

Modernisation et redéploiement des moyens de surveillance du compartiment atmosphérique à l'IRSN



Prélèvements d'aérosols et d'iode

Olivier MASSON & Magali BEGUIN-LEPRIEUR
Service d'Etude et de Surveillance de la Radioactivité dans l'Environnement

Observatoire PErmanent de la RAdioactivité de l'air (réseau OPERA-Air)

Collecte d'aérosols et d'iode gazeux

- 40 stations à $80 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ (avec ligne iode à $4 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ sur évènement)
 - 9 stations à $700 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ (sans ligne iode)
 - 4 stations mobiles à $300 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
 - 5 impacteurs à $70 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
- } Etudes et Expertises

Collecte de dépôts atmosphériques

- 4 collecteurs (retombées totales) de 1 à 3 m^2
 - 28 collecteurs complémentaires (retombées totales proches des sites nucléaires) et 11 collecteurs « dormants » hors influence
 - 3 collecteurs (retombées humides) 1 m^2
 - 2 préleveurs d'eau de nuage et de brouillard
- } Etudes et Expertises

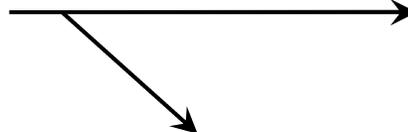


Localisation des stations de collecte d'aérosol de l'observatoire OPERA-Air

Caractériser les niveaux de référence sous et hors influence des installations nucléaires sur l'ensemble du territoire, en routine hebdomadaire par spectrométrie gamma et autres techniques météorologiques si besoin

