

**IRSN**

INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

*Faire avancer la sûreté nucléaire*

# Surveillance des aérosols atmosphériques : quelles avancées autour du réseau OPERA-Air 80 de l'IRSN

Michaël PETITFRERE, Magali BEGUIN  
LEPRIEUR, Donato D'AMICO

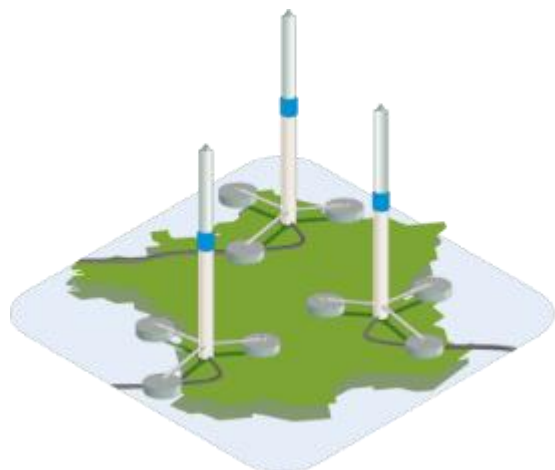
20 juin 2019

MEMBRE DE

**ETSON**

EUROPEAN  
TECHNICAL SAFETY  
ORGANISATIONS  
NETWORK

# La surveillance du compartiment atmosphérique

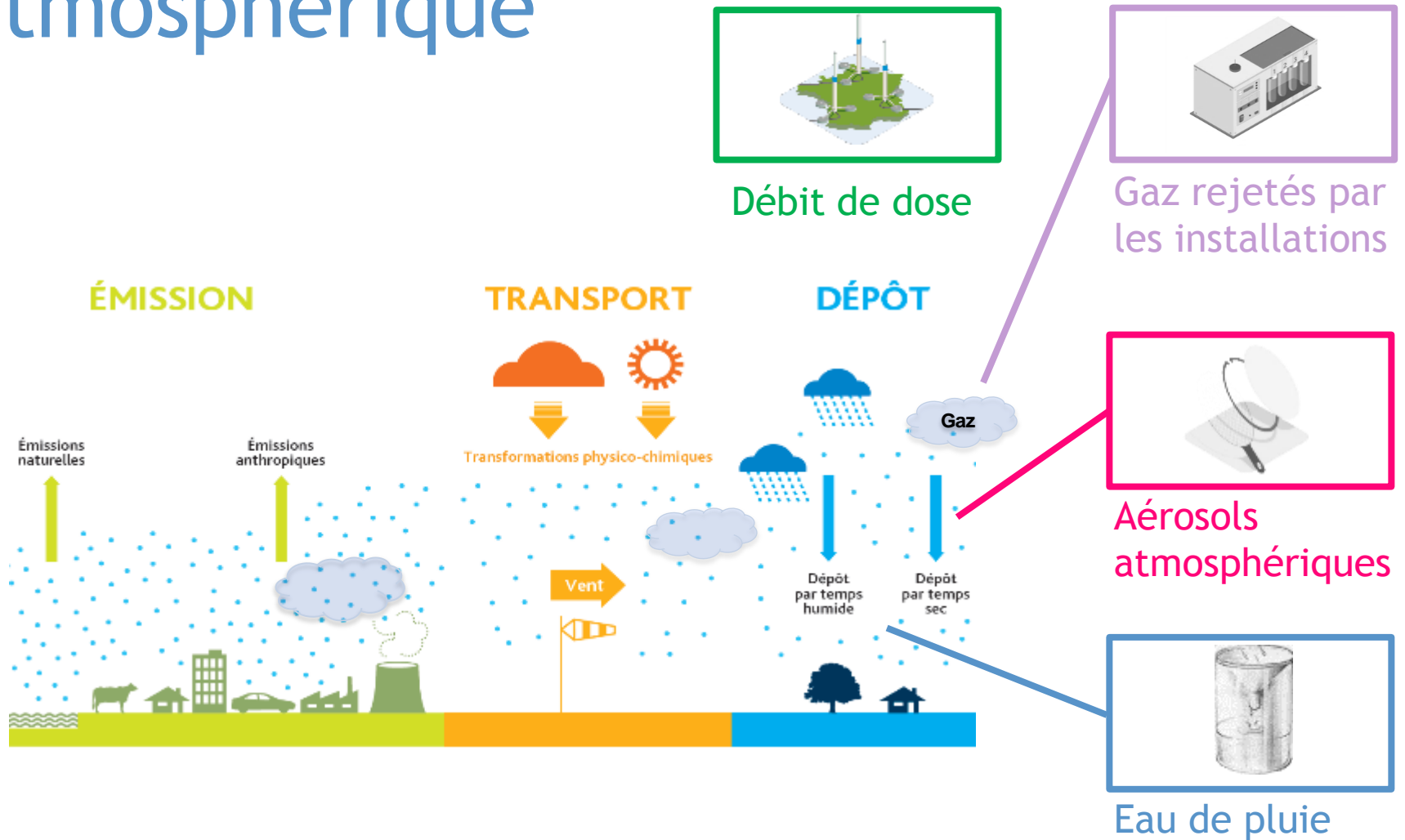


- Des réseaux de mesure en temps réel connectés permettant d'assurer un suivi réactif de la radioactivité (TELERAY)

