

LE BILAN DE L'ÉTAT RADIOLOGIQUE DE L'ENVIRONNEMENT FRANÇAIS

Un document de référence, source d'informations
pour le public et les spécialistes

Réunion du HCTISN du 18 octobre 2022



Objectif du Bilan Radiologique de l'environnement français

<https://www.irs.fr> et <https://www.asn.fr>

[METTRE À DISPOSITION DU PUBLIC ET DES SPÉCIALISTES, UN DOCUMENT DE RÉFÉRENCE ACTUALISÉ, PERMETTANT D'APPRÉCIER L'INFLUENCE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES FRANÇAISES SUR LEUR ENVIRONNEMENT ET LES EXPOSITIONS DES POPULATIONS QUI EN RÉSULTE

- Consultation par site nucléaire, par thème (Bruit de fond, RNM, expos. Public...) ou pour connaître les évènements radiologiques survenus sur la période
- Présentation et commentaire des données du Réseau National de Mesure de la Radioactivité de l'Environnement produites par : les exploitants, l'IRSN, les associations... (<https://www.mesure-radioactivite.fr>)
- Estimation des doses à la population à partir des résultats de mesure (valorisation supp. du RNM)
- Fournit toutes les informations ou éléments de connaissances utiles pour expliquer, comprendre et mettre en perspective les résultats, les commentaires, les évolutions... :
 - Description des installations nucléaires, chroniques de rejets, plans de surveillance...
 - Eléments sur le « bruit de fond » radiologique français : origine (naturelle, essais nucléaires, accident de Tchernobyl), niveaux de radioactivité environnementale et doses associées
 - Informations générales sur la radioactivité, les expositions des personnes, la surveillance radiologique en France, le RNM

Le Bilan Radiologique en chiffres



- 400 pages ; 1,2 kg
- 215 graphiques, 62 tableaux, 26 cartes de résultats, 55 cartes et schémas et 90 photos
- De l'ordre du million de résultats de mesure représentés ou exploités ; une « vitrine » du RNM
- 40 textes de 4 à 10 pages, sur un site ou un sujet (sauf La Hague et les CNPE : 40 pages)
- 3 éditions sur 10 ans (2011-2014, 2015-2017, 2018-2020) qui rendent compte des évolutions de toutes natures
- ~ 2 000 destinataires en version numérique ou papier
- 1 an de travail pour l'élaborer : rédaction IRSN, Relecture par tous les membres du COFIL RNM

Chapitre 1 : La surveillance radiologique de l'environnement

[1.1 OBJECTIFS ET ACTEURS DE LA SURVEILLANCE

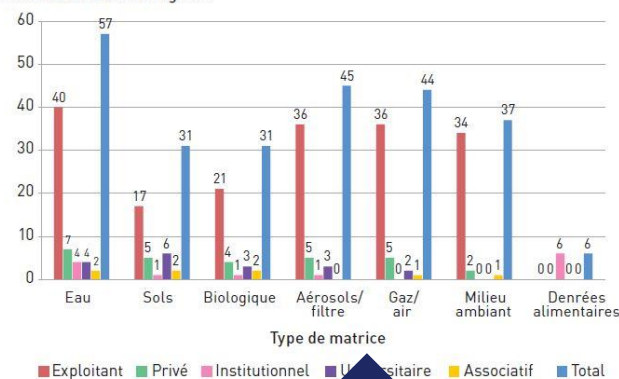
[1.2 LES DISPOSITIFS DE MESURE OU DE PRÉLÈVEMENTS



[1.3 DU PRÉLÈVEMENT AUX RÉSULTATS DE MESURE (LES DIFFÉRENTES ÉTAPES)

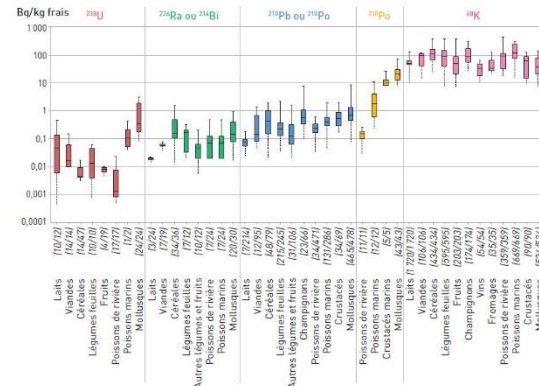
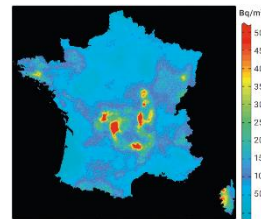