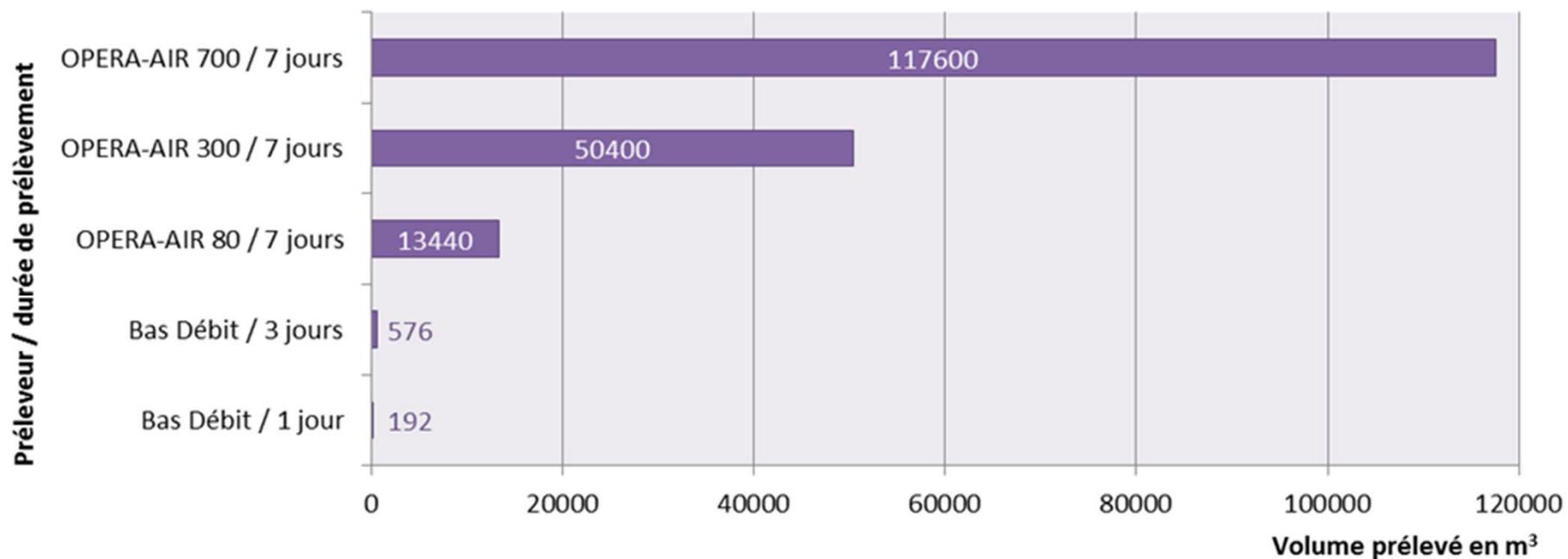
Renouvellement du parc de stations

- ❑ Stratégie de surveillance dédiée aux niveaux des radionucléides dans l'atmosphère et non plus au dépassement du signal bêta global ou à un aspect sanitaire
- ❑ Moins de mesures mais plus d'informations utiles
- ❑ Optimisation du piégeage de l'iode gazeux, sur évènement (hors étude particulière)
- ❑ Amélioration de la représentativité des prélèvements
- ❑ Obsolescence

