

Les ateliers lycéens de la radioprotection : un moyen de diffuser et de s'appropriier la culture radioprotection

Lucie D'Ascenzo, T. Schneider, CEPN

E. Bouchot, ASN

V. Chambrette, SFRP

S. Charron, H. Faye, P. Monti, C. Reaud, IRSN

P. Remond, Pavillon des Sciences de Bourgogne-Franche-Comté

Congrès National de la SFRP

15 juin 2023

■ Ateliers de la radioprotection depuis 2007

Déroulement :

- Projet en atelier au cours de l'année scolaire au sein des lycées
- Rencontre et interaction avec des experts
- Visites de sites

■ Rencontres lycéennes internationales proposées en fin d'année

Déroulement :

- Présentation des travaux en séance plénière
- Stands (présentation de posters, maquettes...)
- Visites d'installations techniques
- Activités culturelles

■ Partenaires :



- Rencontres internationales lycéennes de la radioprotection
CEA Marcoule, les 23 et 24 mai 2023

- Participation de 13 lycées dont 5 en visio.
 - Audincourt, Bastia (2), Boulogne-Billancourt, Cherbourg, Clamart, Fontainebleau, Pierrelatte
 - 4 lycées japonais (3 de la préfecture de Fukushima et 1 de Tokyo), 1 lycée moldave

- 100 personnes en présentiel

- Visites d'installations :
 - ATALANTE, PHENIX
 - HERA Réalité Virtuelle, HERA Robotique
 - SPR LCEI, SPR LMAR
 - INSTN

Exemples de thèmes abordés par les lycées

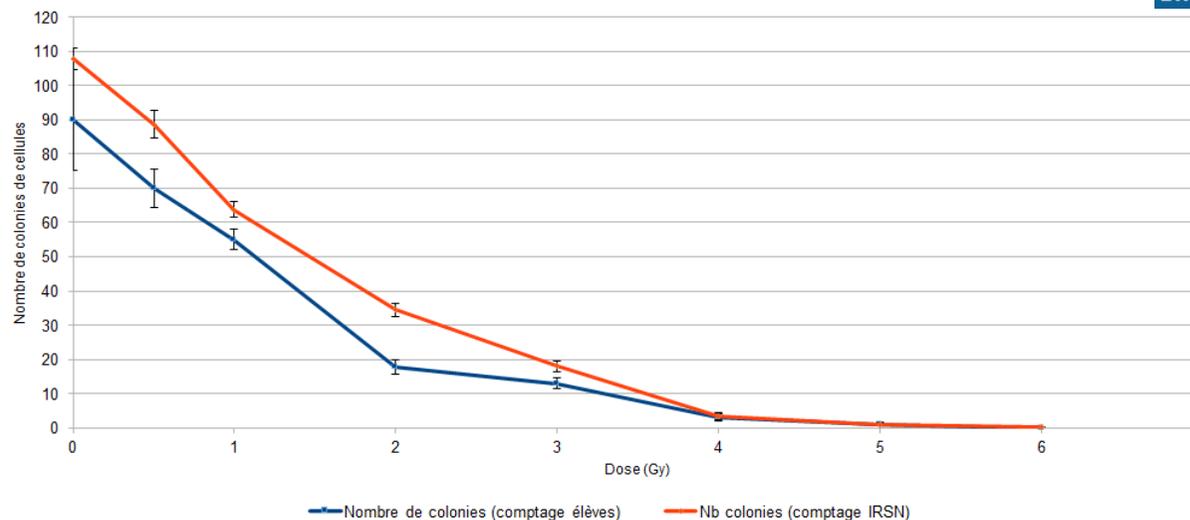
Effets des irradiations sur les cellules

Lycée Jacques Monod, Clamart

- Irradiation de cellules à différents niveaux de dose réalisé par l'IRSN
- Comptage des malformations dans les cellules par les lycéens
- => une courbe permettant d'aborder la relation dose-effet



Evolution du nombre de colonies de cellules en fonction de la dose d'irradiation reçue



Exemples de thèmes abordés par les lycées

Mesures de la radioactivité ambiante

Lycée Saint-Aspais, Fontainebleau

- Mesures réalisées dans l'environnement des lycéens avec des capteurs OpenRadiation
- Résultats en temps réel
- Appropriation de la mesure de la radioactivité



Lieu des mesures	Débit de dose mesuré ($\mu\text{Sv/h}$)	Dose annuelle équivalente (mSv)
Cour lycée	0,027	0,24
Forêt	0,053	0,46
Cimetière (contact granit)	0,350	3,1

Exemples de thèmes abordés par les lycées

Mission sur Mars et rayonnements cosmiques

Lycée Vincensini et Lycée Giocante, Bastia

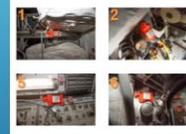
- Comment protéger les astronautes des rayonnements cosmiques ?
- Niveaux de dose
- Défis technologiques : importance du choix des matériaux pour les vaisseaux spatiaux et les combinaisons des astronautes, Dosimètres

Gilet Astrorad de la Nasa

Porté dans l'ISS pendant les tâches courantes .



