ETABLISSEMENT DE BESSINES

Direction Internationale de l'Après Mine

BILAN DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES ANCIENS SITES MINIERS URANIFERES RATTACHES A LA CONCESSION DE LIGNOL

SEPTEMBRE 2012 - JUIN 2013

Alex ALLAIRE & Bernard COVEZ - DECEMBRE 2013

S O M M A I R E

1. REGLEMENTATION 5

1.1. EVOLUTION REGLEMENTAIRE 5

Décret n°80-330 du 7 mai 1980, ... 5

Courrier DRIRE 5

Circulaire du 22 juillet 2009 sur la gestion des anciennes mines d'uranium 5

2. PROGRAMME DE SURVEILLANCE AREVA. 6

3. RESULTATS ENVIRONNEMENTAUX 6

3.1. CONTROLE DU MILIEU AQUATIQUE 6

SUIVI DES EAUX SUR LA PERIODE Septembre 2012 - juin 2013 *(Annexe 1)* 6

3.1.1.1. LES EAUX DU BASSIN VERSANT DU SCORFF 7

3.1.1.2. LES EAUX DU BASSIN VERSANT DE L'ELLE 10

3.1.1.3. LES EAUX DU BASSIN VERSANT DU BLAVET 12

LES BIOINDICATEURS *(Annexe 2)* 14

3.1.1.4. LES SEDIMENTS DU BASSIN VERSANT DU SCORFF 14

3.1.1.5. LES SEDIMENTS DU BASSIN VERSANT DE L'ELLE 15

3.1.1.6. LES SEDIMENTS DU BASSIN VERSANT DU BLAVET 16

4. CONCLUSION 17

F I G U R E S

figure 1	Situation des points de prélèvement du Programme de Surveillance
figure 2	Situation des points de prélèvement « Eau »
figure 3	Situation des points de prélèvement « Sédiments »
figure 4	Sites de Bonote et Calerden.
figure 5	Sites de Carros Combout et Galhaut
figure 6	Sites de le Hinguer et Kerhuenec.
figure 7	Sites de Kerjean et Kerler
figure 8	Sites de Keroc'h et Kerségalec
figure 9	Sites de Kervrec'h et Keryacunff
figure 10	Sites de Mane Mabo et Moulin de Brodimon
figure 11	Sites de Poulprio et Prat Mérien
figure 12	Sites de Quistiave et Roscorbel
figure 13	Sites de Rosglas et Sulliado
figure 14	Sites de Ty Gallen et Vouedec

A N N E X E S

Annexe 1	Suivi des eaux sur la période 2012-2013
Annexe 2	Bio-Indicateurs

PREAMBULE

L'ensemble des gisements uranifères découverts dans les départements des Côtes d'Armor, du Finistère et du Morbihan a permis de 1956 à 1984 la production de 1112 tonnes d'uranium à partir de 277 946 tonnes de minerai traité à l'usine de traitement de L'Ecarpière dans le département de la Loire Atlantique.

Les différents permis de recherches (Lignol, Meslan, Guilligomarc'h, Guern) et permis d'exploitations SIMURA (Bonote-Rustel, Prat Mérien, Moulin de Brodimon, Vouedec, Le Hinguer, Calerden) ont été regroupés sauf Calerden dans la concession de Lignol en date du 14 avril 1970. Par décret du 20 novembre 1991, la concession de Lignol a été mutée au profit de COGEMA.

En 1991 l'ensemble des sites de la concession de Lignol a été réaménagé par COGEMA, ils sont aujourd'hui rattachés administrativement à Etablissement de BESSINES qui s'est vu confier la surveillance et le suivi de tous les sites dont l'activité minière avait cessé. Cette activité est assurée par la Direction Internationale de l'Après Mine (ex Centre d'Etude et de Suivi des Anciennes Activités Minières). Elle implique le suivi de la stabilité des terrains, le contrôle des vecteurs d'exposition potentielle (eau et bio-indicateurs)

Le présent document constitue le rapport du bilan du programme de surveillance mis en place par AREVA de Septembre 2012 à Juin 2013, relatif au suivi des sites miniers uranifères rattachés à la concession de Lignol (élargie) à savoir : Bonote, Calerden, Galhaut, Kerhuennec, Kerler, Kervrec'h, Le Hinguer, Moulin de Brodimon, Poulprio, Rosglas, Sulliado, Ty- Gallen, Vouedec, Kerjean, Quistiave, Mané-Mabo, Keroc'h, Kersegalec, Keryacunff, Prat-Mérien, Rosglas et Roscorbel.
et portant notamment sur l'évolution des caractéristiques du milieu environnant de ces sites.

1. REGLEMENTATION

1.1. EVOLUTION REGLEMENTAIRE

Décret n°80-330 du 7 mai 1980,

Relatif à la police des mines et des carrières, instaure dans le cadre dans le cadre de la police des mines, deux procédures d'arrêt des travaux : le délaissement et l'abandon (Titre IV, Chapitre 1er : le délaissement et Titre IV, Chapitre 2 :l'abandon).

