

# Les ateliers de la radioprotection

Aude Ducouret et Claire Schneider

Lycée Notre Dame de Boulogne



*Journées SFRP*  
*Radioprotection et Formation*  
*14-15 juin 2016*



# Introduction:

## Participants :

Lycées français et étrangers  
≈ 20 lycées / an

## Déroulement de l'année :

- Travail au sein des lycées de septembre à mars
- Rencontre et travail avec les experts
- Visites de site

## Ateliers de la radioprotection

Depuis 2007-2008

## Acteurs :

- Enseignants volontaires
- Elèves volontaires ou dans le cadre de TPE, MPS
- Experts de l'IRSN, CEPN, CEA, ASN...
- Soutien de la SFRP

## Les rencontres :

Partage du travail accompli sur 3 journées en mars

# Radioprotection : quels liens avec les programmes de lycée ?

- **Contenu des bulletins officiels (2010) :**

Notions de radioactivité et décroissance radioactive (niveau 1<sup>ère</sup>)

Rien dans les autres niveaux

Lois de conservation dans les réactions nucléaires.	Cohésion du noyau, stabilité.
Défaut de masse, énergie libérée.	Radioactivité naturelle et artificielle. Activité.
Réactions nucléaires et aspects énergétiques associés.	Réactions de fission et de fusion.
Ordre de grandeur des énergies mises en jeu.	

Sous-produits de l'industrie nucléaire. Décroissance radioactive.
---

- **La radioprotection est absente des programmes mais de nombreux liens sont possibles :**

**2<sup>nde</sup> MPS (Méthodes et Pratiques Scientifiques) :** Radon dans les carrières

**1S TPE :** Développement durable, gestion des déchets

**TS SVT-physique :** Immunologie, génétique, géologie, dosimétrie

# Dans notre lycée :

- **Élèves de TS :**

Volontaires (hors emploi du temps scolaire)

- **Enseignants :**

Volontaires (hors emploi du temps scolaire mais statut d'ATS)

- SVT
- physique-chimie
- Mathématiques
- Philosophie

- **Déroulement en trois temps :**

# Dans notre lycée :

## 1<sup>er</sup> temps :

**Apport par les professeurs des outils nécessaires au bon déroulement de l'atelier**

- Cours sur la radioactivité et sur les effets biologiques des rayonnements ionisants
- Apport d'outils mathématiques
- Apport de notions philosophiques

## 2<sup>ème</sup> temps :

**Rencontre avec l'expert, mise en place de la démarche**

- Échanges, visites de laboratoires et installations, manipulations



**Exercices pratiques**



**Visites d'installations  
et  
de laboratoires**



# Dans notre lycée:

## 3<sup>ème</sup> temps :

### Préparation des présentations en vue des rencontres.

- Aboutissement de l'appropriation, émergence de nouveaux questionnements
- Nouveau temps d'échange avec l'expert
- Préparation de saynètes philosophiques (dialogues) écrites par les élèves en lien avec nos thématiques :  
*Approche éthique, principe de précaution, bénéfice/risque...*

## Saynètes philosophiques



## Préparation des présentations

### Problématique :

Irradiation : quelle influence sur la germination et la croissance des plantes ?

## ATELIERS de la RADIOPROTECTION

La **peur** peut avoir une **fonction**

**Conclusion**

La **philosophie** cherche à éclairer les **enjeux** et à approfondir notre **compréhension** des **problèmes**

Un **processus de décision** requiert une élaboration par un **débat contradictoire**

### Matériel :

- Graines : gazon, herbe à chats, radis, lentille
- Groupe de graines témoins non irradiées (0 Gy)
- Graines irradiées au cobalt 60 à 2 intensités différentes (200 Gy, 1000 Gy)
- Terreau
- Pots
- Armoire à germination
- Eau de source
- Verrerie
- Balance
- Règle graduée



# Pour tous les lycées : les rencontres

## Participants :

- Lycées français impliqués dans l'année
- Délégations étrangères :  
*Japon, Biélorussie, Ukraine,  
Allemagne, Moldavie, Maroc ...*
- Experts

