

L'IMPACT RADIOLOGIQUE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

Pour évaluer l'impact radiologique d'une installation nucléaire en fonctionnement normal sur la population, on utilise la dose efficace. Cette dose efficace est évaluée par modélisation ou à partir des mesures dans l'environnement. Les personnes qui reçoivent la dose efficace la plus élevée en provenance de l'installation sont appelées « personnes représentatives ».

EVALUATION DE LA DOSE EFFICACE PAR MODÉLISATION

Pour calculer cette dose efficace, il est nécessaire de prendre en compte l'activité de la totalité des radionucléides présents ou susceptibles d'être présents dans les rejets effectués. Cette détermination nécessite l'emploi de codes de calcul identifiés et adaptés aux différentes voies de transferts et en particulier :

- La dispersion atmosphérique des rejets gazeux en tenant compte des conditions météorologiques et des formes physico-chimiques des radionucléides. Cette dispersion atmosphérique permet d'estimer l'exposition par irradiation externe due au panache et aux dépôts sur le sol. Elle permet aussi de calculer l'activité des radionucléides inhalés par les « personnes représentatives ».
- La dispersion des effluents liquides rejetés dans le milieu aquatique (rivières, mer ...) prend en compte la courantologie et les interactions avec les matières en suspension et les sédiments.
- Les transferts et l'accumulation dans les compartiments terrestres des radionucléides déposés sur le sol (transfert dans le sol, transferts foliaires et racinaires vers les végétaux consommés par l'Homme et les animaux).
- Les transferts dans les compartiments de l'environnement aquatique (transferts vers les sédiments, transferts vers les poissons, mollusques et crustacés, algues...).

Cette démarche conduit à estimer l'activité des radionucléides dans l'air, dans les denrées ingérées par les individus en fonction de leurs habitudes alimentaires et de calculer la dose pour chaque radionucléide.

La dose efficace annuelle reçue par les personnes représentatives est estimée en additionnant l'ensemble des doses reçues par l'exposition externe, l'inhalation et la consommation de denrées produites ou pêchées près de l'installation.

EVALUATION DE LA DOSE EFFICACE À PARTIR DES MESURES EFFECTUÉES DANS L'ENVIRONNEMENT

Les mesures effectuées dans l'environnement montrent, en fonctionnement normal, des niveaux très faibles de la radioactivité. Seuls quelques radionucléides issus des rejets peuvent être mesurés (3H, 14C ...).

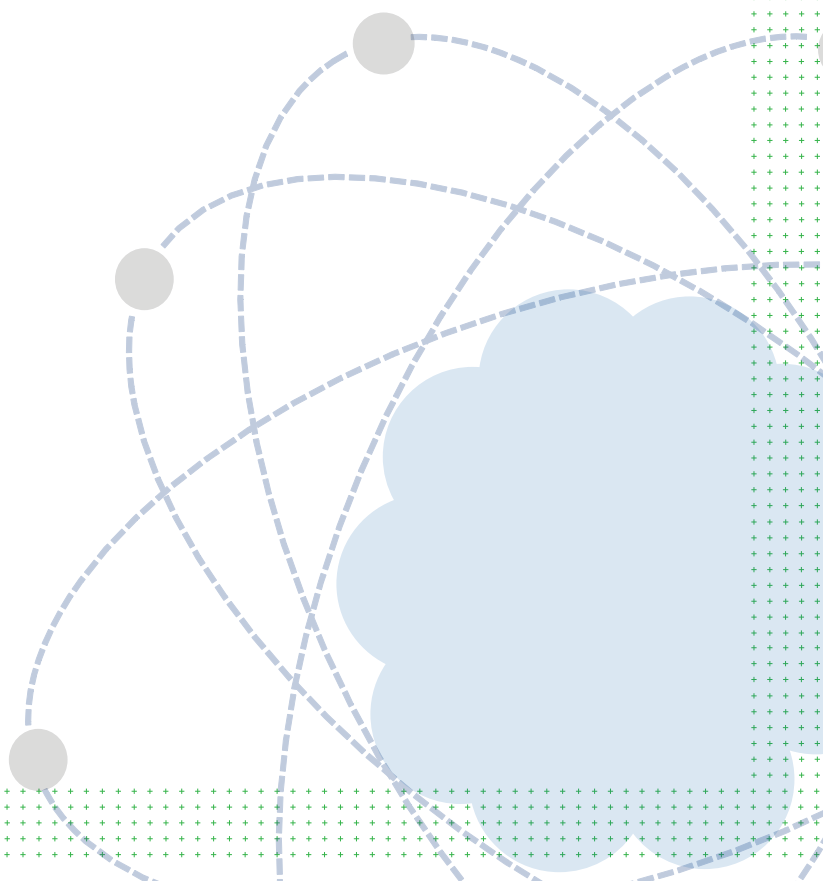
Le Réseau National de Mesures (RNM) recense chaque année pour chaque site les mesures radiologiques acquises par les exploitants, les pouvoirs publics (ASN, DGAL, DGCCRF...), les collectivités locales, les CLI et les associations (ACRO, GSIEN...) dans le cadre de la surveillance réglementaire ou d'études.

