

Dossier

RÉSULTATS DE L'ÉTUDE DURANCE



Une étude destinée à mesurer l'impact des rejets radioactifs du CEA Cadarache sur la Durance

La CLI a confié en 2012 à la société **ALGADE**, choisie à la suite d'un appel d'offres, la réalisation de prélèvements et de mesures sur les sédiments de la Durance afin de mesurer l'impact des rejets radioactifs liquides du CEA Cadarache. Les résultats de cette étude ont été présentés à la CLI le 18 septembre dernier. Un numéro spécial du CLIC info sera prochainement consacré à cette étude.

Quels étaient les objectifs de l'étude ?

Les rejets radioactifs des installations du CEA Cadarache et leur impact sur l'environnement et les personnes sont mesurés par l'exploitant nucléaire sous le contrôle de l'Autorité de Sécurité Nucléaire (ASN). Les résultats sont publiés notamment sur le site Internet du CEA

Cadarache et dans les rapports publics communiqués à la CLI. Des mesures de contrôle dans l'environnement du site sont également réalisées par l'ASN. L'ensemble des mesures réalisées par les laboratoires agréés est publié sur le site Internet du Réseau national de mesures de la radioactivité dans l'environnement: www.mesure-radioactivite.fr

Le code de l'environnement permettant aux CLI de lancer des études environnementales, la CLI de Cadarache a souhaité faire réaliser, en toute indépendance et par

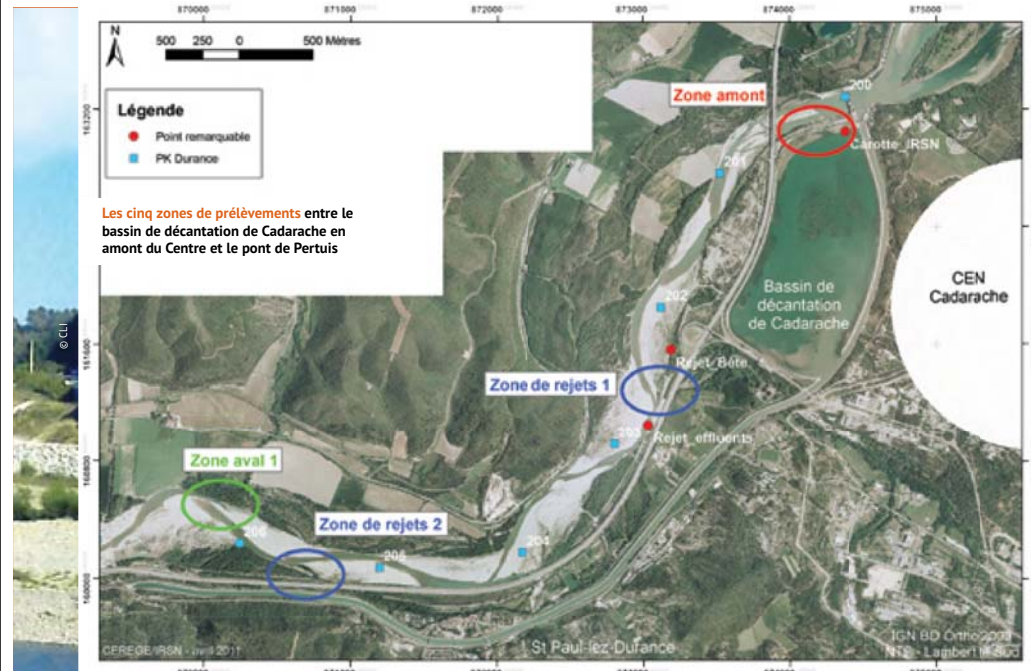
un laboratoire de son choix, une étude particulière – jamais réalisée auparavant – sur les sédiments de la Durance afin de mieux mesurer l'impact des rejets radioactifs liquides du CEA Cadarache.

Où les sédiments ont-ils été prélevés dans la Durance ?