Nombre de laboratoires agréés

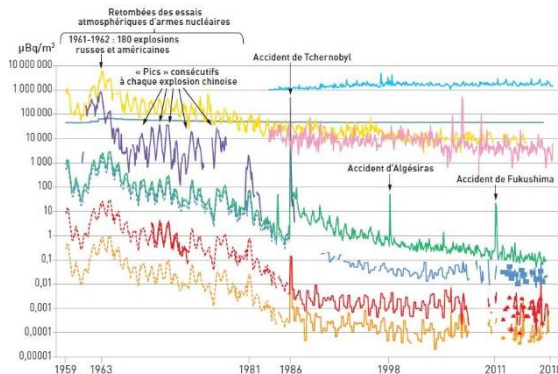
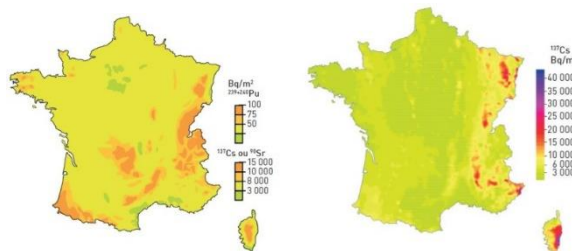


[1.4 LE RÉSEAU NATIONAL DE MESURE DE LA RADIOACTIVITÉ DE L'ENVIRONNEMENT – RNM)

2.1 LE BRUIT DE FOND NATUREL



2.2 LE BRUIT DE FOND ARTIFICIELS RÉMANENT DES RETOMBÉES DES ESSAIS D'ARMES NUCLÉAIRES ET DE L'ACCIDENT DE TCHERNOBYL



2.3 DOSES DUES AU BRUIT DE FOND

(synthèse du rapport quinquennal « EXPOP » de l'IRSN [lien vers EXPOP](#))

Chapitre 3 : Les sites nucléaires

[3.1 LES CENTRES NUCLÉAIRES DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ EN EXPLOITATION

■ Présentation des sites, rejets, plans de surveillance, influence sur l'environnement et doses associées

} Plan type suivi pour tous les autres sites

[3.2 LES CENTRES NUCLÉAIRES DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ EN DÉCONSTRUCTION

■ Creys-malville et Brennilis

[3.3 LES SITES INDUSTRIELS

■ Malvési, Tricastin, Romans-sur-Isère, La Hague, les centres de stockage de déchets

[3.4 LES SITES DE RECHERCHE

■ Bruyères-Le-Châtel, Cadarache, Caen-Ganil, Fontenay-aux-Roses, Grenoble-ILL, Marcoule, Saclay et Valduc

[3.5 LES BASES NAVALES NUCLÉAIRES

■ Brest, Cherbourg et Toulon

Chapitre 4 : Les anciens sites miniers

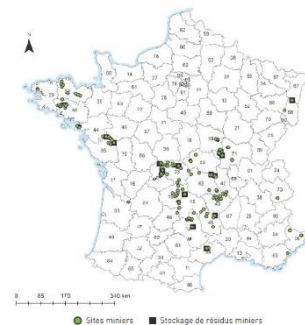
[4.1 GÉNÉRALITÉS SUR LES SITES MINIERES ET LEUR RÉHABILITATION



Mine à ciel ouvert de Bellezeane en cours d'exploitation.



Mine à ciel ouvert de Bellezeane réaménagée.



[4.2 INFLUENCE POTENTIELLE DES ANCIENS SITES MINIERES SUR LEUR ENVIRONNEMENT

[4.3 LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT DES ANCIENS SITES MINIERES

[4.4 PRÉSENTATION DÉTAILLÉES D'ANCIENS SITES MINIERES

■ Choix de sites importants, avec un stockage de résidus et une obligation de surveillance réglementaire notamment de la chaîne alimentaire

■ BR 2015-2017 : La Commanderie, le Bosc, La Porte et l'Ecarpière

■ BR 2018-2020 : Bessines-sur-Gartempe



Vue aérienne du Site Industriel de Bessines en 1978.



Vue aérienne du Site Industriel de Bessines en 2010.