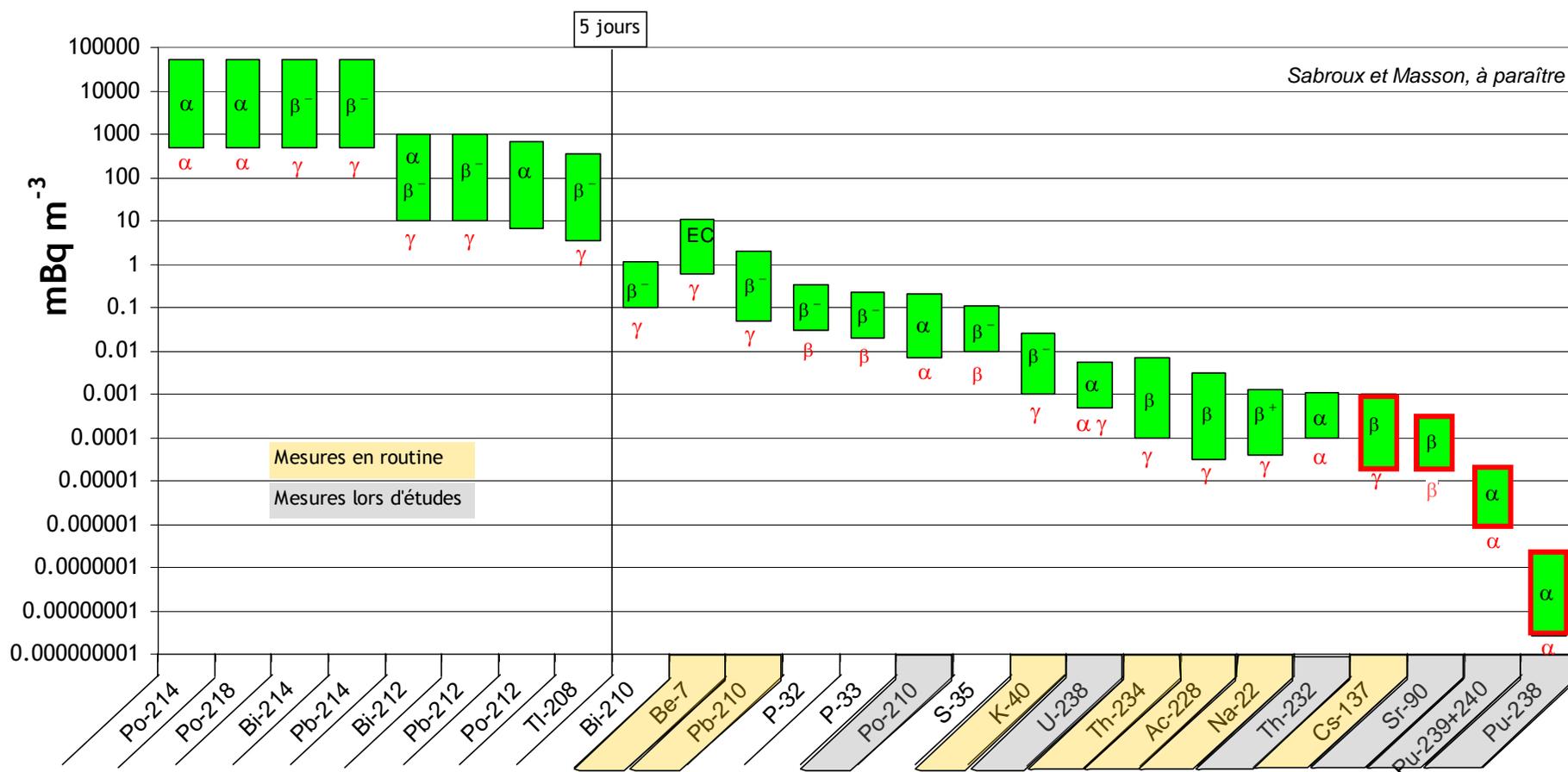


- Débit réglé
- Volume normalisé TPN
- Efficacité de collecte optimisée et qualifiée
- Réchauffage média de collecte
- Interrogeable et programmable à distance
- Filtre en polypropylène

Débit et durée de prélèvement: Volumétrie des filtres aérosols



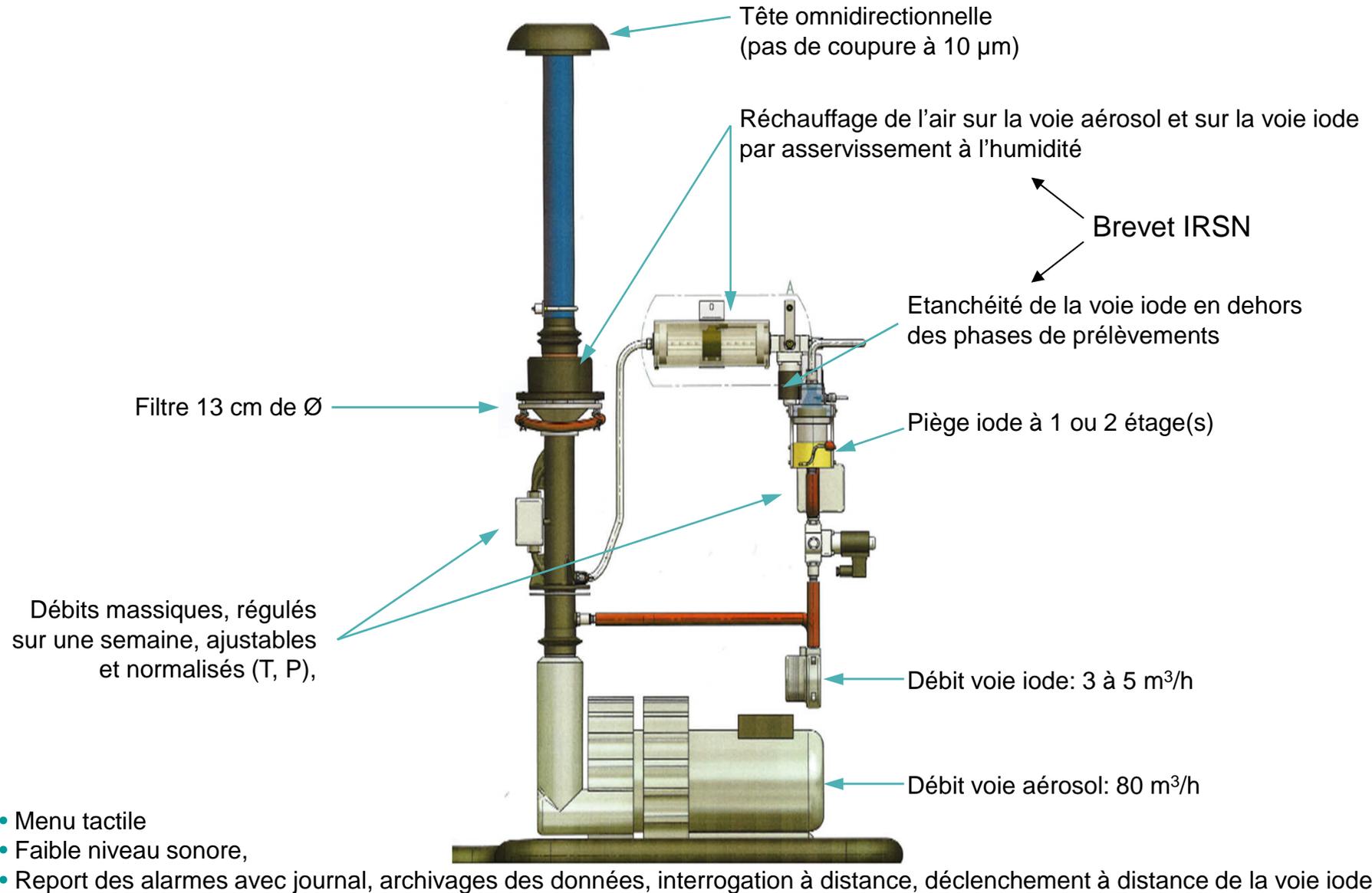
Niveaux de référence (bdf) des radionucléides portés par l'aérosol dans l'air en France entre 2012 et 2015



