

Retour d'expérience du BR 2018-2020

Copil RNM du 6 décembre 2021



- **Le contenu et la production du BR**
- **L'influence des INB et les doses, évolutions sur 10 ans,**
- **Origine des données exploitées dans le BR 2018-2020**
- **Les travaux à lancer pour préparer le BR 2021-2023**

Le BR en chiffres

	Nombre					
	Pages	Graphiques	Tableaux	Cartes de résultats	Autres cartes/schémas	Photos
Chapitre 1 : La surveillance	37	4	3	0	5	19
Chapitre 2 : Le bruit de fond radiologique	48	24	1	10	2	2
Chapitre 3 : les INB	207	150	28	8	25	47
Chapitre 4 : les ICPE	17	4	3	1	3	7
Chapitre 5 : Les anciens sites miniers	23	6	5	2	6	5
Chapitre 6 : Actualités/événements	31	9	3	5	6	10
Chapitre 7 à 9 : infos diverses et annexes	38	8	9	0	8	0
Total	401	215	62	26	55	90



BR 2015-2017 +50 pages dont :

+16 (+11 § CNPE et +5 Ganil)

+17 (Chap. ICPE)

+11 (Chap. actualités/événements avec 6 sujets)

- Gros document (taille maximale) mais qui reste concis
- Le chapitre 3 (cœur du BR) = 50%,
- Très illustré
- Un document à consulter : une quarantaine de « textes », de 4 à 10 pages, sur un site ou un sujet (sauf La Hague et les CNPE : 40 pages)



Etudier la possibilité de réduire les chapitres 1 et 2

Pages nouvelles ou entièrement réécrites	Pages mise à jour ou partiellement réécrites	Total
123 (31%)	207 (52%)	82%

Chapitre 1 : § 1.5 (RNM) refait

Chapitre 2 : graphiques de synthèse mis-à-jour + 2.2 (radion. artificiels) refait

Chapitre 3 : mis-à-jour et complété/augmenté + Ganil

Chapitre 4 : nouveau chapitre ICPE (Mange-Garri, Somanu, industries du Phosphogypse)








Chapitre 5 : nouveau site (Site Industriel de Bessines)

Chapitre 6 : nouveaux thèmes (incendie du Perle, incendie à La Hague, incendies en Ukraine, Tritium dans la Loire, étude du tritium dans les nappes, Détection de sélénium 75)

10 focus

Ne pas sous-estimer la charge de travail

REX sur le processus de production du BR

Novembre	Retour d'Orano sur les données des sites miniers sélectionnés	
Fin janvier 2021	Retour des exploitants sur les données de sites/rejets/plan de surveillance et dosimétriques	
	 Tous en retard sauf EdF, dernier envoi fin mai !	Indiqué au COPIL RNM de juillet 2021
Janv. à avril-21	Extraction des données du RNM	
	Rédaction 	Beaucoup de données manquantes ; Tous exploitants ; des erreurs Actions correctives effectuées ou en cours
1^{er} Juillet 21 Juin	Envoi aux membres du COPIL RNM pour relecture En avance de 20 jours/BR précédent	
Avant 15 Sept.	Retour des relectures du COPIL RNM suivant les relecteurs	 ou 
Une seule relecture en avance (merci à l'ASN) ; la plupart juste à la date limite, certains très en retard (fin octobre 2021)		
Pour de nombreux sites les corrections portent sur les textes mis-à-jour par les exploitants (Orano, CEA et Marine Nationale) ;		
Un ensemble peu satisfaisante (hormis EDF) ; il ne sera pas possible de maintenir le processus partenarial de production (auquel nous tenons tous) sans changer certaines règles		

Sites	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 ⁽⁸⁾	0,0085 ⁽⁸⁾	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, ⁵⁸ Co, ^{110m} Ag... – exposition à l'air, ingestion de denrées

Estimations EdF (2016)

Cruas : 0,026 ;
Gravelines : 0,023

Cattenom : 0,2

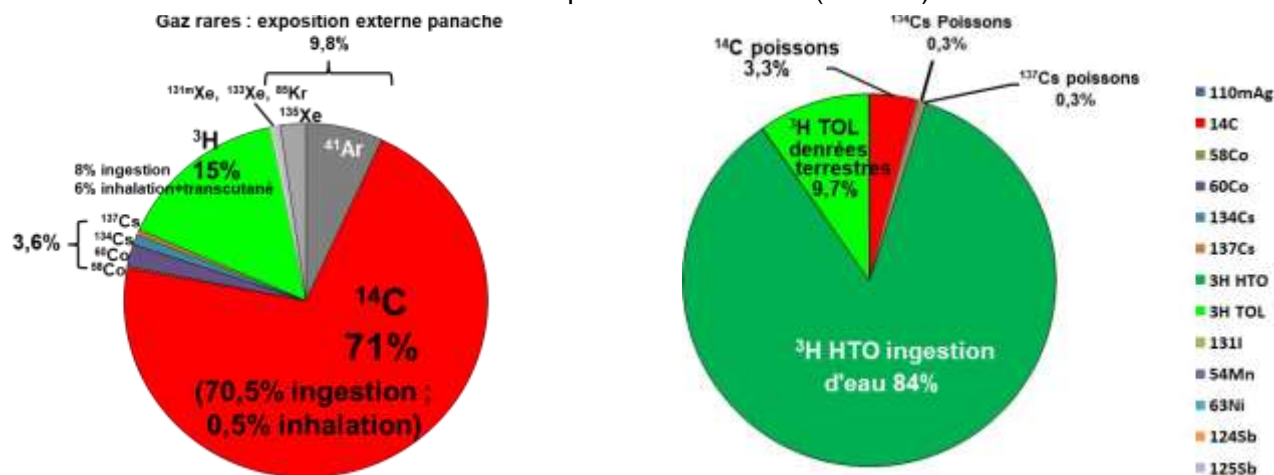
Fessenh : 0,05 ; Catt. : 5 ⚠

Cruas : 0,0024

Cruas : 0,0031 ; Catt. : 0,0042

Stabilité des rejets ➡ Stabilité des doses

Contribution des radionucléides à la dose totale, sur la base des rejets gazeux de Cruas (à gauche) et liquide de Cattenom (à droite)



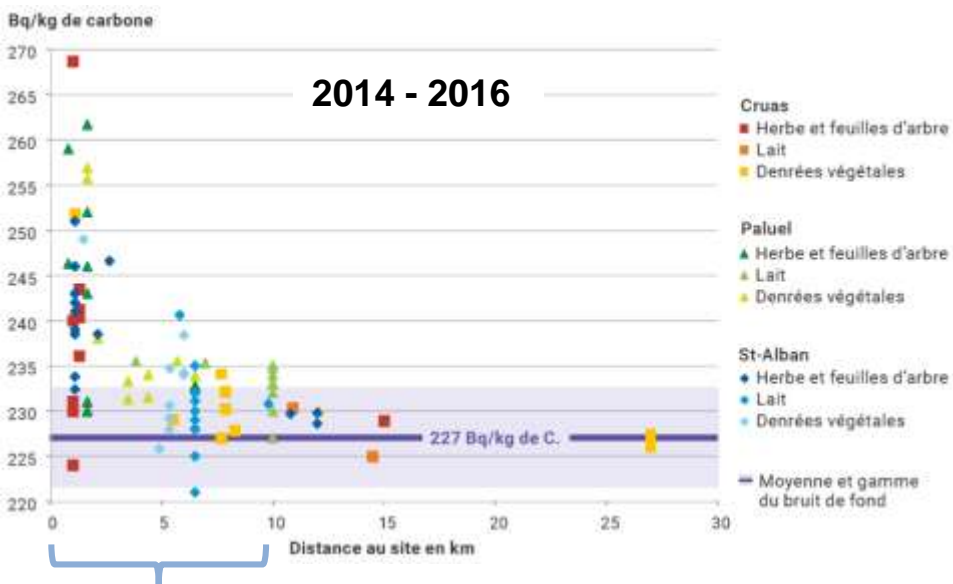
La surveillance autour des CNPE permet d'estimer de manière très satisfaisante l'essentiel des expositions potentielles à partir de résultats de mesure

