSQA. Ces financements sont complétés par divers programmes et projets de recherche de l'[Ineris](#) et de l'[IMT Nord Europe](#), ainsi que des laboratoires académiques partenaires, en particulier l'Institut des Géosciences de l'Environnement ([IGE](#), UMR CNRS-Université de Grenoble-Alpes) et le Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement ([LSCE](#), UMR CEA-CNRS-Université Paris-Saclay).

Les prélèvements et mesures automatiques sont mis en œuvre directement par les [AASQA](#) sur les

différents sites opérationnels du dispositif national, à l'exception des stations de recherche atmosphérique du SIRTA (géré par le LSCE et l'[Ineris](#)) et de Lille-Université (géré par IMT-NE avec le Laboratoire d'Optique Atmosphérique). Les analyses chimiques au laboratoire sont réalisées par les instituts membres du LCSQA ou par les partenaires académiques.

Le programme [CARA](#) est particulièrement complémentaire du programme [MERA](#) (sur sites de fond rural). La commission de suivi « observatoires nationaux », mise en place en 2019, a permis de consolider des synergies entre ces deux observatoires. [CARA](#) est également complémentaire des activités scientifiques de l'infrastructure de recherche européenne sur les aérosols, les nuages et les gaz réactifs ([ACTRIS](#)).

Des méthodes de contrôle et assurance qualité harmonisées aux échelles nationale et européenne

Les procédures de contrôle et d'assurance qualité des données sont définies par des [guides méthodologiques](#) rédigés par le LCSQA. Par ailleurs, le LCSQA-[Ineris](#) organise régulièrement des exercices de comparaisons inter-laboratoires (CIL) pour les analyseurs de la composition chimique des particules fines utilisés au sein du dispositif de mesure automatique du programme [CARA](#). Ces CIL sont généralement mises en œuvre, avec le LSCE, au niveau de l'*Aerosol Chemical Monitor Calibration Centre* (ACMCC, unité française du [centre d'expertise européen pour la mesure in-situ des aérosols](#)).

*Formations et exercices d'intercomparaison
d'analyseurs automatiques
de la composition chimique des PM AE33 mis en
œuvre au sein
du programme [CARA](#) (site du SIRTA Paris-
Saclay)*

Formations et exercices d'intercomparaison

Les travaux métrologiques du programme [CARA](#) s'enrichissent et alimentent ceux de différentes initiatives intégratrices à l'échelle européenne, en particulier l'action [COST COLOSSAL](#) (2017-2021), [FAIRMODE](#), [ACTRIS](#), ainsi que différents groupes de travail du comité européen de normalisation (CEN/TC 264).

Où trouver les résultats issus du programme [CARA](#) ?

- Depuis 2008, les travaux réalisés dans le cadre du programme [CARA](#) ont fait l'objet de plus de **50 rapports ou notes rédigés par le LCSQA** et disponibles sur www.lcsqa.org (Accéder aux publications [CARA - ici](#)). De même, chaque année, le LCSQA publie un **bilan CARA des travaux de l'année écoulée** (accéder à la liste des bilans annuels du programme [CARA - ici](#)).
- Certains résultats obtenus en collaboration avec les [AASQA](#) sont également valorisés dans le cadre des rapports d'activités ou rapports d'étude spécifiques produits directement par les [AASQA](#) concernées.
- Enfin, un nombre croissant d'observations et/ou de produits de traitement de données du programme [CARA](#) sont valorisés au travers de publications scientifiques à comité de lecture, dont la liste est donnée ci-dessous.