



Contrôle radiologique de carottes et analyse d'échantillons

Ancien site CEA de Vaujours

DEI/SIAR N° 11/0666

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DE
L'INTERVENTION

Service d'Intervention et d'Assistance en Radioprotection

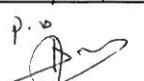
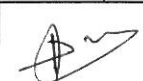
Demandeur	Placoplatre
Référence de la demande	Mail du 15 décembre 2010
Numéro d'imputation	03D/T01-002/12
Macro processus de rattachement	R5

Contrôle radiologique de carottes et analyse d'échantillons Ancien site CEA de Vaujours

Nicolas BRISSON

Service d'intervention et d'assistance en radioprotection
GIRO/NORD

Rapport DEI/SIAR n°11/0666

	Réservé à l'unité		Visas pour diffusion		
	Auteur(s)	Vérificateur	Chef du SIAR	Directeur de la DEI	Directeur Général de l'IRSN
Noms	N. BRISSON	A. SAVARY	P. DUBIAU	D. CHAMPION	J. REPUSSARD
Dates	24/06/2011	24/06/2011	24/06/2011	24/06/2011	
Signatures					

DIFFUSION : Libre ☐ Interne ☐ Limitée ☐

Direction de l'Environnement et de l'Intervention
Service d'Intervention et d'Assistance en Radioprotection
Tél. 01.58.35.90.03 / Fax 01.46.54.48.97
Courrier : BP 17 - 92262 FONTENAY-AUX-ROSES Cedex France

Antennes régionales
AGEN : BP 27 - 47002 Agen Cedex - 05.53.48.01.60
LES ANGLÉS : BP 70295 - 30402 Villeneuve les Avignon Cedex - 04.90.26.11.15
PIERRELATTE : BP 166 - 26702 Pierrelatte Cedex - 04.75.50.47.59

Sommaire

1 CONTEXTE DE L'INTERVENTION	4
2 DESCRIPTIF DU SITE	4
3 ANALYSE DOCUMENTAIRE	4
4 RADIONUCLEIDES RECHERCHES	5
5 PROTOCOLE MIS EN ŒUVRE	5
6 CONTROLE RADIOLOGIQUE DURANT LES SONDAGES	6
6.1 OBJECTIF	6
6.2 MATERIELS UTILISES	6
6.3 RESULTATS DES MESURES	6
6.3.1 Mesures aux points de forage	6
6.3.2 Mesures sur les carottes	6
7 PRELEVEMENTS ET ANALYSE D'ECHANTILLONS	7
7.1 OBJECTIF	7
7.2 DONNEES SUR LES PRELEVEMENTS	7
7.3 RESULTATS DES ANALYSES	8
7.3.1 Prélèvements solides	8
7.3.2 Prélèvements d'eau	9
8 INTERPRETATION DES RESULTATS	9
8.1 CONTROLE RADIOLOGIQUE	9
8.2 ANALYSES D'ECHANTILLONS	9
8.2.1 Prélèvements solides	9
8.2.2 Prélèvements liquides	10
9 CONCLUSION	10
ANNEXES	11

1 CONTEXTE DE L'INTERVENTION

Créé en 1883, le fort de Vaujours a été le lieu d'études sur les poudres et explosifs utiles à la réalisation d'armes nucléaires. Durant l'exploitation du site par le CEA/DAM de 1955 à 1997, de l'uranium appauvri et naturel ont été utilisés. Le dossier d'abandon établi en 1998 a conduit à la réalisation de mesures radiologique par la CRIIRAD et SUBATECH, afin de vérifier l'absence de contamination des premiers centimètres de sol du site, suivant des critères fixés par la direction générale de la santé. Des traces de contamination deux cents fois supérieure à la valeur de bruit de fond naturel ont été relevées et identifiées par des points singuliers.

A la suite de ces mesures, le CEA a réalisé un assainissement sur les zones susdites. La campagne de mesure réalisée en mai 2002 (un mois après la fin de l'assainissement) n'a pas relevé d'anomalies radiologiques.

L'arrêté interpréfectoral n° 05 DAI 21C 173, pris à la suite de ces travaux, fixe des servitudes d'utilité publique concernant notamment les travaux sous la surface du sol. Malgré ce contexte, la société Placoplatre a acquis une partie des terrains afin d'y exploiter la veine de gypse présente sous le fort de Vaujours.

Comme le prescrit l'arrêté, la société Placoplatre a sollicité l'IRSN dans le cadre de travaux de reconnaissance géologique de terrains par des sondages destructifs et carottés sur le site concerné. Cette sollicitation s'est traduite par :

- une mission de contrôle radiologique au début de la phase des travaux dans le fort central qui vise à vérifier l'absence de risque radiologique pour les personnels réalisant les sondages,
- une mission de contrôle radiologique des carottes provenant des sondages qui vise à vérifier l'absence de risque d'exposition externe pour les personnels amenés à traiter les échantillons de carottes en laboratoire ;
- une analyse radiologique d'échantillons prélevés dans les carottes et sur le site afin de disposer d'éléments complémentaires de ceux existants, pour l'évaluation de l'état de pollution du site.