Données Exploitées dans BR (type, origine, mode d'acquisition, contribution estimations de dose :

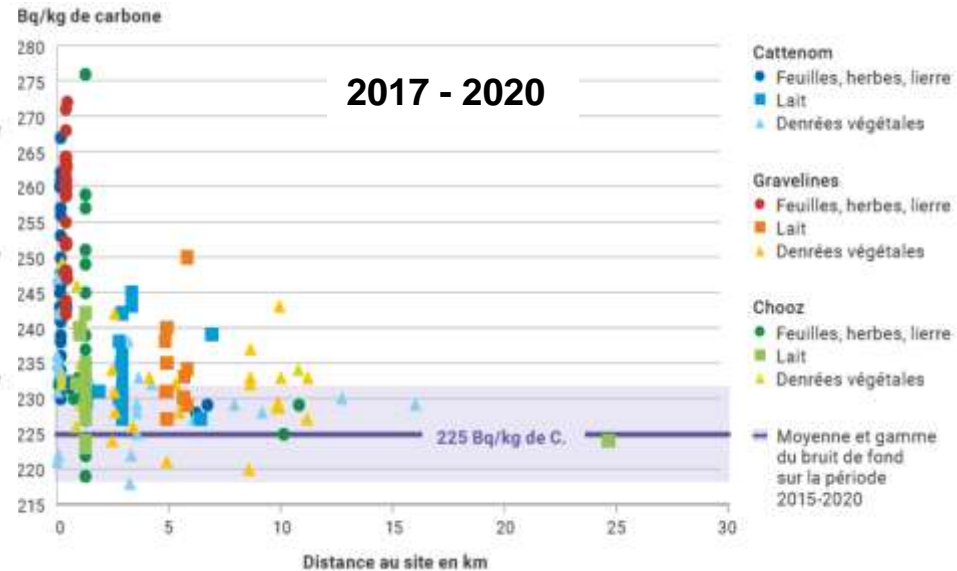
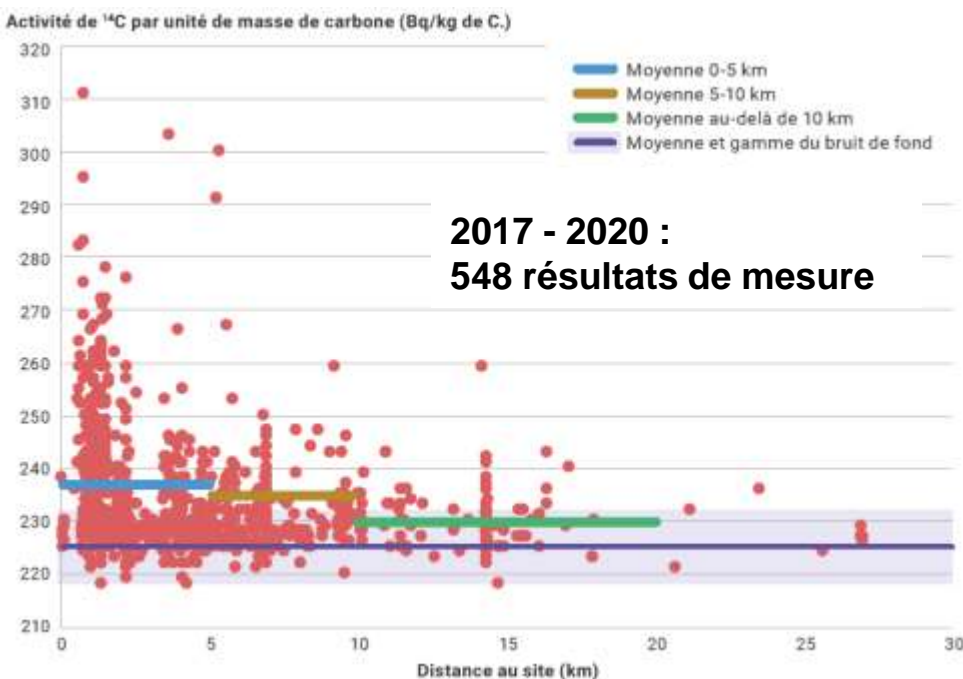
^3H air	EDF		maj. <SD
^3H eau de pluie	EDF+IRSN		EDF maj. <SD ; IRSN>SD
^3H milieu terrestre	EDF/IRSN+IRSN	→	Doses ing.+ inh.+transcutanée
^3H eau de rivière	IRSN	→	Dose ingestion
^3H poissons fluviaux	EDF/IRSN+IRSN	→	Dose ingestion
^3H eau de boisson	EDF/IRSN		dose eau de rivière plus pénalisant
^3H eau souterraine	EDF sur site		
^{14}C milieu terrestre	EDF/IRSN+IRSN	→	Doses ingestion + inhalation
^{14}C poissons fluviaux	EDF/IRSN+IRSN	→	Dose ingestion
$^{110\text{m}}\text{Ag}$ poissons marins	IRSN/EDF	→	Dose ingestion
^{60}Co , ^{58}Co , $^{110\text{m}}\text{Ag}$ air	IRSN (campagnes)	→	Doses externes+inh.+ borne ingestion
Divers PF/PA sur plantes aquatiques, sédiments	EDF/IRSN		

CNPE : un cas exemplaire

^{14}C autour des CNPE : activités ajoutées et estimations de dose correspondantes



Variabilité liée à l'azimut



Dans les 5 km : BdF + 12 Bq/kg de C (BdF + 5%)
soit :

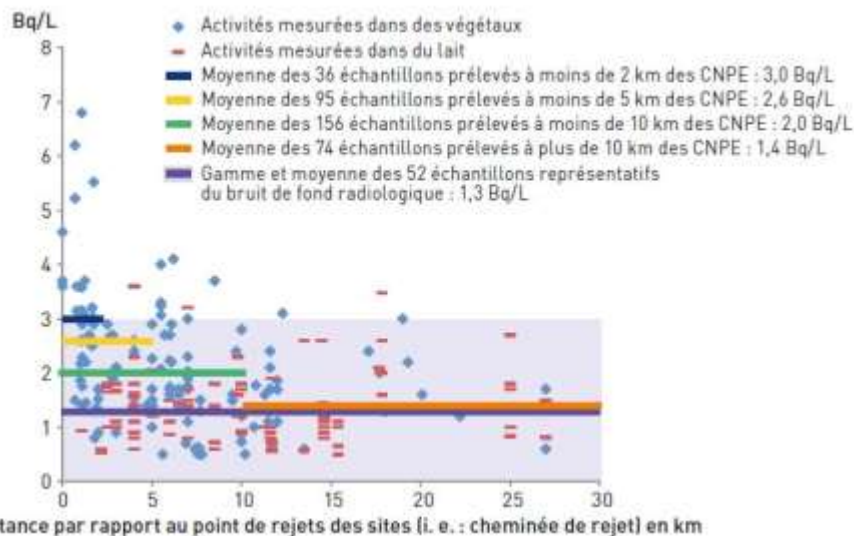
+ 0,35 Bq/kg frais pour une salade
+ 0,75 Bq/kg frais pour un fruit ou du lait
+ 2,4 Bq/kg frais pour de la viande
+ 4,8 Bq/kg frais pour des céréales