- Des prélèvements d'air ou d'eau de pluie en vue de réaliser des analyses radiologiques en laboratoire (OPERA)



# La surveillance du compartiment atmosphérique



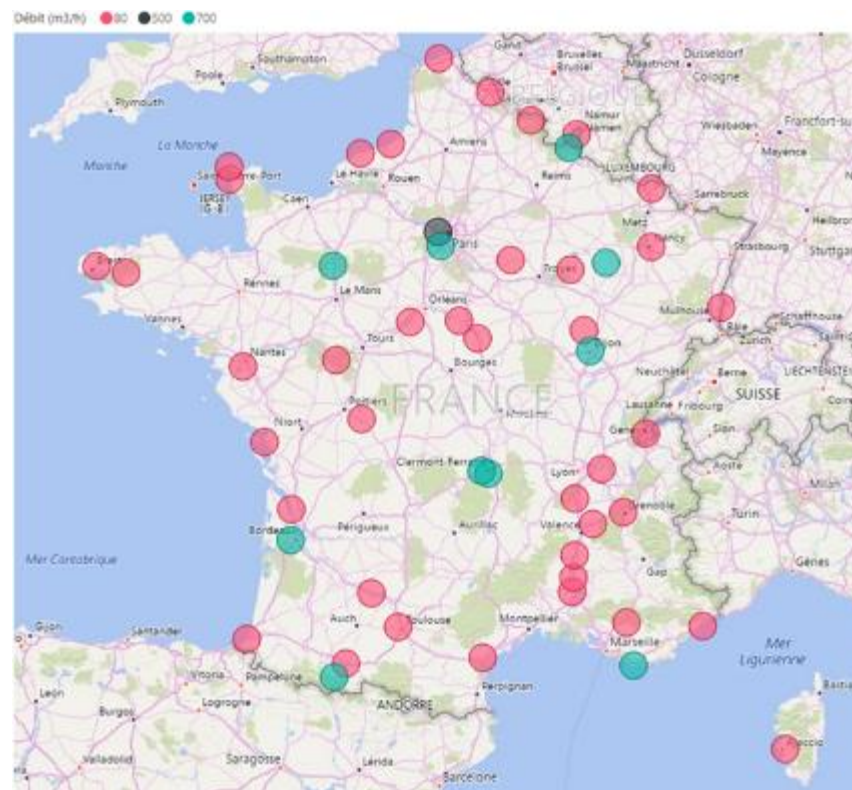
# La surveillance des aérosols à l'IRSN

## ➤ Finalisation de la modernisation du réseau engagée en 2010 autour de 4 axes :

- Redéploiement géographique du réseau OPERA-Air
- Modernisation du dispositif de prélèvement
- Nouveau média filtrant associé à une évolution de la stratégie de prélèvement
- Compaction des filtres et amélioration des performances métrologiques