Une étude préalable réalisée par l'IRSN* associé au CEREGE* en 2010-2011, à la suite d'un appel d'offres, a permis d'identifier les cinq zones de prélèvements possibles les plus pertinentes :



Frédéric Sarradin de la société ALGADE présente le rapport d'étude à la CLI réunie le 18 septembre au château de Cadarache



Les cinq zones de prélèvements entre le bassin de décantation de Cadarache en amont du Centre et le pont de Pertuis

- **zone amont (Z1)**, dans la partie supérieure du bassin de décantation de Cadarache, point de référence non impacté par les rejets liquides du Centre,
- **zone de rejets 1 (Z2)**, à 200 mètres en aval du ravin de la Bête par lequel s'écoule la plus grande partie des eaux de ruissellement du Centre vers la Durance,
- **zone de rejets 2 (Z3)**, à 3 km en aval de l'exutoire de rejets des effluents liquides du Centre,

- **zone aval (Z4)** au niveau du torrent de Saint-Marbel,
- **zone en aval lointain (Z5)** au niveau du pont de Pertuis.

Sur chacune de ces zones, ALGADE a réalisé en avril 2012, en présence de membres de la CLI, trois prélèvements par carottage sur une profondeur de 1,50 m ou jusqu'au rocher. Pour ce qui concerne la zone Z2, des prélèvements complémentaires ont été réalisés en mars 2013 sur une profondeur

de 20 cm à la demande de la CLI. À partir de ces prélèvements, des échantillons (A, B, C, D, E) ont été constitués par niveau de profondeur, sauf pour la zone Z2 où l'échantillon a été constitué à partir d'un mélange global de chaque prélèvement. Pour ce qui concerne la zone Z5 (pont de Pertuis), il n'a pas été possible de prélever des sédiments dans la zone définie.

*IRSN : Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire.
CEREGE : Centre Européen de Recherche et d'Enseignement des Géosciences de l'Environnement (UMR Université-CNRS)

Quels sont les résultats des mesures ?

La CLI avait demandé à ALGADE de mesurer les radioéléments suivants :

- émetteurs bêta global
- potassium 40 (K40, radioactivité naturelle)
- césium 137 (Cs137, radioactivité artificielle)
- plutonium 238 (Pu238, radioactivité artificielle)
- plutonium 239/240 (Pu239/240, radioactivité artificielle)

Les mesures ont été réalisées par les laboratoires ALGADE et Subatech (CNRS/ Université de Nantes) pour le Pu238 et le Pu239/240.

➔ Tableau récapitulatif des résultats :

ID LABO	ID CLIENT	HORIZON	bêta global	gamma Th234	gamma Th228	gamma Cs137	bêta Sr90	alpha Pu238	alpha Pu239/240	gamma Am241	gamma K40
ALG1206-220	Z1 A	amont 0-30cm	755.9	23.4	30.6	23.4	1.2	0.009	0.096	0.7	524
ALG1206-221	Z1 B	amont 30-60cm	672.7	17.9	28.7	16.1	1.4	0.009	0.048	0.7	498
ALG1206-222	Z1 C	amont 60-90cm	690.7	15.4	30.7	4.3	0.8	0.007	0.085	0.7	258
ALG1206-223	Z1 D	amont 90-105cm	836.9	27.2	33.2	3.3	0.6	0.006	0.100	0.8	519
ALG1206-224	Z1 E	amont 105-130cm	615.2	8.4	29.3	3	0.5	0.016	0.105	1	461
ALG1303-194	Z2 B	rejet 1 0-20 cm	577	16.2	27.4	6	0.6	0.007	0.184	0.7	527
ALG1303-193	Z2 A	rejet 1 0-20 cm	487	16.5	23.3	4.8	0.6	0.008	0.164	0.6	384
ALG1206-225	Z2	rejet 1 0-150cm	470	9.7	21.3	3.1	0.8	0.016	0.120	0.6	327
ALG1206-226	Z3 A	rejet 2 0-30cm	377.1	17.8	22.8	1.6	0.6	0.010	0.028	0.6	318
ALG1206-227	Z3 B	rejet 2 30-60cm	420.5	18.2	19.2	2	0.7	0.006	0.041	0.6	317
ALG1206-228	Z3 C	rejet 2 60-75cm	426	17.3	19.7	2.8	0.7	0.005	0.049	0.6	345
ALG1206-229	Z3 D	rejet 2 75-90cm	471.7	22.6	24.7	2.3	0.7	0.008	0.041	0.7	361
ALG1206-230	Z3 E	rejet 2 90-105cm	476.4	20.2	26.6	2.3	0.9	0.017	0.038	0.7	370
ALG1206-231	Z4 A	aval 1 0-30cm	251.3	7.3	9.7	0.3	0.8	0.023	0.046	0.5	213
ALG1206-232	Z4 B	aval 1 30-60cm	183	16.7	15.6	1.2	0.6	0.017	0.019	0.6	243
ALG1206-233	Z4 C	aval 1 60-90cm	323.6	8	12.4	0.8	1.0	0.012	0.035	0.5	261
ALG1206-234	Z4 D	aval 1 90-120cm	308.5	16	15.6	1.1	0.7	0.015	0.033	0.6	288
ALG1206-235	Z4 E	aval 1 120-150cm	295.3	15.9	14.5	2	0.9	0.014	0.045	0.6	301