STATIONS À 80 m³.h⁻¹

- CdC et brevet IRS[N]

- Réalisation et commercialisation Algade



STATIONS À 80 m³·h⁻¹

+ ↗ de la durée de prélèvement (1 semaine) et du temps de comptage (24 h)

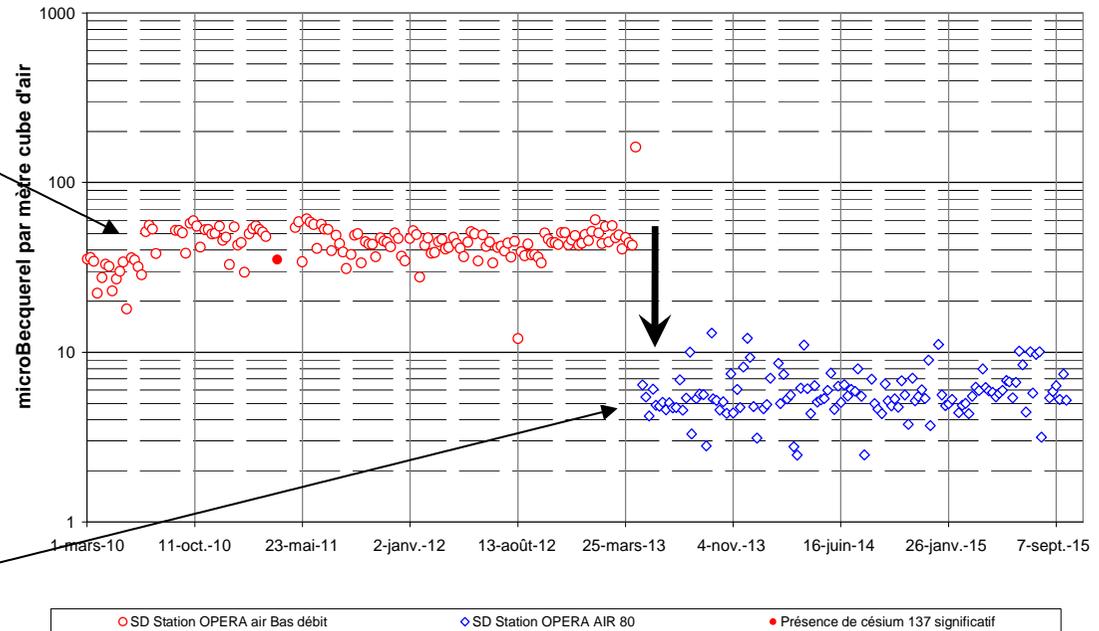


100 % de valeurs significatives en ⁷Be et ²¹⁰Pb (60% auparavant)

Diminution de 86 % du seuil de décision sur le ¹³⁷Cs (SD=6 µBq m⁻³ au lieu de 45)



