

La surveillance réglementaire des INB : exemples de **COGEMA La Hague** et du **CNPE de Gravelines**

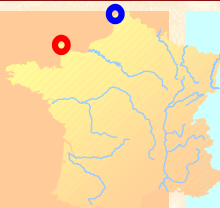


Jérôme **GUILLEVIC** : IRSN/SSEI – Chef du laboratoire des INB
Fabrice **LEPRIEUR** : IRSN/SSEI – Chef du laboratoire des Aérosols Atmosphériques
Olivier **PIERRARD** : IRSN/SSEI – Chef du laboratoire des Effluents

Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN)
Service de Surveillance de l'Environnement et de l'Intervention (SSEI)
31, rue de l'Ecluse - BP35 - 78116 Le Vésinet Cedex
tél. : 01 30 15 52 26 - fax : 01 30 15 37 50

1/ LA PRESENTATION DES SITES

COGEMA - LA HAGUE



CNPE EDF – GRAVELINES

ACTIVITE

Centre de retraitement du combustible irradié
(951 tonnes de combustibles retraités en 2001).

LOCALISATION

L'usine de La Hague est située dans les environs
de Cherbourg.

INSTALLATIONS

3 usines UP2 400, UP2 800 et UP3.

ARRETES D'AUTORISATION DE REJETS

Rejets liquides et gazeux : 28 mars 1984.

Photos

ACTIVITE

Production d'électricité (9-10 % de la
production nationale - 36 TWh en 2000).

LOCALISATION

La centrale de Gravelines est située à égale
distance de Dunkerque et de Calais.

INSTALLATIONS

6 réacteurs de 900 MWe
(Divergence de 1980 à 1985)

ARRETES D'AUTORISATION DE REJETS

Rejets liquides : 6 mars 1979 et 1^{er} août 1984
Rejets gazeux : 21 juin 1982 et 1^{er} août 1984

Photos

2/ LES PLANS D'ANALYSES

Les analyses effectuées par l'IRSN, en tant qu'expert pour la DGSNR dans le cadre du contrôle des installations nucléaires, sont postérieures au rejet. Le but est de superviser les déclarations de rejets effectuées par l'exploitant à la DGSNR via les registres réglementaires.



Pour les effluents, les analyses sont centrées sur les émissaires des rejets les plus actifs en routine (exemple : émissaires gazeux n°36 et 37 de COGEMA la Hague).

Le plan d'analyse est spécifique à chaque site en fonction de son activité. Il évolue en fonction de la réglementation (exemple : activité en carbone-14 demandée en 2000 avec les premiers renouvellements d'autorisation de rejet du CNPE de St Laurent...) et par retour d'expérience.

Il en est de même pour le plan d'analyse appliqué aux échantillons de l'environnement : par exemple, dans le cas de COGEMA La Hague, un accent sera porté sur les produits de fissions et les actinides.

La plupart des analyses sont systématiques ce qui permet un suivi de l'évolution des rejets et de l'impact sur l'environnement en conditions normales de fonctionnement mais également de quantifier a posteriori l'activité rejetée lors d'un incident et ses éventuelles conséquences.

2 - A/ DANS LES EFFLUENTS ...

	COGEMA <u>LA HAGUE</u>	Type d'analyse	CNPE EDF <u>GRAVELINES</u>
EFFLUENTS GAZEUX  <i>Filtres, cartouches</i>	36 (UP2 800) 37 (UP3)	Emissaires contrôlés	<i>Cheminées 1, 2, 3</i>
	Hebdomadaire	<i>α_{global}</i>	-
		<i>β_{global}</i>	Hebdomadaire
	-	^{14}C	Trimestriel
EFFLUENTS LIQUIDES  <i>Aliquotes représentatifs des rejets du mois</i>	Mensuel	<i>α_{global}</i>	Semestriel
		<i>β_{global}</i>	
		<i>Spectro. γ</i>	
	-	3H	Mensuel
		^{14}C	
	Mensuel	$^{89-90}Sr$	Annuel
		^{63}Ni	
<i>Am</i>		-	
<i>Pu</i>			