(Des activités ajoutées non discernables par des mesures exprimées en Bq/kg frais)

et + 2 mBq/m³ d'air

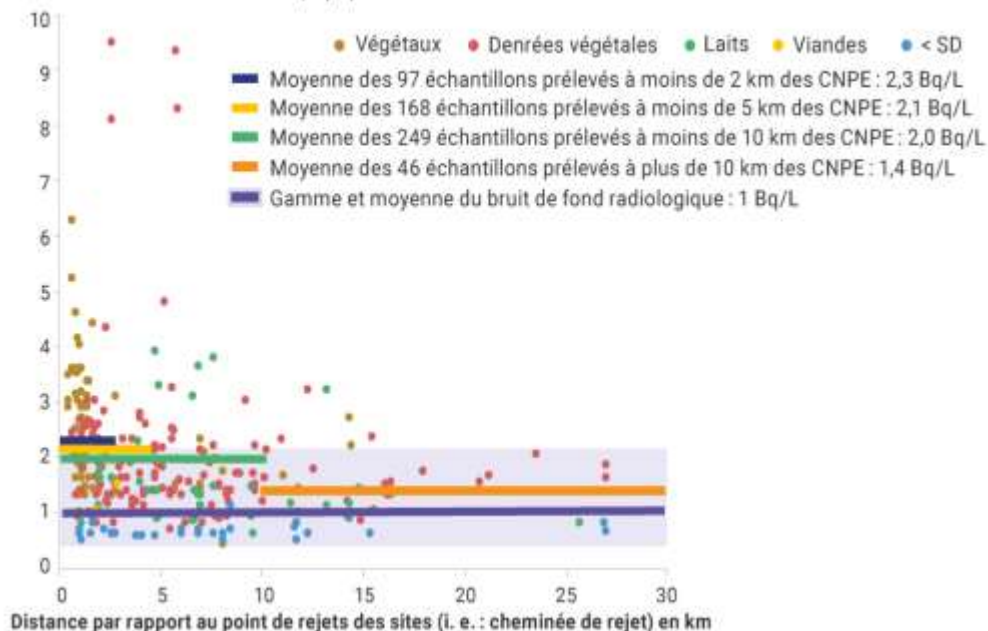
^3H autour des CNPE : activités ajoutées et estimations de dose correspondantes

2014-2016 (Bq/L)



Variabilité liée à l'azimut

2017-2020 : 295 résultats de mesure (Bq/L)



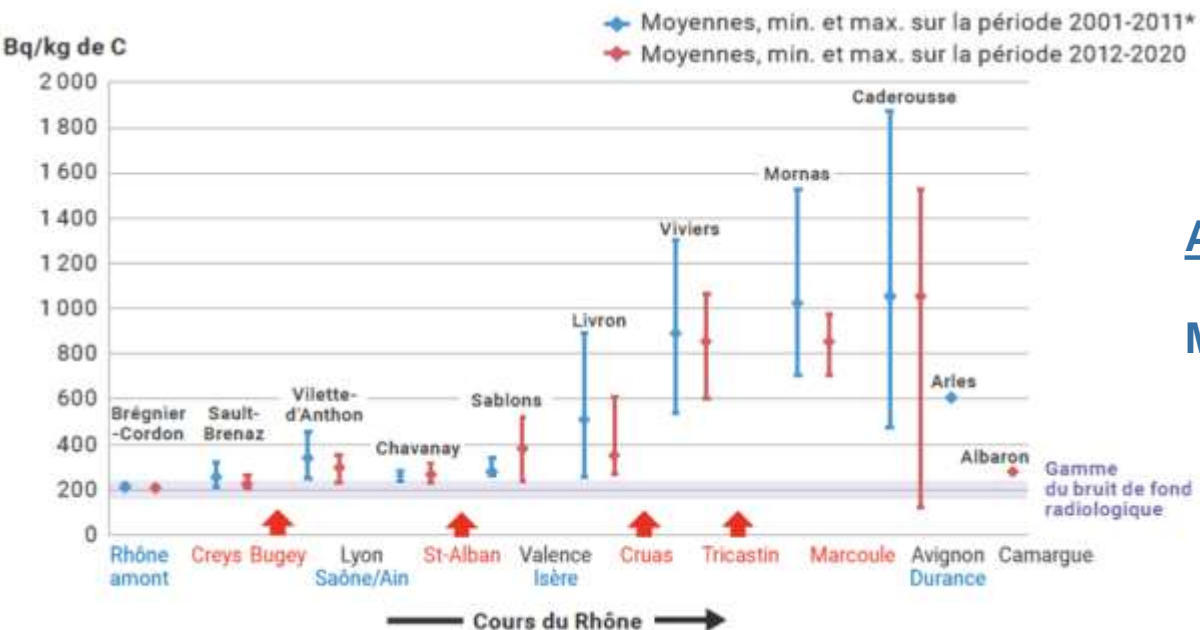
Activité volumique ajoutée dans les 5 km autour des 19 CNPE :

période 2014-2016 : +1,3 Bq/L

période 2017-2020 : +1,1 Bq/L

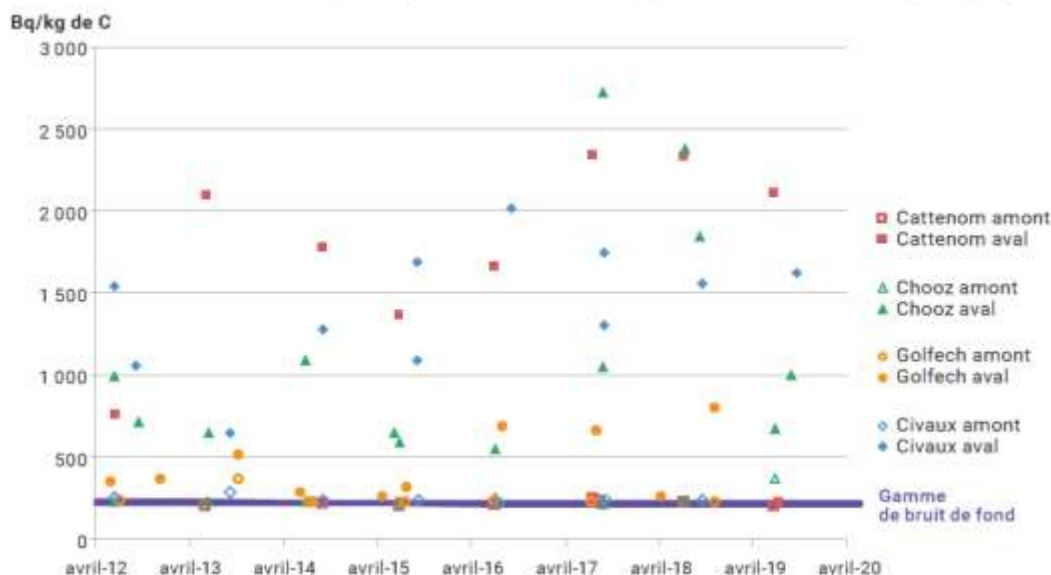
soit \approx +100% du BdF

¹⁴C dans les poissons des cours d'eau activités ajoutées et estimations de dose correspondantes



Au fil du Rhône et de la Loire

$$\text{Max} = \text{BdF} + 860 \text{ Bq/kg de C}$$



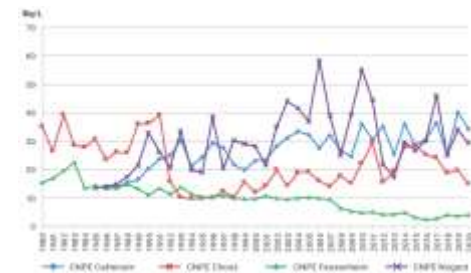
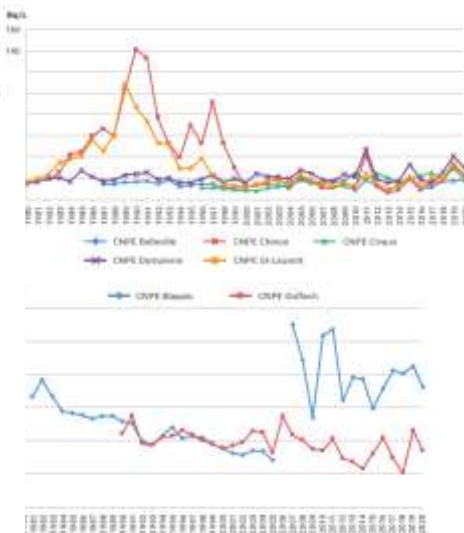
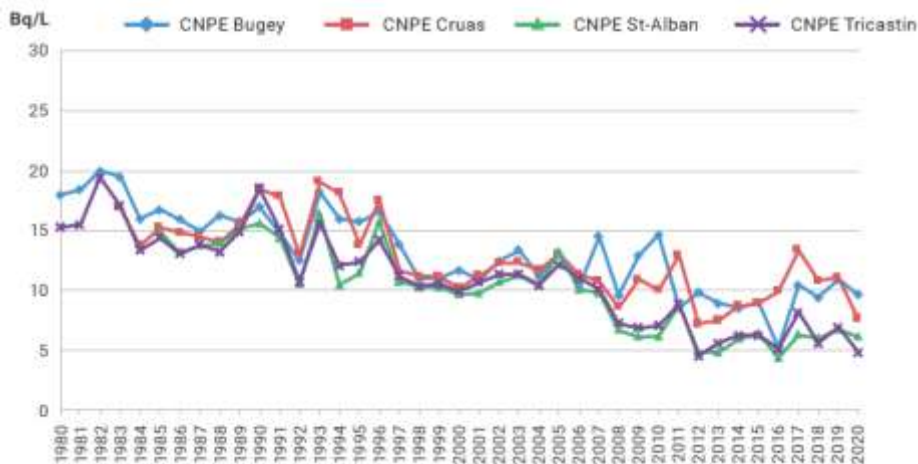
Aval vs amont des CNPE