La procédure de délaissement correspondait à « l'abandon volontaire des travaux avant le terme de validité du titre ». L'exploitant qui voulait délaisser des travaux, en faisait la déclaration auprès du directeur interdépartemental de l'industrie (équivalent de l'actuel DREAL). Aussi longtemps que le titre minier restait en vigueur ou que ses effets juridiques n'étaient pas purgés au terme d'une procédure d'abandon, son titulaire était tenu de maintenir une surveillance sur les travaux délaissés

Courrier DRIRE.

Par courrier en date du 30 mai 1994, la DRIRE Bretagne prend acte de la déclaration de délaissement pour les sites de Kerjean, Bonote, Roscorbel, Vouedec, Galhaut, Keryacunff, Poulprio, Ty Gallen, Quistiave, Brodimon, Kerler, Le Hinguer, Kervrec'h, Rosglas, Prat Mérien, Sulliado, Kerhuenec et Calerden prévue à l'article 22 du décret de police des mines du 7 mai 1980.
La déclaration de délaissement n'appelle aucune observation.
Un contrôle annuel de ces chantiers devra être réalisé par COGEMA et un rapport de ces contrôles sera envoyé à la DRIRE Bretagne.

Circulaire du 22 juillet 2009 sur la gestion des anciennes mines d'uranium

AREVA s'est engagé, par courrier du 12 juin 2009, à mettre en place un plan d'actions sur la gestion des anciennes mines d'uranium en France. La Circulaire du 22 juillet 2009, cosignée entre le MEEDDM et l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), et relative à la gestion des anciennes mines d'uranium, vise à donner un cadre coordonné à la mise en œuvre de ce plan d'actions.

Dans le prolongement des actions déjà réalisées dans certaines régions, la circulaire présente un plan d'action comportant quatre axes principaux :

- **AXE 1 : le contrôle des anciens sites miniers** : « *Vérification des dispositions visant, selon les cas à interdire ou limiter l'accès à certains sites et à limiter leur impact sanitaire et environnemental* » (accessibilité des sites (clôtures), réutilisation des stériles, modalités de surveillance de l'environnement, état général des sites, modalités de confinement,…) ;

- **AXE 2 : l'amélioration de la connaissance de l'impact environnemental et sanitaire des anciennes mines d'uranium et la surveillance** : Réalisation d'un « *état des lieux environnemental de tous les sites dont [la société AREVA] est titulaire d'une autorisation administrative ou d'un acte de propriété* » avec un attention particulière pour les stockages de résidus de traitement et pour les sites n'ayant pas été exploités directement par AREVA mais dont elle a hérité de leur gestion ;

- **AXE 3 : la gestion des stériles, visant à mieux connaître leurs utilisations et à réduire leurs impacts si nécessaire** : « *Recensement des lieux de réutilisation des stériles […] dans le cadre d'une démarche concertée associant les CLIS, ainsi que la population et les élus locaux* ». Vérification de la compatibilité d'usages des sols au

plan environnemental et sanitaire, avec mise en place d'actions de remédiation si nécessaire (études au cas par cas).

- **AXE 4 : le renforcement de l'information et de la concertation** : Mise en place de panneaux d'affichage signalant la présence de sites miniers, création de Commissions Locales d'Information et de Surveillance (CLIS), réalisation de « porter-à-connaissance » du suivi radiologique des sites.

  NB : Seuls les stockages de résidus de traitement du minerai et les sites faisant l'objet d'une surveillance par voie d'arrêté préfectoral sont à ce jour équipés de panneaux d'information.

Le bilan environnemental de la région Bretagne, prescrit à AREVA s'inscrit parfaitement dans le cadre de l'axe 2 de cette circulaire.

- pour le Finistère : par arrêté préfectoral n° 2010 /1025 du 16 juillet 2010.
- pour le Morbihan : par arrêté préfectoral du 30 juillet 2010

2. PROGRAMME DE SURVEILLANCE AREVA.

Afin de compléter les mesures sur les eaux et les sédiments réalisées dans le cadre du bilan environnemental des sites de la Bretagne dans les départements du Morbihan et du Finistère, AREVA a mis en place un programme de surveillance des anciens sites miniers uranifères rattachés à la concession de Lignol « Eaux et Sédiments » sur la période de septembre 2012 à juin 2013.

3. RESULTATS ENVIRONNEMENTAUX

Le dispositif de surveillance mis en place par AREVA Mines permet de s'assurer que l'impact sur la population et l'environnement est maintenu à un niveau aussi faible que raisonnablement possible. Il porte en 2012-2013 sur le contrôle du milieu aquatique.

3.1. CONTROLE DU MILIEU AQUATIQUE

SUIVI DES EAUX SUR LA PERIODE Septembre 2012 - juin 2013 *(Annexe 1)*

Mise en place d'un programme de surveillance à fréquence trimestrielle avec 62 points de contrôle sur les bassins versants du Scorff, de l'Ellé et du Blavet. Les points de contrôle sont positionnés sur les cours d'eau principaux (Scorff, Ellé et Blavet), sur les affluents de ces cours d'eau et les sites. Afin de représenter une année biologique complète, les prélèvements ont été effectués aux quatre saisons durant les mois de Septembre 2012, Décembre 2012, Mars 2013 et Juin 2013.