2 - B/... DANS L'ENVIRONNEMENT

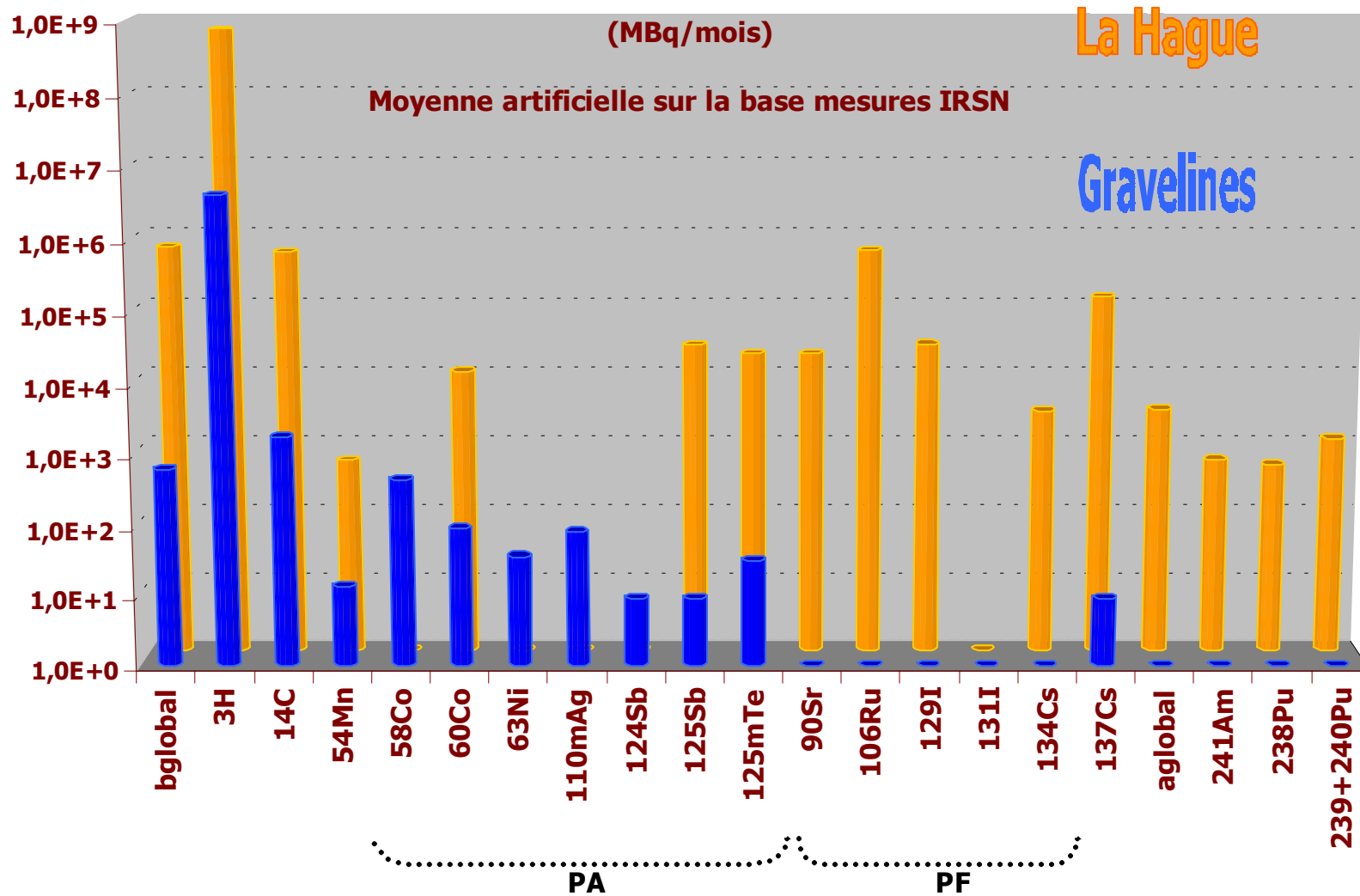
Nature du prélèvement		Nombres de points de prélèvements et mesures complémentaires effectuées				
Mesures effectuées systématiquement		COGEMA - la Hague		EDF - Gravelines		
Aérosols α global, β global, spectro. γ sur filtres groupés	Filtres	1	-	1	-	
	Pluies	2	Pu, Am	1	-	
	Eaux usées	3	^{90}Sr , Ca		-	
	Eaux de rivière	5	U, ^{226}Ra , ^{90}Sr		-	
	Eau de mer	10	Pu, Am U isotopique, ^{90}Sr , Ca	12	-	
Eaux α global, β global, Na, K, ^3H , spectro. γ	Eaux souterraines	5	^{90}Sr , Ca	1	-	
	Sédiments α global, β global, Na, K, spectro. γ	Sédiments rivière	3	^{14}C , Pu, Am, ^{90}Sr , Ca		-
		Sédiments marins	16	Pu, Am, ^{90}Sr , Ca	1	-
	Boues de décantation		-	1	-	
Végétaux α global, β global, Na, K, spectro. γ	Herbes	2	^{14}C ,		-	
Produits agricoles α global, β global, K, spectro. γ	Laits	4	^{131}I	1	^{131}I	
	Céréales (Blés)	1	-	1	-	
Faune, Flore marine α global, β global, K, spectro. γ	Algues	13	^{14}C, Pu, Am, ^{90}Sr , Ca	3	-	
	Mollusques, Poissons,...	8	Pu, Am, ^{90}Sr , Ca	1	-	
		72 points de prélèvements	Présence PF	11 points de prélèvements	Présence PA	