[4.1 LE SITE DE MANGE-GARRI

- Présence de zircons riches en uranium et thorium sous-produits de l'industrie de l'alumine
- Radioactivité naturelle renforcée
- Saisine



[4.2 LES SITES DE STOCKAGE DE PHOSPHOGYPSES

- sous-produit de l'industrie des engrais phosphatés et de l'acide phosphorique, riches en uranium, thorium et radium
- Radioactivité naturelle renforcée

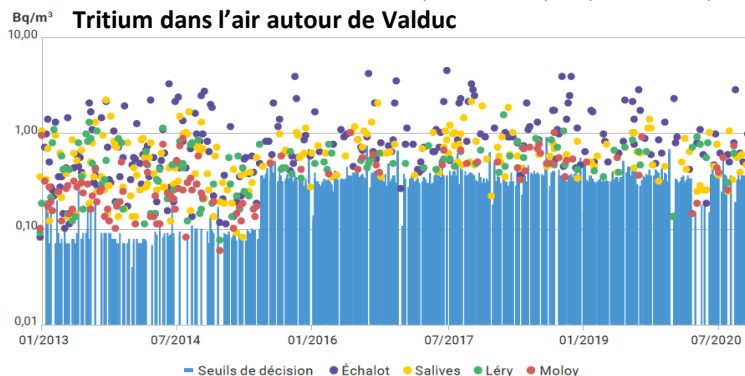
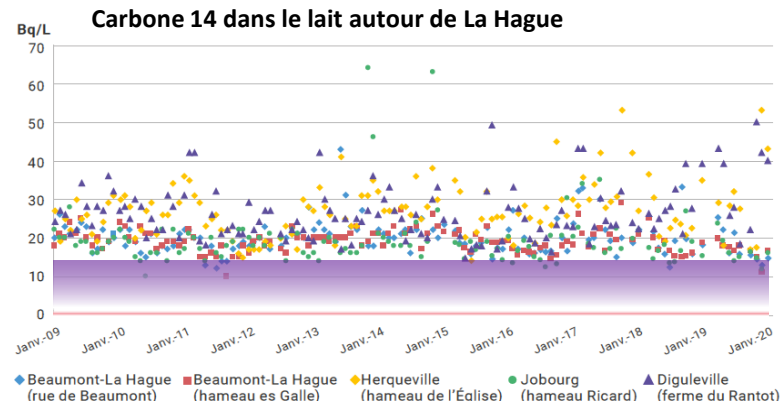
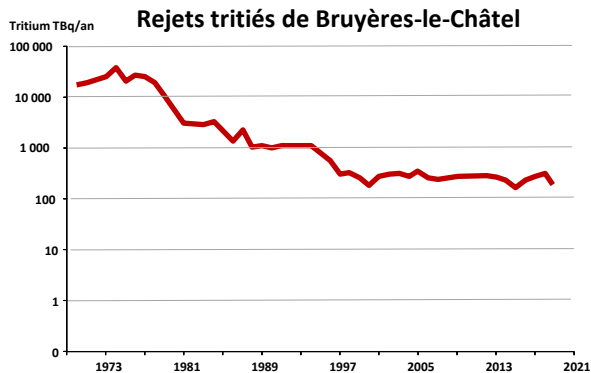
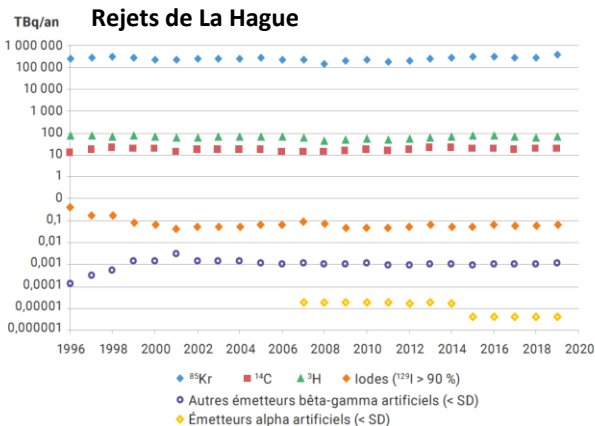


[4.3 LA SOMANU

- Entretien, réparation et entreposage temporaire de matériels contaminés
- INB jusqu'en 2018

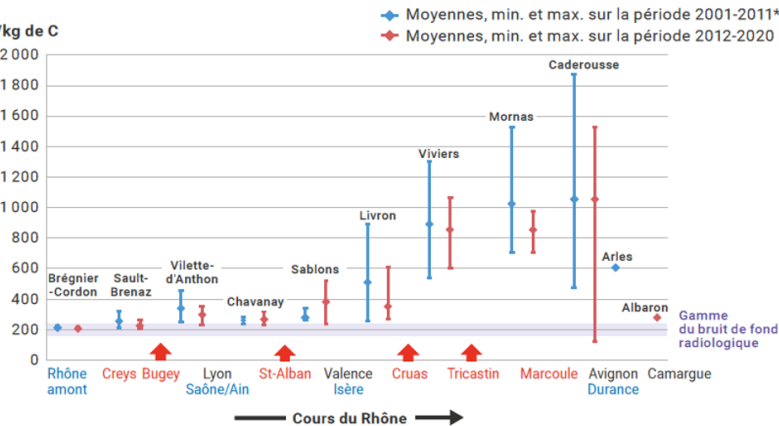
Des chroniques pour visualiser :