Il convient de préciser que les résultats des analyses exposés dans le présent compte rendu ne permettent en aucun cas d'établir l'état radiologique du site.

2 DESCRIPTIF DU SITE

Le Centre d'Etude CEA de Vaujours est situé sur les départements de Seine et Marne et de Seine Saint Denis. Il couvre une superficie de 49,6 ha, dont 5 ha pour le fort central. Le site comporte plus de 300 bâtiments dont certains possèdent des sous-sols.

La société Placoplatre a acquis 30 ha, dont le fort central, dans le cadre de son projet de création d'une carrière de gypse.

Le plan de situation est fourni en annexe 1.

3 ANALYSE DOCUMENTAIRE

Préalablement à la campagne de sondage, les documents figurant dans le dossier d'abandon ont été analysés afin d'identifier les zones susceptibles de présenter une pollution résiduelle. Cette analyse a été croisée avec le plan de carottage retenu par Placoplatre afin de proposer les recommandations ad-hoc en termes de radioprotection.

Ce travail a permis d'identifier que seuls les sondages S-CEA 02 et S-CEA 03 se trouvent proches de points singuliers de pollution décelés lors des investigations radiologiques menées dans le cadre de la Commission de Suivi du dossier d'abandon du Fort de Vaujourns.

Même si cela n'est pas justifié en termes de radioprotection, les recommandations formulées pour les sondages S-CEA 02 et S-CEA 03 ont été étendues aux autres sondages.

Les recommandations sont les suivantes :

- contrôle radiologique de surface par la mesure du rayonnement gamma sur et dans l'environnement proche des zones concernées par les sondages ;
- contrôle radiologique des carottes prélevées et analyses de la teneur en uranium d'échantillons avant prise en charge par le laboratoire mandaté par Placoplatre pour l'analyse physico-chimique.

4 RADIONUCLEIDES RECHERCHES

Les éléments radioactifs concernés sont ceux des familles de l'uranium 238 et de l'uranium 235 du fait de l'utilisation durant la phase d'exploitation du site d'uranium naturel et d'uranium appauvri.

La recherche du rayonnement gamma est donc un bon indicateur pour identifier la présence d'une pollution résiduelle et évaluer un risque d'exposition aux rayonnements ionisants.

Pour l'analyse en laboratoire, la spectrométrie alpha est la technique de mesure appropriée pour quantifier la teneur en uranium.

5 PROTOCOLE MIS EN ŒUVRE

Dans la perspective d'appliquer les recommandations formulées précédemment, trois interventions ont été réalisées sur le site de Vaujourns les 3 février, 31 mars et 3 mai 2011 en respectant le protocole suivant :

- Réalisation de mesures radiologiques au droit des 5 points de forages prévus par Placoplatre afin d'évaluer les niveaux de radioactivité en surface ;
- Réalisation de mesures radiologiques sur les carottes issues des 5 forages, entreposées dans une carrière de gypse ;
- Prélèvements d'échantillons sur les carottes issues des 5 forages réalisés sur le site pour la société Placoplatre ;
- Prélèvement de sol en limite de site ;
- Prélèvement d'eau dans le forage S-CEA 02 au niveau de la nappe de l'éocène supérieur ;
- Prélèvement de sédiment et d'eau dans les douves du fort.

Les échantillons, une fois prélevés, ont fait l'objet d'une analyse par spectrométrie alpha pour la quantification isotopique et pondérale de l'uranium.

6 CONTROLE RADIOLOGIQUE DURANT LES SONDAGES

6.1 OBJECTIF

Les contrôles radiologiques mis en œuvre durant la campagne de sondage ont un caractère préventif vis-à-vis de l'exposition aux rayonnements ionisants, pour les entreprises chargées des prélèvements et de l'analyse d'échantillons, compte tenu de la présence éventuelle d'une pollution résiduelle dans les zones concernées par les sondages.

6.2 MATERIELS UTILISES

Les matériels utilisés pour les différentes interventions sont recensés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Matériel de radioprotection utilisé

Marque/type	Numéro	Date dernière vérification/étalonnage
AD6 + ADB	98682-100881	Juillet 2010
MIP 10 / Sonde SMIX	83021 / 18458	Novembre 2010

6.3 RESULTATS DES MESURES

6.3.1 MESURES AUX POINTS DE FORAGE

Des mesures de débit d'équivalent de dose ont été réalisées à une hauteur de 50 cm, au droit des 5 points de forage prévus par la société Placoplatre et sur une étendue d'environ 20 m² autour de ces points avec l'Ad6 couplé à sa sonde bas-flux Adb.

Le bruit de fond¹ de l'appareil a été mesuré dans la cour du fort central. Il est de 70 ± 10 nSv.h⁻¹.