Ce tableau liste l'ensemble des mesures effectuées sur les différents prélèvements, ainsi que le nombre de points de prélèvements. En rouge, figurent les radionucléides régulièrement détectés (dont le résultat de la mesure est supérieur à la limite de détection).

Le plan de surveillance appliqué par l'IRSN est établi en fonction de l'activité (CNPE ou centre de retraitement de combustible irradié) et des autorisations de rejets, du site contrôlé. Ainsi, ce plan est renforcé dans l'environnement proche du centre COGEMA la Hague, et ce à deux niveaux :

- Nombre de points de prélèvements,
- Nature des radioéléments recherchés.

3 / Illustrations des activités rejetées dans les effluents liquides



4/ EXEMPLES DE NIVEAUX DE RADIOACTIVITE MESURES DANS L'ENVIRONNEMENT DE COGEMA LA HAGUE ET DU CNPE DE GRAVELINES

(MOYENNES CALCULEES SUR PLUSIEURS ANNEES)

		Piézomètre (Bq/l)		Sédiments marins (BQ/KG SEC)		Faune marine (Bq/kg frais)		HERBE (Bq/kg sec)	
		La Hague	Gravelines	La Hague	Gravelines	La Hague 1998-2000	Gravelines 1985-2000	La Hague 1985-2002	Gravelines Période 1987-1997, campagnes de prélèvements
		1998-2002							
Alpha		LD <0,025	LD <0,025	777		<4,0	15,0	-	17
Bêta		LD<0,1	1,4	1580		46,0	53,0	800	700
³ H		3400¹	34	-		LD	-	-	LD
¹⁴ C		-	-	LD		220	-	332	LD
PA	⁵⁸ Co	-	-	LD		LD	LD	LD	LD
	⁶⁰ Co	LD	-	8,5		0,39	1,4	LD	LD
	^{110m} Ag	-	-	LD		LD	LD	LD	LD
PF	⁹⁰ Sr	-	-	7,4		LD <0,13	LD	-	-
	¹⁰⁶ Ru	LD	-	LD		LD	LD	10<x<198 LD	LD
	¹²⁹ I	-	-	LD		LD	-	10	-
	¹³¹ I	-	-	LD		LD	-	LD	LD
	¹³⁴ Cs	LD	LD	LD		LD	LD	LD	LD
	¹³⁷ Cs	LD	LD	1,6		LD	LD	1,1	LD
	²³⁸ Pu	-	-	1,5		0,025	0,01	-	-
Actinides	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	-	-	2,9		0,05	0,015	-	-
	²⁴¹ Am	-	-	4,0		0,037	0,025	-	-