## ➔ Le réseau OPERA-AIR de l'IRSN

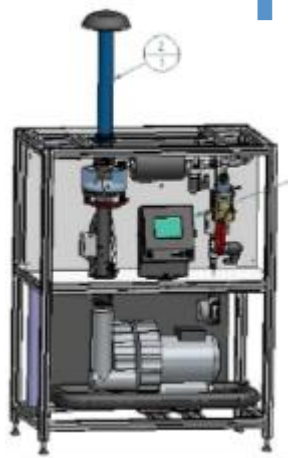
- Objectif du réseau OPERA-Air : caractériser les niveaux de référence sous et hors influence des installations nucléaires sur l'ensemble du territoire
- Etat de déploiement du réseau
  - 37 stations à 80 m<sup>3</sup>/h
  - 10 stations à 700 m<sup>3</sup>/h
  - Environ 2 650 prélèvements/an
- Le réseau à terme
  - 40 stations 80 m<sup>3</sup>/h sur le territoire métropolitain : 32 à proximité de sites nucléaires et 8 hors influence
  - 10 stations 700 m<sup>3</sup>/h hors influence
  - 1 station de référence 500 m<sup>3</sup>/h à fréquence de prélèvement quotidienne sur le site du Vésinet



## ➤ Les stations OPERA 80

### Principales caractéristiques :

- Débit de pompage 80 m<sup>3</sup>/h, régulé et certifié en Nm<sup>3</sup>
- Présence d'une voie iode (3 à 5 m<sup>3</sup>/h)
- Réchauffage de l'air sur les 2 voies
- Filtre 130 mm polypropylène
- Report sur l'IHM de toutes les informations : prélèvement, fonctionnement, défauts
- Conforme aux exigences de la norme NF\_M60-760



Tête de prélèvement  
dégagée de la surface du  
support



Porte-filtre  
amovible



Emplacement  
pour cartouche à  
charbons actifs

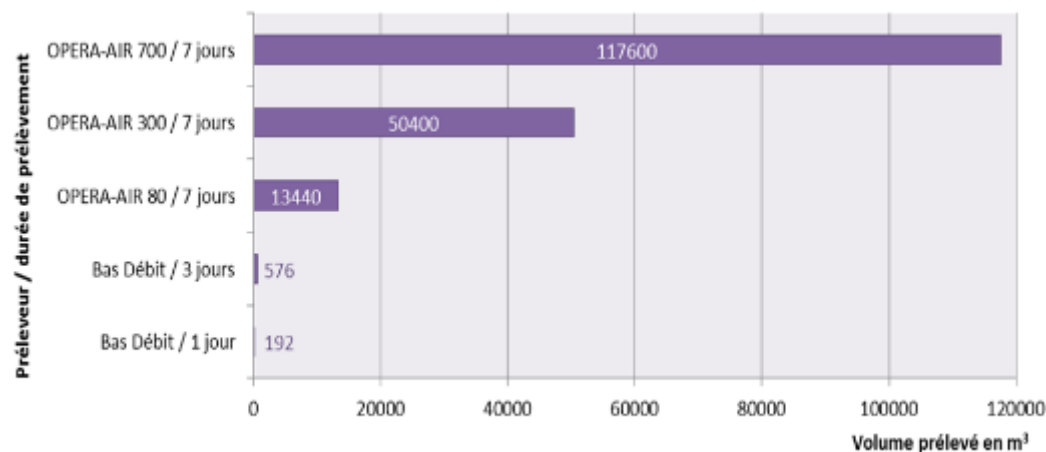


Interface tactile

# ➤ Evolution de la stratégie de prélèvement et de mesures

## ■ Le prélèvement

- 1 prélèvement par semaine
- 2 si les conditions d'empoussièrement sont trop importantes
- 13 000 m<sup>3</sup> sur 7 jours