Les mesures effectuées n'ont mis en évidence aucune élévation du niveau de radioactivité ambiant par rapport au bruit de fond.

6.3.2 MESURES SUR LES CAROTTES

Les carottes ont été entreposées par la société Placoplatre dans une carrière de gypse souterraine jouxtant l'emprise de l'ex site CEA de Vaujours.

Deux types de mesure ont été réalisés au contact des carottes, sur l'ensemble de leur longueur :

- des mesures de débit d'équivalent de dose au moyen de l'Ad6 couplé à sa sonde bas-flux Adb,
- des mesures de rayonnement X avec le MIP10 et la sonde SMIX.

¹ Tout détecteur de la radioactivité sensible aux rayonnements α , β et γ donne une valeur non nulle, même en l'absence de source radioactive. Cette valeur porte le nom de bruit de fond. Il a deux origines :

- la radioactivité naturelle, tellurique et cosmique, variant selon les régions (nature du sol) et suivant l'altitude,
- le mouvement propre du détecteur, dû à son électronique (bruit de fond électronique).

Du fait du phénomène aléatoire de la radioactivité, le bruit de fond varie constamment d'un instant à l'autre.

Le bruit de fond¹ des appareils a été mesuré dans la carrière souterraine, à proximité du lieu d'entreposage des carottes. Il est de $12 \pm 4 \text{ nSv.h}^{-1}$ pour l'Ad6 couplé à l'Adb et de 3 ± 1 coups par seconde (c.s⁻¹) pour le MIP10 couplé à la sonde X.

Les mesures effectuées n'ont mis en évidence aucune élévation du niveau de radioactivité au contact des carottes par rapport au bruit de fond.

7 PRELEVEMENTS ET ANALYSE D'ECHANTILLONS

7.1 OBJECTIF

Le prélèvement puis l'analyse radiologique d'échantillons sur les carottes permet :

- d'obtenir une information utile, préalable à l'analyse chimique par un laboratoire qui n'est pas équipé pour traiter des échantillons présentant de la radioactivité ;
- d'enrichir la connaissance de l'état radiologique du site en particulier en profondeur.

7.2 DONNEES SUR LES PRELEVEMENTS

La liste des prélèvements est donnée dans le tableau 2 ci-dessous.

La localisation des points de prélèvements est fournie sur la carte en annexe 2.

Tableau 2 : listing des prélèvements

Localisation (profondeur)	Numéro	Matrice
S-CEA-01 (29 m)	950060-11-01/09	interface supérieure gypse
S-CEA-01 (53 m)	950060-11-01/10	interface inférieure gypse
S-CEA-02 (2 m)	950060-11-01/05	remblais
S-CEA-02 (5,2 m)	950060-11-01/06	Interface calcaire du Brie et argiles vertes
S-CEA-02 (31 m)	950060-11-01/07	interface supérieure gypse
S-CEA-02 (54 m)	950060-11-01/08	interface inférieure gypse
S-CEA-02	950060/11-01/16	eau - nappe éocène supérieur
S-CEA-03 (25-35 cm)	950060-11-01/01	remblais
S-CEA-03 (6 m)	950060-11-01/02	Interface calcaire du Brie et argiles vertes
S-CEA-03 (32 m)	950060-11-01/03	interface supérieure gypse
S-CEA-03 (53 m)	950060-11-01/04	interface inférieure gypse
S-CEA-04 (14 m)	950060-11-01/11	interface supérieure gypse
S-CEA-04 (38 m)	950060-11-01/12	interface inférieure gypse
S-CEA-05 (32 m)	950060-11-01/13	interface supérieure gypse
S-CEA-05 (52 m)	950060-11-01/14	interface inférieure gypse
terrain de sport (surface)	950060-11-01/15	sol
douves fort	950060/11-01/17	sédiment + eau

Un prélèvement de sol de référence a été réalisé sur les terrains de sport situés dans l'emprise du site.

Pour l'ensemble des forages, des prélèvements ont été réalisés aux interfaces supérieures et inférieures de la première masse de gypse.

Pour les forages réalisés dans ou à proximité du fort central (S-CEA 02 et 03), des prélèvements ont été réalisés dans les remblais et à l'interface des calcaires du Brie et des argiles vertes.

Deux prélèvements d'eau ont été réalisés, dans les douves du fort et dans la nappe de l'éocène supérieur (forage S-CEA 02). Des sédiments ont également été prélevés dans les douves.

7.3 RESULTATS DES ANALYSES

7.3.1 PRELEVEMENTS SOLIDES

Le tableau 3 ci-dessous présente les activités en uranium pondéral dans les prélèvements solides.

Les niveaux d'activité mesurés pour l'uranium 238 et l'uranium 235 et les incertitudes associées ne permettent pas de conclure de façon pertinente, à partir du rapport isotopique, à la présence d'uranium naturel ou d'uranium appauvri.