3.1.1.1. LES EAUX DU BASSIN VERSANT DU SCORFF

- Qualité des eaux du Scorff entre amont et aval :

Bassin versant du Scorff : de SCORFF A (référence amont) à SCORFF B (référence aval) avec SCORFF B1 (aval N°1) et SCORFF B2 (aval N°2).

	pH -		**Conductivité µS/cm**		**Ra 226 sol Bq/L**		**Uranium sol µg/L**	
	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi
SCORFF A (Scorff amont référence)	6,7	6,4 - 6,9	144	131 - 161	<0,02	<0,02 - 0,03	<1	<1 - <1
SCORFF B1 (Scorff aval N°1)	6,9	6,4 - 7,2	153	136 - 170	0,02	0,02 - 0,03	<1	<1 - <1
SCORFF B2 (Scorff aval N°2)	6,9	6,7 - 7,2	156	137 - 174	0,03	0,03 - 0,03	<1	<1 - <1
SCORFF B (Scorff aval référence)	6,7	6,6 - 6,8	171	160 - 193	0,03	0,02 - 0,04	<1	<1 - <1

Le tableau fait apparaître :

Des valeurs stables sur l'année et du même ordre de grandeur entre l'amont et l'aval du Scorff pour les paramètres physico-chimiques (pH et conductivité électrique). Elles sont voisines de la limite de détection pour le Radium^{226} soluble avec <0,02 Bq/L au point SCORFF A (amont référence) et 0,03 Bq/L au point SCORFF B (aval référence). Elles sont inférieures à la limite de détection pour l'Uranium soluble (<1µg/L) aussi bien en amont qu'en aval. Ces valeurs sont représentatives du milieu naturel local et ne mettent en évidence aucune variation de la qualité radiologique des eaux entre l'amont et l'aval du Scorff.

- Qualité des eaux du Scorff entre amont, aval, ses affluents et l'environnement proche des sites miniers:

Tronçon N°1 : de SCORFF A (amont référence) à SCORFF B1 (aval N°1) comprenant le ruisseau du Chapelain (sites de Prat-Mérien et Sulliado), le ruisseau de Goah (sites de Galhaut et Poulprio) et les sites de Kersegalec et du Moulin de Brodimon.

	pH -		**Conductivité µS/cm**		**Ra 226 sol Bq/L**		**Uranium sol µg/L**	
	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi
SCORFF A (Scorff amont référence)	6,7	6,4 - 6,9	144	131 - 161	<0,02	<0,02 - 0,03	<1	<1 - <1
CHAP A (Chapelain en amont)	6,6	6,3 - 6,9	187	174 - 205	<0,03	<0,02 - 0,04	<1	<1 - <1
PRT CHA (Prat Mérien Chapelain)	6,6	6,3 - 7,1	185	169 - 206	<0,03	<0,02 - 0,04	2	1 - 3
PRT RUS (Prat Mérien Ru Sud)	6,7	6,5 - 6,9	210	163 - 249	0,04	0,02 - 0,05	<2	<1 - 2
SUL RUN (Sulliado Ru Nord)	6,6	6,2 - 7,2	152	142 - 159	0,03	0,02 - 0,04	<1	<1 - <1

CHAP B (Chapelain en aval)	6,7	6,5 - 7,0	175	160 - 191	<0,03	<0,02 - 0,05	<1	<1 - 2
GOAH A (Goah en amont)	6,5	6,2 - 6,8	188	177 - 197	<0,04	<0,04 - 0,06	<1	<1 - <1
GAH RUN (Galhaut Ru Nord)	6,4	6,2 - 6,6	159	146 - 172	0,08	0,04 - 0,11	4	2 - 6
GAH RUE (Galhaut Ru Est)	6,4	6,3 - 6,4	133	122 - 146	0,06	0,04 - 0,07	7	5 - 10
POP RUB (Poulprio Ru Aval)	6,8	6,6 - 6,9	196	186 - 214	0,14	0,12 - 0,16	5	4 - 6
GOAH B (Goah en aval)	6,7	6,5 - 7,1	164	152 - 175	0,04	0,03 - 0,05	<1	<1 - <1
KGA RUB (Kersegalec Ru Aval)	6,6	6,3 - 7,3	132	123 - 143	<0,04	<0,02 - 0,06	<1	<1 - <1
MDB RUB (Moulin de Brodimon Ru Aval)	6,8	6,4 - 7,3	157	138 - 183	<0,03	<0,02 - 0,05	<1	<1 - <1
MDB RUS (Moulin de Brodimon Ru Sud)	7,0	6,7 - 7,2	171	161 - 176	0,05	0,03 - 0,07	<1	<1 - <1
SCORFF B1 (Scorff aval N°1)	6,9	6,4 - 7,2	153	136 - 170	0,02	0,02 - 0,03	<1	<1 - <1

Le tableau fait apparaître :

Des valeurs stables sur l'année et du même ordre de grandeur entre l'amont de référence (SCORFF A) et l'aval N°1 (SCORFF B1) pour les paramètres physico-chimiques (pH et conductivité électrique). Pour le Radium^{226} soluble (entre <0,02 et 0,02 Bq/L) et l'Uranium soluble (<1µg/L) les valeurs sont voisines des limites de détection. Tout en restant à des niveaux bas, les valeurs sont localement plus élevées au niveau des sites de Galhaut et de Poulprio (points de prélèvements GAH RUN, GAH RUE et POP RUB) de 0,06 à 0,14 Bq/L pour le Radium^{226} soluble et de 4 à 7µg/L en Uranium soluble. Ces variations sont de faible étendue car nous ne constatons aucune variation de la qualité radiologique des eaux du Scorff entre l'amont de référence et l'aval N°1.