Activité du césium 137 dans l'air à partir des prélèvements d'aérosols réalisés par les stations du réseau OPERA Air "Bas débit" et "Moyen débit" - site de CADARACHE

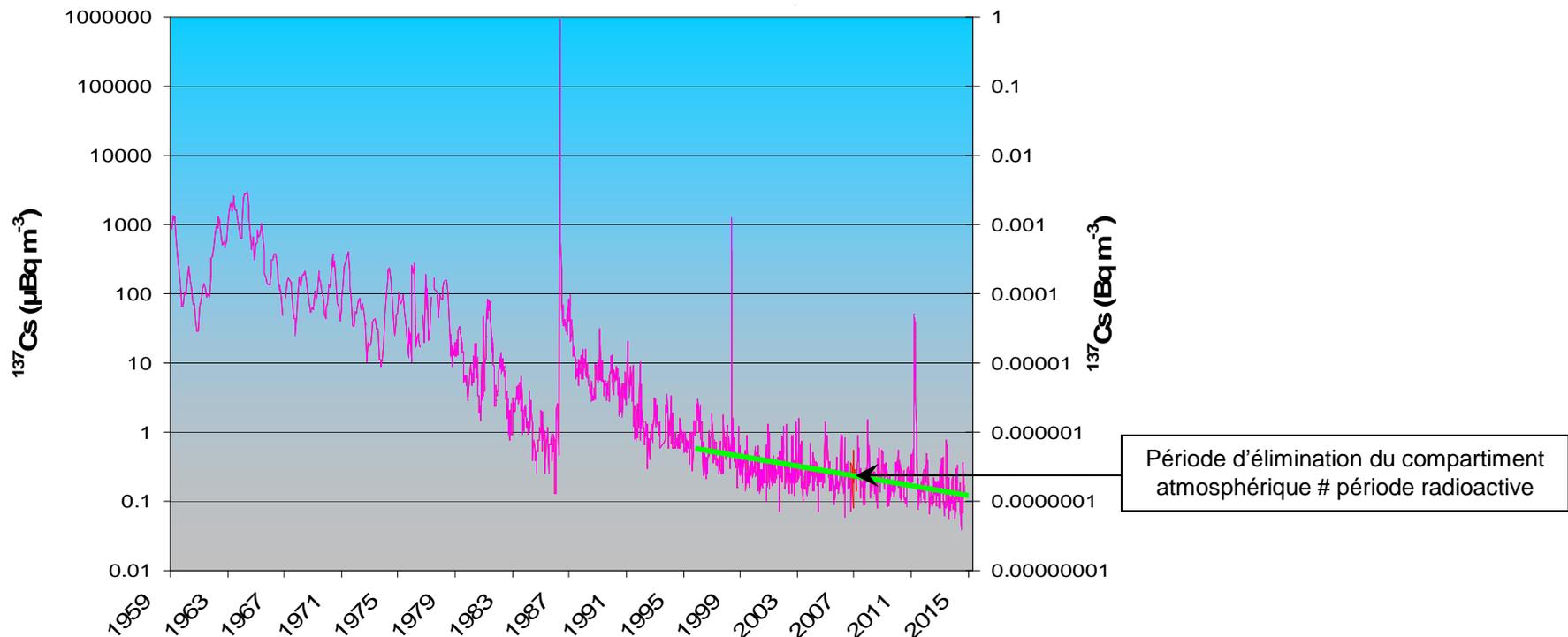
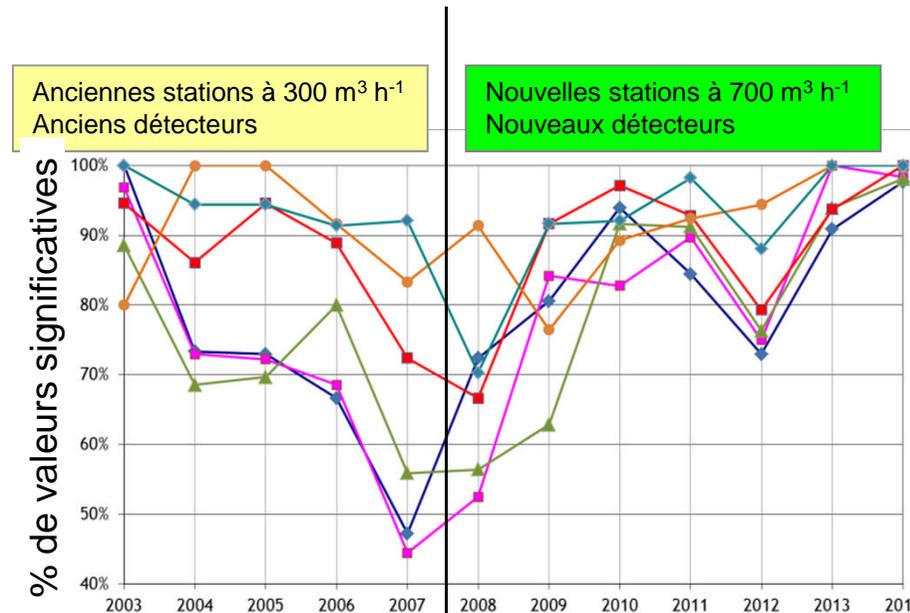