## ■ La compaction des filtres

- Presse 40 tonnes
- Géométrie 40 mm adaptée à la taille des détecteurs



# ➤ Evolution de la stratégie de prélèvement et de mesures

## ■ Une nouvelle stratégie de mesures adaptée aux termes source des sites

### Prélèvement du filtre

- Relevé des dates de prélèvement
- Relevé du débit
- Envoi à l'IRSN

### Mesure gamma

- Comptage simple 6 h ou
- Comptage 24 h sur anti-cosmique

### Réception à l'IRSN

- Enregistrement
- Compaction

### Mesure alpha

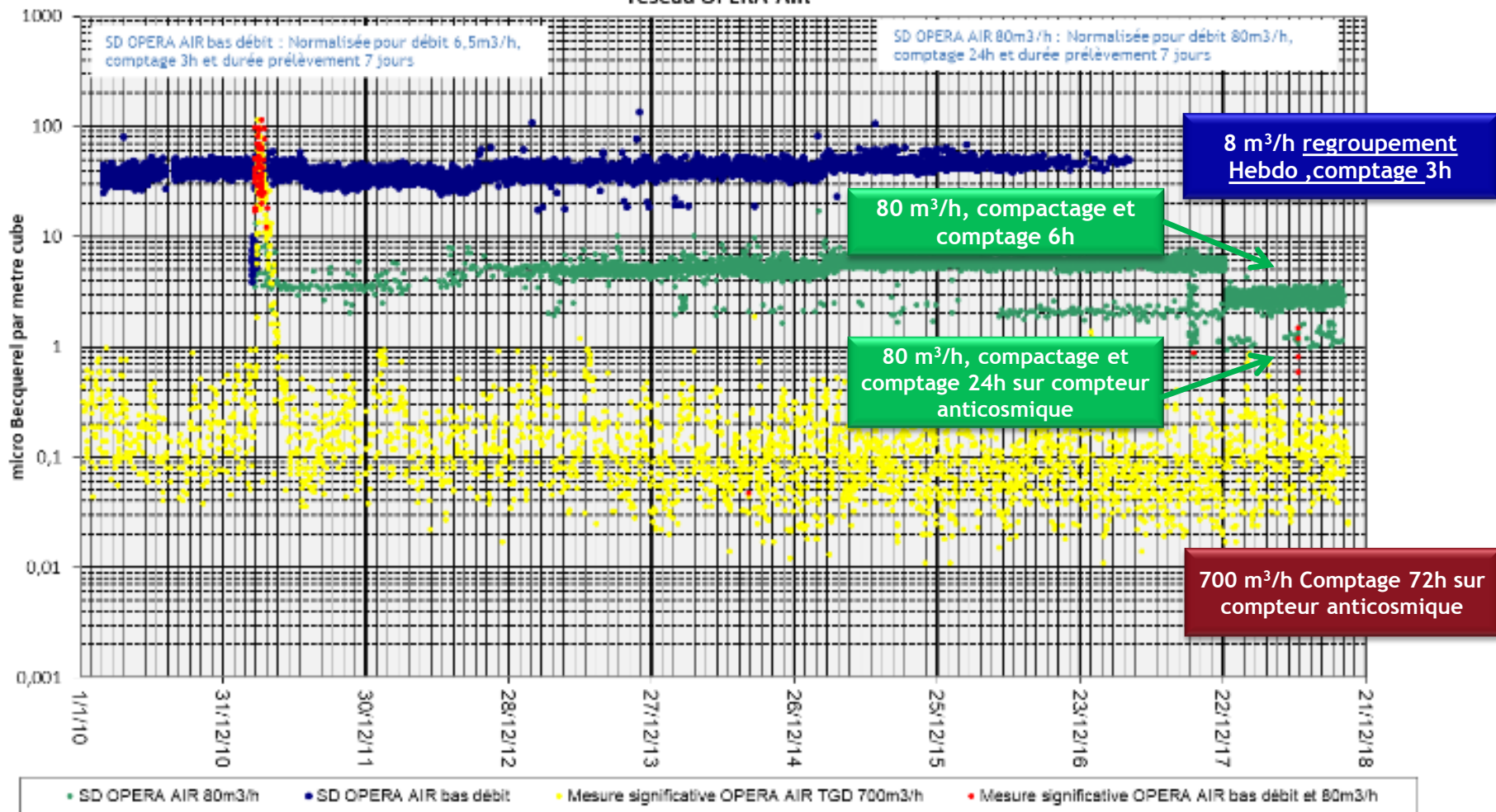
- Minéralisation et ICP-MS pour l'uranium
- Radiochimie et spectrométrie  $\alpha$  pour le plutonium



