

Méthode alternative de détermination du tritium organiquement lié (TOL) dans les échantillons de l'environnement

S. Lemius – S. Charbouillot – V. Chazel

Mots clés Tritium TOL Environnement Chambre à combustion Validation Incertitude Limite de détection

Introduction

Depuis plusieurs années la surveillance environnementale du tritium organiquement lié (TOL) aux abords des sites industriels nucléaires connaît un regain d'intérêt. Le tritium est l'un des radionucléides les plus rejetés par l'industrie nucléaire, le calcul de dose associé nécessite donc d'être précis. Actuellement la méthode de référence pour la détermination du TOL à bas niveau dans l'environnement est basée sur l'utilisation d'un four tubulaire pour la combustion de l'échantillon. Bien que cette méthode soit très performante en termes de limite de détection, elle est constituée de nombreuses étapes comme la détermination du pourcentage d'hydrogène de l'échantillon ou encore le traitement de l'eau de combustion et nécessite l'achat d'un four spécifique.

L'optimisation des coûts et du temps d'analyse fait l'objet d'une attention particulière dans un laboratoire d'analyse. Dans ce contexte le laboratoire de surveillance de l'environnement du CEA Marcoule a mis au point une méthode alternative de détermination du TOL dans les échantillons de l'environnement. Cette méthode basée sur la combustion d'un échantillon dans une chambre sous flux d'oxygène, a été mise au point rapidement au laboratoire et n'a nécessité aucun investissement supplémentaire.

Principe de détermination du TOL, échangeable et non échangeable par chambre à combustion

Dans un premier temps l'échantillon est déshydraté par lyophilisation de manière à séparer l'eau libre contenant le tritium libre de la matière déshydratée. Ensuite une combustion de la matière déshydratée est effectuée sous oxygène dans une chambre à combustion de type *Model A307 Sample oxidizer*. Pour cela, une prise d'essai d'environ 1 g est déposée dans un cône en cellulose permettant la combustion rapide de l'échantillon. L'eau de combustion, dans laquelle est présent le TOL échangeable et non échangeable, est ensuite récupérée dans un flacon où est ajouté le liquide scintillant MONOPHASE® S. Un essai supplémentaire est préparé sur lequel est ajoutée une source tritiée avant combustion, de manière à déterminer le rendement de combustion propre à l'échantillon. La mesure est ensuite réalisée par scintillation liquide, à l'aide d'une courbe reliant le rendement de comptage à l'indice d'affaiblissement lumineux de l'échantillon.

Validation et estimation de l'incertitude de mesure

La participation à des circuits d'essais inter-laboratoires (EIL), notamment organisés par la Commission d'ETAbblissement des Méthodes d'Analyse (CETAMA), nous a permis de définir les performances de notre méthode. Ainsi la justesse, la fidélité, l'incertitude combinée et la limite de détection de la méthode sur des échantillons de pomme de terre et des végétaux, ont été évaluées.