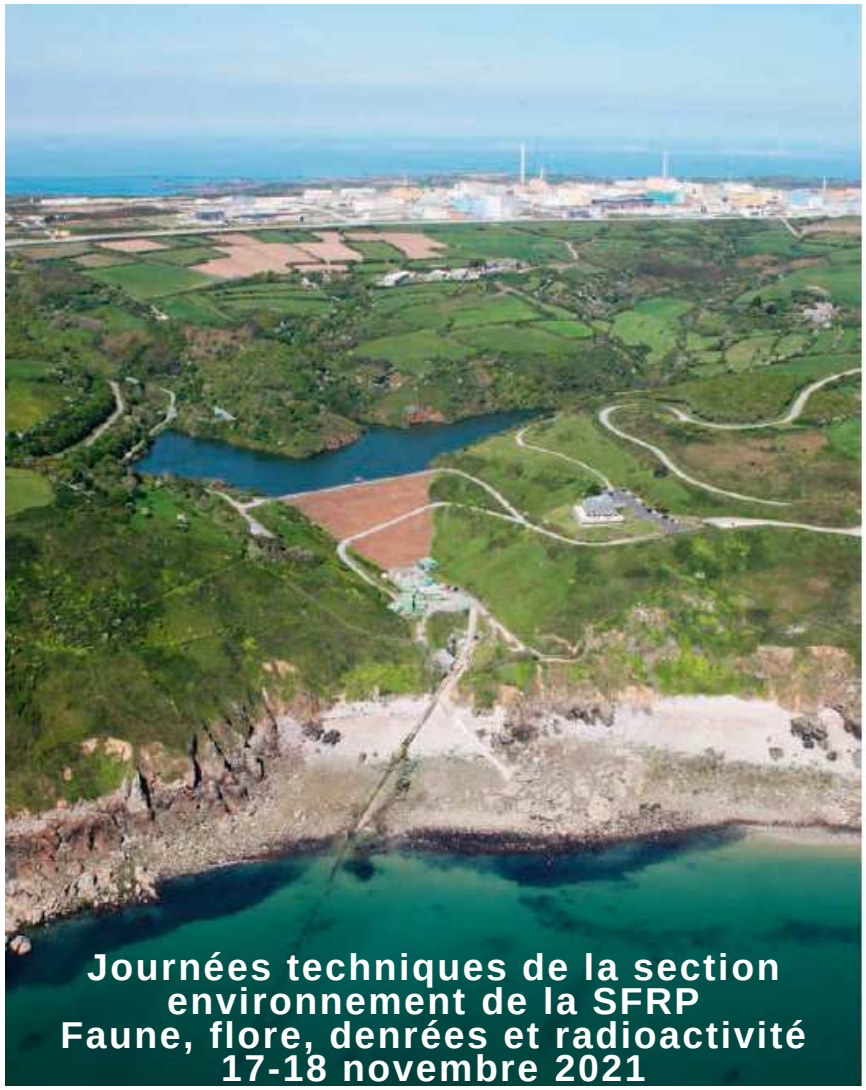


Journées techniques de la section environnement de la SFRP
Faune, flore, denrées et radioactivité
17-18 novembre 2021

Surveillance radiologique des bioindicateurs autour du site Orano La Hague

Christophe RAY
Patrick DEVIN

orano

Sommaire

1. **Le cadre réglementaire**
2. **Le programme de surveillance des bioindicateurs**
   a. Compartiment terrestre
   b. Compartiment marin
   c. Compartiment hydrologique
3. **Le laboratoire environnement**
4. **Une surveillance surveillée**
5. **Une surveillance approfondie**
6. **La surveillance de l'impact**

Cadre réglementaire

Décision n° 2016-DC-0569 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 septembre 2016 modifiant la décision n°2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base

Modalités

Décision n° 2015-DC-0535 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 22 décembre 2015 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement, de consommation d'eau et de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n°s 33 (UP2-400), 38 (STE2 et AT1), 47 (ELAN IIB), 80 (HAO), 116 (UP3-A), 117 (UP2-800) et 118 (station de traitement des effluents STE3) exploitées par AREVA NC sur le site de La Hague (département de la Manche)

