

Étude de la survie d'Escherichia Coli soumis a différentes radiations ionisantes

P. Micheau^{1,2}, A. Taravaud^{1,2}, G. Warrot³, T. Hindré³, M. Zampaolo³, V. Breton^{1,2}, L. Maigne^{1,2}, D. Sarramia¹

¹Clermont Université, Université Blaise Pascal, Laboratoire de Physique Corpusculaire, 63177 Aubière

²CNRS/IN2P3, UMR 6533, Laboratoire de Physique Corpusculaire, 63177 Aubière

³Laboratoire Souterrain de Modane, Carré Sciences 1125 route de Bardonnèche 73500 Modane

⁴Campus Santé - Domaine de la Merci, Institut Jean Roget, place Commdt Nal, 38700 La Tronche

L'équipe pluridisciplinaire Plateforme de Calcul pour les Sciences du Vivant (PCSV) du Laboratoire de Physique Corpusculaire (LPC), s'intéresse à l'étude de l'impact des radiations ionisantes sur des systèmes biologiques à l'échelle cellulaire ou moléculaire au cours de leur évolution. Pour cela l'équipe PCSV a démarré des projets consistant à comprendre les causes et les conséquences d'une irradiation photon sur une bactérie modèle : Escherichia coli. Cette bactérie a également été cultivée dans un environnement très faible radiation (Laboratoire Souterrain de Modane, 5nSv/h) afin d'étudier les changements que peut subir ce microorganisme lorsqu'il évolue dans de un tel environnement. L'équipe PCSV a dans un premier temps développé un protocole d'irradiation de bactérie afin de déterminer la relation dose d'irradiation - taux de survie d'E.coli. Nous avons également observé cette bactérie en microscopie électronique à balayage juste après irradiation. L'impact de telles irradiations sur un ADN de 2048pb a été également étudié et nous avons pu déterminer les doses minimales provoquant des cassures ADN double et simple brin et des oxydations de bases.

Les premiers résultats montrent que plus la dose d'irradiation augmente plus Escherichia coli a un taux de survie faible. D'après les observations en microscopie électronique, cette mortalité pourrait être due à l'oxydation des protéines de surface bactérienne et à leurs désorganisations provoquant une déformation de la bactérie après irradiation. Concernant les dommages sur l'ADN les irradiations à des doses élevées (1000 Gy) ne nous permettent pas de mettre en évidence des cassures ADN double brin. Nous sommes en mesure de détecter des cassures simples brins à partir de 200 Gy et des oxydations de bases apparaissent à partir de 20 Gy. Ces premiers résultats montrent que l'oxydation des protéines semble jouer un rôle important dans la mortalité des bactéries après irradiation et que cette mortalité n'est pas due à la présence de cassures double brin.

Les études d'évolution dans un environnement faible radiation ont été réalisées à partir de bactéries ayant évolué pendant 200 générations (8000 ans à l'échelle de l'homme) et des bactéries ancestrales (n'ayant pas subi le processus évolutif dans cet environnement). Le taux de survie de ces deux populations lors d'une irradiation photon 20 Gy est identique, les bactéries se développent à la même vitesse et résistent de la même façon à un stress provoqué par l'ajout d'un antibiotique. 200 générations d'évolutions ne semblent pas être suffisantes pour observer les changements que peut subir cette bactérie. A court et moyen terme l'équipe PCSV réalisera le même type d'évolution dans un environnement soumis à des radiations naturelles et un environnement fortement radiatif afin de voir si le niveau de radioactivité influe sur l'évolution d'E. coli.

Mots clés : Escherichia coli, rayonnement ionisant, taux de survie, dommages ADN