

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

Mesurer la radioactivité avec des outils connectés : est-ce un projet pédagogique envisageable ?

Jean-François BOTTOLLIER-DEPOIS

Réunion Iffo-RME du 22 mai 2014



Sommaire

- Contexte
- Fiabilité des applications et des données
- Vers un projet de science collaborative...

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

Le contexte

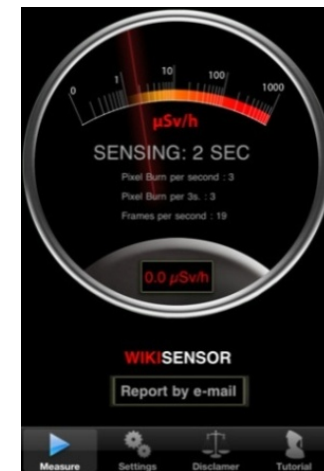
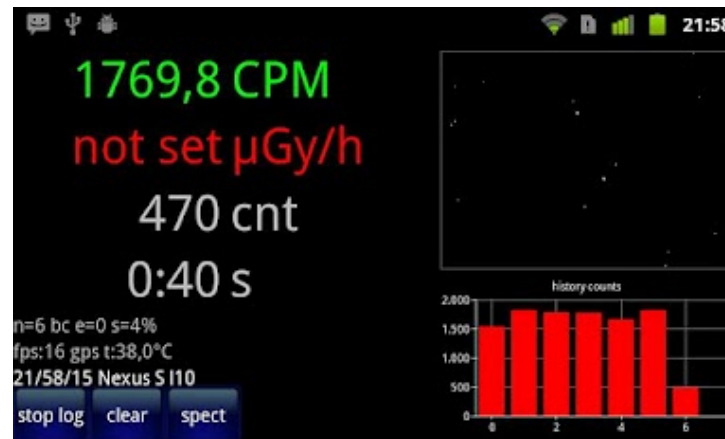
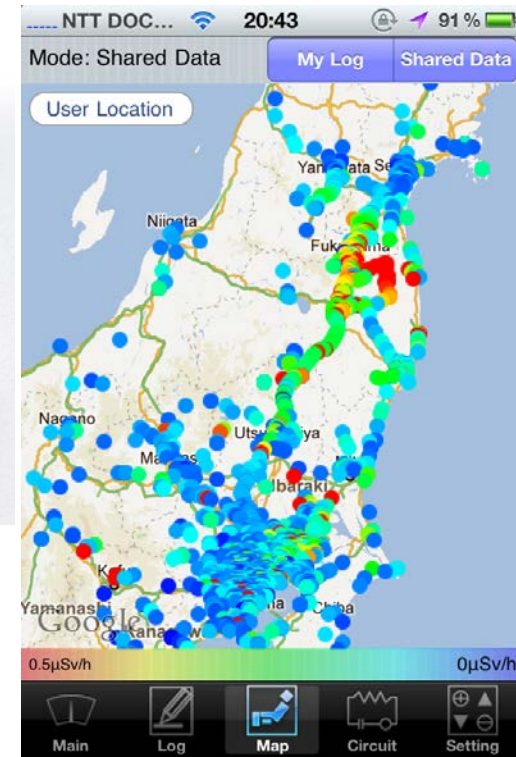
Le contexte

- Après Fukushima, on assiste à un développement très rapide de différentes applications « grand public » pour réaliser des mesures géolocalisées de la radioactivité sur le terrain, permettant en particulier d'établir des cartographies de débit de dose
- L'utilisation de ces outils au Japon permet de faire un premier retour d'expérience

Exemples

1. Carte dressée par la communauté « radiation watch » avec des « pocket geiger » sur smartphone

2. Applications utilisant le capteur CMOS du smartphone



Exemples (suite)

3. Travaux réalisés par la communauté « Safecast » avec un système basé sur un Geiger Müller géolocalisé

ID	User	File Name	Measure
12377	2013/07/07	158-0706-21.LOG	4,147
	07:54 +0000	===== meseto tsubaki =====	
13054	2013/07/07	GLC 158-0706-21.LOG	7,057
	09:41 +0000		
13053	2013/07/07	Shigeru 21000706.LOG	19,658
	07:05 +0000	Kawaguchi Montgomery County MD USA - Shigeru KAWAGUCHI	
12723	2013/05/06	GLC 158-0504.LOG	4,364

Des mesures

The screenshot shows the Safecast website interface. At the top, the word "SAFECAST" is displayed in large, bold letters next to a logo consisting of three vertical bars of increasing height. Below the logo, there is a navigation menu with links for "ABOUT", "MAPS", "DATA", "FAQ", "DONATE", and "HOW TO HELP". A language selector is set to "English". Below the menu, a photograph shows several people's hands holding various models of Geiger-Müller detectors. At the bottom of the screenshot, there are several small navigation links: "Safecastng DC", "Safecastng Iraq/ Open", "Fukushima: The Next", "Safecastng the IAEA", and "Fukushima across the".