Les rapports d'essais du laboratoire d'analyse, comportant les résultats complets, sont donnés en annexe 3.

Tableau 3 : résultats d'analyse sur prélèvements solides

Localisation (profondeur)	Numéro	Concentration en uranium en mg.kg ⁻¹ de matière
S-CEA-01 (29 m)	950060-11-01/09	0,16
S-CEA-01 (53 m)	950060-11-01/10	0,27
S-CEA-02 (2 m)	950060-11-01/05	3,7
S-CEA-02 (5,2 m)	950060-11-01/06	5,75
S-CEA-02 (31 m)	950060-11-01/07	0,29
S-CEA-02 (54 m)	950060-11-01/08	0,25
S-CEA-03 (25-35 cm)	950060-11-01/01	0,69
S-CEA-03 (6 m)	950060-11-01/02	3,19
S-CEA-03 (32 m)	950060-11-01/03	0,39
S-CEA-03 (53 m)	950060-11-01/04	0,41
S-CEA-04 (14 m)	950060-11-01/11	0,23
S-CEA-04 (38 m)	950060-11-01/12	1
S-CEA-05 (32 m)	950060-11-01/13	0,16
S-CEA-05 (52 m)	950060-11-01/14	1,05
terrain de sport (surface)	950060-11-01/15	1,3
douves fort	950060/11-01/17	7,54

7.3.2 PRELEVEMENTS D'EAU

Le tableau 4 ci-dessous présente les activités en uranium pondéral dans les prélèvements d'eau.

Pour les mêmes raisons que les prélèvements solides, il n'est pas possible de conclure sur la présence d'uranium naturel ou d'uranium appauvri.

Les rapports d'essais du laboratoire d'analyse, comportant les résultats complets, sont donnés en annexe 3.

Tableau 4 : résultats d'analyse sur prélèvements solides

Localisation	Numéro	Concentration en uranium en $\mu\text{g.l}^{-1}$
S-CEA-02	950060-11-01/16	19,53
Douves du fort	950060-11-01/17	0,64

8 INTERPRETATION DES RESULTATS

8.1 CONTROLE RADIOLOGIQUE

Les mesures directes réalisées tant au droit des points de forage qu'au contact des carottes n'ont montré aucune élévation du niveau de radioactivité ambiante.

On peut en conclure qu'il n'existe aucun risque d'exposition externe pour les personnels amenés à manipuler ces carottes en vue d'y faire des prélèvements pour analyses chimiques.

8.2 ANALYSES D'ECHANTILLONS

8.2.1 PRELEVEMENTS SOLIDES

Les teneurs en uranium dans les échantillons varient de 0,16 à 7,54 mg.kg^{-1} . Ces valeurs sont du même ordre de grandeur que les concentrations en uranium classiquement mesurées dans ces différents types de formations. Ainsi, dans les roches carbonatées (marne, calcaire,...) les teneurs en uranium varient de 0,1 à 9 mg.kg^{-1} (Fiche radionucléide : Uranium naturel et environnement - IRSN version mai 2001).

En particulier, les mesures réalisées sur les prélèvements aux interfaces de la première masse de gypse présentent toutes des teneurs en uranium inférieures à ou proches de 1 mg.kg^{-1} , valeur maximale habituelle dans les gypses. Les deux valeurs les plus élevées se rencontrent à l'interface supérieure de la masse de gypse pour le forage S-CEA 04 et à l'interface inférieure de la masse de gypse pour le forage S-CEA 05. Les valeurs mesurées sont respectivement 1 et 1,05 mg.kg^{-1} , soit des teneurs en uranium pondéral deux à cinq fois plus élevées que pour les autres prélèvements aux interfaces de la masse de gypse.

Ces prélèvements étant réalisés aux interfaces de la masse de gypse et des marnes (roches composées de calcaire et d'argile) qui l'entourent, la présence plus ou moins importante d'argile dans les prélèvements pourrait expliquer les deux valeurs un peu hautes par rapport aux autres échantillons.

Les analyses chimiques des carottes et les diagraphies réalisées par Placoplatre permettront d'affiner l'interprétation de ces résultats et notamment de déterminer la part de d'argile dans les prélèvements réalisés aux interfaces de la première masse de gypse.

8.2.2 PRELEVEMENTS LIQUIDES

La teneur en uranium de l'eau des douves, $0,64 \mu\text{g.l}^{-1}$ est de l'ordre de grandeur des teneurs en uranium rencontrées dans les eaux de surface qui varient de quelques nanogrammes par litre à quelques microgrammes par litre (Fiche radionucléide : Uranium naturel et environnement - IRSN version mai 2001).