<u>Tronçon N°2</u> : de SCORFF B1 (aval N°1) à SCORFF B2 (aval N°2) a vec le ruisseau de Kerustang (sites de Kerler, Calerden et le Hinger) et le ruisseau de Landordu (sites de Bonote et Vouedec).

	pH -		**Conductivité µS/cm**		**Ra 226 sol Bq/L**		**Uranium sol µg/L**	
	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi
SCORFF B1 (Scorff aval N°1)	6,9	6,4 - 7,2	153	136 - 170	0,02	0,02 - 0,03	<1	<1 - <1
KUANG A (Kerustang en amont)	6,8	6,6 - 7,1	150	137 - 169	<0,04	<0,02 - 0,05	<1	<1 - <1
KLR RUB (Kerler Ru Aval)	7,0	6,6 - 7,6	156	150 - 173	0,03	0,02 - 0,04	<1	<1 - <1
CAL RUE (Calerden Ru Est)	6,7	6,6 - 6,7	188	181 - 196	0,03	0,02 - 0,05	<1	<1 - <1
HIN ETG (Hinger Etang)	7,3	6,2 - 7,8	198	180 - 206	0,05	0,05 - 0,06	<1	<1 - 2

HIN RUB (Hinger Ru Aval)	5,2	5,1 - 5,2	189	174 - 202	0,03	0,03 - 0,04	<1	<1 - <1
KUANG B (Kerustang en aval)	6,8	6,7 - 6,9	157	139 - 174	<0,06	<0,02 - 0,12	<1	<1 - <1
LNDU A (Landordu en amont)	6,2	5,9 - 6,4	164	153 - 173	0,05	0,02 - 0,08	<1	<1 - <1
BON RUN (Bonote Ru Nord)	6,5	6,1 - 6,8	130	109 - 141	<0,05	<0,02 - 0,07	<1	<1 - 1
BON RUS (Bonote Ru Sud)	5,6	5,3 - 5,8	177	167 - 200	0,11	0,08 - 0,14	2	1 - 2
VOC RUW (Vouedec Ru Ouest)	6,0	5,5 - 6,4	138	109 - 171	<0,05	<0,02 - 0,08	<1	<1 - 1
VOC RUE (Vouedec Ru Est)	6,5	6,4 - 6,6	153	150 - 155	<0,05	<0,02 - 0,06	<1	<1 - 1
LNDU B (Landordu en aval)	6,7	6,4 - 7,1	135	119 - 145	<0,04	<0,02 - 0,08	<1	<1 - <1
SCORFF B2 (Scorff aval N°2)	6,9	6,7 - 7,2	156	137 - 174	0,03	0,03 - 0,03	<1	<1 - <1

Le tableau fait apparaître :

Des valeurs stables sur l'année et du même ordre de grandeur entre l'aval N°1 (SCORFF B1) et l'aval N°2 (SCORFF B2) pour les paramètres physico-chimiques (pH et conductivité électrique). Pour le Radium^{226} soluble (entre 0,02 et 0,03 Bq/L) et l'Uranium soluble (<1µg/L) les valeurs sont voisines des limites de détection. Sur le linéaire amont-aval (de SCORFF B1 à SCORFF B2), nous constatons de légères variations des valeurs, notamment pour le pH sur les sites du Hinger et de Bonote (5,2 à 5,6) et pour le Radium^{226} soluble sur le site de Bonote (0,11Bq/L). Ces variations sont de faible étendue car nous ne constatons aucune variation de la qualité radiologique des eaux du Scorff entre l'aval N°1 et l'aval N°2.

<u>Tronçon N°3</u> : de SCORFF B2 (aval N°2) à SCORFF B (aval référence) avec le ruisseau de Kerloas (sites de Roscorbel et Rosglas), le ruisseau de Kernevez (site de Kerjean) et le site de Kerhuennec.

	pH -		**Conductivité µS/cm**		**Ra 226 sol Bq/L**		**Uranium sol µg/L**	
	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi
SCORFF B2 (Scorff aval N°2)	6,9	6,7 - 7,2	156	137 - 174	0,03	0,03 - 0,03	<1	<1 - <1
KRLS A (Kerloas en amont)	6,5	6,2 - 6,6	147	140 - 157	0,03	0,02 - 0,05	<1	<1 - <1
ROB RUB (Roscorbel Ru Aval)	6,6	6,3 - 7,0	154	146 - 161	0,03	0,02 - 0,05	<1	<1 - 1
ROS EXU (Rosglas Exutoire)	5,5	5,3 - 5,6	161	157 - 165	0,16	0,14 - 0,18	3	1 - 4
KRLS B (Kerloas en aval)	6,6	6,5 - 6,9	148	141 - 152	0,04	0,02 - 0,06	<1	<1 - <1
KRNZ A (Kernevez en amont)	6,6	6,5 - 6,6	137	137 - 137	<0,05	<0,02 - 0,08	<1	<1 - <1

