

UNE APPROCHE DE SCIENCE PARTICIPATIVE POUR LA MESURE DU DEBIT DE DOSE AMBIANT DANS UN VILLAGE BIELORUSSE.

Pascal CROUAÏL^{1*}, Mélanie MAÎTRE¹, Andreï MOSTOVENKO², Marie SIMON-CORNU³ Jean-Marc BERTHO⁴.

1- CEPN, Fontenay-aux-roses, France

2- Research Institute of Radiology, Gomel, Belarus

3- IRSN, PSE-ENV/SEREN, Cadarache, France

4- IRSN, PSE-SAN/SESANE, laboratoire de radiobiologie et de radiotoxicologie expérimentale, Fontenay-aux-Roses, France.

* adresse de correspondance : pascal.crouail@cepn.asso.fr

Dans le cadre du projet Européen TERRITORIES, une étude d'exposition des populations et d'identification des facteurs de variabilité associés (temps, espace et comportement individuels) a été lancée à l'échelle du village de Komaryn, en Biélorussie. Ce village est situé dans une zone de strict contrôle, c'est-à-dire une zone initialement contaminée à plus de 555 kBq.m⁻² par les dépôts de l'accident de Tchernobyl. L'un des trois volets de cette étude a consisté en la mesure des débits de dose ambiant avec le système OpenRadiation par les élèves de l'école du village de Komaryn, avec pour objectif d'évaluer la variabilité spatiale de l'exposition externe.

Pour ceci, le choix d'une approche de science participative a été fait en impliquant un groupe d'élèves de l'école de Komaryn, à qui a été confié trois systèmes de mesure pendant une période de un mois, sous la supervision de leur professeur de physique, et avec le soutien du directeur de l'école. Le système de mesure OpenRadiation est composé d'un boîtier électronique de mesure, piloté par une application pour smartphone, qui permet l'envoi des mesures en temps réel sur le site web OpenRadiation (www.openradiation.org). Il est alors possible de visualiser les mesures sur la carte interactive, de les comparer avec d'autres mesures et de télécharger les données de mesure avec les métadonnées associées (coordonnées GPS en particulier) et d'en faire l'analyse.

Une réunion de prise en main des appareils par les élèves, âgés de 14 à 17 ans, a été faite à l'école de Komaryn le 30 Mai 2018, et les mesures ont pu commencer dès le lendemain. Les instructions données aux élèves ont été minimalistes et au nombre de trois : ne pas prendre de risques, ne pas aller dans les zones interdites et éviter de mesurer tout le temps au même endroit. Une recommandation leur a également été donnée, celle de mesurer de préférence à un mètre de hauteur, et de décrire le lieu de la mesure à l'aide des tags proposés par l'application, c'est-à-dire d'une part le lieu de la mesure : à l'intérieur, en ville, à la campagne, sur la route ou bien en avion ; et d'autre part sur le sol ou bien à 1 mètre au-dessus du sol.

Les élèves se sont appropriés très rapidement l'appareil de mesure puisque dès le 4 juin 2018, il y avait déjà 80 mesures sur l'ensemble du village et ce sont 645 mesures qui ont été réalisées en un mois. Ceci témoigne de l'intérêt et de l'enthousiasme des élèves pour la réalisation de cette cartographie.

Les mesures se répartissent selon les tags comme suit: 54,6% à la campagne, 28,2% en ville, 10,7% à l'intérieur et 6,5% sur la route. Cette répartition souligne l'importance de l'environnement dans la vie quotidienne du village. La moyenne (\pm déviation standard) des débits de dose mesurés ne montre pas de différence significative entre les différents tags de localisation : $0,0836 \pm 0,0647 \mu\text{Sv.h}^{-1}$ à la campagne, $0,0705 \pm 0,0226 \mu\text{Sv.h}^{-1}$ en ville, $0,0663 \pm 0,0289 \mu\text{Sv.h}^{-1}$ sur la route et $0,0893 \pm 0,0281 \mu\text{Sv.h}^{-1}$ en intérieur, et est du même niveau que les débits de dose ambiant mesurés en France. Il est à noter que les débits de dose ambiant à l'intérieur des constructions est légèrement plus élevé (bien que non significativement différent) que le débit de dose ambiant à l'extérieur, ce qui tend à montrer

que le facteur de protection due à une construction n'existe plus en situation post accidentelle à long terme. Ce résultat a été retrouvé également dans l'étude menée avec le même groupe d'élèves et le système D-shuttle (résultats non présentés).

Cependant, les élèves ont identifié trois points chauds dans le village, avec des débits de dose compris entre $0,177 \mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ et $0,926 \mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$. Après discussion avec les élèves, deux de ces points chauds, localisés dans le village même, ont été identifiés comme étant des lieux de stockage de containers de cendres issus de la combustion de bois dans les centrales thermo-électriques du village, et le troisième comme étant un lieu de combustion de résidus de bois à la suite d'un chantier d'aménagement d'un parc de loisir.

L'identification des mesures avec le pseudo de chacun des participants et la localisation GPS des mesures permet également d'analyser la façon dont les élèves ont réalisé et organisé leurs mesures. De ce point de vue, des différences liées au sexe apparaissent clairement. Ainsi, les filles ont très nettement préféré mesurer avant tout l'intérieur de leur domicile (100% des cas), alors que pour les garçons la tendance est loin d'être aussi marquée (55% des cas). De même, le choix des lieux de mesure est très systématique chez les garçons, avec par exemple un quadrillage du terrain ou un tour du village, alors que pour les filles, il y a une plus grande dispersion spatiale des mesures, à mettre en lien avec leurs lieux d'intérêt.

Globalement, les résultats de cette étude démontrent l'intérêt porté par les élèves sur la situation radiologique de leur village et a permis de les conforter dans l'idée que leur village ne présente pas de niveaux de contamination anormalement élevés. De plus, cette étude permet d'avoir une image de la façon dont chacun a organisé ses mesures, ce qui pourrait avoir un intérêt pour la préparation à une éventuelle situation accidentelle.

Les auteurs souhaitent remercier très chaleureusement Aliona Mikhailova pour son travail très important de traduction, orale ou écrite, réalisé pendant toute la durée de cette action du projet TERRITORIES, ainsi que Mr Vladimir Masalyka, directeur de l'école de Komaryn et Mr Fyodor Yermakov, professeur de physique de l'école de Komaryn, pour leur implication dans ce projet. Les élèves : Polina Blizbnet, Dmitry Goroshko, Denis Gudoshnikov, Karina Kartash, Oleg Kraisventny, Rimma Krivonosova, Daniil yubich, Olga Panteleeva, Snezhana Pinchuk, Karina Povod, Philip Romanenko, Sophia Suprun, Wyacheslav Tarasov, Igor et Cyril Shapetko, Anrei Yakimovich et Julia Zhuravskaya sont également très chaleureusement remerciés pour leur enthousiasme et leur implication.

TERRITORIES est une partie de CONCERT. Ce projet a reçu des fonds du programme de recherche et d'éducation Euratom 2014-2018 sous le numéro d'agrément 662287. Cette publication reflète uniquement les vues de l'auteur. Les informations et les opinions exprimées dans cette publication sont de la seule responsabilité de l'auteur. La commission Européenne ne peut être tenue pour responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des données contenues dans cette publication.