OVER 46 COUNTRIES!

Posted on March 12, 2014 18:00 by sean

Leave a Comment



Des cartes dans différents pays

Des ateliers pour faire des appareils dont les mesures sont reportés très facilement sur des cartes

L'intérêt pour ces communautés

- Un smartphone et des applications téléchargeables sont des outils nouveaux changeant la donne en matière de communication et de permettant la mise à disposition du public de mesures environnementales de la radioactivité
- Chacun peut devenir acteur de sa dosimétrie en cas de crise : usage personnel
- Le public, par les données qu'il transmet, devient un acteur d'information et un partenaire de gestion en cas de crise : usage collectif

De façon plus générale, les organismes de recherche s'appuient de plus en plus sur des données citoyennes

En pratique

Données incontournables présentes en masse via internet, en particulier en cas de crise

- ☺ Données provenant du terrain « en temps réel »
- ☺ Opportunité pour la gestion de la crise et la communication avec le public
- ☹ Données en masse avec un niveau de fiabilité très variable
- ☹ Sollicitation importante du public à prévoir



Intérêt pour la gestion de crise et la communication avec le public

- ☞ S'approprier et fiabiliser les données
- ☞ Avoir une expertise sur ces données
- ☞ Anticiper la communication sur ces données en cas de crise

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

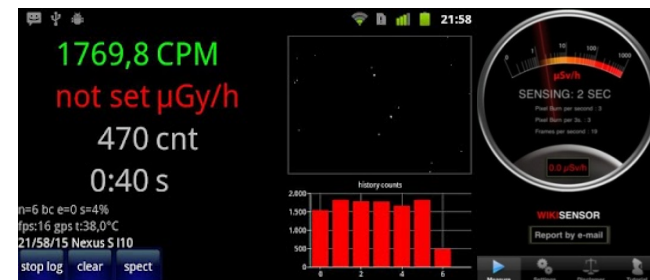
Faire avancer la sûreté nucléaire

Fiabilité des applications et des données

Performances des applications disponibles sur smartphone

Des applications grand public, sans équipement particulier, à des moyens de mesures connectables de qualité professionnels

- Caméras CMOS des smartphones avec traitement des signaux pixélisés créés par les RI
- Simple détecteur semi-conducteur connecté (audio)
- Radiamètre de type professionnel (GM...) connecté (bluetooth, USB)

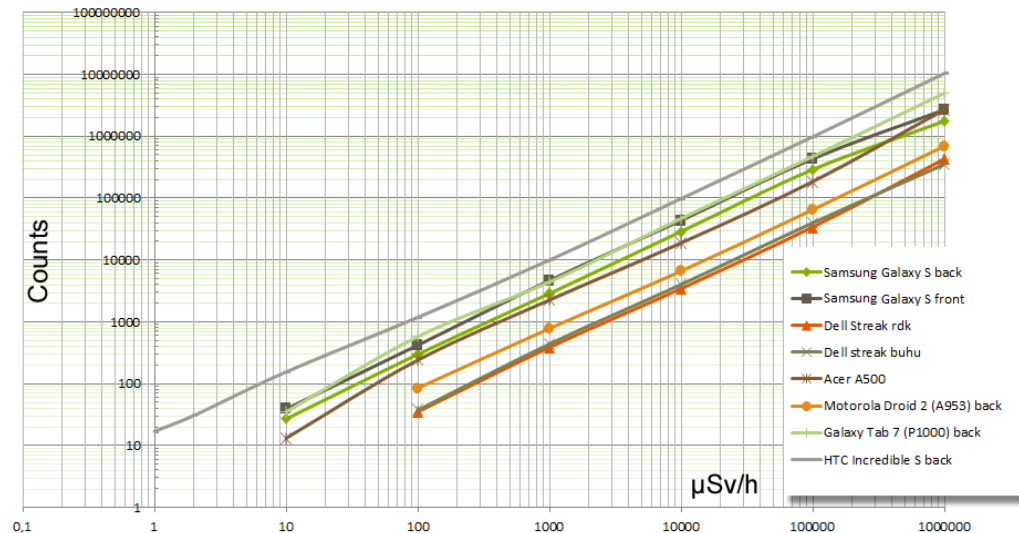
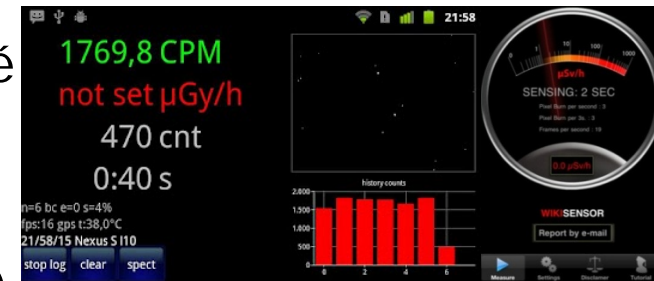