La teneur en uranium du prélèvement réalisé dans le forage S-CEA 02, au niveau de la nappe de l'éocène supérieur, est de $19,53 \mu\text{g.l}^{-1}$. Cette valeur est relativement élevée au regard des analyses réalisées dans la même nappe lors des travaux de la commission de suivi d'abandon du fort entre 2001 et 2002. Pour rappel ces valeurs se situaient entre $2,7$ et $8,8 \mu\text{g.l}^{-1}$ et les échantillons provenaient de 3 forages différents, dont un seul est situé sur le site en limite extérieure du fort central, le piézomètre PzE.

Cette teneur en uranium est cohérente avec celle relevée en février 2011 dans le même piézomètre par la société ANTEA. Celle-ci était de $13,2 \mu\text{g.l}^{-1}$.

Sans autres points de référence récents dans la même nappe, et situés en amont du site de Vaujours, il est difficile d'interpréter la valeur obtenue au point S-CEA 02. Elle reste toutefois du même ordre de grandeur que les teneurs en uranium trouvées dans les eaux souterraines.

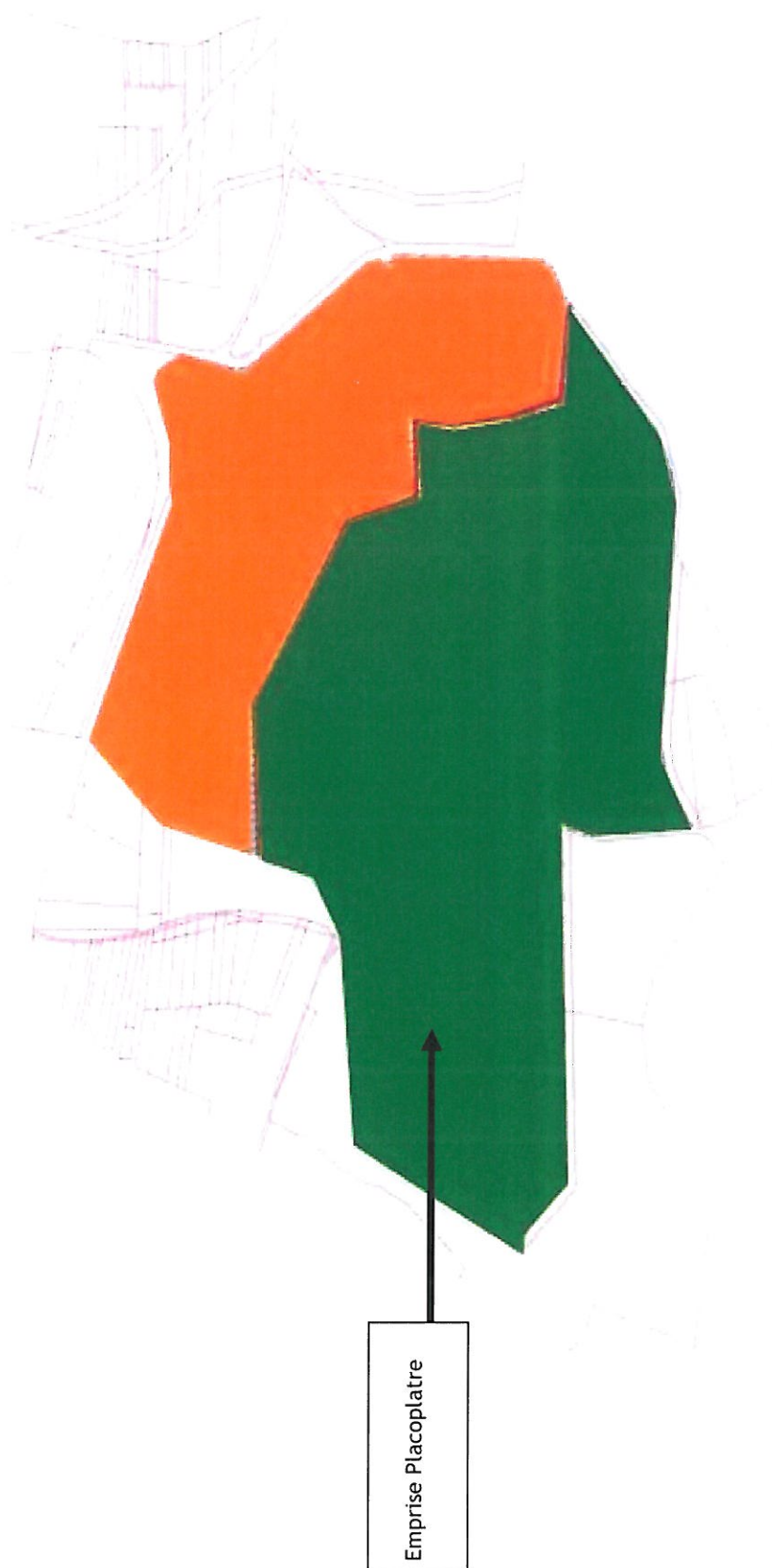
9 CONCLUSION

Le contrôle radiologique réalisé sur les carottes provenant des 5 forages effectués par Placoplatre a permis de conclure en l'absence de risque d'exposition externe pour les personnels qui seront amenés à traiter ces carottes en laboratoire en vue d'analyses chimiques.