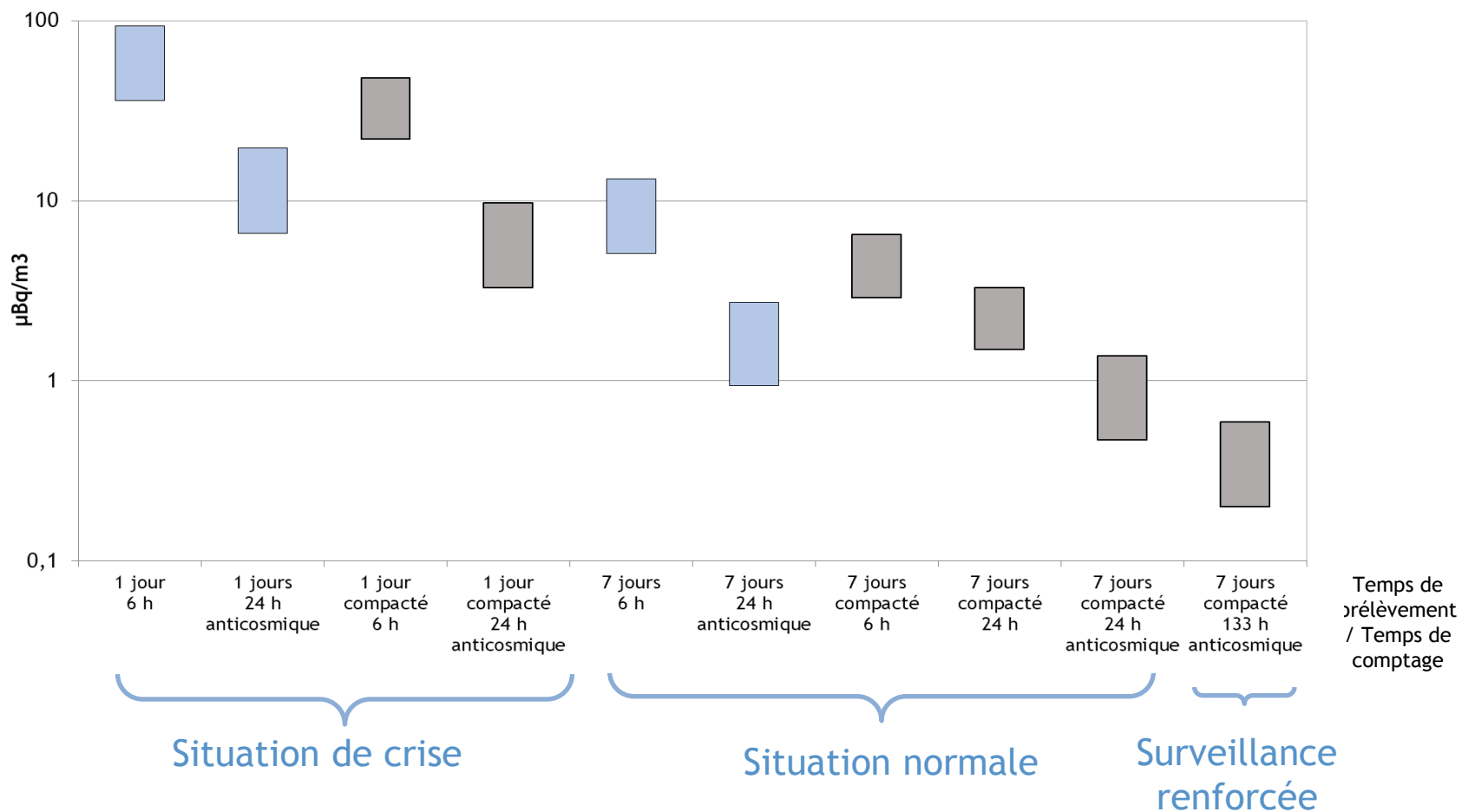


# ➔ Amélioration des performances métrologiques

Seuils de décision NORMALISES, pour les mesures du césium 137 sur les prélèvements d'aérosols des stations du réseau OPERA-AIR