L'IRSN dans le cadre de sa mission de surveillance radiologique de l'environnement complète par ses propres mesures cette base de données. Ces mesures de l'activité des radionucléides permettent aussi de vérifier si les activités mesurées sont en accord avec celles calculées par la modélisation.

L'impact dosimétrique par la modélisation des rejets des installations nucléaires effectués par les exploitants permet de prendre en compte toutes les voies d'expositions. Les mesures environnementales ne permettent d'évaluer que les expositions prépondérantes qui résultent du marquage radiologique mesurable dans l'environnement.

Hors contexte d'incident ou d'accident, la dose efficace susceptible d'être reçue par une personne résidant près d'une installation est donc faible. Cette dose correspond au centième et pour la majorité des installations à moins du millième de la limite de l'exposition du public fixée à 1 mSv.

Le tableau, ci-après, présente de manière synthétique les estimations de la dose efficace pour les personnes du groupe de référence de chaque site. Il permet aussi de comparer les doses calculées à partir des mesures à celles calculées par la modélisation des rejets.



SITES	DOSE EFFICACE POUR UN ADULTE (μSv/an) CALCULÉE À PARTIR DES MESURES ENVIRONNEMENTALES		DOSE EFFICACE POUR UN ADULTE (μSv/an) CALCULÉE PAR MODÉLISATION POUR LE GROUPE DE RÉFÉRENCE
	Bilan radiologique IRSN - RNM 2015-2017		Rapport environnement des sites 2017
La Hague	1,6 à 5,4	⁸⁵ Kr : exposition externe (activités mesurées)	Agriculteurs Digulleville : 11,7 Pêcheur de Goury : 5,1
	3,3	⁸⁵ Kr : exposition externe (débit de dose)	
	0,4	¹⁴ C : ingestion denrées terrestres et marines	
	0,2	¹²⁹ I : ingestion denrées terrestres et marines	
	<0,002	¹⁴ C : inhalation	
	0,05	⁹⁰ Sr : ingestion de lait	
	0,02	⁶⁰ Co, Pu, ²⁴¹ Am : ingestion denrées marines	
	<0,03	³ H : inhalation, transcutanée, ingestion denrées	
Malvesi		U : inhalation	0,03 à <25
		U : ingestion légumes	
	0,002	U : ingestion ponctuelle 1 L d'eau	
	0,01	U : ingestion ponctuelle 1 kg de blé	
Cadarache			<10
Tricastin	0,06	U : inhalation	0,15
	0,003	U : ingestion 1 L d'eau	
Romans-sur-Isère	0,15	U : inhalation	
Marcoule	0,07	¹⁴ C : ingestion denrées terrestres	0,51
Saclay	0,15	³ H : ingestion eau	1,1
	1,4	¹⁴ C : ingestion poissons d'étang	
Grenoble (ILL)	0,05	³ H : inhalation, transcutanée	0,05
	0,03	³ H : ingestion denrées	
Bruyères-le-Châtel	0,14 (2014)	³ H : inhalation transcutanée	Non calculée
Valduc	0,14 à 0,22	³ H : inhalation, transcutanée	1,0
	0,10 à 0,15	³ H : ingestion denrées	
	0,7	³ H : ingestion eau	
CNPE Flamanville			0,12
CNPE Paluel			0,25
CNPE Penly			0,41
CNPE Gravelines			0,44
CNPE Chooz			0,28
CNPE Cattenom	0,05 à 0,075	¹⁴ C : ingestion denrées terrestres	5,2
CNPE Nogent-sur-Seine	0,007 à 0,2	¹⁴ C : ingestion poissons fluviaux	0,34
CNPE Dampierre			0,34
CNPE St-Laurent-des-Eaux	0,003	³ H : ingestion eau	0,12
CNPE Belleville	<0,01	³ H : ingestion denrées terrestres	0,21
CNPE Chinon	<0,02	³ H : ingestion poissons fluviaux	0,14
CNPE Civaux			0,51
CNPE du Blayais	<0,001	⁶⁰ Co, ⁵⁸ Co, ^{110m} Ag ... : exposition à l'air externe et inhalation	1
CNPE du Bugey			1
CNPE St-Alban			0,12
CNPE Cruas			0,24
CNPE Tricastin			<10
CNPE Golfech			0,11
CNPE Fessenheim			1
Creys-Malville		³ H : inhalation, transcutanée	0,1
Aval du Rhône toutes les installations Rhodaniennes	0,06 0,4	Divers radionucléides : ¹⁴ C : ingestion eau du Rhône Ingestion poissons de l'aval du Rhône	
Centre de Stockage de l'Aube			0,0017
Centre de stockage de la Manche			0,20
Radioactivité naturelle	310	Exposition au rayonnement cosmiques	
	550	Voyageur aérien fréquent	
	360 à 1 100	Exposition au rayonnement tellurique	
	380 à 2 500	Ingestion de radionucléides naturels (max. Gros consommateurs de fruits de mer)	
	10	Consommation de 200 g de moules (²¹⁰ Po essentiellement)	
	540 à 3 150	Inhalation de radon (max. : Lozère, Cantal...)	
	300	Gros fumeurs	



*Rédigée par les membres du groupe d'experts
scientifiques associés et du groupe permanent
« Santé » de l'ANCCLI - 2021*