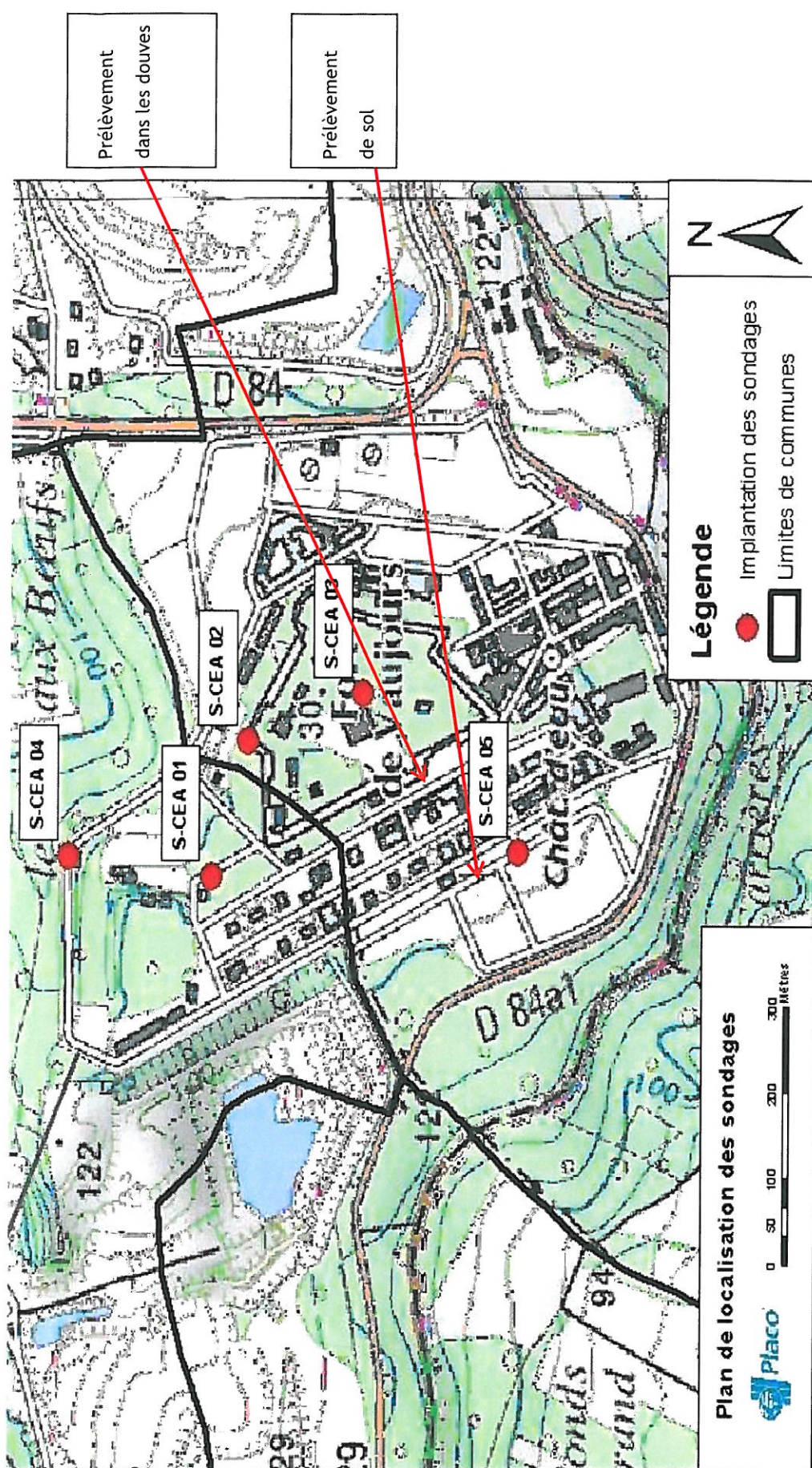
L'analyse des différents échantillons de sols, roches et eau n'a pas mis en évidence la présence d'uranium en excès important dans les prélèvements. Toutefois, des teneurs en uranium, qui se situent en limite haute des valeurs habituellement rencontrées dans les gypses, ont été mesurées pour les échantillons prélevés à l'interface supérieure de la 1^{ère} masse de gypse au forage S-CEA 04 et à l'interface inférieure de cette masse au forage S-CEA 05.

L'analyse chimique de ces prélèvements ainsi que l'étude des diagraphies réalisées pour Placoplatre dans les forages devraient permettre une interprétation plus fine de ces résultats, notamment au regard de la teneur en argile des prélèvements.

ANNEXE 1 : PLAN DE SITUATION



ANNEXE 2 : LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS



ANNEXE 3 : RAPPORTS D'ESSAIS

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

RAPPORT D'ESSAI N° 5/11-380-VI

Client :
SIAR

Motif de l'analyse :
Mesure d'uranium isotopique dans des sols du site CEA de Vaujours (95).