## Les lieux :

Montbéliard, Poitiers, Paris,  
Nantes, Grenoble, Valence,  
Genève, Cadarache, Bastia

**3 journées en mars**

## Déroulement :

- Séance plénière (1/2 journées)
- Ateliers (présentation de posters, maquettes, manipulations...)
- Visites techniques et touristiques
- Soirées conviviales

**Temps fort à tous les niveaux : humain et technique**

# Exemples de thèmes abordés dans notre lycée:

## **Gestion des déchets / surveillance de l'environnement :**

- AREVA, EPR, ACRO, IRSN, ANDRA.
- Démantèlement de site (CEA à FAR),
- Visite du site de Soulaines

## **Effets biologiques**

### **Exposition accidentelle :**

- Anomalies chromosomiques
- Impact sur la réponse immunitaire
- Impact sur les cellules souches

## **Philosophie :**

Saynètes en lien avec les thématiques

## **Radioprotection en milieu médical :**

- Service de radiologie de l'hôpital (PCR/expert IRSN)
- Zonage
- Radiothérapie

## **Dosimétrie / anthroporadiamétrie :**

- Parcours d'un dosimètre
- CPET
- Comparaison d'exposition (Fukushima, Poitiers, Boulogne, Bastia, Pologne, Biélorussie) :

***Travail initié par le Pr. Hayano  
(Université de Tokyo)***



Prof. Hayano  
UNCORRECTED PROOF

# Professeur Hayano et la liste des auteurs de la publication

OPEN ACCESS

IOP Publishing | Society for Radiological Protection

J. Radiat. Prot. 36 (2015) 1–12

## Measurement and comparison of individual external doses of high-school students living in Japan, France, Poland and Belarus—the ‘D-shuttle’ project—