KJA RUB (Kerjean Ru Aval)	6,5	5,9 - 7,0	139	136 - 146	0,09	0,07 - 0,10	5	3 - 6
KRNZ B (Kernevez en aval)	6,8	6,3 - 7,2	160	147 - 176	0,08	0,07 - 0,09	<1	<1 - 1
KHU RUN (Kerhuennec Ru Nord)	6,6	6,2 - 6,9	172	167 - 175	0,06	0,05 - 0,07	<1	<1 - 1
SCORFF B (Scorff aval référence)	6,7	6,6 - 6,8	171	160 - 193	0,03	0,02 - 0,04	<1	<1 - <1

Le tableau fait apparaître :

Des valeurs stables sur l'année et du même ordre de grandeur entre l'aval N°2 (SCORFF B2) et l'aval de référence (SCORFF B) pour les paramètres physico-chimiques (pH et conductivité électrique). Pour le Radium^{226} soluble (0,03 Bq/L) et l'Uranium soluble (<1µg/L) les valeurs sont voisines des limites de détection. Nous constatons quelques valeurs plus élevées en aval du site de Rosglas, pH (5,5) et Radium^{226} soluble (0,16 Bq/L) ainsi qu'en aval du site de Kerjean pour l'Uranium soluble (5µg/L). Ces variations sont de faible étendue car nous ne constatons aucune variation de la qualité radiologique des eaux du Scorff entre l'aval N°2 et l'aval de référence.

- EAUX DU BASSIN VERSANT DU SCORFF : le contrôle trimestriel des eaux du Scorff entre Septembre 2012 et Juin 2013 permet de constater que les valeurs mesurées entre l'amont et l'aval des sites sont du même ordre de grandeur et sont représentatives du milieu naturel. Nous notons localement des valeurs plus faibles notamment pour le pH des eaux prélevées sur les sites du Hinger, de Bonote et de Rosglas et d'autres plus élevées comme pour le Radium^{226} soluble et l'Uranium soluble sur les sites de Galhaut, Bonote et Rosglas. Les valeurs en Uranium soluble sont globalement très basses et dans tous les cas proches de la limite de détection. Nous ne constatons aucun marquage radiologique des eaux du Scorff.

3.1.1.2. LES EAUX DU BASSIN VERSANT DE L'ELLE

- Qualité des eaux de l'Ellé entre amont et aval :

Bassin versant de l'Ellé : de ELLE A (amont référence) à ELLE B (aval référence).

	pH -		**Conductivité µS/cm**		**Ra 226 sol Bq/L**		**Uranium sol µg/L**	
	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi
ELLE A (Ellé amont référence)	6,9	6,6 - 7,2	200	135 - 324	<0,06	<0,02 - 0,13	<1	<1 - <1
ELLE B (Ellé aval référence)	6,8	6,4 - 7,2	169	153 - 205	<0,04	<0,02 - 0,07	<1	<1 - <1

Le tableau fait apparaître :

Des valeurs stables sur l'année et du même ordre de grandeur entre l'amont et l'aval de l'Ellé pour les paramètres physico-chimiques (pH et conductivité électrique). Ces valeurs sont voisines de la limite de détection pour le Radium^{226} soluble avec <0,06 Bq/L au point ELLE A (amont référence) et <0,04 Bq/L au point ELLE B (aval référence) et inférieures à la

limite de détection pour l'Uranium soluble (<1µg/L) aussi bien en amont qu'en aval. Représentatives du milieu naturel, elles ne mettent en évidence aucune variation de la qualité radiologique des eaux entre l'amont et l'aval de l'Ellé.

- Qualité des eaux de l'Ellé entre amont, aval, ses affluents et l'environnement proche des sites miniers:

Bassin versant de l'Ellé : de ELLE A (amont référence) à ELLE B (aval référence) avec l'Aër, le ruiseau de la Gare (site de Kervrec'h) et le Naïc (site de Carros Combout).

	pH -		**Conductivité µS/cm**		**Ra 226 sol Bq/L**		**Uranium sol µg/L**	
	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi
ELLE A (Ellé amont référence)	6,9	6,6 - 7,2	200	135 - 324	<0,06	<0,02 - 0,13	<1	<1 - <1
AER A (Aër en amont)	6,9	6,7 - 7,1	130	114 - 149	0,03	0,02 - 0,04	<1	<1 - <1
AER B (Aër en aval)	6,8	6,6 - 7,0	159	142 - 180	0,04	0,03 - 0,04	<1	<1 - 1
GARE A (Gare en amont)	6,7	6,2 - 7,1	143	136 - 159	0,03	0,02 - 0,04	<1	<1 - <1
KVC RUE (Kervrec'h Ru Est)	6,6	6,2 - 6,8	188	181 - 199	0,06	0,04 - 0,09	<1	<1 - 1
GARE B (Gare en aval)	6,9	6,5 - 7,1	161	146 - 192	0,03	0,02 - 0,05	<1	<1 - <1
KVC ETG (Kervrec'h Etang)	6,7	6,4 - 7,0	240	221 - 262	0,08	0,05 - 0,10	<1	<1 - <1
CCM RUN (Carros Combout Ru Nord)	5,5	4,9 - 5,8	172	163 -191	0,13	0,09 - 0,19	<2	<1 - 3
CCM RUS (Carros Combout Ru Sud)	6,2	6,0 - 6,3	146	143 - 152	0,06	0,03 - 0,08	<1	<1 - 1
ELLE B (Ellé aval référence)	6,8	6,4 - 7,2	169	153 - 205	<0,04	<0,02 - 0,07	<1	<1 - <1