- L'influence radiologique « normale » des rejets d'un site
- Les évolutions des rejets, de la surveillance, des niveaux de radioactivités
- La comparaison avec le bruit de fond

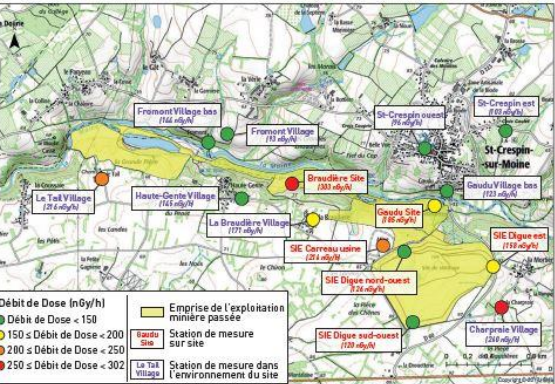


Des cartes ou schémas pour visualiser la variabilité spatiale

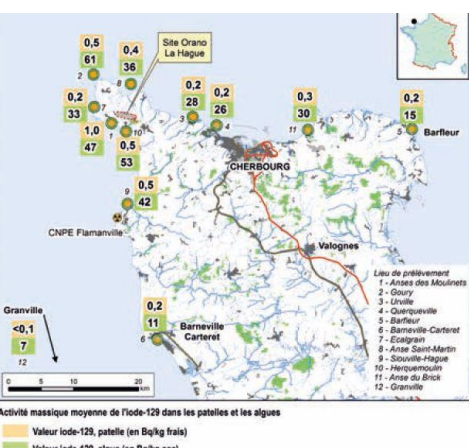
Carbone 14 dans les poissons au fil du Rhône



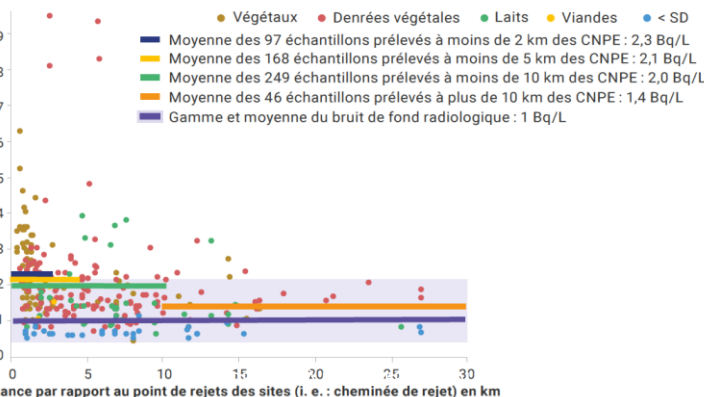
Débit de dose autour du site minier de l'Ecarpière



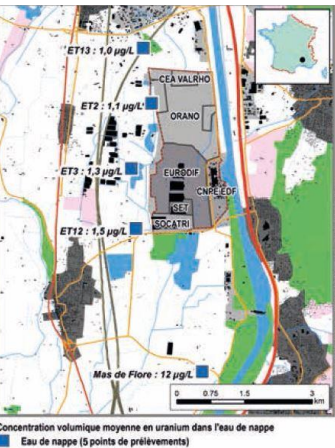
Iode 129 dans patelles autour de La Hague