➔ Une grande diversité des applications en forte évolution

Applications disponibles sur smartphone

Caméras CMOS des smartphones

- Utilisation du capteur CMOS parfaitement obturé
- En fonction du modèle de téléphone, capacité à détecter des débits de dose proche du bruit de fond naturel (intégration de quelques heures)
- Variabilité de la réponse des détecteurs CMOS entre les différents modèles
- Fiabilité incertaine du capteur : sensibilité à la température, CEM...

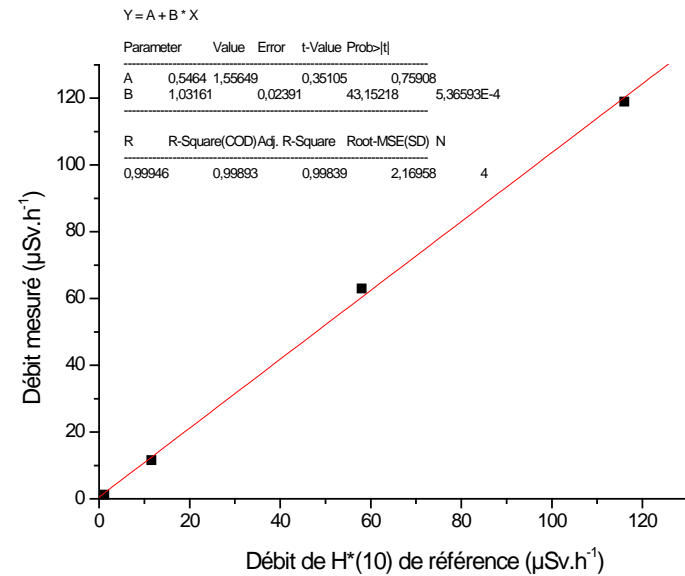


➔ Niveau de fiabilité incertain
Intéressant pour des mesures occasionnelles

Applications disponibles sur smartphone

Détecteur « simple » connecté

- Peu onéreux (~ 50 €) et mesure du bdF naturel en 10 minutes au plus
- Détecteur connecté sur la base d'un Geiger-Müller ou d'une photodiode
- Application évolutive : amélioration des performances, de l'ergonomie...
- Exemple déployé au Japon : détecteur *Pocket Geiger* réalisé à base de photodiodes connectées via la prise microphone d'un *iPhone*



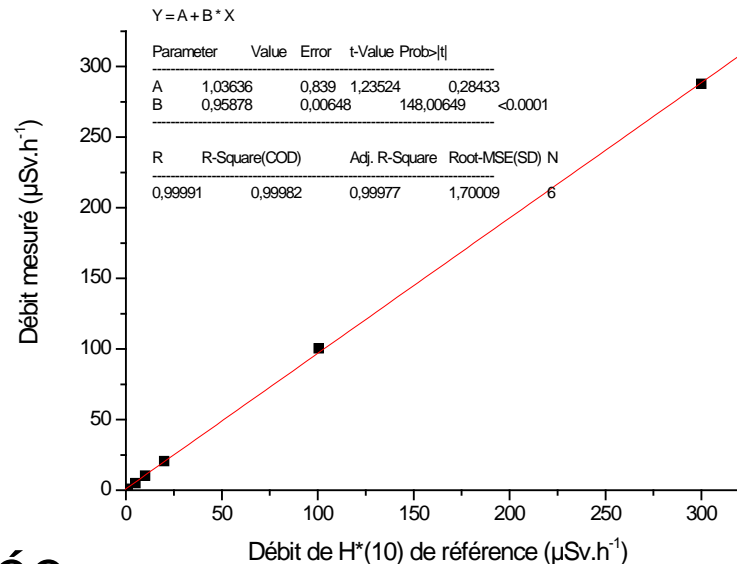
➔ Niveau de fiabilité acceptable

Peut être utilisé par le public pour des mesures fréquentes

Applications disponibles sur smartphone

Radiamètre de type professionnel

- Appareils de quelques centaines d'euros et mesure du BdF naturel en quelques secondes
- Meilleure sensibilité/réponse en énergie et stabilité de fonctionnement
- Exemple : *BlueGeiger* associé à son compteur Geiger Müller (Kindenoo)