Programme de surveillance annuelle de l'environnement

Programme de surveillance

Effluents liquides

Bioindicateurs

Stations village & clôture

2020	Prélèvements	Analyses
Programme de surveillance	22 000	60 000
Bioindicateurs	7 000	14 000

Effluents gazeux

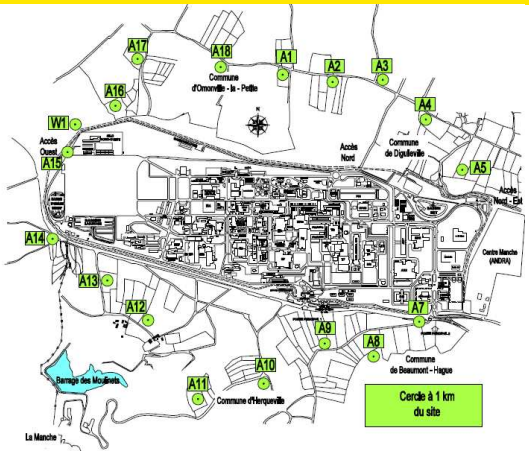
Paramètres météorologiques

Bioindicateurs

3 compartiments :

- Terrestre
  - Herbe
  - Terre
  - Lait
  - Productions agricoles
- Marin
  - Eau
  - Sédiments
  - Sable
  - Algues
  - Patelle
  - Faune marine
- Hydrologique
  - Ruisseaux
  - Eau potable
  - Eau souterraine

Compartiment Terrestre (Herbe)



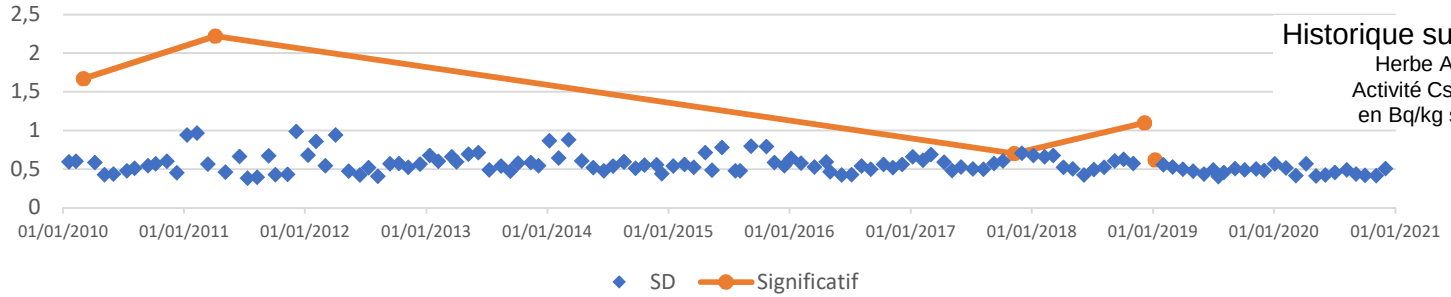
Mesures réglementaires

Point	Localisation	Prélèvement	Mesures sur chaque prélèvement	Mesures annuelles
A3	Monts Eperons	Mensuel	Tritium lié	Spectrométrie alpha
A5	Pont Durand		Carbone 14	Tritium libre
A9	Les Acres		Spectrométrie gamma	
A12	Ferme de Calais			
A15	Nord-ouest - site			

Mesures complémentaires

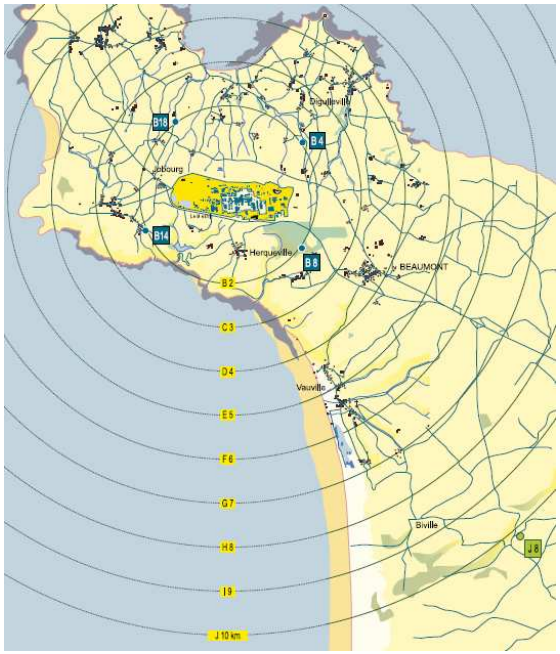
Point	Prélèvement	Mesures sur chaque prélèvement
A1, A2, A4, A7, A8	Trimestriel	Spectrométrie gamma
A10, A11, A13, A14		
A16, A17, A18, W1		