N Adachi<sup>1</sup>, V Adamovitch<sup>2</sup>, Y Adjovi<sup>1</sup>, K Aida<sup>3</sup>, H Akamatsu<sup>4</sup>, S Akiyama<sup>5</sup>, A Akil<sup>6</sup>, A Ando<sup>3</sup>, T Andraut<sup>6</sup>, H Antonietti<sup>7</sup>, S Anzal<sup>10</sup>, G Arkoun<sup>8</sup>, C Avenoso<sup>11</sup>, D Ayrault<sup>8</sup>, M Banasiewicz<sup>12</sup>, M Banaszkiewicz<sup>13</sup>, L Bernardini<sup>14</sup>, E Bernard<sup>1</sup>, E Berthet<sup>11</sup>, M Blanchard<sup>1</sup>, D Boreyko<sup>14</sup>, K Boros<sup>15</sup>, S Charron<sup>16</sup>, P Cornette<sup>8</sup>, K Czerkas<sup>17</sup>, M Dameron<sup>11</sup>, I Dale<sup>17</sup>, M De Pontbriand<sup>9</sup>, F Demangeau<sup>9</sup>, I Dobaczewski<sup>18</sup>, L Dobrzyński<sup>19</sup>, A Ducouret<sup>8</sup>, M Dzedzic<sup>20</sup>, A Ecalie<sup>9</sup>, V Edon<sup>9</sup>, K Endo<sup>21</sup>, T Endo<sup>21</sup>, Y Endo<sup>21</sup>, D Etryk<sup>12</sup>, M Fabiszewska<sup>18</sup>, S Fang<sup>4</sup>, D Fauchier<sup>9</sup>, F Felici<sup>7</sup>, Y Fujiwara<sup>10</sup>, C Gardals<sup>22</sup>, W Gaul<sup>23</sup>, L Gurin<sup>5</sup>, R Hakoda<sup>24</sup>, I Hamamatsu<sup>5</sup>, K Handa<sup>10</sup>, H Haneda<sup>10</sup>, T Hara<sup>10</sup>, M Hashimoto<sup>1</sup>, T Hashimoto<sup>1</sup>, K Hashimoto<sup>27</sup>, D Hata<sup>1</sup>, M Hattori<sup>10</sup>, R Hayano<sup>28</sup>, R Hayashi<sup>22</sup>, H Higasi<sup>9</sup>, M Hiruta<sup>9</sup>, A Honda<sup>9</sup>, Y Horikawa<sup>9</sup>, H Horiuchi<sup>25</sup>, Y Hozumi<sup>17</sup>, M Ide<sup>25</sup>, S Ihara<sup>1</sup>, T Ikoma<sup>10</sup>, Y Inohara<sup>10</sup>, M Itazu<sup>24</sup>, A Ito<sup>5</sup>, J Janvrin<sup>9</sup>, I Jout<sup>11</sup>, H Kanda<sup>5</sup>, G Kanemori<sup>1</sup>, M Kanno<sup>10</sup>, N Kanomata<sup>10</sup>, T Kato<sup>24</sup>, S Kato<sup>24</sup>, J Katsu<sup>9</sup>, Y Kawasaki<sup>21</sup>, K Kikuchi<sup>1</sup>, P Killian<sup>26</sup>, N Kimura<sup>21</sup>, M Kiya<sup>10</sup>, M Klepuszewski<sup>18</sup>, E Kluchnikov<sup>14</sup>, Y Kodama<sup>9</sup>, R Kokubun<sup>10</sup>, F Konishi<sup>22</sup>, A Konno<sup>9</sup>, V Kontsevov<sup>2</sup>, A Koori<sup>9</sup>, A Koutaka<sup>9</sup>, A Kowol<sup>27</sup>, Y Koyama<sup>9</sup>, M Koziol<sup>18</sup>, M Kozue<sup>9</sup>, O Kravtchenko<sup>14</sup>, W Kruczala<sup>12</sup>, M Kudla<sup>28</sup>, H Kudo<sup>29</sup>, R Kumagai<sup>24</sup>, K Kurogome<sup>25</sup>, A Kurosu<sup>29</sup>, M Kuse<sup>29</sup>, A Lacombe<sup>1</sup>, E Lefaillet<sup>1</sup>, M Magara<sup>17</sup>, J Malinowska<sup>28</sup>, M Malinowski<sup>18</sup>, V Maroselli<sup>11</sup>, Y Masui<sup>29</sup>, K Matsukawa<sup>29</sup>, K Matsuya<sup>17</sup>, B Matusik<sup>28</sup>, M Maulny<sup>9</sup>, P Mazur<sup>27</sup>, C Miyake<sup>29</sup>, Y Miyamoto<sup>4</sup>, K Miyata<sup>1</sup>, K Miyata<sup>1</sup>, M Miyazaki<sup>30</sup>, M Molejda<sup>30</sup>, T Morioka<sup>1</sup>, E Morita<sup>24</sup>, K Muto<sup>1</sup>, H Nadamoto<sup>9</sup>, M Nadzikiewicz<sup>28</sup>, K Nagashima<sup>29</sup>, M Nakade<sup>22</sup>, C Nakayama<sup>29</sup>, H Nakazawa<sup>17</sup>,