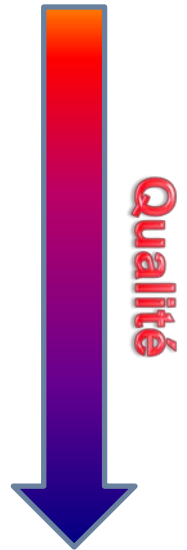
➔ **Fiabilité élevée,
mais difficilement envisageable pour le grand public**

Type de données disponibles

Différents types de données avec des niveaux de fiabilité très variables en fonction de leur provenance



- Public, sans information sur l'origine
- Public, avec matériel/application connues et sans maîtrise de la mesure
- Public, avec matériel/application connues et maîtrise de la mesure
- Professionnels avec dosimètre géo-localisé et connecté




→ Une grande diversité des applications en forte évolution

Fiabilisation des données

Les données devront être fiabilisées en fonction de leur type

- Par connaissance au préalable des applications utilisées
- Par élimination/sélection dans les données « peu fiables » en les recalant par rapport à des données plus sûres ou fiabilisées (*réseau Teleray, professionnels, réseau utilisateurs...*)
- Par utilisation méthodes statistiques : étude des distributions dans l'espace et le temps, recherche de cluster...



La fiabilisation doit être faite en toute transparence vis-à-vis des utilisateurs

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

*Vers un projet
de science collaborative...*

Enjeux pour la gestion de crise

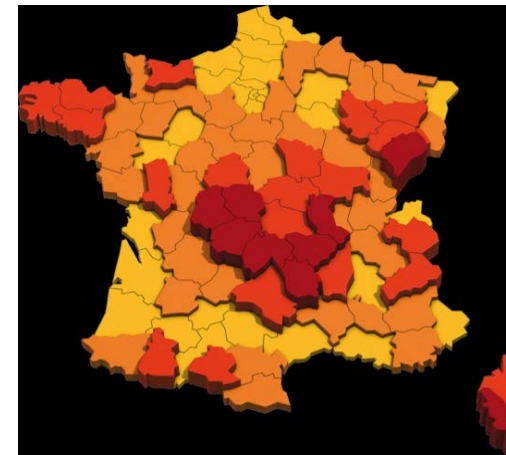
- Rendre le public acteur en cas de crise
- Disposer d'un nouveau réseau/source de données pour la gestion de la crise, utile en particulier pour la phase alerte et précoce
- Mettre au point un système de collecte et d'échange en « temps de paix » pour qu'il puisse fonctionner de façon satisfaisante en crise

Opportunité pour un projet de sciences citoyennes

- Nouveau vecteur d'échange avec le public
- Mise en place d'une démarche de sciences collaboratives et citoyennes
- Intérêt pour de nouveaux partenaires et réseaux

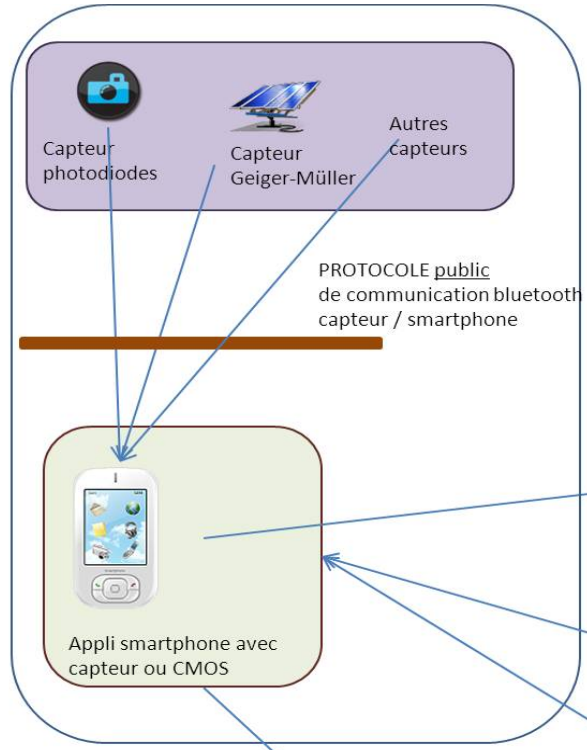
Quels intérêts en pratique ?