Les traces d'actinides (isotopes de l'Am et du Pu) retrouvées dans le port de Dunkerque sont vraisemblablement d'origine industrielle. En effet, le rapport isotopique du Pu est caractéristique d'un rejet industriel (le rapport Pu(238/239+240) est de l'ordre de 0,4 dans l'industrie nucléaire, et de 0,1 pour le nucléaire militaire, source potentielle d'actinides). Les CNPE n'ont en effet pas d'autorisation de rejets pour ce type de radionucléides la contamination relevée à donc certainement une origine exogène : Les usines de retraitement de La Hague et/ou

Dans ce cas précis, la disparité des résultats permet de mettre en évidence une situation accidentelle. Les résultats couramment obtenus sont des limites de détection comprises entre 5 et 13 Bq/kg sec. Les valeurs significatives sont consécutives à un rejet atmosphérique

MATRICES UTILISEES

Piézomètre

La mesure des eaux de piézomètre est un moyen de détecter la présence de radionucléides dans les eaux souterraines susceptibles de contaminer une nappe phréatique.

Sédiments

Les sédiments ont la propriété de fixer les éléments à l'état de traces, ce sont donc de bons indicateurs de la présence de radionucléides dans le milieu marin. La fixation de ces derniers dépend de plusieurs facteurs dont :

- ☞ La granulométrie (qui détermine la surface d'adsorption)
- ☞ La composition minéralogique et la teneur en matière organique.

Faune marine

Les espèces les plus souvent prélevées font partie de l'embranchement des mollusques. Certains mollusques comme les moules ont une plus grande aptitude à concentrer les éléments présents à l'état de traces dans l'eau mer, ils constituent donc de très bons indicateurs biologiques de la contamination des eaux. La faune marine présente également l'intérêt d'entrer dans la chaîne alimentaire de l'homme.

Végétaux

Les végétaux prélevés doivent être représentatifs de la biosphère du site surveillé. La mesure des végétaux permet d'évaluer la présence de radionucléides dans l'air. L'herbe, végétal le plus souvent prélevé, présente l'intérêt de rentrer dans la chaîne alimentaire des animaux d'élevages, et donc, à terme, de l'homme (lait, viande).

NIVEAUX DE RADIOACTIVITE

Activités significatives indiquant la présence du radioélément mesuré dans le prélèvement. Pour un même type de prélèvement, une différence de niveau d'activité peut être constatée, elle est mise en évidence par une différence de couleur (plus foncé=plus actif).

LD : Limite de Détection.

Il arrive que les résultats des mesures effectuées soient des limites de détections. Ces résultats garantissent néanmoins que le radionucléide concerné ne dépasse pas une valeur limite. Le laboratoire d'analyse se fixe pour objectif d'abaisser au maximum cette limite, en fonction des contraintes liées au mesurage : temps d'analyse, prise d'essai (quantité) de l'échantillon, préparation de l'échantillon, performance du matériel, période du radionucléide, énergie d'émission etc....

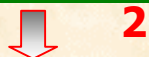
Eaux de piézomètres

Des mesures alpha globale et bêta globale sont réalisées, et comparées aux valeurs guides respectivement de 0,1Bq/l et 1Bq/l recommandées par l'OMS pour les eaux de boisson. En complément, des dosages d'uranium isotopique et de radium 226 et 228 sont effectués afin d'expliquer, le cas échéant les activités alpha et bêta.