STATIONS À 700 m³.h⁻¹ + augmentation des performances des détecteurs (anti-Compton, anti-cosmique...) =

→ ré-actualisation de la connaissance du bruit de fond régional en radionucléides artificiels (¹³⁷Cs + Pu, ⁹⁰Sr, ²⁴¹Am)

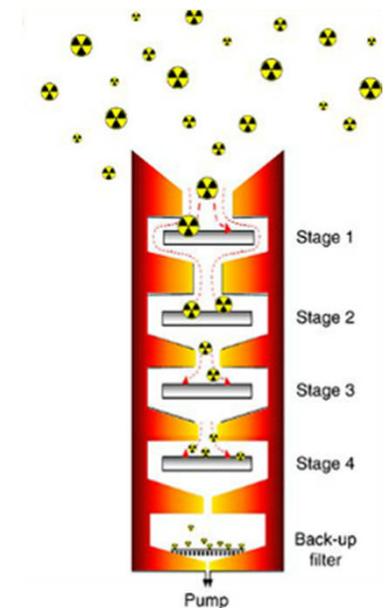
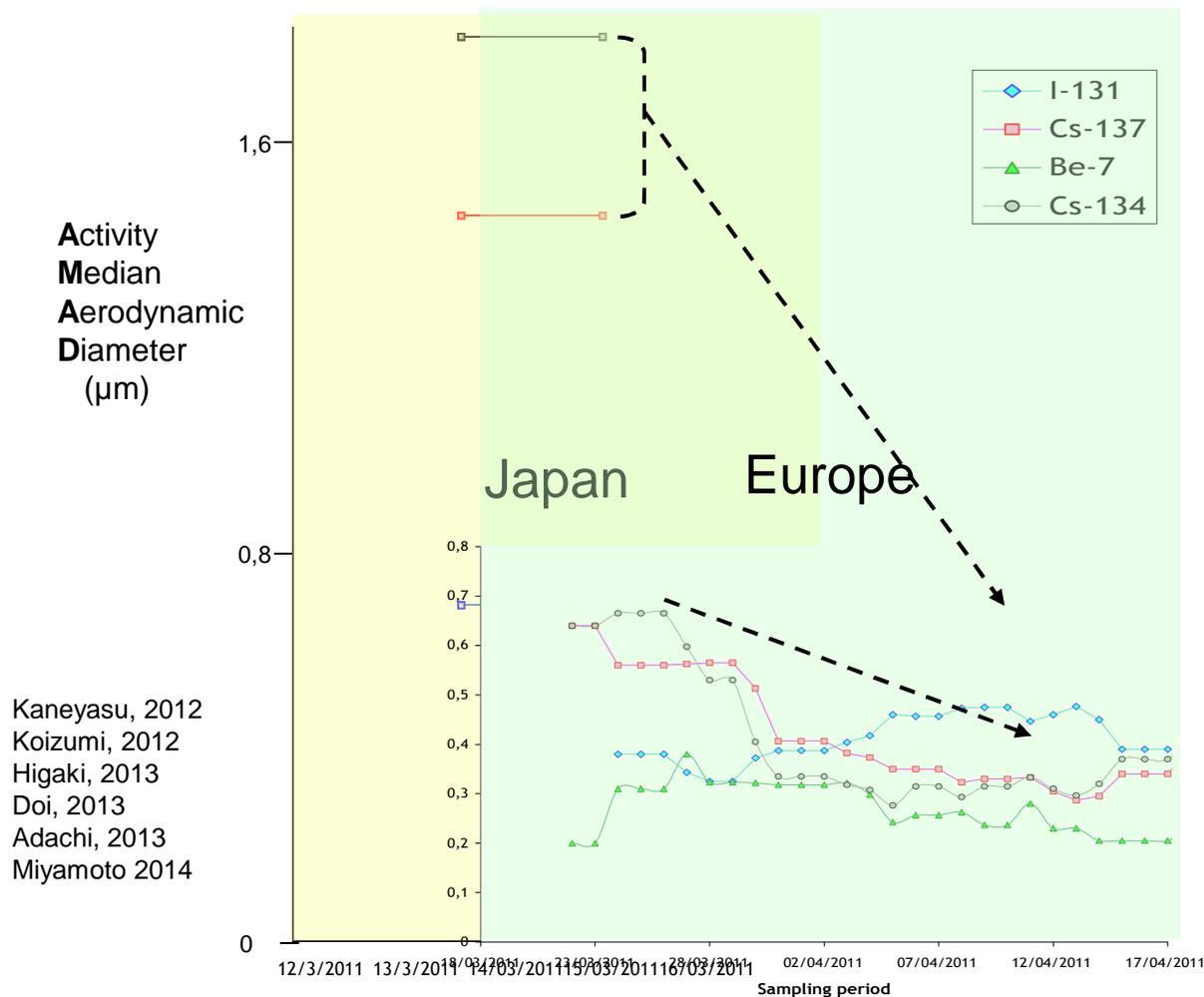
→ détection d'évènements: ex. ¹³¹I rejeté en Hongrie en novembre 2011 (342 GBq).