Exemple point A3
situé sous les vents dominants



Historique sur 10 ans
Herbe A3
Activité Cs137
en Bq/kg sec

Compartiment Terrestre (Herbe)

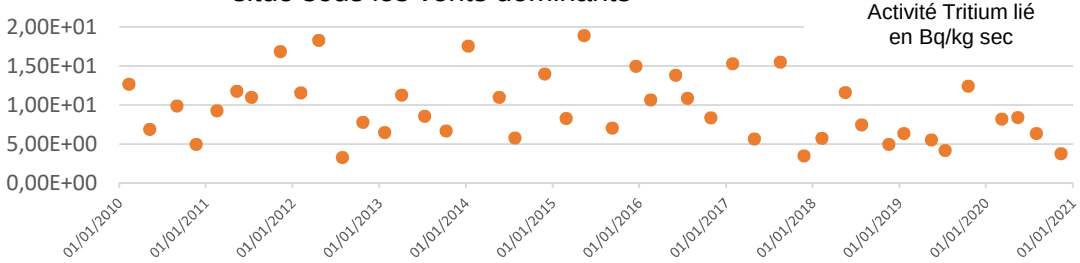


Mesures réglementaires

Point	Prélèvement	Mesures sur chaque prélèvement	Mesures annuelles
B4	Trimestriel	Tritium lié	Spectrométrie alpha
B8		Carbone 14	
B14			
B18		Spectrométrie gamma	
J8			

Exemple point B4
situé sous les vents dominants

Historique sur 10 ans
Herbe B4
Activité Tritium lié
en Bq/kg sec

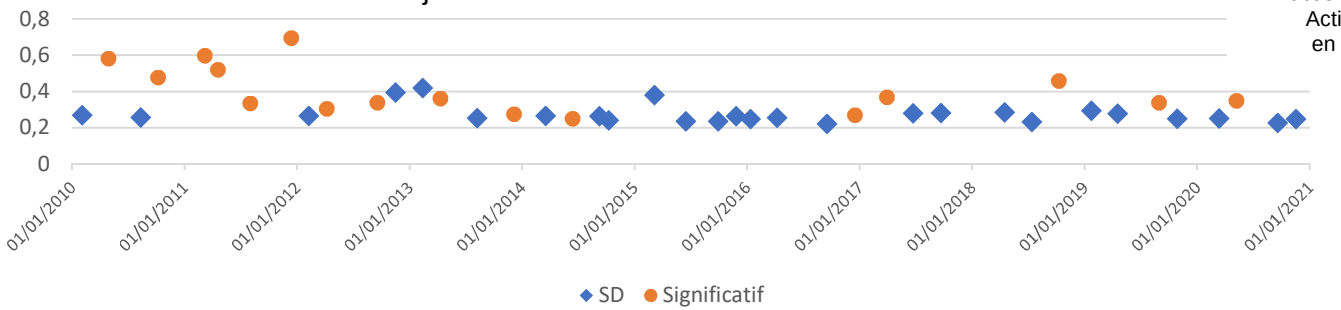


Compartiment marin (Fucus)

Mesures réglementaires

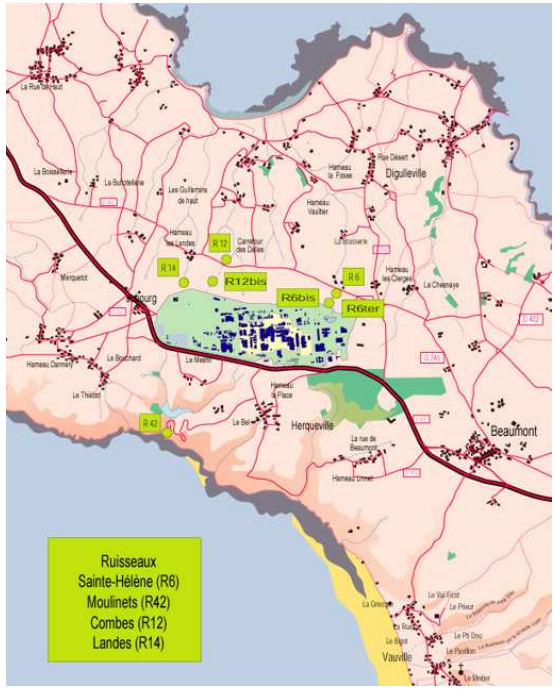
Localisation	Mesures trimestrielles
Granville (PBM 5)	Spectrométrie gamma
Siouville (PBM 8)	
Herquemoulin (PBM 9)	
Ecalgrain (PBM 10)	
Anse saint Martin (PBM 12)	
Anse du Brick (PBM 16)	
Anse des Moulinets (PBM 1)	Spectrométrie gamma Carbone 14 Spectrométrie alpha
Barneville (PBM 6)	
Goury (PBM 11)	
Urville (PBM 13)	
Querqueville (PBM 14)	
Barfleur (PBM 18)	

