

Les mutations de l'ADN après Tchernobyl

La fusion et l'explosion du réacteur n° 4 de la centrale atomique ukrainienne de Tchernobyl, le 26 avril 1986, ont libéré de 50 à 200 millions de curie de radiations. Une forte augmentation de l'incidence des cancers de la thyroïde, notamment chez les enfants, a déjà été observée; elle est une conséquence de la contamination aiguë par l'iode-131. Cependant, les autres effets de l'accident nucléaire sont beaucoup plus controversés; leur estimation va de présentations apocalyptiques, souvent peu contrôlables, à des bilans dont le caractère exagérément rassurant est parfois suspect. Sur la zone même de l'accident nucléaire, la vie sauvage, végétale et animale, est restée très active et se prête donc à un examen précis. Une équipe américaine et ukrainienne publie les résultats très spectaculaires de l'augmentation des mutations d'un gène mitochondrial dans des populations de rongeurs (des campagnols) vivant à proximité immédiate du site accidenté et, par conséquent, soumis en permanence à une irradiation considérable, d'origine externe aussi bien que du fait des aliments contaminés consommés [1]. Le taux de mutations au niveau du gène du cytochrome b5 a été estimé à plus de 10^{-4} nucléotides par site et par génération, ce qui est de 100 à 1000 fois supérieur à la fréquence des mutations de gènes mitochondriaux établie précédemment. Cette fréquence très élevée de mutations est retrouvée en comparant des embryons à leur mère, indiquant que le processus mutagène est encore actif. Il faut observer que, transposé au génome nucléaire, cela ferait des centaines de milliers de mutations par génération, ce qui serait très proba-

blement incompatible avec la vie. D'ailleurs, les campagnols de Tchernobyl semblent phénotypiquement normaux. Il est donc probable que le système de réparation du génome nucléaire soit, dans une certaine mesure, capable de protéger l'ADN chromosomique contre l'accumulation des mutations. En une certaine mesure seulement car, dans le numéro de *Nature* rapportant les résultats sur les campagnols, des chercheurs russes, anglais et biélorusses montrent que dans une zone de Biélorus intensément contaminée après l'accident, le taux de mutations d'une séquence mini-satellite semblait double de celui d'une population témoin vivant dans des zones très peu contaminées [2]. De plus, une corrélation semble exister entre la fréquence de ces mutations et la teneur résiduelle en isotopes stables, notamment le césium-137. Rappelons que ces séquences mini-satellites sont composées de répétitions en tandem, naturellement soumises à une certaine instabilité, qui les a fait utiliser depuis longtemps par le dernier auteur de l'article rapportant ces résultats, Alec Jeffreys, comme moyen d'identification des personnes et des filiations: ce sont ces séquences qui forment ce que l'on appelle couramment les empreintes génétiques (*m/s* n° 6, vol. 1, p. 333, n° 7, vol. 6, p. 690) [3]. Ces résultats diffèrent de ceux rapportés chez les survivants des bombardements atomiques d'Hiroshima et de Nagasaki chez lesquels, d'une part, aucune augmentation du taux de mutations phénotypiquement décelables n'a été rapportée et, d'autre part, une étude récente ne semble pas avoir montré d'instabilité des mini-satellites (*m/s* n° 5, vol. 12, p. 655). Peut-être la

nature de la contamination est-elle en cause: l'accident de Tchernobyl a libéré, contrairement aux explosions atomiques, une énorme quantité de métaux lourds radioactifs, tel que le césium-137, dont la très longue période perpétue la persistance de l'irradiation pendant des périodes de temps considérables. Cependant, il n'est pas possible de déterminer d'après les résultats publiés sur les populations biélorusses si l'augmentation de l'instabilité germinale des mini-satellites est liée à la contamination aiguë par l'iode-131 survenue immédiatement après l'accident, ou à l'irradiation beaucoup plus faible mais persistante par des isotopes stables tel que le césium-137. Quoi qu'il en soit, une étude scientifique très soignée et extrêmement prolongée de toutes les formes de vie, humaine et non humaine, soumises à une irradiation parfois considérable et continuant parfois de vivre dans des zones fortement polluées devrait permettre, plus que l'étude des suites du bombardement atomique d'Hiroshima et de Nagasaki, d'écrire l'histoire naturelle des conséquences biologiques de la radioactivité.

A.K.

1. Baker RJ, Van den Bussche RA, Wright AJ, Wiggins LE, Hamilton MJ, Reat ER, Smith MH, Lomakin MD, Chesser RK. High levels of genetic change in rodents of Chernobyl. *Nature* 1996; 380: 707-8.

2. Dudrova YE, Nesterov VN, Krouchinsky NG, Ostapenko VA, Neumann R, Neil DL, Jeffreys AJ. Human minisatellite mutation rate after the Chernobyl accident. *Nature* 1996; 380: 683-6.

3. Dreyfus JC. Heurs et déboires des empreintes génétiques en médecine légale. *médecine/sciences* 1989; 5: 593-5.