Paradoxe de l'iode (rejet faible) : LD aérosol ~ 1 µBq/m³; LD gaz ~ 1 mBq/m³ alors que gaz = 4/5 de l'iode total



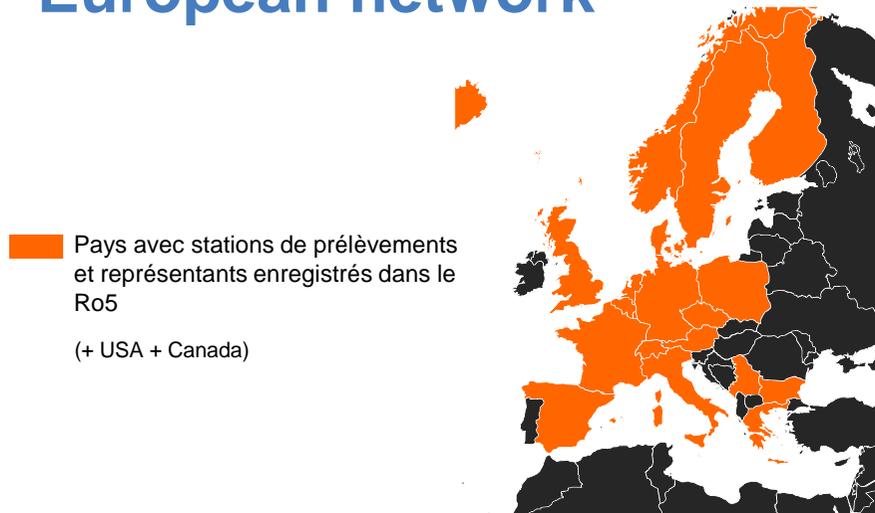
Etude de la distribution des niveaux d'activité selon la taille de l'aérosol