Prélèvements:

Origine : Site CEA de Vaujours (95)
Date des prélèvements : 3 février 2011
Responsable des prélèvements : SIAR
Date de réception : 22 février 2011
Numéro SIAR de l'affaire : 950060/11-01

Direction
de l'environnement
et de l'intervention

Service de traitement
des échantillons
et de métrologie
pour l'environnement

Résultats exprimés en becquerel ou en milligramme par kilogramme frais à la date de mesure

N° IRSN	Réf. client	U mg/kg frais	234U Bq/kg frais	235U Bq/kg frais	238U Bq/kg frais
P09 1980	01 : S CEA 03 30 cm	0,69	7,68 ± 1,00	0,62 ± 0,25	8,44 ± 1,01
Date de mesure		11/03/2011			
P09 1981	02 : S CEA 03 6 m	3,19	41,28 ± 4,54	3,24 ± 0,68	39,23 ± 4,32
Date de mesure		12/03/2011			

Méthodes d'essai :

- Uranium isotopique par séparation chimique et spectrométrie alpha (méthode interne)



Fait à : Le Vésinet
Le : 11 avril 2011

M.-C. ROBÉ
Chef du Service de traitement des échantillons
et de métrologie pour l'environnement

Adresse Courrier
31 rue de l'Ecluse
BP 40035
78116 Le Vésinet Cedex
France

Tél. +33 (0)1 30 15 52 88
Fax +33 (0)1 30 15 37 50
annette.brassac@irsn.fr

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre B 443 546 018

✓	Le présent Rapport d'Essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.
✓	La reproduction de ce Rapport d'Essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte une page.

Motif de l'analyse :

Mesure d'uranium isotopique dans des sols du site CEA de Vaujours (95).

Prélèvements:

Origine : Site CEA de Vaujours (95)
Date des prélèvements : 31 mars 2011
Responsable des prélèvements : SIAR
Date de réception : 5 avril 2011
Numéro SIAR de l'affaire : 950060/11-01

Résultats exprimés en becquerel ou en milligramme par kilogramme frais à la date de mesure

N° IRSN	Réf. client	U mg/kg frais	234U Bq/kg frais	235U Bq/kg frais	238U Bq/kg frais
P09 2135	03 : S CEA 03 32 m	0,39	5,00 ± 0,65	0,34 ± 0,13	4,81 ± 0,63
Date de mesure		20/05/2011			
P09 2136	04 : S CEA 03 53 m	0,41	6,46 ± 0,84	0,36 ± 0,17	5,09 ± 0,71
Date de mesure		20/05/2011			
P09 2137	09 : S CEA 01 29 m	0,16	2,04 ± 0,29	0,20 ± 0,08	1,91 ± 0,29
Date de mesure		20/05/2011			
P09 2138	10 : S CEA 01 52 m	0,27	3,61 ± 0,43	0,24 ± 0,09	3,26 ± 0,42
Date de mesure		20/05/2011			
P09 2139	11 : S CEA 04 14 m	0,23	2,90 ± 0,38	0,20 ± 0,08	2,84 ± 0,37
Date de mesure		20/05/2011			
P09 2140	12 : S CEA 04 38 m	1,00	12,2 ± 1,3	0,78 ± 0,20	12,3 ± 1,4
Date de mesure		20/05/2011			
P09 2141	13 : S CEA 05 32 m	0,16	2,18 ± 0,31	0,11 ± 0,06	2,01 ± 0,28
Date de mesure		20/05/2011			
P09 2142	14 : S CEA 05 52 m	1,05	16,8 ± 1,8	0,58 ± 0,24	13,0 ± 1,4
Date de mesure		20/05/2011			
P09 2143	15 : Sol terrain de sports	1,30	14,3 ± 1,7	0,71 ± 0,29	16,1 ± 1,8
Date de mesure		20/05/2011			

Direction
de l'environnement
et de l'intervention

Service de traitement
des échantillons
et de métrologie
pour l'environnement

Adresse Courrier
31 rue de l'Ecluse
BP 40035
78116 Le Vésinet Cedex
France

Tél. +33 (0)1 30 15 52 88
Fax +33 (0)1 30 15 37 50
jeanne.loyen@irsa.fr

Les incertitudes sont calculées avec un facteur d'élargissement k pris égal à 2

Méthodes d'essai :

- Uranium isotopique par séparation chimique et spectrométrie alpha (méthode interne)

Fait à : Le Vésinet
Le : 6 juin 2011

M. ROBÉ
Chef du Service de traitement des échantillons
et de métrologie pour l'environnement

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre B 440 546 018

☒	Le présent Rapport d'Essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.
☒	La reproduction de ce Rapport d'Essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte une page.