- Le public ne connaît pas bien la radioactivité et le niveau de bruit de fond naturel : *~1 millisievert par an en moyenne, plus dans certains départements*
- La géologie de la France est très contrastée, le bruit de fond diffère d'un département à l'autre :
 - ➔ Des mesures faites et partagées par le public pourraient être intéressantes pour une meilleure appréhension de cette radioactivité naturelle
- Rôle éducatif, en particulier pour les jeunes
 - ➔ Prise de mesures
 - ➔ Mise en commun avec des outils internet
 - ➔ Fabrication d'appareils à partir d'éléments en kit
 - ➔ Projet transdisciplinaire : physique, SVT, géographie
 - ➔ Projet collectif *dans les classes*
- ...

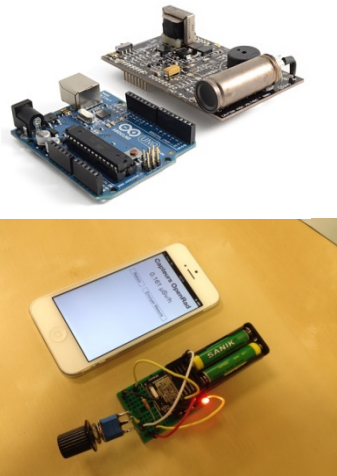
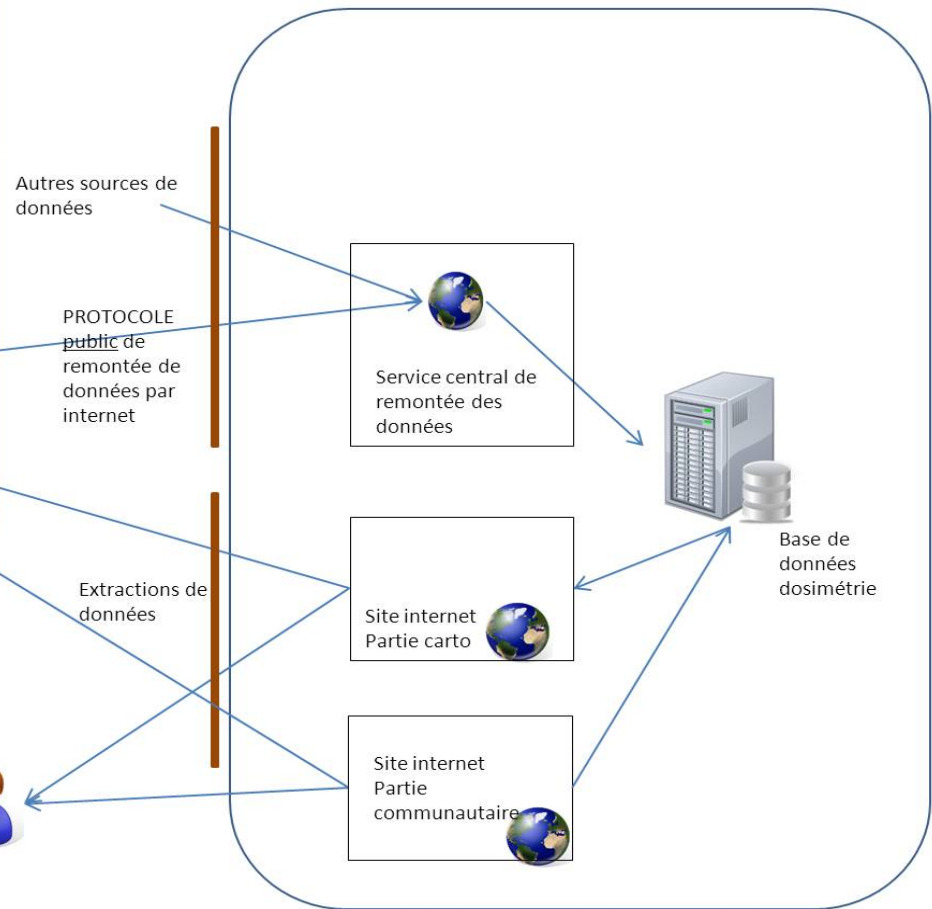


Architecture fonctionnelle

Applications décentralisées



Applications centralisées



En développement avec l'UPMC

Les attentes pour le projet d'un partenaire comme l'Iffo-RME

- Contribution à la définition de la démarche pédagogique, en particulier avec le milieu scolaire, et aux fonctionnalités associées du futur site
- Contribution active à la phase de tests du projet
- ...