$$\text{Max} = +1550 \text{ Bq/kg de C}$$

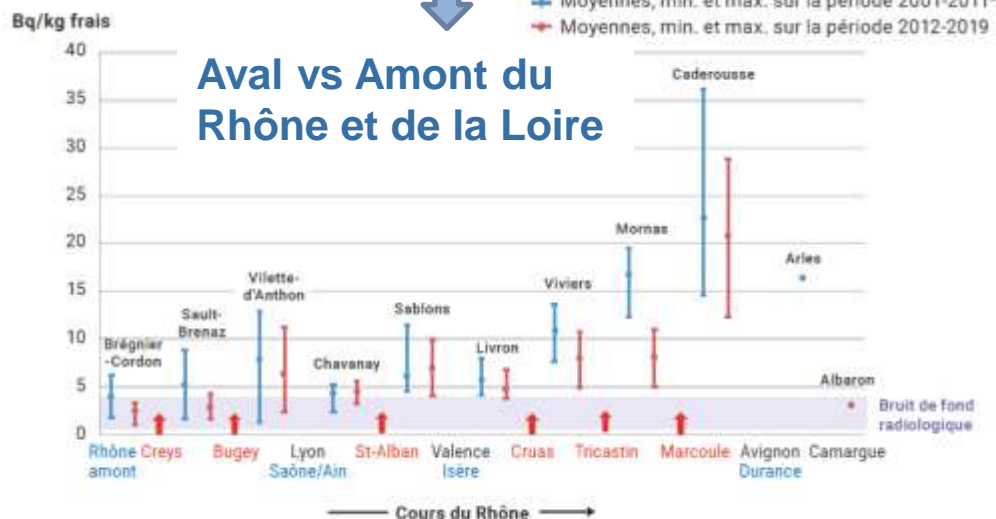
$$\text{soit } +169 \text{ Bq/kg frais}$$

^3H dans l'eau des cours d'eau et estimation des doses efficaces pour un adulte correspondantes

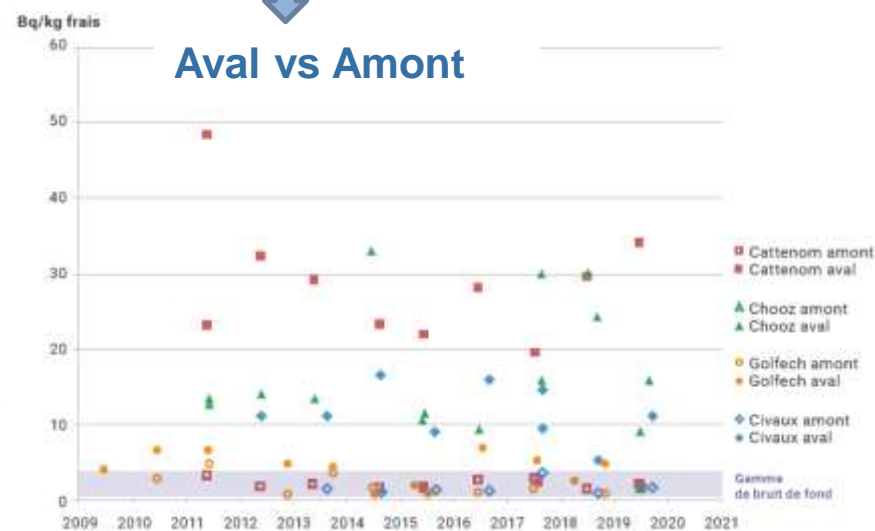
Tritium dans l'eau des fleuves et rivières



Tritium dans les poissons



Aval vs Amont du Rhône et de la Loire

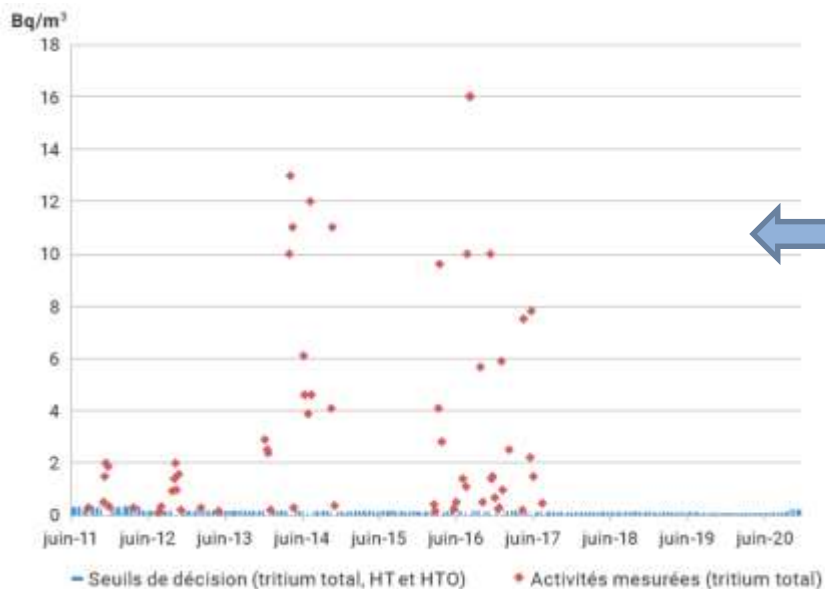


Aval vs Amont

Creys-Malville

BR 2011-2014	BR 2015-2017	BR 2018-2020	Radionucléide et voie d'atteinte
Dose (µSv/an)			
< 0,07	0,06	-	³ H – inhalation, transcutanée

**Estimations EDF de l'impact global du site en 2019 :
0,013 $\mu\text{Sv/an}$ dont 1,4% dus au tritium (livre blanc tritium)**



Forte baisse des rejets ^3H atmo. : /1 000

Forte baisse des activités ^3H dans l'air

Doses inhalation et transcutanée ne sont plus calculables

Dose ingestion négligeables (essentiellement HT et bouffées brèves)

Données Exploitées dans BR (type, origine, mode d'acquisition, contribution estimations de dose :

^3H air

EDF

maj. <SD depuis fin 2017

^3H eau de pluie

EDF+IRSN

EDF maj. <SD ; IRSN 7>SD (2 à 4 Bq/L)

^3H Rhône en aval

EDF+IRSN ?