Le tableau fait apparaître :
Des valeurs stables sur l'année et du même ordre de grandeur entre l'amont et l'aval de l'Ellé pour les paramètres physico-chimiques (pH et conductivité électrique) et les radionucléides. Entre l'amont et l'aval, nous notons un pH plus bas (pH CCM RUN : 5) et une teneur en Radium^{226} soluble plus élevée (0,13Bq/L) sur le site de Carros Combout. Cette variation est de faible étendue car nous ne constatons aucune variation de la qualité radiologique des eaux entre l'amont et l'aval de l'Ellé.

- EAUX DU BASSIN VERSANT DE L'ELLE : le contrôle trimestriel des eaux de l'Ellé entre Septembre 2012 et Juin 2013 permet de constater que les valeurs mesurées sont du même ordre de grandeur entre l'amont et l'aval des sites. Les valeurs mesurées sont proches de la limite de détection pour les radionucléides et représentatives du milieu naturel. Nous ne constatons aucun marquage radiologique des eaux de l'Ellé.

3.1.1.3. LES EAUX DU BASSIN VERSANT DU BLAVET

- Qualité des eaux du Blavet entre amont et aval :

Bassin versant du Blavet : de BLAVE A (amont référence) à BLAVE B (aval référence).

	pH -		Conductivité µS/cm		Ra 226 sol Bq/L		Uranium sol µg/L	
	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi
BLAVE A (Blavet amont référence)	6,9	6,6 - 7,2	187	177 - 195	<0,03	<0,02 - 0,06	<1	<1 - <1
BLAVE B (Blavet aval référence)	7,1	6,7 - 7,2	237	192 - 341	<0,04	<0,02 - 0,08	<1	<1 - <1

Le tableau fait apparaître :

Des valeurs stables sur l'année et du même ordre de grandeur entre l'amont et l'aval du Blavet pour les paramètres physico-chimiques (pH, conductivité électrique) et les radionucléides. Les valeurs mesurées sont proche des limites de détection (de <0,03 à <0,04 Bq/L pour le Radium^{226} soluble et <1µg/L pour l'Uranium soluble). L'ensemble de ces valeurs est représentatif du milieu naturel. Nous ne constatons aucun marquage radiologique des eaux du Blavet.

- Qualité des eaux du Blavet entre amont, aval, ses affluents et l'environnement proche des sites miniers:

Tronçon N°1 : de BLAVE A (amont référence) à SARRE B (la Sarre en aval) avec les sites de Keroc'h, Quistiave, Keryacunff et Galhaut.

	pH -		Conductivité µS/cm		Ra 226 sol Bq/L		Uranium sol µg/L	
	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi
BLAVE A (Blavet amont référence)	6,9	6,6 - 7,2	187	177 - 195	<0,03	<0,02 - 0,06	<1	<1 - <1
SARRE A (Sarre en amont)	6,7	6,5 - 6,9	162	156 - 173	<0,04	<0,02 - 0,05	<1	<1 - <1
KRC RUN (Keroc'h Ru Nord)	6,7	6,5 - 6,9	168	164 - 173	0,04	0,03 - 0,05	<1	<1 - <1
KRH RUS (Keroc'h Ru Sud)	6,7	6,6 - 6,9	186	173 - 201	<0,04	<0,02 - 0,06	<1	<1 - <1
QIT RUE (Quistiave Ru Est)	6,8	6,5 - 6,9	163	148 - 184	<0,04	<0,02 - 0,08	<1	<1 - <1
KYU ETG (Keryacunff Etang)	6,7	6,1 - 8,0	191	171 - 206	0,06	0,03 - 0,08	<1	<1 - 1
GAH RUN (Galhaut Ru Nord)	6,4	6,2 - 6,6	159	146 - 172	0,08	0,04 - 0,11	4	2 - 6
GAH RUE (Galhaut Ru Est)	6,4	6,3 - 6,4	133	122 - 146	0,06	0,04 - 0,07	7	5 - 10
SARRE B (Sarre en aval)	6,4	5,2 - 7,0	161	156 - 171	<0,02	<0,02 - 0,02	<1	<1 - <1

Le tableau fait apparaître :
Des valeurs stables et du même ordre de grandeur entre l'amont et l'aval du Blavet pour les paramètres physico-chimiques (pH, conductivité électrique) et les radionucléides. Nous notons une légère élévation ponctuelle des valeurs dans l'environnement proche du site de Galhaut pour le Radium^{226} soluble et l'Uranium soluble. Nous ne constatons aucun marquage radiologique des eaux du Blavet.