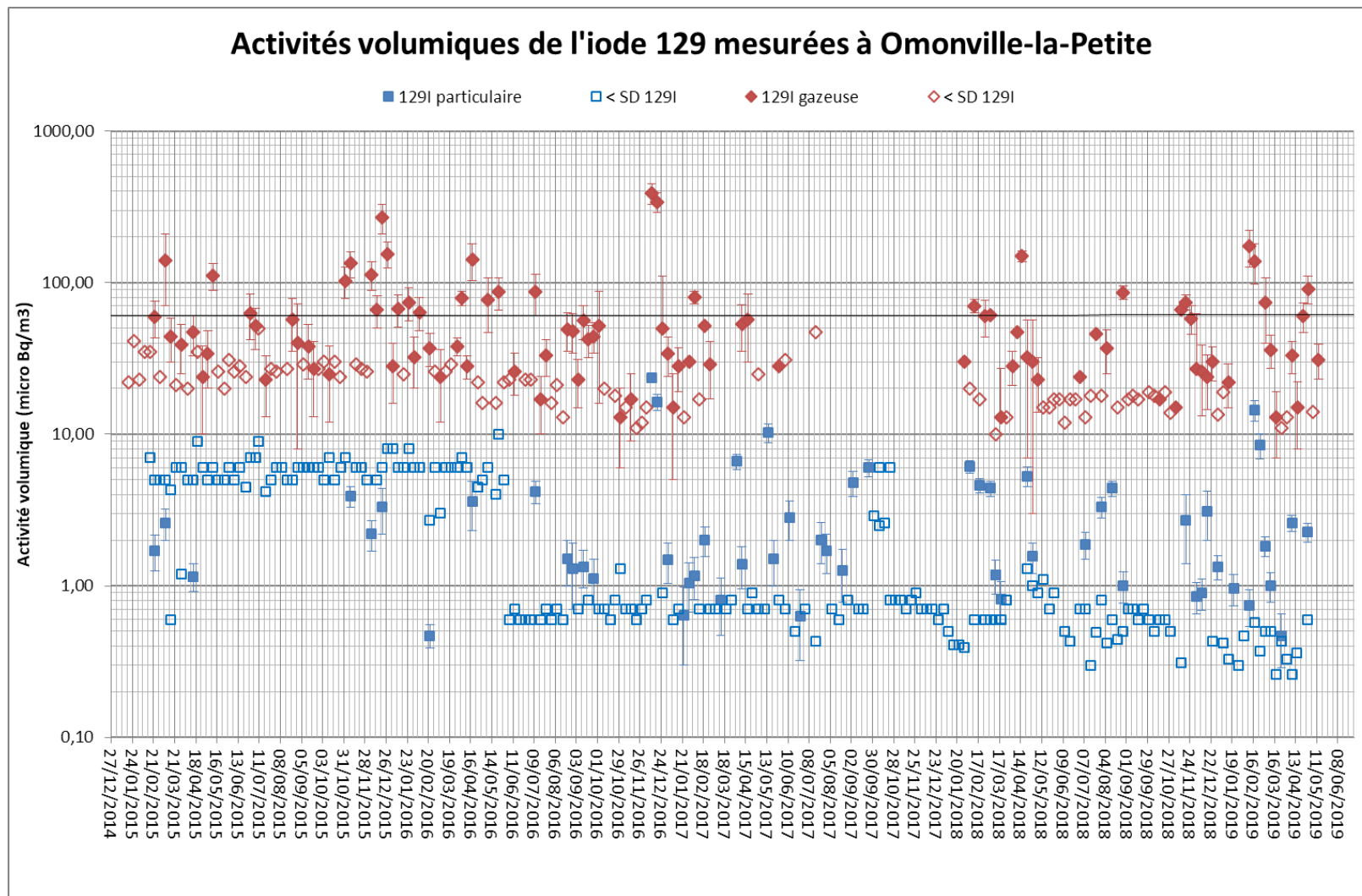
# ➔ Ordres de grandeur des SD obtenus par l'IRSN pour la mesure du $^{137}\text{Cs}$ avec les stations $80 \text{ m}^3/\text{h}$