Rares >SD entre 2 et 4 Bq/L

Besoin d'informations de la part d'EDF sur la suite des opérations de démantèlement

Rejets de tritium 50 à 200 fois plus faibles que ceux d'un CNPE et en baisse régulière

Rejets des autres radionucléides insignifiants

Marquage ancien des sédiments en diminution également

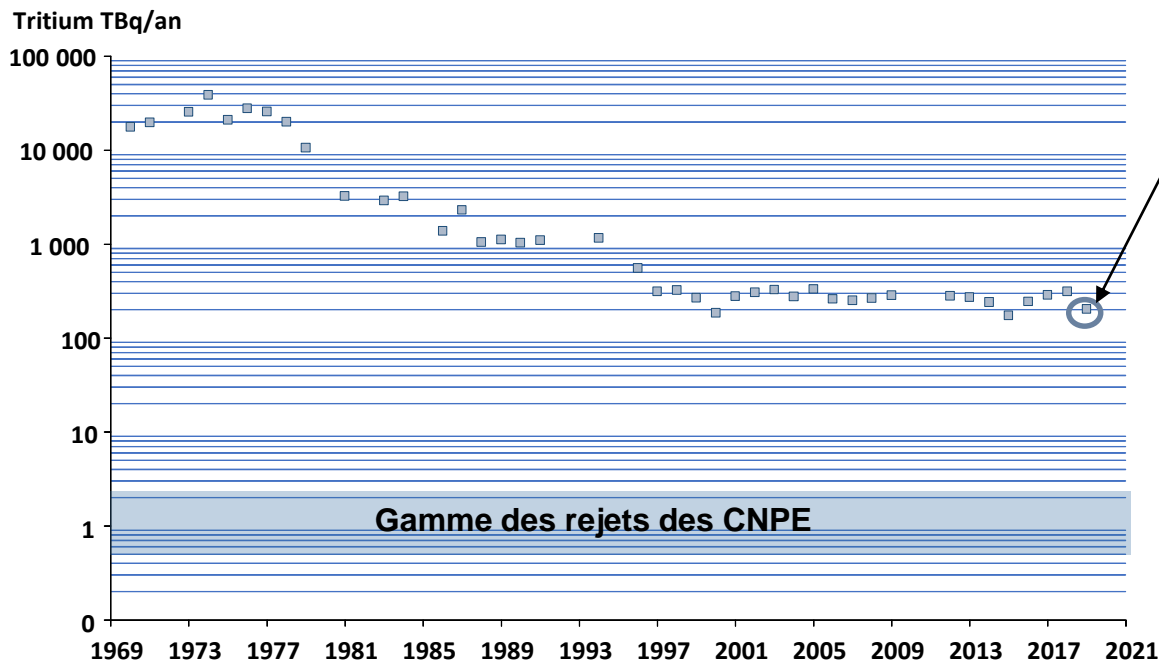
Très peu d'enjeux

BR 2011-2014	BR 2015-2017	BR 2018-2020	Radionucléide et voie d'atteinte
Dose (µSv/an)			
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

0,8 à 1,3 μSv/an

Stabilité des rejets ➡ Stabilité des doses

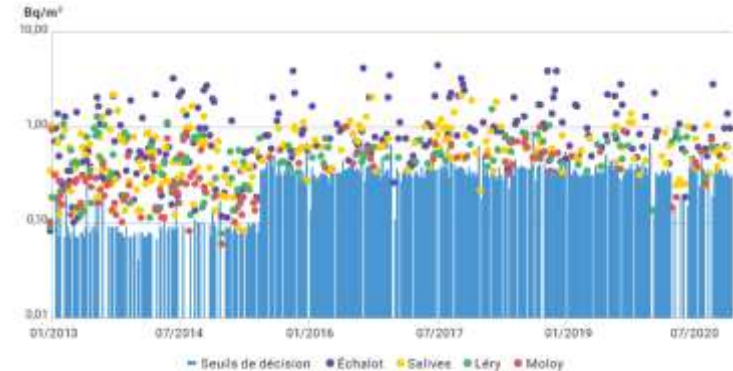
Estimation CEA : 0,6 à 0,8 en 2012
(³H représente 99% de la dose totale)
0,5 μSv/an pour 2019 (Livre Blanc Tritium)



Données Exploitées dans BR (type, origine, mode d'acquisition, contribution estimations de dose :

^3H air CEA + IRSN \Rightarrow Doses inh.+transc.+ing. (applic. Méthodo. BR)

	2011-2014	2015-2017	2018-2020
Echalot	70	70	70
Salives	50	50	30 (IRSN)
Moloy	20	-	-
Lamargelle 30	-	-	-



^3H eau de pluie

CEA + IRSN

^3H herbe

CEA + IRSN

^3H lait

CEA + IRSN

^3H feuilles d'arbres

IRSN

^3H légume, viande, blé

IRSN

^3H , α , γ global cours d'eau

CEA + IRSN

^3H , α , γ global eau de source

CEA + IRSN

^3H , α , γ global eau de boisson

CEA

Cohérence air ; 4 points plus 50% >SD

Cohérence air ; CEA : 4 points mens. 1 point annuel depuis 2020 ; 3 points IRSN annuels

Cohérence air ; plus que 1 point CEA depuis 2019
3 points IRSN

Cohérence air et effet de la distance

Cohérence air

5 points CEA, 10 points IRSN (redondances)

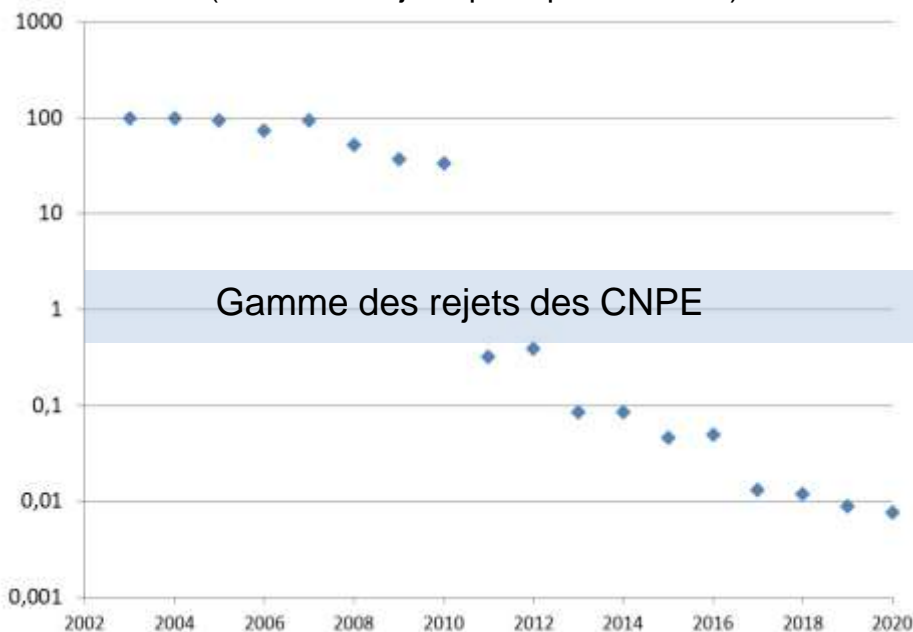
Doses ingestion

3 points CEA, 8 points IRSN (redondances)
depuis 2020 ; 4 points (non disponible pour BR)

- Réduction importante récente de la surveillance effectuée par le CEA, compensée en partie par la surveillance IRSN
- On peut regretter l'alignement des SD du CEA sur les prescriptions, notamment pour l'air

BR 2011-2014	BR 2015-2017	BR 2018-2020	Radionucléide et voie d'atteinte
Dose (µSv/an)			
0,14	–		³ H – inhalation, transcutanée

Tritium TBq/an (Ce site ne rejette plus que du tritium)



Estimations CEA de l'impact global du site en 2019 : 0,1 μSv/an (livre blanc tritium)

Intérêt de connaître les contributions des radionucléides et voies d'exposition

Rejets extrêmement faibles depuis 2017

50 à 200 fois inférieurs aux rejets d'un CNPE



Activités envir. probablement dans bruit de fond



Mesures Aloka pour le démontrer mais pas de manière permanente

Données Exploitées dans BR (type, origine, mode d'acquisition, contribution estimations de dose :

³H air tous milieux

CEA

<SD (0,5 Bq/m³)