Tronçon N°2 : de SARRE B (la Sarre en aval) à BLAVE B (Blavet aval référence) avec le ruisseau du Brûlé (sites de Ty Gallen) et le site de Mané Mabo.

	pH -		**Conductivité µS/cm**		**Ra 226 sol Bq/L**		**Uranium sol µg/L**	
	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi	moyenne 2012-2013	mini – maxi
SARRE B (Sarre en aval)	6,4	5,2 - 7,0	161	156 - 171	<0,02	<0,02 - 0,02	<1	<1 - <1
TYG SCE (Ty Gallen Source)	5,9	5,6 - 6,3	98	95 - 102	0,10	0,06 - 0,11	5	2 - 8
TYG RUSE (Ty Gallen Ru Sud Est)	6,3	5,7 - 6,9	99	84 - 116	<0,14	<0,02 - 0,30	<28	<1 - 87
TYG RUB (Ty Gallen Ru Aval)	6,3	5,8 - 6,9	86	83 - 91	0,16	0,09 - 0,22	42	17 - 75
TYG B (Ty Gallen Aval)	6,6	6,2 - 6,9	147	143 - 154	0,06	0,04 - 0,09	3	2 - 5
MMA RUA (Mané Mabo amont)	5,4	5,2 - 5,8	171	162 - 185	0,06	0,03 - 0,12	<1	<1 - 2
MMA SCE* (Mané Mabo Source)	5,5	5,0 - 6,5	174	170 - 178	<0,33	<0,02 - 0,47	<1	<1 - 2
MMA RUB (Mané Mabo Ru aval)	7,0	6,3 - 7,5	170	162 - 175	0,09	0,05 - 0,12	<1	<1 - <1
BLAVE B (Blavet aval référence)	7,1	6,7 - 7,2	237	192 - 341	<0,04	<0,02 - 0,08	<1	<1 - <1

*NB : prélèvement mensuel depuis Mars 2013

Le tableau fait apparaître :
Des valeurs stables sur l'année et du même ordre de grandeur entre l'amont et l'aval du Blavet pour les paramètres physico-chimiques (pH, conductivité électrique) et les radionucléides. Nous notons cependant des pH plus bas et des teneurs en radionucléides plus élevées dans les eaux prélevées sur les sites de Ty Gallen et Mané Mabo, moyenne annuelle <0,33 Bq/L en Radium^{226} soluble pour la source de Mané Mabo et 42µg/L en Uranium soluble à Ty Gallen au point de prélèvement TYG RUB. Ces valeurs sont ponctuelles car les mesures réalisées en aval immédiat des sites de Ty Gallen et Mané Mabo sont du même ordre de grandeur que ceux rencontrés dans le milieu naturel (entre 0,06 et 0,09 Bq/L en Radium^{226} soluble et entre <1 et 3 µg/L en Uranium soluble).

- EAUX DU BASSIN VERSANT DU BLAVET : le contrôle trimestriel des eaux du Blavet entre Septembre 2012 et Juin 2013 permet de constater que les valeurs mesurées sont du même ordre de grandeur entre l'amont et l'aval des sites, ces valeurs sont proches de la limite de détection pour les radionucléides et représentatives du milieu naturel. Nous notons

quelques valeurs plus élevées dans l'environnement proche des sites de Ty Gallen et Mané Mabo, sans impact sur la qualité radiologique des eaux du Blavet.

LES BIOINDICATEURS *(Annexe 2)*

Mise en place d'un programme de surveillance avec 20 points de contrôle sur les bassins versants du Scorff, de l'Ellé et du Blavet. Les points de contrôle sont positionnés sur les cours d'eau principaux (Scorff, Ellé et Blavet) et leurs affluents. Le prélèvement de sédiments a été effectué entre Septembre 2012 et Juin 2013.

3.1.1.4. LES SEDIMENTS DU BASSIN VERSANT DU SCORFF

- Qualité radiologique des sédiments dans le bassin versant du Scorff:

Bassin versant du Scorff : de SCORFF A (amont référence) à SCORFF B (aval référence)

	Poids Frais g	**Poids Sec g**	**Ra 226 Bq/Kg m.s**	**U 238 Bq/Kg m.s**	**Pb 210 Bq/Kg m.s**
SCORFF A (Scorff amont référence)	1919,3	1581,2	<15,0	<25,0	<35,0
SCORFF B (Scorff aval référence)	1633,2	1196,7	80,0	<50,0	<50,0

Le tableau fait apparaître :

Des valeurs proches des limites de détection et globalement représentatives du milieu naturel. Bien que légèrement plus élevées au point de prélèvements SCORFF B (aval référence), les teneurs en radionucléides dans les sédiments du Scorff sont faibles. Elles ne mettent en évidence aucun marquage radiologique des sédiments du bassin versant du Scorff.

- Qualité des sédiments du Scorff entre amont, aval et ses affluents :

Les sédiments du Scorff : de SCORFF A (amont référence) à SCORFF B (aval référence) et les ruisseaux du Chapelain, de Kerustang, de Landordu et de Kerloas.