# Le suivi du fonctionnement des installations nucléaires

■ Exemple de l'iode 129 à La Hague

# ➔ Exemple de l'iode 129 à La Hague

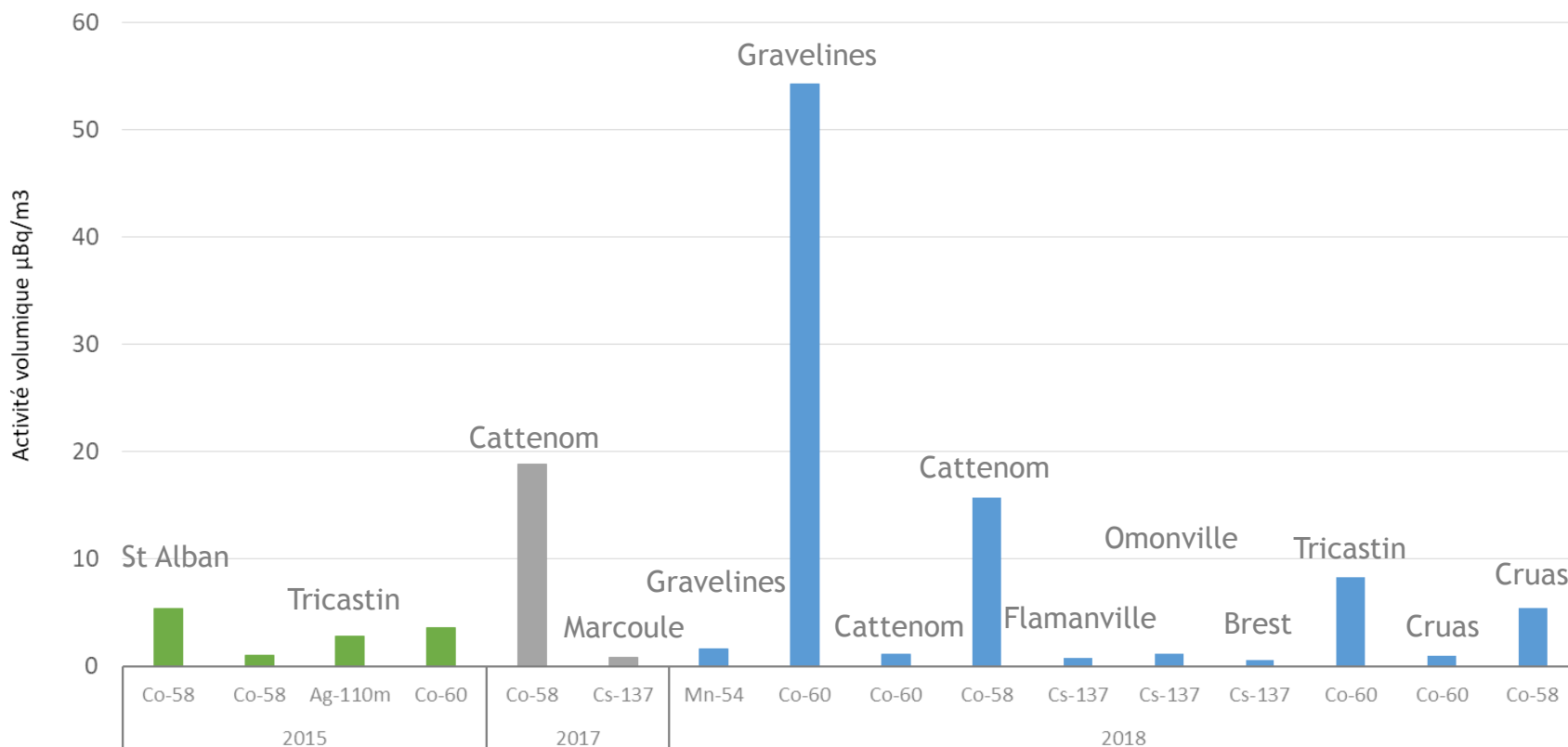


# Le suivi du fonctionnement des installations nucléaires

- La détection de radionucléides artificiels

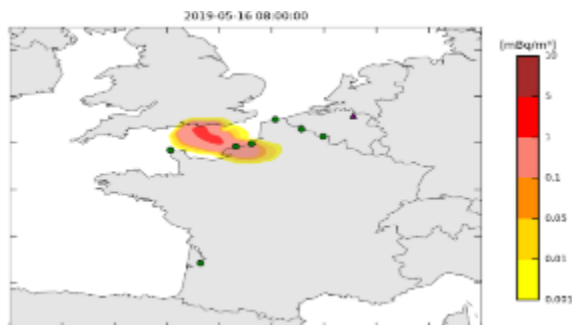
# ➔ La détection de radionucléides artificiels

**Radionucléides artificiels détectés par le réseau OPERA-Air 80  
(hors évènements radiologiques)**



# Le suivi d'évènement radiologique : exemple du sélénium 75

- Rejet de sélénium 75 en mai 2019 à Mol en Belgique
  - Rejet de  $^{75}\text{Se}$  (estimé à 37 GBq) par l'installation SCK-CEN (cellules chaudes de l'installation BR2) survenu le 15 mai 2019 suite à un incident lors d'opérations de soudures de sources scellées
- Mobilisation des équipes de l'IRSN sur la modélisation de la trajectoire du panache et mise en place d'une surveillance renforcée du territoire potentiellement impacté



# Le suivi d'évènement radiologique : exemple du sélénium 75

- Collecte et analyse réactive des filtres des stations situées sur la trajectoire potentielle du panache

Station	Période de prélèvement	Activité (mBq/m <sup>3</sup> )