³H eau de pluie

CEA+IRSN

Rares mesures (9 sur 2018-2020) entre 10 et 50 Bq/L

³H cours d'eau

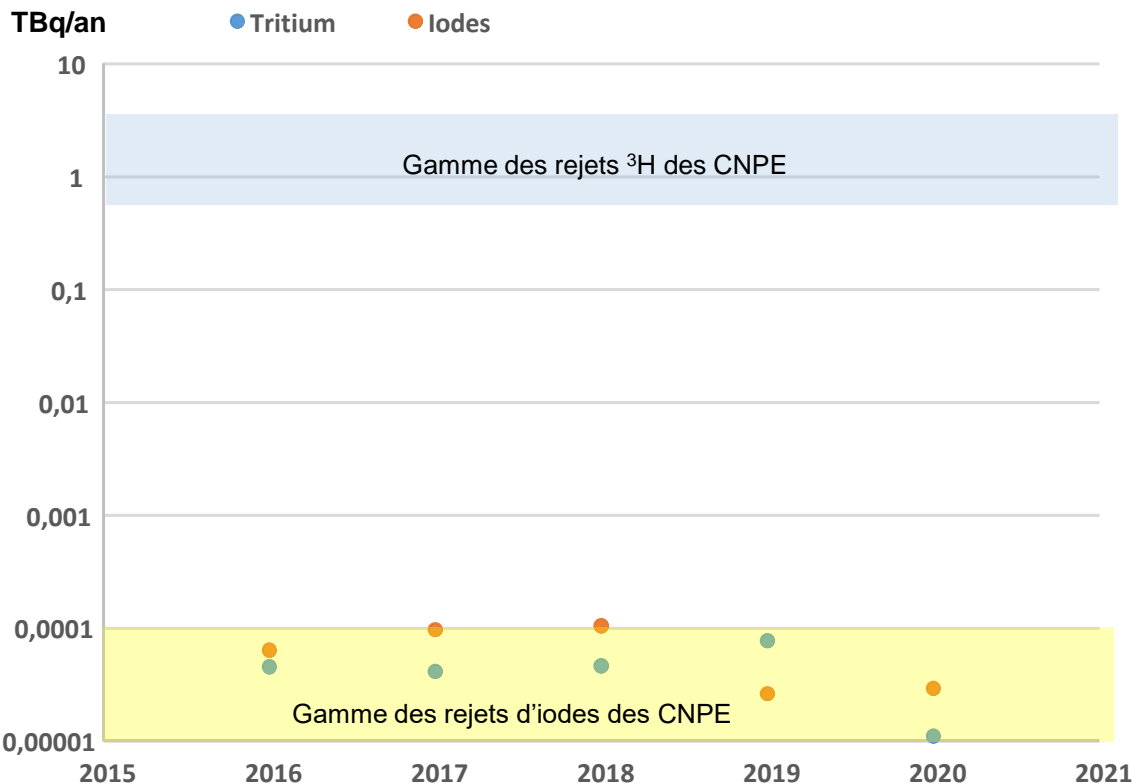
CEA

arrêt de certaines mesures et <SD pour les autres

³H cours d'eau

IRSN

rémanence des rejets passés : de BdF à 20 Bq/L



Impossibilité de discerner une quelconque influence des rejets gazeux tritiés du Ganil par la mesure

L'iode 131 n'a jamais pu être mesuré par l'IRSN autour des CNPE, donc...

Données Exploitées dans BR (type, origine, mode d'acquisition, contribution estimations de dose :

^3H air (HTO)	Ganil	<SD (0,1 Bq/m ³)
^3H air (HTO)	IRSN	(piégeurs passifs) ; dans le bruit de fond
^3H eau de pluie	Ganil	cohérence avec air ; le plus souvent <SD ; val. signif. max : 4 Bq/L
^3H milieu terrestre	Ganil	dans le BdF

BR 2011-2014	BR 2015-2017	BR 2018-2020	Radionucléide et voie d'atteinte
Dose (µSv/an)			
0,28	–	0,07	³ H – inhalation, transcutanée
0,12	–	–	³ H – ingestion de denrées
–	0,07	0,06	¹⁴ C – ingestion de denrées terrestres

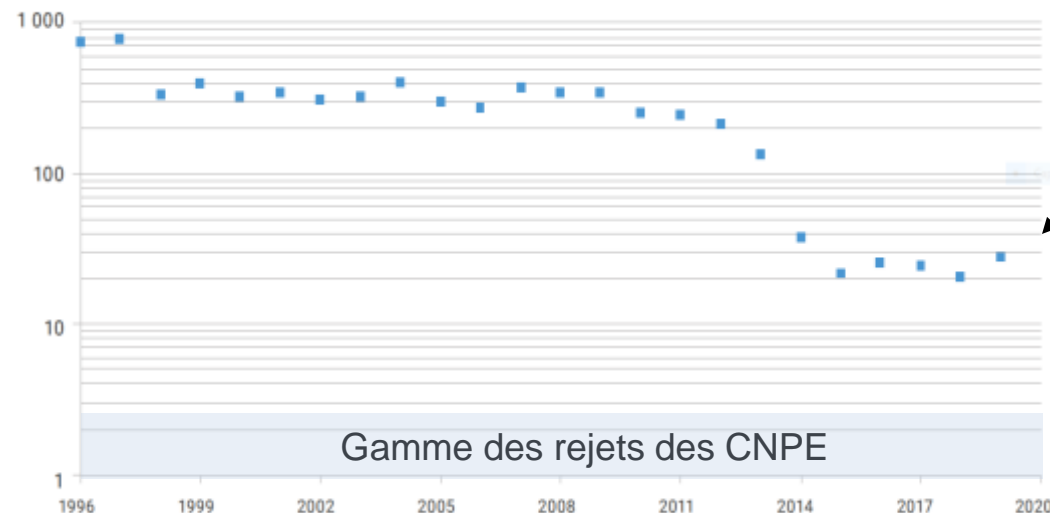
0,13 $\mu\text{Sv}/\text{an}$

Estimation probablement pénalisante
car 1 seul point de prélèvement (CEA)

Estimation CEA pour 2019 : 0,084 $\mu\text{Sv}/\text{an}$
(livre blanc tritium)
Intérêt de connaître les contributions des
radionucléides et voies d'exposition


Estimation pénalisante faite en dérogeant
à la règle de calcul de la moyenne du BR

Tritium TBq/an



Peu satisfaisant au vu des rejets et de
leur influence potentielle

Données Exploitées dans BR (type, origine, mode d'acquisition, contribution estimations de dose :

^3H air (HT et HTO)	CEA	Très majoritairement <SD (0,1 Bq/m ³ 10xBdF)
^3H eau de pluie	CEA+IRSN	cohérent avec air
^3H herbe	CEA+IRSN	majoritairement >SD (2 à 10, voire 20 Bq/L)
^3H lait	CEA+IRSN	2 points CEA, 2 points IRSN, tous annuels ;
^{14}C herbe	IRSN	 Doses ingestion

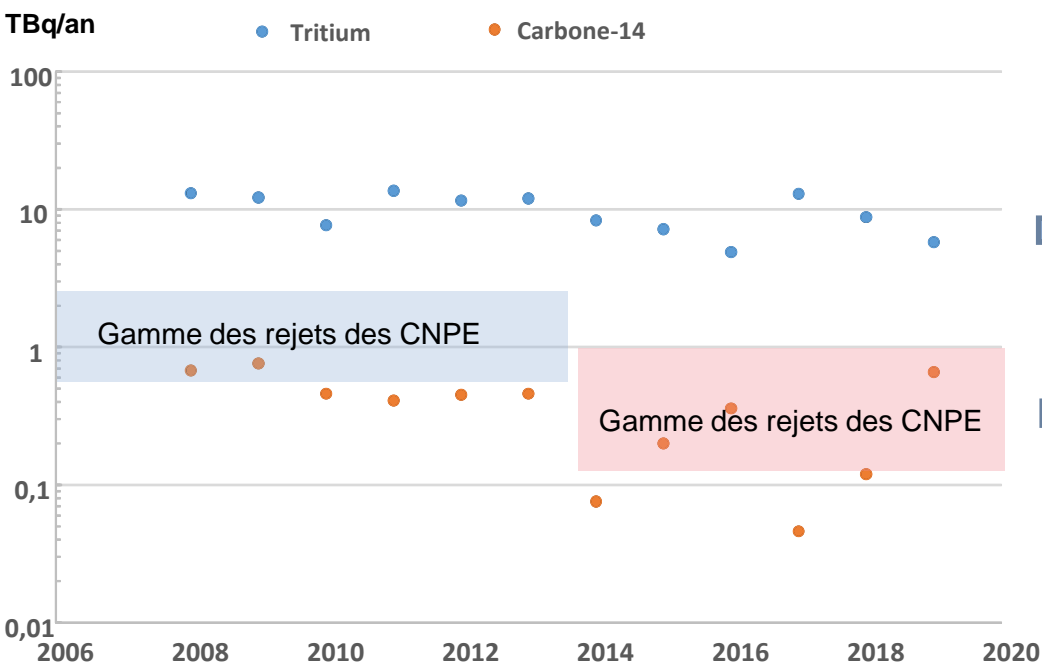
Etudier la possibilité :