J. Radiat. Prot. 36 (2015) 1

T. Akashi et al.

Y Nihel<sup>1</sup>, R Nikul<sup>1</sup>, S Niwa<sup>3</sup>, O Niwa<sup>30</sup>, M Nogi<sup>1</sup>, K Nomura<sup>29</sup>, D Ogata<sup>4</sup>, H Ohguchi<sup>21</sup>, J Ohno<sup>24</sup>, M Okabe<sup>17</sup>, M Okada<sup>22</sup>, Y Okada<sup>4</sup>, N Omi<sup>23</sup>, H Onodera<sup>30</sup>, K Onodera<sup>23</sup>, S Ooki<sup>23</sup>, K Onishi<sup>23</sup>, H Oonuma<sup>10</sup>, H Ooshima<sup>9</sup>, H Oouchi<sup>2</sup>, M Orsucci<sup>14</sup>, M Paoli<sup>11</sup>, M Penaud<sup>9</sup>, C Perdrisot<sup>9</sup>, M Petit<sup>9</sup>, A Piskowski<sup>17</sup>, A Plochanski<sup>17</sup>, A Polis<sup>17</sup>, L Polti<sup>17</sup>, T Potsepnia<sup>14</sup>, D Przybylski<sup>12</sup>, M Pytel<sup>25</sup>, W Quillet<sup>9</sup>, A Remy<sup>1</sup>, C Robert<sup>1</sup>, M Sadowski<sup>17</sup>, M Salto<sup>10</sup>, D Sakuma<sup>1</sup>, K Sano<sup>9</sup>, Y Sasaki<sup>22</sup>, N Sato<sup>4</sup>, T Schneider<sup>12</sup>, C Schneider<sup>12</sup>, K Schwartzman<sup>1</sup>, E Selivanov<sup>1</sup>, M Sezaki<sup>25</sup>, K Shirolishi<sup>1</sup>, I Shustava<sup>14</sup>, A Śniecińska<sup>28</sup>, E Stalchenko<sup>14</sup>, A Staron<sup>17</sup>, M Stromboni<sup>17</sup>, W Studzińska<sup>28</sup>, H Sugisaki<sup>17</sup>, T Sukegawa<sup>21</sup>, M Sumida<sup>22</sup>, Y Suzuki<sup>17</sup>, K Suzuki<sup>17</sup>, R Suzuki<sup>17</sup>, H Suzuki<sup>17</sup>, K Suzuki<sup>17</sup>, W Świdzki<sup>28</sup>, M Szudejko<sup>17</sup>, M Szymaszek<sup>28</sup>, J Tada<sup>25</sup>, H Taguchi<sup>25</sup>, K Takahashi<sup>1</sup>, D Tanaka<sup>9</sup>, G Tanaka<sup>29</sup>, S Tanaka<sup>29</sup>, K Tanino<sup>4</sup>, K Tazbir<sup>13</sup>, N Tcesnokova<sup>14</sup>, N Tgawa<sup>10</sup>, N Toda<sup>9</sup>, H Tsuchiya<sup>17</sup>, H Tsukamoto<sup>1</sup>, T Tsushima<sup>1</sup>, K Tsumsum<sup>23</sup>, H Umemura<sup>9</sup>, M Uno<sup>24</sup>, A Usui<sup>23</sup>, H Utsumi<sup>29</sup>, M Vaucelle<sup>9</sup>, Y Wada<sup>17</sup>, K Watanabe<sup>1</sup>, S Watanabe<sup>22</sup>, K Watase<sup>29</sup>, M Witkowski<sup>17</sup>, T Yamaki<sup>21</sup>, J Yamamoto<sup>4</sup>, T Yamamoto<sup>17</sup>, M Yamashita<sup>22</sup>, M Yanai<sup>27</sup>, K Yasuda<sup>22</sup>, Y Yoshida<sup>1</sup>, A Yoshida<sup>22</sup>, K Yoshimura<sup>22</sup>, M Żmijewska<sup>18</sup> and E Zuclarelli<sup>17</sup>

<sup>1</sup> Adachi High School, 2-343 Kakami, Nibe-cho, Fukuoka 864-0936, Japan

<sup>2</sup> Bragny High School, Bragny, Grand region, Belgium

<sup>3</sup> Notre Dame High School, 1 Avenue Charles de Gaulle, 97133 Bois-Jagor-Billiamont, France

<sup>4</sup> Aino Goshu High School, Biki-cho, Oaza Yabuta, Yabuta-1-1, Aikawa-shi, Fukuoka 863-0003, Japan

<sup>5</sup> Nado High School, 8-5-1 Uonakikizamechi, Higashikido-ku, Kobe, Hyogo 658-0882, Japan

<sup>6</sup> Iwaki High School, Teira Aza Takasaki 7, Iwaki, Fukuoka 970-8026, Japan

<sup>7</sup> Gimnaste de Casablanca High School, Avenue Jean Zaccourli, 20200 Bastia, France

<sup>8</sup> Eta High School, 1023-1 Ohi-cho, Eta, Gifu 509-7201, Japan

<sup>9</sup> Bois-d'Arcour High School, 9 Rue de la Garnée, 80000 Poitiers, France