Villeneuve d'Ascq	14/05/19 au 17/05/19	0,096 ± 0,009
	17/05/19 au 21/05/19	< 0,0008
Maubeuge	13/05/19 au 16/05/19	< 0,0016
Penly	13/05/19 au 20/05/19	0,0053 ± 0,0007
Paluel	13/05/19 au 20/05/19	0,0027 ± 0,0004
Omonville-la-Petite	13/05/19 au 20/05/19	0,0011 ± 0,0002
Flamanville	13/05/19 au 20/05/19	< 0,0006
Brennilis	14/05/19 au 21/05/19	0,0013 ± 0,0002
Brest	13/05/19 au 20/05/19	0,0010 ± 0,0002
La Rochelle	13/05/19 au 20/05/19	< 0,0004



# Bilan et perspectives

- Un réseau opérationnel permettant de suivre le fonctionnement des installations nucléaires et de détecter des évènements radiologiques ( $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{75}\text{Se}$ )
- Une organisation réactive, capable de s'adapter et de mettre en place une surveillance renforcée du territoire
- Les prochaines étapes :
  - Finaliser le déploiement des stations OPERA-Air 80 (Romans-sur-Isère, Valduc, Biarritz et Malvés)
  - Connecter les stations pour les rendre interrogeables et pilotables à distance
  - Poursuivre l'amélioration des performances métrologique en augmentant le nombre de stations en comptage 24h sur détecteur anticosmique

# Questions ?