Tritium en fonction de la distance aux CNPE



Uranium dans les eaux souterraines du Tricastin



La synthèse dosimétrique

Sites	BR 2011-2014	BR 2015-2017	BR 2018-2020	Radionucléide et voie d'atteinte
	Dose (µSv/an)			
La Hague	0,6 à 3,5	1,6 à 5,4 ⁽⁷⁾ ; 3,3 ⁽⁸⁾	1,7 à 4,6 ⁽⁷⁾ ; 5,0 ⁽⁸⁾	⁸⁵ Kr – exposition externe
	0,7	0,4 à 2,9	0,7 à 3,6	¹⁴ C – inhalation et ingestion de denrées
	1,1	0,25 – 2,7	0,3 à 2,6	¹²⁹ I – inhalation et ingestion de denrées
	–	0,02 à 0,2	0,05 à 0,2	⁹⁰ Sr – ingestion de lait
	0,62	0,02 à 0,14 ⁽⁸⁾	0,04 à 0,25 ⁽⁸⁾	⁶⁰ Co, plutonium et ²⁴¹ Am – ingestion de denrées marines
	-	< 0,03	0,01 à 0,02	³ H – inhalation et ingestion de denrées
Malvési	2	–	0,8	Uranium – inhalation
	0,4	–	–	Uranium – ingestion de légumes
	–	0,002	0,003	Uranium – ingestion ponctuelle de 1 litre d'eau
	–	0,01	–	Uranium – ingestion ponctuelle de 1 kg de blé
			3,5 ⁽⁴⁾	Dose externe à proximité immédiate du site
Tricastin	0,05	0,06	0,03	Uranium – inhalation
	0,003	0,003	0,003	Uranium – ingestion ponctuelle de 1 litre d'eau
Romans/Isère	0,5	0,15	0,03	Uranium – inhalation
Marcoule	0,12	–	0,07	³ H – inhalation, transcutanée
	0,28	–	–	³ H – ingestion de denrées
	–	0,07	0,06	¹⁴ C – ingestion de denrées terrestres
Saclay	0,28	0,15	0,13	³ H – ingestion de denrées (eau notamment)
	1,4	1,4	1,2	¹⁴ C – ingestion de poissons d'étang
Grenoble (ILL)	0,14	0,05	0,04	³ H – inhalation, transcutanée
	–	0,03	0,03	³ H – ingestion de denrées
Bruyères-le-Châtel	0,14	–		³ H – inhalation, transcutanée
Valduc	0,39	0,14 à 0,22	0,07 à 0,21	³ H – inhalation/transcutanée
		0,10 à 0,15	0,06 à 0,18	³ H – ingestion de denrées solides
		0,7	0,64	³ H – ingestion d'eau
Cadarache	–	–	0,05	¹⁴ C – inhalation et ingestion de denrées

BR 2011-2014	BR 2015-2017	BR 2018-2020	Radionucléide et voie d'atteinte	
Dose (µSv/an)				
Sites des CNPE	0,1	0,05 à 0,075	0,07 à 0,09	¹⁴ C – inhalation et ingestion de denrées terrestres
	0,12	0,007 à 0,4	0,002 à 0,5	¹⁴ C – ingestion de poissons fluviaux
	0,01 à 0,7	0,04 à 0,5	0,04 à 0,5	³ H – ingestion d'eau
	–	0,007 ⁽⁵⁾	0,0085 ⁽⁶⁾	³ H – inhalation, transcutanée
	–	0,003	0,002	³ H – ingestion de denrées terrestres
	–	< 0,001	< 0,001	³ H – ingestion de poissons fluviaux
	0,08	< 0,02	< 0,01 à 0,05	^{110m} Ag – ingestion de poissons de mer
	0,0004	< 0,001	< 0,001	⁶⁰ Co, ⁶⁵ Co, ^{110m} Ag... – exposition à l'air, ingestion de denrées
Creys-Malville	< 0,07	0,06	–	³ H – inhalation, transcutanée
Radioactivité naturelle	320			Exposition au rayonnement cosmique
	590			Voyageur aérien fréquent
	360 – 1 100			Exposition au rayonnement tellurique
	300 – 3 100			Ingestion de radionucléides naturels
	10			Consommation de 200 g de moules (²¹⁰ Po essentiellement)
	540 – 3 160			Inhalation de radon (max = Lozère, Cantal...)
	300			Gros fumeur (inhalation de ²¹⁰ Po de la feuille de tabac)

- Pour 30 des 36 sites nucléaires français
- Développement d'une méthodologie spécifique pour estimer les doses à partir des résultats de mesures
- concordance avec les estimations calculatoires des exploitant (par modélisation) et cohérence globale de la surveillance radiologique en France

Éléments d'actualité sur la période

[BR 2015-2017

- Détection d'iode 131 dans l'air en janvier-février 2017
- Détection de ruthénium 106 dans l'air de fin septembre à début octobre 2017
- Point sur le marquage radiologique de la zone du Ru des landes (La Hague)

[BR 2018-2020

- Incendies de forêts en Ukraine dans la région de Tchernobyl en avril 2020
- Rejet accidentel de sélénium 75 par une installation Belge en mai 2019
- Point sur le marquage radiologique de la zone du Ru des landes (La Hague)
- Incendie sur le site de La Hague en février 2020
- Incendie du sous-marin Perle dans le port de Toulon en juin 2020
- Etude sur le tritium dans les nappes phréatiques
- Campagne d'étude du tritium dans la Loire à Saumur

Merci de votre attention