<sup>10</sup> Fukuoka High School, 5-22 Monacho, Fukuoka-shi, Fukuoka 860-8001, Japan

<sup>11</sup> Paul Vincent High School, Rue de la Quatrième Division Maréchal de Montagne, 70600 Bastia, France

<sup>12</sup> ZS nr 7 im. Marii Skłodowskiej-Curie, Olsztyn, Poland

<sup>13</sup> I LO im. J. Słowackiego, Częstochowa, Poland

<sup>14</sup> Blaise Pascal High School n°46, 14, rue de Clément Ferrand, 24007 Comèl, Belarus

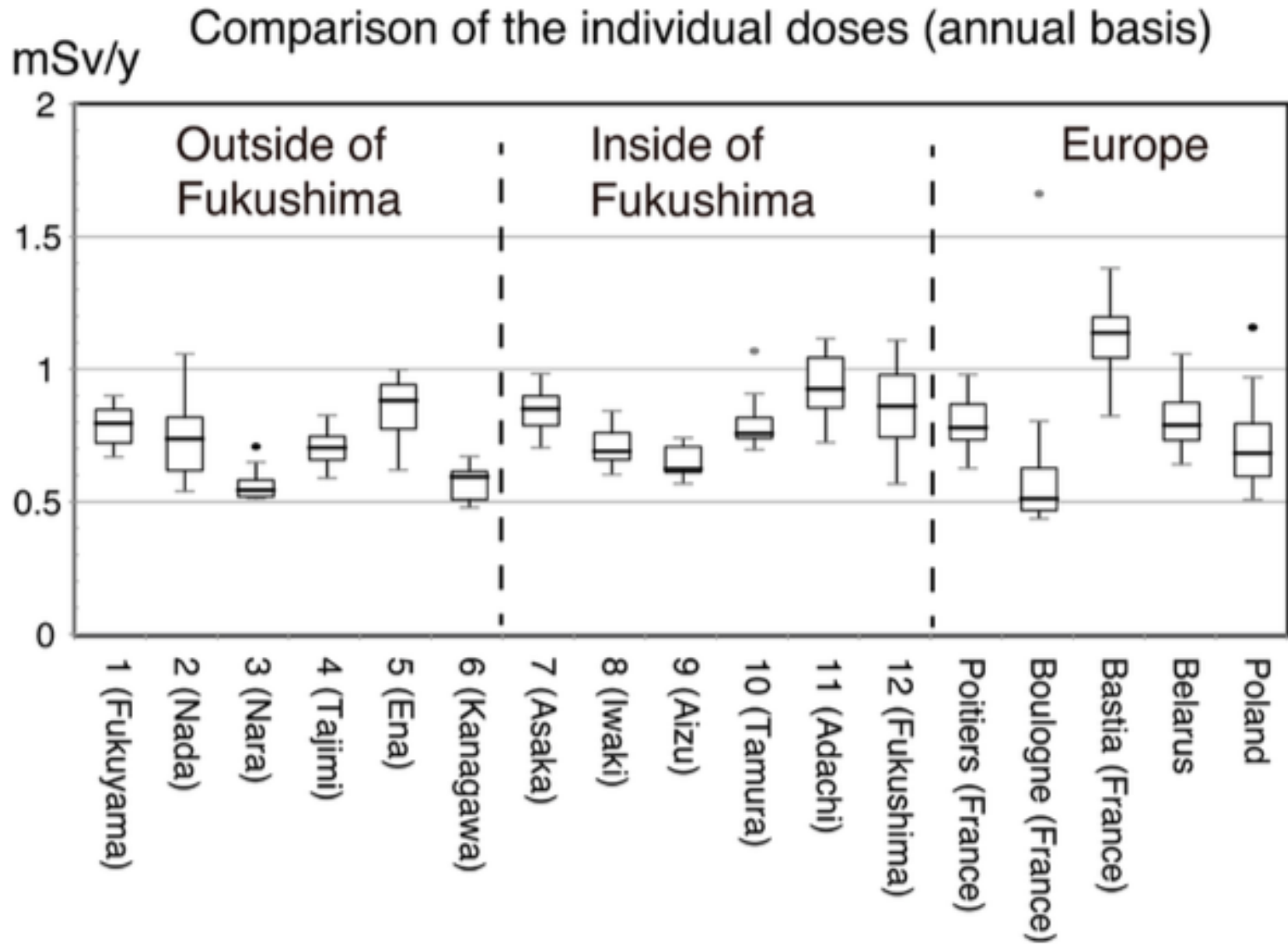
<sup>15</sup> ZS nr 5 im. Ulisza Kasparykaj, III LO, Olsztyn, Poland