Exemple d'un prélèvement proche de la conduite de rejets



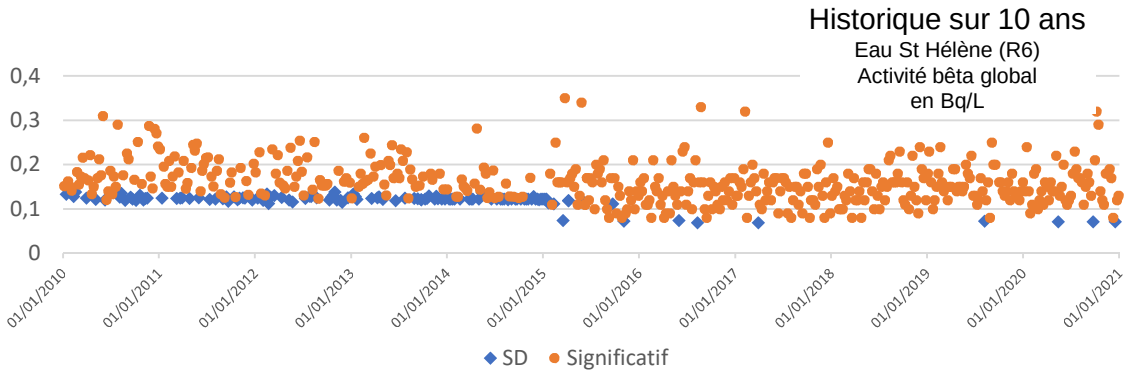
Historique sur 10 ans
Fucus Les Moulinets
Activité Cs137
en Bq/kg sec

Compartiment hydrologique (Ruisseaux)

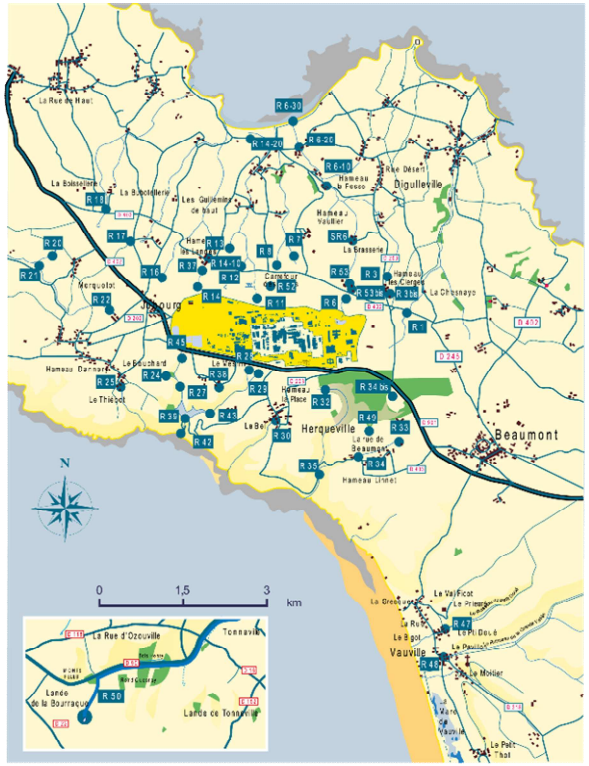


Mesures réglementaires (eau)

Point	Code	Analyses	Fréquence
Sainte-Hélène	R6	Comptage alpha Comptage bêta Potassium Tritium	Hebdomadaire
Moulinets	R42		
Combes	R12		
Landes	R14		
Sainte-Hélène	R6	Spectrométrie gamma ^{90}Sr	Mensuelle
Moulinets	R42		
Combes	R12		
Landes	R14		



Compartiment hydrologique (Ruisseaux)



Mesures réglementaires semestrielles (eau)

Point	Localisation	Analyse sur l'eau
R1	Les Roteures	Comptage alpha Comptage bêta Potassium Tritium
R3	Le Grand-Bel	
R8	Les Delles	
R11	Le Marais Roger	
R16	La Croix Ricard	
R17	La Buhotellerie	
R18	La Vallée des Moulins	
R22	Rivière des Moulins	
R24	Le Mont des Moulins	
R28	La Source Froide	
R29	La froide Fontaine	
R30	La Source du Val	
R32	Les Taillis	
R33	Le Hamlet	
R38	La Ferme de Calais	

