

Nom et Prénom : AKNOUCH ADIL

Date de soutenance : 09/12/2022

Directeur de Thèse : CHOUKRI ABDELMAJID

Sujet de Thèse :

Optimisation de la radioprotection et développement de la technique d'irradiation à la station d'ionisation Boukhalef par la simulation Monte Carlo

Résumé :

La technologie nucléaire offre des solutions souvent uniques au monde, pour réduire la malnutrition, lutter contre la faim, améliorer la durabilité environnementale et garantir la sécurité des aliments. La Station d'ionisation de Boukhalef (SIBO) de Tanger dispose d'un irradiateur Gamma utilisé pour entreprendre des recherches sur la conservation des produits agricoles, l'amélioration et la protection des plantes. Dans ces travaux de thèse nous avons utilisé les codes de simulation Monte Carlo MCNPX et GEANT4 pour la première fois au niveau national afin d'améliorer la technique d'irradiation des produits agroalimentaires, renforcer la radioprotection, réduire les coûts élevés des expériences à la station SIBO, et étudier la faisabilité d'exploiter cette station pour les programmes TIS. Cette thèse présente la simulation de la casemate de la station SIBO, après sa validation par des expériences trois applications ont été effectuées : une cartographie dosimétrique à l'intérieur du casemate pour contrôler les opérations d'irradiation, une simulation d'opération de rechargement des sources radioactives pour contribuer au renforcement de la radioprotection de cette opération, et une simulation d'un scénario d'accident mettant en jeu l'assemblage des sources radioactives de la station SIBO pour renforcer le plan d'intervention d'urgence. Cette thèse présente aussi une nouvelle approche validée pour mettre les produits à irradier dans des emballages cylindriques en rotation en utilisant la simulation afin d'améliorer l'homogénéité de dose introduite dans les produits par la prévision des tailles des emballages, et nous avons appliqué cette approche également pour étudier la faisabilité de stériliser la cératite à SIBO.

Mots-clés : Irradiateur panoramique, Technique d'irradiation, Simulation Monte Carlo, Dosimétrie Radioprotection

Abstract :

Nuclear technology offers solutions that are often unique in the world, to reduce malnutrition, fight hunger, improve environmental sustainability and ensure food safety. The Boukhalef Ionization Station (SIBO) in Tangier has a gamma irradiator used to undertake research on the conservation of agricultural products, plant improvement and protection. In this thesis work we used the Monte Carlo MCNPX and GEANT4 simulation codes for the first time at the national level in order to improve the technique of irradiation of food products, strengthen radiation protection, reduce the high costs of experiments at SIBO, and investigate the feasibility of operating this station for SIT programs. This thesis presents the simulation of the casemate of the SIBO station, after its validation by experiments three applications were carried out: a dosimetric mapping inside the casemate to control the irradiation operations, a simulation of the operation of reloading radioactive sources to help strengthen the radiation protection of this operation, and a simulation of an accident scenario involving the assembly of radioactive sources from the SIBO station to strengthen the emergency response plan. This thesis also presents a new validated approach to putting the products to be irradiated in cylindrical packaging in rotation using simulation in order to improve the homogeneity of dose introduced into the products by the prediction of packaging sizes, and we applied this approach also to study the feasibility of sterilizing Med fly at SIBO.

Keywords : Panoramic irradiator, Irradiation technique, Monte Carlo simulation, Dosimetry, Radiation protection.