Motif de l'analyse :

Mesure d'uranium (isotopique dans des sols et une eau du site CEA de Vaujours (95).

Prélèvements:

Origine : Site CEA de Vaujours (95)
Date des prélèvements : 31 mars 2011
Responsable des prélèvements : SIAR
Date de réception : 20 avril 2011
Numéro SIAR de l'affaire : 950060/11-01

Résultats exprimés en becquerel ou en milligramme par kilogramme frais à la date de mesure

N° IRSN	Réf. client	U mg/kg frais	234U Bq/kg frais	235U Bq/kg frais	238U Bq/kg frais
P09 2200	05 : S CEA 02 32 m	3,70	42,0 ± 4,6	2,33 ± 0,75	45,7 ± 5,0
Date de mesure		20/05/2011			
P09 2201	06 : S CEA 02 53 m	5,75	58,9 ± 5,9	3,69 ± 0,96	71,0 ± 7,1
Date de mesure		20/05/2011			
P09 2202	07 : S CEA 02 29 m	0,29	3,39 ± 0,41	0,13 ± 0,06	3,61 ± 0,43
Date de mesure		20/05/2011			
P09 2203	08 : S CEA 02 52 m	0,25	2,87 ± 0,46	0,17 ± 0,11	3,11 ± 0,50
Date de mesure		20/05/2011			

Les incertitudes sont calculées avec un facteur d'élargissement k pris égal à 2

Résultats exprimés en becquerel ou en microgramme par litre à la date de mesure

N° IRSN	Réf. client	U µg/l	234U (*) Bq/l	235U (*) Bq/l	238U (*) Bq/l
P09 2204	16 : Eau	19,53	0,295 ± 0,027	0,013 ± 0,003	0,241 ± 0,022
Date de mesure		20/05/2011			

Les incertitudes sont calculées avec un facteur d'élargissement k pris égal à 2

Méthodes d'essai :

- Uranium isotopique par séparation chimique et spectrométrie alpha (méthode interne pour les sols et NF M60 B05 pour les eaux)

Direction
de l'environnement
et de l'intervention

Service de traitement
des échantillons
et de métrologie
pour l'environnement



ACCREDITATION N° 1-0994
PORTÉE DISPONIBLE SUR
WWW.COFRAC.FR

Adresse Courrier
31 rue de l'Ecluse
BP 40035
78116 Le Vésinet Cedex
France

Tél. +33 (0)1 30 15 52 88
Fax +33 (0)1 30 15 37 50
jeanne.loyen@irsn.fr

Fait à : Le Vésinet
Le : 6 juin 2011

M-C. ROBÉ
Chef du Service de traitement des échantillons
et de métrologie pour l'environnement

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre B 440 546 010

✓	Le présent Rapport d'Essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.
✓	La reproduction de ce Rapport d'Essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte une page.
✓	L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole (*).



Motif de l'analyse :

Mesure d'uranium isotopique dans des échantillons du site CEA de Vaujours (95).

Prélèvements:

Origine : Site CEA de Vaujours (95)
Date des prélèvements : 3 mai 2011
Responsable des prélèvements : SIAR
Date de réception : 6 mai 2011
Numéro SIAR de l'affaire : 950060/11-01

Résultats exprimés en becquerel ou en milligramme par kilogramme frais à la date de mesure

N° IRSN	Réf. client	U mg/kg frais	234U Bq/kg frais	235U Bq/kg frais	238U Bq/kg frais
P09 2222	17 : Boue de la douve Fort	7,54	93,7 ± 9,4	4,80 ± 0,58	93,1 ± 9,3
Date de mesure		01/06/2011			

Les incertitudes sont calculées avec un facteur d'élargissement k pris égal à 2

Résultats exprimés en becquerel ou en microgramme par litre à la date de mesure

N° IRSN	Réf. client	U µg/l	234U (*) Bq/l	235U (*) Bq/l	238U (*) Bq/l
P09 2222	17 : Eau de la douve Fort	0,64	0,0056 ± 0,0053	< 0,0053	0,0080 ± 0,0051
Date de mesure		30/05/2011			

Les incertitudes sont calculées avec un facteur d'élargissement k pris égal à 2

Méthodes d'essai :

- Uranium Isotopique par séparation chimique et spectrométrie alpha (méthode interne pour les sols et NF M60 805 pour les eaux)

Adresse Courrier
31 rue de l'Ecluse
BP 40035
78116 Le Vésinet Cedex
France

Tél. +33 (0)1 30 15 52 88
Fax +33 (0)1 30 15 37 50
jeanne.loyen@irsn.fr

Fait à : Le Vésinet
Le : 10 juin 2011

M.-C. ROBÉ
Chef du Service de traitement des échantillons
et de métrologie pour l'environnement

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre B 440 346 018

✓	Le présent Rapport d'Essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.
✓	La reproduction de ce Rapport d'Essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte une page.
✓	L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole (*).