Mesures complémentaires annuelles (eau)

Point	Localisation	Analyse sur l'eau
R6-10	Ste Hélène Hameau La Fosse	Comptage alpha Comptage bêta Tritium
R6-30	Ste Hélène à l'Anse St Martin	
R27	Pré-barrage	
R37	Hameau des Landes	
R35	Ruisseau d'Herquemoulin	
R45	Drain Recboc	
R39*	Tulipe barrage des Moulinets	

R39* : suivi mensuel

Laboratoire environnement

- 11 personnes
- 7 méthodes d'analyses accréditées COFRAC
- 28 agréments ASN (RNM)

Analyses réalisées

- Comptage αβ
- Spectrométrie γ et X
- Spectrométrie α après séparation chimique (Pu, Am)
- Comptage β après séparation chimique (90Sr, 90Y)
- Mesure β par scintillation liquide (3H, 14C)
- Mesure Potassium par spectrométrie d'émission de flamme
- Analyse élémentaire (Carbone, Hydrogène)

Exemples de seuils de décision

- Spectrométrie gamma (Cs137)
  - Eau : 0,3 Bq/L (200 mL pendant 15 heures)
  - Lait : 0,04 Bq/L (3 L pendant 15 heures)
  - Terre sèche : 2 Bq/kg (500 mL pendant 75 minutes)
  - Algues en poudre : 0,5 Bq/kg (200 mL pendant 15 heures)
- Spectrométrie alpha après radiochimie (Pu239-240)
  - Eau de mer : 0,00002 Bq/L (50 L pendant 17 heures)
  - Herbe sèche : 0,04 Bq/kg (25 g pendant 17 heures)
  - Sable sec : 0,1 Bq/kg (10 g pendant 17 heures)

orano

Une surveillance surveillée

Vérifier la conformité avec les exigences réglementaires

Surveiller s'il n'y a pas des lieux/points d'accumulation et détecter les élévations anormales

Comparer avec le modèle pour les mesures > SD et intégrer/utiliser, si cela est pertinent, certains résultats de mesures dans le modèle d'impact

Suivre l'impact en s'appuyant notamment sur les chroniques de surveillance et sur les modèles d'évaluation de l'impact et utiliser le modèle d'impact pour optimiser le plan de surveillance le cas échéant

Informer les populations locales : rapport annuel public diffusé localement

Cette surveillance est surveillée
(ASN, IRSN, Art.35 du Traité Euratom, ONG, …)

Une surveillance réglementaire complétée

- **Travaux de recherche en partenariat avec le LRC IRSN dans le cadre d'une démarche scientifique globale depuis 20 à 30 ans**
  - **Dispersion atmosphérique**
  - **Compréhension des processus de dispersion marine**
  - **Transfert des radionucléides associés aux sédiments dans l'environnement marin**

- **Ces travaux s'inscrivent pour Orano dans une démarche d'amélioration continue de notre connaissance de l'impact de nos rejets**
  - **Dans l'environnement proche et à plus longue distance**
  - **En matière de rémanence de l'impact vis-à-vis de nos rejets historiques**

- **Ils permettent notamment de :**
  - **Vérifier et conforter nos observations**
  - **Avoir une vision cumulée des différents contributeurs d'un même bassin versant**

Une surveillance de l'impact

Cohérence entre les mesures dans l'environnement et les rejets

Le BR du RNM 2015-2017 conclut que

- **« les doses susceptibles d'être reçues par la population résidant autour des installations nucléaires françaises et estimées à partir des résultats de mesures, sont très faibles »**
- **« Ces doses sont en bon accord avec celles estimées par calcul (modélisation de la dispersion et des transferts dans les différentes composantes de l'environnement et jusqu'à l'Homme) par les exploitants des sites nucléaires, à partir des activités réellement rejetées »**

Cette conclusion constitue une grande avancée dans la démarche de surveillance et d'évaluation de l'impact dosimétrique :

- **« La connaissance de la radioactivité dans l'environnement, fondée sur les différents programmes de surveillance de l'environnement des sites nucléaires français, permet donc d'estimer l'essentiel des doses susceptibles d'être reçues par la population riveraine »**
- **« Elle fournit d'autre part un élément de validation des calculs effectués par les exploitants »**

Cela permet de conclure à une cohérence d'ensemble du dispositif de surveillance

orano

Donnons toute sa valeur au nucléaire