Tendances en métrologie environnementale : méthodes alternatives et mesures non paramétriques

Olivier Thomas*

Professeur, Directeur du Centre LGEI de l'École des Mines d'Alès

Disposer de méthodes simples de mesure afin de répondre le plus précisément possible aux besoins environnementaux (respect des normes, diagnostic/évolution, conduite de procédés, ...) est un enjeu important. L'évolution des techniques analytiques dans le domaine de l'analyse des substances dangereuses, de composés traces ou de la spéciation, s'accompagne également d'efforts en matière de qualité (démarche métrologique), mais aussi du développement de méthodes simples et rapides (méthodes alternatives) et de l'apparition du concept de mesure non paramétrique.

En fait, l'usage de méthodes de référence, bien que très répandu, n'est pas obligatoire et la tendance est de les substituer par des procédures alternatives, également appelées méthodes rapides équivalentes. Les méthodes alternatives sont souvent utilisées dans la mesure en continu, lorsqu'elle est possible, et dans les procédures d'analyse chimique qualitative qui permettent de détecter la présence ou l'absence d'un composé particulier. Ces méthodes concernent des paramètres physiques, chimiques ou biologiques.

En complémentarité de cette approche, le concept de mesure non paramétrique permet d'apporter rapidement des informations de nature différente, non liées à un paramètre précis. Une mesure non paramétrique peut être utilisée en tant que telle, par comparaison avec un état de référence ou pour juger de l'évolution d'un échantillon, par comparaison avec les résultats précédents. L'analogie statistique est évidente, une mesure non paramétrique ne supposant pas une connaissance particulière du milieu étudié, mais permettant de donner une information sur l'hétérogénéité ou l'évolution d'un milieu. Les qualités recherchées d'une mesure non paramétrique sont comme pour une

méthode alternative, la simplicité, la rapidité, la robustesse et le faible coût.

Un exemple de méthode alternative et de mesure non paramétrique est la spectrophotométrie UV. L'application de la spectrophotométrie UV est reconnue comme méthode alternative pour le contrôle de la qualité des milieux liquides (eaux, effluents, lixiviats, ...) et solides (sols contaminés). Dans les différents cas, l'exploitation du spectre UV conduit, par des algorithmes appropriés à des résultats de mesure et d'analyse quantitative. Cependant, l'utilisation directe d'un spectre est possible comme « empreinte digitale » (comparaison qualitative) ou après transformation simple (dérivée seconde par exemple) pour l'identification de pics caractéristiques d'un échantillon. Plusieurs spectres peuvent se croiser en un même point (point isobestique) directement ou après normalisation, témoignant, par exemple, de l'évolution d'un mélange avec conservation quantitative ou qualitative de la composition. Cette approche permet de mettre en évidence des évolutions (réactions, transferts, dilution, ...) sans connaître la composition chimique du milieu étudié.

L'usage de méthodes alternatives et de mesures non paramétriques, comme celles basées sur des techniques spectrophotométriques, offre donc la possibilité d'une caractérisation simple et rapide d'un milieu, en complément des analyses classiques.

* **Olivier Thomas**

École des Mines d'Alès - Professeur, Directeur du Centre Laboratoire Génie de l'Environnement Industriel - 6, avenue de clavières - 30319 Alès cedex