Objectifs: Améliorer les modèles de dépôts fonction de la granulométrie
Améliorer les calculs de dose par inhalation



Masson, O. *Environmental Science and Technology*, 2013
47(19) 10995-11003

Le réseau OPERA-Air membre du Ring of Five (Ro5) European network



Carte d'Identité		
Type	Code Pays	
Informel	Europe	
Liste	Web site	Date de naissance
ro5@foi.se	http://www.iur-uir.org/	1983
Organisations impliquées	42 + IAEA + CTBTO	
Abonnés	102	25 pays
Stations collecte	110	
Nouveaux membres 2015	7	
Dernier meeting	Thessalonique 22/09/2015	

DOMAINES D'EXPERTISE ET DE RECHERCHE

- Prélèvement et Détection des radionucléides à l'état de trace dans l'atmosphère**
 - Fractions particulaires et gazeuses,
 - Emetteurs Gamma, alpha
- Caracterisation**
 - Distribution de la radioactivité par taille d'aérosol
 - Spéciation chimique,
 - Identification des source (rapport isotopique)
- Processus Atmospheriques**
 - Advection, mouvements verticaux, dispersion,
 - Dépôt (sec, humide [rainout/washout; brouillard, neige]),
 - Remise en suspension,
 - Ré-émission
- Localisation des sources d'émission**
- Impact aux Ecosystèmes et à l'Homme**
 - Calcul de dose

ALERTES RECENTES (2014/2015)

- Rappel sur 2011**
 - Mars-Avril: "Tracking of Fukushima-labeled RN over Europe"
 - Octobre – Novembre: Rejet massif (342 GBq) d'¹³¹I à proximité de Budapest

Information on the event:

The first reports on measurement results in Europe of trace amounts of I-131 (microBq/m³) were communicated in the second week of November among an informal network of institutes and laboratories in Europe which perform low level measurements on atmospheric radioactivity.

- 2014**
 - Janvier: Forte augmentation des descendants du radon; Sellafield (UK) + niveau anormal en ¹³⁷Cs dans le nord de l'Italie
 - Septembre: ¹³¹I particulaire; Détection en Pologne
 - 17/09: première alerte
 - 18/09: réponses de 4 pays
 - 19/09: réponses de 12 pays
 - Fin Octobre: ¹³¹I particulaire; Détection aux Pays-Bas
- 2015**
 - Mars: ¹³¹I particulaire; détection en Suède, Finlande, Norvège, Lituanie, France
 - Mai: Cocktail de produits de fission détecté en Finlande
 - Octobre: ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs, ⁵⁴Mn, ⁶⁰Co en Finlande

Force du Ro5 = sa grande réactivité !

Conclusions et Perspectives

☐ Surveillance en routine

- Dédiée aux niveaux de référence des principaux radionucléides d'intérêt dans l'air,
- Adaptation de la surveillance en fonction des sites (isotopes de l'U, bêta et alpha global sur Tricastin, Marcoule, + isotopes du Pu à la Hague...)
- Amélioration des détecteurs utilisés pour la mesure des filtres provenant des stations à 80 m³/h
- Fin du déploiement des stations 80 m³/h en 2016
- Développement d'une ligne iode gazeux à grand débit (~ 100 m³ h⁻¹) sur les 9 stations aérosols à 700 m³ h⁻¹ pour \searrow LD \approx 5 μ Bq m⁻³ au lieu de 0.3-0.5 mBq m⁻³
- Ouverture d'une 2^{nde} station d'altitude, dans les Pyrénées

☐ Etudes ponctuelles

- Ratio gaz / particule pour l'iode dans l'air,
- Niveaux d'activité de différents radionucléides par classe de taille d'aérosols (distribution de référence à proximité et à distance d'installations)
- niveaux de fond ambiants en ²¹⁰Po

Merci pour votre attention

Analyse des trajectoires des masses d'air au départ de Budapest