Sédiments

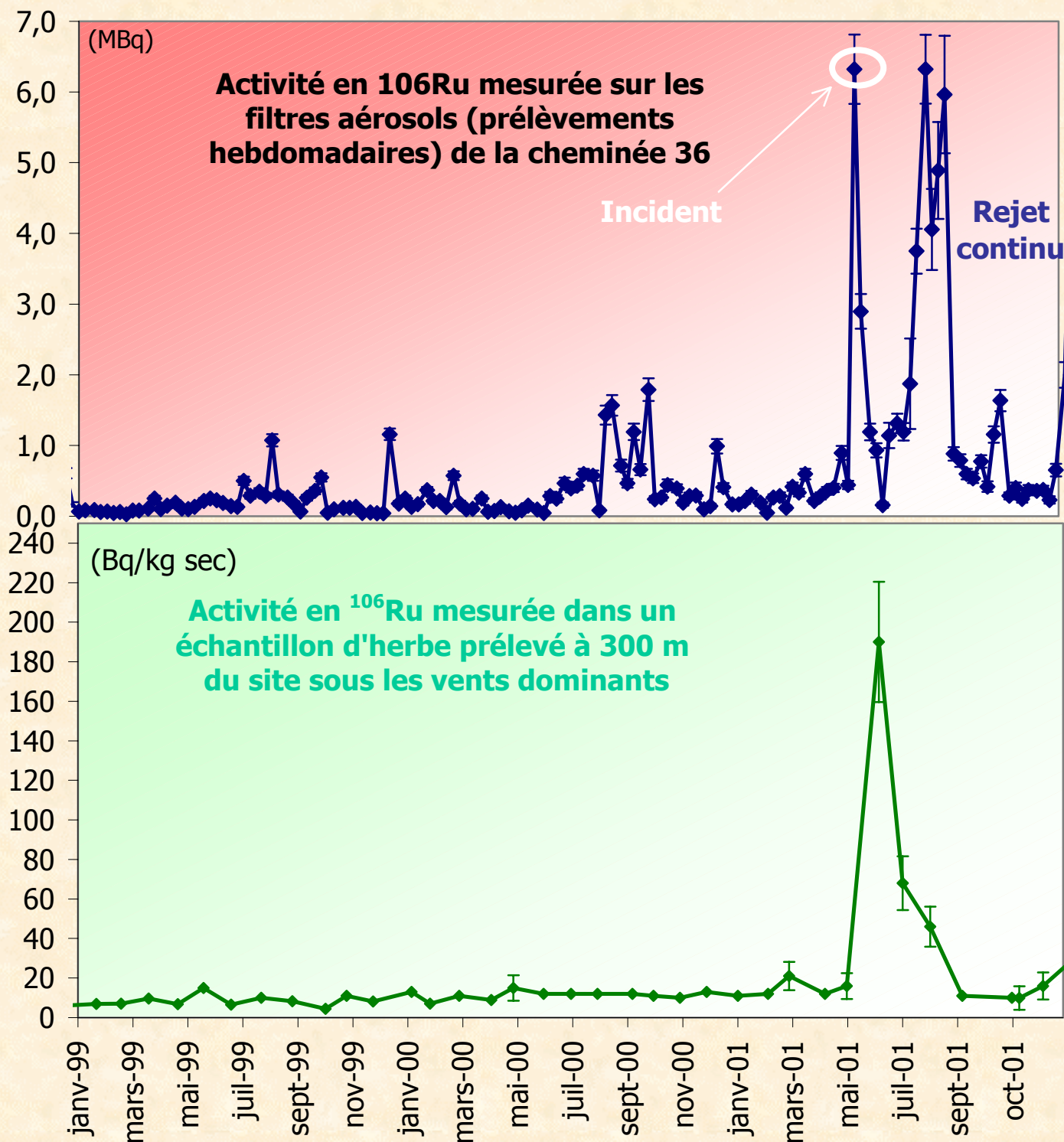
Les valeurs élevées des activités alpha et bêta ont principalement pour origine, le potassium 40 ainsi que les descendants (émetteurs alpha et bêta) des isotopes du thorium et de l'uranium.

1 La surveillance de l'IRSN s'effectue sur plusieurs piézomètres. Les résultats présentés sont ceux du piézomètre le plus contaminé, mais illustrent bien la différence de niveau de contamination habituellement mesurés entre une CNPE et un centre de retraitement de combustible.



Les niveaux de radioactivité ont diminué de façon significative depuis les années 1985 passant de 4,5 à <0,2Bq/kg frais (en 1991) pour le ^{58}Co et de 7 à 0,3Bq/kg frais (en 2000) pour le ^{60}Co .

Intérêt des mesures en « continu » : L'incident du 18 mai 2001 à COGEMA - La HAGUE



Les deux graphiques présentés ci-dessus mettent en évidence que le rejet exceptionnel en ^{106}Ru (environ 7 MBq en quelques heures) dû à l'incident à l'atelier de vitrification de l'usine UP2-800 a marqué l'environnement proche du site de façon significative.