



[Synthèse bibliographique sur les métriques d'évaluation de la toxicité des PM : mesure du potentiel oxydant pour l'évaluation du stress oxydant](#)

Type de documents

Etude bibliographique

Référentiel technique national

Non

Année programme

2018

Auteurs

A. Albinet

Nom de l'organisme

Ineris

Catégorie

[Metrologie normalisation et assurance qualite](#)

Mots clés

## Thématique

### [Polluants non réglementés / nouvelles technologies](#)

L'évaluation de l'exposition des populations basée sur la mesure réglementaire de la concentration massique des particules (PM) est limitée car toutes les PM n'ont pas une toxicité équivalente. La mesure de la génération d'espèces réactives de l'oxygène (reactive oxygen species : ROS) par les PM (ROS-PM), déterminée par la mesure du potentiel oxydant (PO) à partir de tests acellulaires, pourrait être une métrique alternative, ou complémentaire à la mesure de la masse des PM pour mieux rendre compte de leur impact sanitaire. Cette thématique est en plein essor et l'objectif de ce rapport est de réaliser une synthèse bibliographique des connaissances sur le PO et les ROS en termes de représentativité sanitaire, de méthodes de mesures et de modélisation, de comparabilité des tests, de liens entre PO et ROS-PM avec la composition chimique, la granulométrie et les sources de PM. Une discussion est également proposée quant aux prérequis à l'utilisation de ce type de mesures de manière harmonisée et à leur intégration au sein des observatoires nationaux (dispositifs [CARA](#) et MERA) afin de conduire, en premier lieu, des études à grande échelle visant à améliorer les connaissances sur le PO.

Les résultats de la littérature montrent des liens positifs entre les effets sur la santé (effets respiratoires et cardiovasculaires) et le PO, même si le nombre d'études épidémiologiques reste encore limité. La mesure de PO est probablement plus pertinente que la détermination des ROS-PM afin de rendre compte de l'impact sanitaire des PM. Les métaux (cuivre, manganèse et fer), les composés organiques (hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), oxy-HAP (quinones)) et composés organiques oxydés), sont les espèces qui participent le plus au PO et à la génération de ROS-PM. Les sources majeures contributrices sont la combustion de biomasse, les émissions véhiculaires, notamment hors échappement, et les aérosols organiques secondaires (AOS), notamment d'origine anthropique. L'impact de la granulométrie des PM sur le PO et les ROS-PM demande encore à être étudié plus en profondeur. De façon générale, il existe une nécessité à optimiser et normaliser les méthodes de détermination du PO et des ROS-PM afin de pouvoir comparer les résultats obtenus et d'approfondir les connaissances.

Compte tenu de la différence de sensibilité chimique des tests de mesure du PO, une mise en œuvre de façon systématique de différents tests de détermination du PO sur des échantillons identiques est plus appropriée. Etant donné leur plus grande pertinence dans les études sanitaires et sensibilités chimiques complémentaires, les tests PODTT (dithiothreitol) et POGSH (glutathione) semblent les plus adaptés et seraient probablement à compléter avec le test POAA (ascorbic acid). Dans tous les cas, l'utilisation d'un fluide pulmonaire simulé (surrogate lung fluid, SLF) semble indiquée pour l'extraction des échantillons.

En amont d'un déploiement à plus grande échelle, il semble essentiel d'apporter des premiers éléments d'assurance et contrôle qualité pour ce type de mesures qui peuvent ensuite contribuer à un processus de normalisation. Cette démarche inclurait l'organisation d'une comparaison inter-laboratoires (CIL) comprenant l'analyse de différents matériaux d'essai. Par la suite, un déploiement sur quelques sites d'intérêt choisis au sein des observatoires nationaux avec un coût de l'ordre de 5 k€/an/site (hors coût d'exploitation et d'interprétation des données).

Ce déploiement à grande échelle permettrait de fournir des données essentielles pour des études épidémiologiques/toxicologiques visant à rendre compte plus explicitement des liens pouvant exister entre PO et effets sanitaires et biologiques des PM. Les résultats obtenus seront à mettre en lien avec ceux acquis à travers différentes initiatives de recherche lancées par ailleurs. L'ensemble des données permettrait d'alimenter la réflexion à plus long terme de la pertinence d'une potentielle mise en œuvre d'une surveillance de la qualité de l'air par la mesure du PO en complémentarité avec la mesure de la masse des particules.

Cette approche en deux temps permettrait d'une part de répondre aux besoins d'harmonisation des méthodes de mesures du PO et de recherche sur son caractère prédictif des PM en termes d'effet sur la santé exprimés par l'[ANSES](#), 2019. D'autre part, compte tenu de l'intérêt que pourrait représenter son utilisation pour l'étude des effets des PM sur la santé mais aussi en termes de surveillance de la qualité de l'air, cette approche permettrait de disposer en amont de futures discussions normatives ou réglementaires de données valides si la mesure du PO devait être discutée au niveau de groupes de travail européens et en particulier du CEN.

## Documents

[Synthèse bibliographique sur métriques d'évaluation de la toxicité PM : mesure potentiel oxydant pour évaluation stress oxydant](#)

---

### Source URL:

<https://www.lcsqa.org/rapport/synthese-bibliographique-sur-les-metriques-devaluation-de-la-toxicite-des-pm-mesure-du>