DOSIS & DOSIS 3D: PDP Position

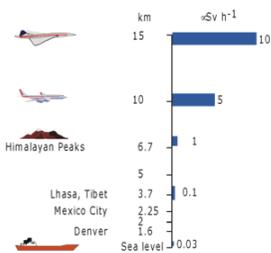


Dosis 3D : 11 dosimètres passifs dans le module Columbus de l'ISS → cartographie de doses



Lumina testé l'été 2021 dans l'ISS

Localisation	Dose (mSv/jour)	Blindage (g.cm ⁻²)
Niveau de la mer	0,001	1000 (air)
Station spatiale internationale	0,7	15 (Al)
Vol interplanétaire	1,8	15 (Al)
Mars (sol) (~ sur la Lune)	0,6	20 (CO ₂)



Dose d'exposition de référence des astronautes à bord de l'ISS et celle des hommes sur Terre :

- Astronautes : 0,7 mSv/jour à bord de la station avec blindage en aluminium de 15 g.cm⁻²

- Personnes sur Terre : 0,001 mSv/jour avec une couche d'air de 1000 g.cm⁻²

Phase Mission	Dose efficace (en Sv)
Astronaute : limite de dose pour la carrière (NASA*)	0.6
Voyage vers Mars (180 jours)	0.22
Mission sur Mars (600 jours)	0.24
Mission sur Mars (300 jours)	0.12
Voyage retour (180 jours)	0.22
Dose totale pour une mission de 300 jours sur Mars	0.56
Dose totale pour une mission de 600 jours sur Mars	0.68 (soit 680 mSv)

Exemples de thèmes abordés par les lycées

Les traitements de la thyroïde par des techniques de médecine nucléaire Lycée „Prometeu-Protalent”, Moldavie

- Différents types de cancer de la thyroïde
- Régions les plus touchées
- Incidence dans leur pays

La République de Moldova est parmi les pays où on ressent un déficit d'iode en eau, dans la terre et dans l'air. À cause de ce déficit il y a une incidence très grande du goitre.

Le taux augmente chaque année de 50 personnes

En 2014, 350 cas pour 10.000 personnes

En 2016, 454 cas pour 10.000 personnes

2015

2014

2016

En 2015, 400 cas pour 10.000 personnes

Les types de cancer

La plupart des personnes affectées par le cancer de la thyroïde sont les femmes, âgées de 25 à 65 ans.

Il existe plusieurs types de cancer de la thyroïde, et ceux-ci peuvent être classifiés de la façon suivante:

Le cancer thyroïdien papillaire (entre 70% et 80% des cas)

Le cancer thyroïdien Folliculaire (10-15%)

Le cancer thyroïdien Médullaire (5%)

Le cancer thyroïdien Indifférencié (1%)

Le cancer thyroïdien Anaplastique (0,1%)

Les régions les plus touchées:

- Donduseni — 590 personnes malades
- Chisinau — 578 personnes malades
- Ialoveni — 600 personnes malades



- Ateliers dans les lycées permettent une **découverte de la culture de radioprotection** à partir d'une démarche pédagogique impliquant les élèves, les professeurs et les experts concernés
- Cette démarche est un moyen :
 - de sensibiliser les lycéens à la radioprotection,
 - d'aborder la science dans un contexte concret,
 - de développer une culture du risque et de partager des connaissances
 - d'établir un premier contact avec des professionnels de la radioprotection
- Pour les enseignants,
 - autre contexte de travail et une ouverture scientifique
- Pour les experts/chercheurs mobilisés à leur côté,
 - un travail complémentaire mais un retour gratifiant
 - des élèves et enseignants motivés qui posent des questions et cherchent à comprendre les dimensions scientifiques et les enjeux de société
- En 15 ans, près de 2000 élèves sensibilisés à la radioprotection

Merci pour votre attention



les Ateliers de la
Radioprotection

<http://www.lesateliersdelaradioprotection.com/>