- de calculer des doses ^3H en utilisant des résultats existants sur le milieu terrestre ou en mettant en place une surveillance IRSN de l'air
- d'améliorer la représentativité spatiale des doses ^{14}C

BR 2011-2014	BR 2015-2017	BR 2018-2020	Radionucléide et voie d'atteinte
Dose (µSv/an)			
0,14	0,05	0,04	³ H – inhalation, transcutanée
–	0,03	0,03	³ H – ingestion de denrées

0,07 $\mu\text{Sv}/\text{an}$

Estimation ILL pour 2019 : 0,09 $\mu\text{Sv}/\text{an}$
Intérêt de connaître les contributions des radionucléides et voies d'exposition



Les mesures de ^3H faites par l'ILL (Bq/kg frais ou sec) ne permettent pas de discerner l'influence du site

Les mesures de ^{14}C faites par l'ILL (Bq/kg frais ou sec) ne permettent pas de discerner l'influence du site

Données Exploitées dans BR (type, origine, mode d'acquisition, contribution estimations de dose :

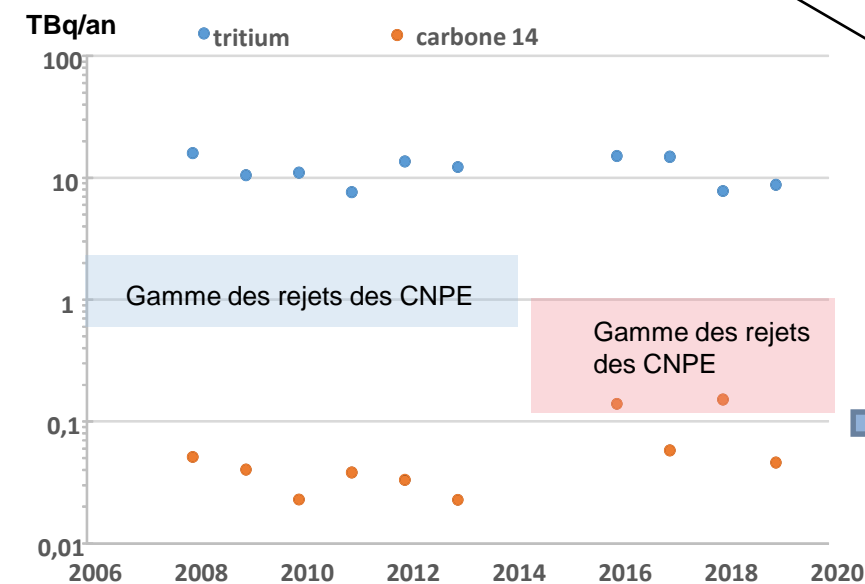
^3H air (HTO et HT)	ILL	→	le plus souvent <SD ; val. sign. : 0,05 – 1,4 Bq/m ³ moyenne (0,14 Bq/m ³) calculable sur 2018 seulement Doses inh.+transc.+ing. pour 2018 seulement
^3H air (HTO)	IRSN		
^3H eau de pluie	ILL+ IRSN		Cohérence air ; moyennes 5-6 Bq/L, ponct. 56 voire 95 Bq/L
^3H herbe, denrées	ILL+ IRSN		Cohérence air ; maj. >SD : 2 à 9 Bq/kg frais
^3H Isère et Drac	ILL+IRSN		rare mesures >SD : 2 à 4 Bq/L
^3H eau souterraine	ILL		maj. <SD ; 2 à 6 Bq/L

Etudier la possibilité de mesures IRSN Aloka dans l'air

BR 2011-2014	BR 2015-2017	BR 2018-2020	Radionucléide et voie d'atteinte
Dose (µSv/an)			
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

Estimation CEA

0,02 à 0,12 μSv/an
(3 à 15% de 0,8 μSv/an)
Quels radionucléides font le reste ? ¹³¹I ?



Contribution de l'ingestion d'eau 92%

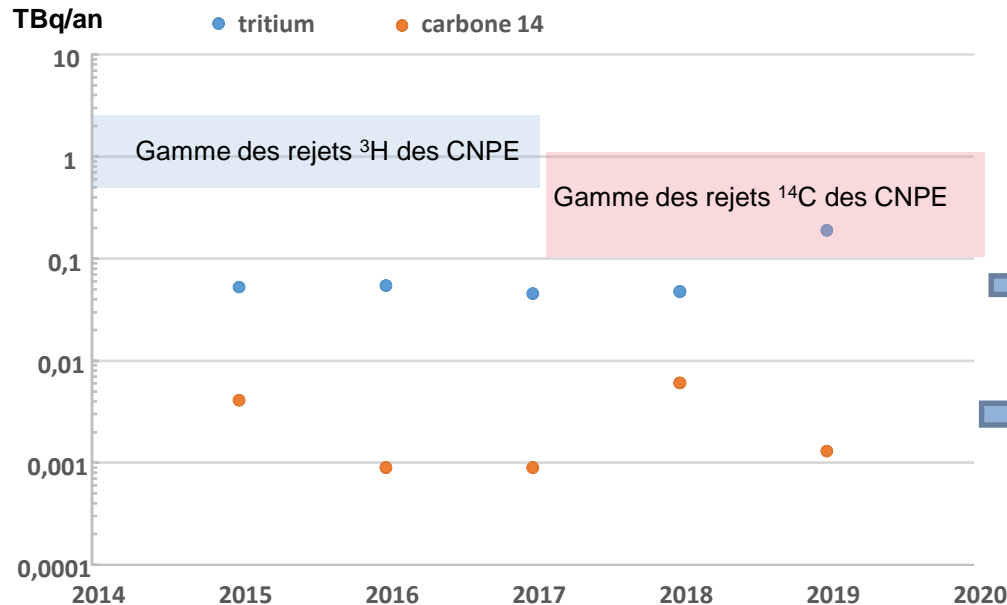
Estimation CEA : 1,35 (également sur la base des résultats de mesure)

→ Activités ¹⁴C mesurées par CEA dans le bruit de fond (0,047 Bq/m³)

Données Exploitées dans BR (type, origine, mode d'acquisition, contribution estimations de dose :

³ H air (HTO)	CEA	le plus souvent <SD (0,1 Bq/m ³) ; max 0,7 Bq/m ³ ⇒ pas de calcul de dose
³ H eau de pluie	CEA	cohérence avec air ; le plus souvent <SD ; val. signif. : 4 à 70 Bq/L
³ H herbes, lait, fruits, lég.	CEA	cohérence avec air ; de moins de 2 à 24 Bq/kg frais ⇒ Dose
³ H aqueduc mineurs, étangs	CEA	3 à 71 Bq/L ⇒ Dose
¹⁴ C air	CEA	0,047 Bq/m ³ = BdF
¹⁴ C herbes, lait, fruits, légumes	CEA	BdF
¹⁴ C poissons des étangs	CEA	rémanence du passé ⇒ Dose

BR 2011-2014	BR 2015-2017	BR 2018-2020	Radionucléide et voie d'atteinte
Dose (μSv/an)			
–	–	0,05	¹⁴ C – inhalation et ingestion de denrées



➡ Mesures IRSN dans la gamme haute du BdF

➡ Mesures CEA : BdF +15 Bq/kg de C (du même niveau qu'autour d'un CNPE)

Incohérence avec les rejets ?