Th234 et Th228 sont des marqueurs de la radioactivité naturelle et Sr90 et Am241 sont des marqueurs de la radioactivité artificielle.

valeur maxi par paramètre

valeur donnée < au Seuil de Décision

Dossier

QUELLE ANALYSE PAR ALGADE DE CES RÉSULTATS?



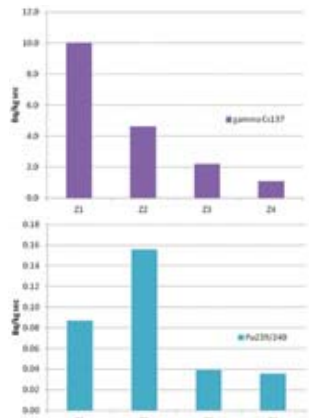
Dans l'analyse des résultats des mesures, ALGADE fait les commentaires suivants :

Analyse des résultats par profondeur :

- pas d'évolution significative mise en évidence en fonction de la profondeur des prélèvements,
- sauf pour le Cs137 en amont où l'on distingue une zone d'accumulation entre 0 et 60 cm et une zone plus profonde où l'on retrouve des niveaux plus habituels.

Analyse des résultats par zone :

- pas de remarque particulière sur les niveaux de radioactivité naturelle, on observe une diminution des activités de l'amont vers l'aval - phénomène géologique naturel sans influence industrielle particulière,
- les niveaux de radioactivité artificielle se distinguent essentiellement par les 2 paramètres Cs137 et Pu239/240 qui sont systématiquement supérieurs aux limites de détection analytique*



Le césium 137 et le plutonium 239/240 mesurés sur les 4 zones (Bq/kg sec)

- les autres paramètres tels que le Sr90**, Am241** et Pu238 sont inférieurs aux limites de détection analytique, ou pour le cas du Pu238 du même ordre de grandeur que celles-ci. En effet pour les 3 prélèvements du point Z2, les résultats en Pu238 sont significatifs mais restent très faibles avec une incertitude analytique importante.



- Pour revenir au Pu239/40 et Cs137, on observe deux phénomènes distincts :
 - les valeurs en amont (Z1) sont relativement élevées, notamment pour le Cs137 avec des valeurs à 20 Bq/kg supérieures au résultat du point de rejet. **Cette zone amont semble donc être une zone d'accumulation préférentielle**; a contrario, on n'observe pas ce phénomène pour la radioactivité naturelle ;

- en prenant comme référence non pas la zone amont mais la zone de rejets 1 (Z2), on observe une diminution apparente des activités en Cs et Pu en s'éloignant du point de rejet, avec ensuite une stabilisation pour les zones de rejets 2 (Z3) et aval 1 (Z4). **Si la présence de Cs137 et Pu239/40 en zone de rejets 1 (Z2) provient tout ou partie des rejets du Centre, l'impact apparent sur l'environnement proche semble très réduit.**

- Pour finir sur ces 2 paramètres, malgré les analyses complémentaires qui restent cohérentes avec la mesure initiale et le suivi périodique de l'IRSN, les niveaux observés restent bien inférieurs aux niveaux élevés relevés ponctuellement en 2010 et 2012 par l'ASN.

*Valeur en dessous de laquelle on ne sait plus faire la différence entre le bruit de fond et le signal réel.
**Marqueurs de la radioactivité artificielle.

Une conclusion rassurante mais qui soulève des questions

L'étude réalisée par ALGADE ne fait pas apparaître d'impact significatif des rejets liquides radioactifs du CEA Cadarache sur l'environnement. Un léger marquage au plutonium 239/240 apparaît cependant au niveau de l'exutoire du ravin de la Bête qui confirme d'autres mesures réalisées par ailleurs dans ce ruisseau par l'ASN et la CLI (voir CLIC info n° 41). En revanche, cette étude fait apparaître la présence de radioactivité artificielle dans le bassin de décantation de Cadarache en amont des rejets liquides du centre du CEA qui soulève des questions.