

**ETUDE PAR MICROSCOPIE IONIQUE ANALYTIQUE (SIMS) DES PROFILS DE  
DISTRIBUTION THYROÏDIENNE DE L'IODE CHEZ DES RATS NES DE MERES  
CARENCEES EN IODE STABLE ET CONTAMINES PAR L'IODE 129**

**S. Hassoun <sup>(1)</sup>, C. Tessier <sup>(1)</sup>, G. Finance <sup>(1)</sup>, C. Challeton de Vathaire <sup>(1)</sup>, M. Herbette <sup>(1)</sup>,  
A. Petiet <sup>(2)</sup>, N. Colas-Linhart <sup>(2)</sup> et J.R. Jourdain <sup>(1)</sup>**

**<sup>(1)</sup> Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire**

**Département de protection de la santé de l'homme et de dosimétrie**

**IRSN, B.P. 17, 92262 Fontenay-aux-Roses Cedex, France**

**<sup>(2)</sup> Faculté de médecine Xavier Bichat, Laboratoire de biophysique**

**16, rue Henri Huchard, 75870 Paris Cedex 18, France**

Parmi les pathologies observées chez les personnes exposées dans les années suivant l'accident de Tchernobyl, les dysfonctionnements thyroïdiens développés par les enfants constituent un sujet de préoccupation majeure du corps médical. Ainsi, d'après les données du rapport 2000 de l'UNSCEAR, le nombre de cas de cancers de la thyroïde observés en Biélorussie et en Ukraine chez les sujets nés avant la catastrophe et âgés de moins de 15 ans au moment du diagnostic, est passé contre toute attente de 109 pour la période 1986-1990 à 576 pour la période 1991-1995. En Biélorussie, le nombre de cancers thyroïdiens touchant les enfants exposés avant l'âge de 4 ans n'a pas cessé d'augmenter entre 1986 et 1997 et semble décroître depuis 1995 dans la tranche d'âge de 5 à 9 ans au moment de l'accident.

Parmi les paramètres qui seraient impliqués dans cette augmentation de cancers figurent l'âge au moment de l'exposition ainsi que la déficience iodée dont souffraient les populations touchées. Plusieurs équipes se sont également interrogées sur le rôle des isotopes à vie courte de l'iode (nombre de masses compris entre 132 et 135) par rapport à celui de l'iode 131 quant à la distribution géographique des cancers thyroïdiens de l'enfant. Afin de déterminer le rôle de chacun de ces facteurs, une collaboration a été initiée en 2001 entre le laboratoire de biophysique de la Faculté de médecine Xavier Bichat et le laboratoire d'évaluation et de modélisation de la dose interne de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire. Les travaux entrepris visent à établir les profils de distribution cellulaire des isotopes 127 et 129 de l'iode au sein de thyroïdes prélevées chez des rats nés de mères carencées en iode stable et contaminés par l'iode 129 dans un délai variant de 48 heures (nouveau-nés) à 21 jours (adolescents) après la naissance.

Dans chacun des groupes d'animaux répartis en fonction de leur âge au moment de la contamination, des rats ont été sacrifiés par exsanguination dans un délai variant de 1 heure

à 21 jours après l'administration de 0,1 µg d'iode 129. La thyroïde prélevée sur chacun d'entre eux a alors été fixée chimiquement et incluse dans une résine de type Epon. Les coupes d'une épaisseur de 1 µm de tissu thyroïdien ont été ensuite étudiées par microscopie ionique analytique (*SIMS : Secondary Ion Mass Spectrometry*), technique d'analyse élémentaire par faisceaux d'ions couplée à un spectromètre de masse, qui permet de localiser à l'échelon cellulaire les différents isotopes de l'iode. Afin d'étudier la cinétique de distribution de l'iode au sein des follicules, des acquisitions d'images élémentaires ont été réalisées, notamment aux masses 127 et 129. Par ailleurs, des comptages effectués sur les follicules analysés ont permis de calculer les rapports isotopiques  $^{129}\text{I}/^{127}\text{I}$ ,  $^{32}\text{S}/^{127}\text{I}$  et  $^{32}\text{S}/^{129}\text{I}$ . Les premiers résultats, faisant l'objet de cette présentation, à partir de l'analyse des thyroïdes prélevées chez des rats contaminés à l'âge de 2 jours et de 15 jours mettent en évidence de façon surprenante un rapport  $^{129}\text{I}/^{127}\text{I}$  environ dix fois plus faible chez les animaux issus de mères carencées en iode *versus* mères normoiodées, et ce quel que soit l'âge au moment de la contamination et le temps écoulé entre l'administration d'iode 129 et le sacrifice. S'agissant du rapport  $^{32}\text{S}/^{127}\text{I}$ , cette différence n'a pas été retrouvée. Par ailleurs, une hétérogénéité de distribution de l'iode au sein des follicules a été observée, aussi bien dans le groupe des rats hypoiodés que dans le groupe des rats normoiodés.

Parallèlement à la poursuite de l'analyse des thyroïdes prélevées sur les animaux des autres groupes d'âges étudiés, il est prévu de pratiquer des dosages plasmatiques de la TSH afin de vérifier l'hypothyroïdie biologique des rats issus de mères carencées en iode, d'étudier par la technique ICP-MS les concentrations en iodes 127 et 129 au sein de l'organe entier, de comparer les images obtenues à partir d'échantillons traités par cryofixation et cryosubstitution et enfin, d'étudier la diffusion de l'iode des thyrocytes vers la colloïde contenue dans les follicules par la technique nanoSIMS dont la résolution spatiale est de l'ordre de 50 nm.