Incohérence entre les résultats de mesures dans l'environnement et les rejets ?

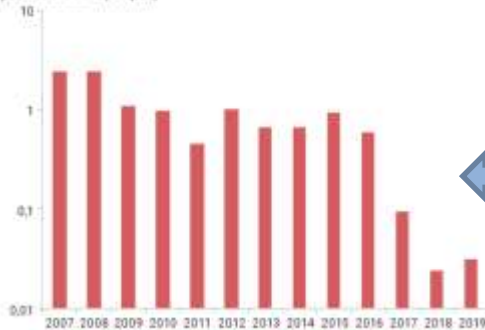
Non prises en compte des rejets du RES ?

Estimations Orano

1,7 - 19
0,12 - 1,3
non fournies
depuis 2015

BR 2011-2014	BR 2015-2017	BR 2018-2020	Radionucléide et voie d'atteinte
Dose (μSv/an)			
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	Dose externe pou 10h clôture du site

Isotopes de l'uranium (GBq/an)



Dose externe : - problème de BdF 2 fois supérieur
- scénario 2000h/an → 700-900 μSv/an
- à faire dans ERS : cartographie DeD + estimation du temps passé

← Baisse des rejets U atmo. : /10 à 20 → Baisse dose U inh : /2,5
mais changement position station

Baisse rejets liquides → Baisse activité U et α global
dans l'eau du canal du Tauran

Données Exploitées dans BR (type, origine, mode d'acquisition, contribution estimations de dose :

U dans l'air

IRSN

campagnes station 300 m³/h 2009-2010 puis 2020-2021
station 80 m³/h pérenne depuis octobre 2021 → Doses

U aiguilles de Cyprès/herbes

IRSN

U blé, légumes et fruits

IRSN

campagnes

→ Doses à ré-estimer via l'ERS

U et α global canal du Tauran

Orano

→ Doses à ré-estimer via l'ERS

U eaux souterraines

Orano

DeD

Orano

→ Doses à ré-estimer via l'ERS Doses
(cartographie de Ded + budget temps)

BR 2011-2014	BR 2015-2017	BR 2018-2020	Radionucléide et voie d'atteinte
Dose (µSv/an)			
0,05	0,06	0,03	Uranium – inhalation
0,003	0,003	0,003	Uranium – ingestion ponctuelle de 1 litre d'eau

Estimation Orano : 0,05 en 2019 ;
au moins 62% de la dose totale calculée

Baisse des rejets U atmo. : /2 à 3 ➡ visible dans l'air ➡ Baisse dose U inh : /2
➡ baisse non visible dans les végétaux (niveaux stables)

Légère baisse des rejets U liquides ➡ faible baisse dans les cours d'eau

³H et ¹⁴C ➡ Influence largement dominante du CNPE (rejets ¹⁴C atmos. X 800 forts) et des CNPE dans le Rhône

Divers PF, PA dans l'air ➡ influence dominante du CNPE – doses négligeables (camp. IRSN 2012)

Données Exploitées dans BR (type, origine, mode d'acquisition, contribution estimations de dose :

U dans l'air	IRSN	station 80 m ³ /h	➡ Doses inhalation
U dans l'herbe	Orano		
U cours d'eau et lac Trop Long	Orano		➡ Doses ingestion (1 L)
U eaux souterraines	Orano		

Prévoir des campagnes de mesure de l'U dans les denrées ?

Romans sur Isère

BR 2011-2014	BR 2015-2017	BR 2018-2020	Radionucléide et voie d'atteinte
Dose (µSv/an)			
0,5	0,15	0,03	Uranium – inhalation

Calculs exploitants : 0,02 en 2019
% de la dose totale ? (probablement très prédominante)



Baisse des rejets U atmo. : /20 visible dans l'air
➡ Baisse dose U inh : /20

Baisse non visible dans les végétaux (niveaux stables)

Légère baisse des rejets U liquides ➡ faible baisse dans les cours d'eau

Données Exploitées dans BR :

U dans l'air	Orano	4 stations sur site	➡ Doses inhalation sur site
	IRSN	1 stat. 80 m ³ /h hors site depuis 2021	➡ Doses inhalation
U aiguilles de pin	Orano		
U herbes, mousses, blé	Orano		
U isotopique roseaux, sédiments, poissons, plantes aquatiques	Orano+IRSN		

Prévoir des campagnes de mesure de l'U dans les denrées ?

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 ⁽¹⁾ ; 3,3 ⁽²⁾	1,7 à 4,6 ⁽¹⁾ ; 5,0 ⁽²⁾	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 ⁽³⁾	0,04 à 0,25 ⁽³⁾	⁶⁰ Co, plutonium et ²⁴¹ Am – ingestion de denrées marines
	-	< 0,03	0,01 à 0,02	³ H – inhalation et ingestion de denrées

**Doses proches
d'Orano et GRNC**

**BR : 4,3 – 9,8
Orano : 6,7 – 14,2**

**Mêmes contributions
des radionucléides**

Stabilité des rejets ➡ Stabilité des doses

Données Exploitées dans BR (type, origine, mode d'acquisition, contribution estimations de dose :

⁸⁵ Kr dans l'air	Orano	4 stations-villages	➡	Doses externes
¹⁴ C dans l'air	Orano			
¹⁴ C milieux terrestre et marin	Orano			
¹⁴ C milieux terrestre et marin	IRSN (Bq/kg de C)		➡	Doses ingestion
¹²⁹ I tous milieux	Orano+IRSN		➡	Doses inhalation et ingestion
³ H tous milieux	Orano <SD le plus souvent			
³ H tous milieux	IRSN		➡	Doses inh+transct.+ingestion
⁹⁰ Sr lait	Orano+IRSN ?		➡	Dose ingestion
⁶⁰ Co, Pu, Am	Orano+IRSN ?		➡	Dose ingestion de denrées marine

Estimations dosimétriques améliorables pour ¹⁴C et ¹²⁹I

Les rejets ne sont pas fournis

Cherbourg :

Des activités de tritium supérieures au BdF dans l'air, les eaux de pluie et les végétaux

 **impossible de conclure sur la contribution des rejets de La Hague**

Les mesures de la Marine ne mettent pas en évidence d'influence pour le carbone 14 (?!)

Influence vraisemblablement prédominante de La Hague sur le tritium en milieu marin

Du cobalt 60 mesuré en milieu marin (une étude en cours)

Brest :

Des activités de tritium supérieures, voire très supérieures au BdF dans l'air, les eaux de pluie

Des activités de carbone 14 supérieures au BdF dans l'air (jusqu'à 2 fois)

Des activités de tritium ponctuellement (très) élevées dans l'eau de mer (jusqu'à plus de 100 fois le BdF)

Du cobalt 60 mesuré en milieu marin (rémanence probable de rejets anciens)

Toulon :

Pas d'influence visible (ou faible) des rejets tritiés atmosphériques.

Des activités de tritium ponctuellement (très) élevées dans l'eau de mer (jusqu'à plus de 100 fois le BdF)

Des résultats de surveillance pas toujours concluants et l'absence de données sur les rejets... qui se ressentent sur les commentaires

- Ajuster la surveillance de l'IRSN pour une meilleure prise en compte de l'objectif dosimétrique ;
 - Etudier la possibilité de réduire les chapitres 1 et 2 : rapports annexes ? Rapports spécifiques à mise à jour indépendante ?
 - Mener, dans les 2 années à venir, des études sur des ICPE pour le nouveau chapitre 4 annoncé comme pérenne (au même titre que le chapitre minier)
 - Voir si l'on pourra trouver 2 à 4 anciens sites miniers pour lesquels les données Orano sont suffisantes ; sinon, choisir des sites et lancer des acquisitions IRSN sur les 2 années à venir.
- Acquérir, dans les 2 années à venir, des données sur les zones à haut niveau de radioactivité naturelle pour « muscler » notre connaissance du BdF sur ces zones (cela rejoint une préoccupation plus générale sur la connaissance du BdF)
 - Réfléchir à l'estimation des doses ajoutées autour des anciens sites miniers



Etude Radiologique de Sites (ERS) miniers