<sup>16</sup> Institute for Protection and Nuclear Safety (IPSN) BP 6, 93266 Fontenay-aux-Roses, France

<sup>17</sup> Asaka High School, 5-25-63 Karui, Kariyama, Fukuoka 863-8851, Japan

<sup>18</sup> ZS Centrum Szkolny im. Ignacego Łukasiewicza, Plock, Poland

# Principaux résultats du projet d'inter-comparaison



# Exemples de thèmes abordés par les autres lycées :

## Pour tous : des thèmes ancrés dans des réalités locales

**Nantes** : Arronax

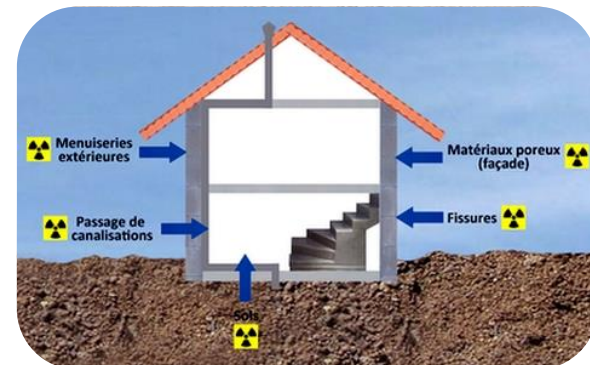
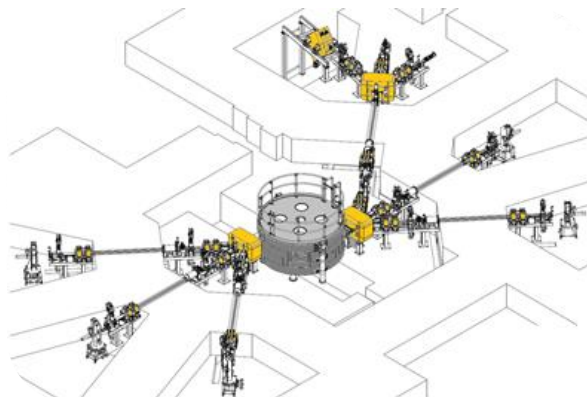
**Moldavie** : surveillance des radionucléides dans l'industrie

**Corse** : le radon et le granite

**Biélorussie, Ukraine, Japon** :  
témoignages de vie  
situation post-accidentelle

**Allemagne** :  
mines de sel et déchets  
pour ou contre l'énergie nucléaire

**Poitiers** : centrale de Civaux



# Bilan

- Un enrichissement mutuel lors des rencontres
- Retours très positifs, liens entretenus par les réseaux sociaux 
- Mise en appétit scientifique des élèves
- Autre contexte de travail et une ouverture intellectuelle pour les enseignants
- Réinvestissement dans la poursuite de leurs études (TIPE en prépa, stages ...)
- En 9 ans, **près de 2000 élèves sensibilisés à la radioprotection (dont environ 200 dans notre lycée)** qui ont eux-mêmes sensibilisé leur entourage
- **Création d'un échange franco-japonais**



# The French-Japan Students' radiation protection workshop Fukushima, 3-8 august 2015



Visite d'Iwaki – Tomioka – Miyakoji – Iwaki - Fukushima

# Quel avenir ?

- Reconduction de l'atelier pour la 10<sup>ème</sup> année consécutive dans notre lycée
- Reconduction pour la 2<sup>ème</sup> année de l'échange franco-japonais.
- Souhait d'ouverture à plus de participants :  
Limites logistiques



# Merci de votre attention



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