	Poids Frais g	**Poids Sec g**	**Ra 226 Bq/Kg m.s**	**U 238 Bq/Kg m.s**	**Pb 210 Bq/Kg m.s**
SCORFF A (Scorff amont référence)	1919,3	1581,2	<15,0	<25,0	<35,0
CHAP A (Chapelain en amont)	1712,4	1247,6	<15,0	<25,0	<35,0
CHAP B (Chapelain en aval)	1752,7	1333,0	50,0	<25,0	<35,0
KUANG A (Kerustang en amont)	1692,9	1234,6	40,0	<25,0	100

KUANG B (Kerustang en aval)	1715,8	1271,7	30,0	<50,0	<50,0
LNDU A (Landordu en amont)	1585,8	1099,8	80,0	<50,0	<50,0
LNDU B (Landordu en aval)	1589,9	1044,0	60,0	<25,0	<35,0
KRLS A (Kerloas en amont)	1295,7	471,1	260,0	<50,0	200
KRLS B (Kerloas en aval)	1746,9	1268,0	80,0	70,0	110,0
SCORFF B (Scorff aval référence)	1633,2	1196,7	80,0	<50,0	<50,0

Le tableau fait apparaître :

Des valeurs proches des limites de détection et globalement représentatives du milieu naturel. Nous notons cependant des teneurs en radionucléides plus élevées (Radium^{226}, Uranium^{238} et Plomb^{210}) dans les sédiments du ruisseau de Kerloas en amont des sites miniers (point de prélèvement KRLS A) qui ne se retrouvent pas dans les sédiments prélevés en aval du ruisseau de Kerloas (point de prélèvement KRLS B). Nous ne constatons pas de marquage radiologique des sédiments du bassin versant du Scorff.

➧ SEDIMENTS DU BASSIN VERSANT DU SCORFF : le contrôle des sédiments du bassin versant du Scorff entre Septembre 2012 et Juin 2013 ne met en évidence aucun marquage radiologique. Les valeurs mesurées sont globalement proches des limites de détection et représentatives du milieu naturel.

3.1.1.5. LES SEDIMENTS DU BASSIN VERSANT DE L'ELLE

- Qualité des sédiments dans le bassin versant de l'Ellé entre amont et aval :

Bassin versant de l'Ellé : de ELLE A (amont référence) à ELLE B (aval référence)

	Poids Frais g	**Poids Sec g**	**Ra 226 Bq/Kg m.s**	**U 238 Bq/Kg m.s**	**Pb 210 Bq/Kg m.s**
ELLE A (Ellé amont référence)	1597,2	1240,9	160,0	<50,0	<50,0
ELLE B (Ellé aval référence)	1424,2	902,0	80,0	<25,0	120,0

Le tableau fait apparaître :

Des valeurs proches des limites de détection et globalement représentatives du milieu naturel. Bien que légèrement plus élevées au point de prélèvements ELLE A (amont référence) pour le Radium^{226} et au point de prélèvement ELLE B (aval référence) pour le Plomb^{210}, les teneurs en radionucléides dans les sédiments de l'Ellé sont faibles. Nous ne constatons pas de marquage radiologique des sédiments du bassin versant de l'Ellé.

- Qualité des sédiments de l'Ellé entre amont, aval et ses affluents :

Les sédiments de l'Ellé : de ELLE A (amont référence) à ELLE B (aval référence) avec l'Aër et le ruisseau de la Gare.

	Poids Frais g	**Poids Sec g**	**Ra 226 Bq/Kg m.s**	**U 238 Bq/Kg m.s**	**Pb 210 Bq/Kg m.s**
ELLE A (Ellé amont référence)	1597,2	1240,9	160,0	<50,0	<50,0
AER A (Aër en amont)	1655,5	1208,3	90,0	<25,0	100,0
AER B (Aër en aval)	1644,0	1215,9	80,0	<50,0	<50,0
GARE A (Gare en amont)	1682,9	1256,6	40,0	<50,0	<50,0
GARE B (Gare en aval)	1763,8	1375,6	30,0	<25,0	80,0
ELLE B (Ellé aval référence)	1424,2	902,0	80,0	<25,0	120,0

Le tableau fait apparaître :

Des valeurs du même ordre de grandeur entre l'amont et l'aval de l'Ellé. Quelques valeurs légèrement plus hautes dans les sédiments de l'Aër en amont comme en aval (Radium^{226} et Plomb^{210}). Ces valeurs faibles mettent en évidence l'absence de marquage radiologique des sédiments du bassin versant de l'Ellé.

➧ SEDIMENTS DU BASSIN VERSANT DE L'ELLE : le contrôle des sédiments du bassin versant de l'Ellé entre Septembre 2012 et Juin 2013 ne met en évidence aucun marquage radiologique. Les valeurs mesurées sont globalement proches des limites de détection et tout à fait représentatives du milieu naturel.

3.1.1.6. LES SEDIMENTS DU BASSIN VERSANT DU BLAVET

- Qualité des sédiments dans le bassin versant du Blavet entre amont et aval :

Bassin versant du Blavet : de BLAVE A (amont référence) à BLAVE B (aval référence)

	Poids Frais g	**Poids Sec g**	**Ra 226 Bq/Kg m.s**	**U 238 Bq/Kg m.s**	**Pb 210 Bq/Kg m.s**
BLAVE A (Blavet amont référence)	1343,3	726,0	50,0	<50,0	<50,0
BLAVE B (Blavet aval référence)	NR	NR	NR	NR	NR

NR : Non Renseigné, pas de sédiments au point de prélèvement BLAVE B

Le tableau fait apparaître :

Pas de prélèvement de sédiments au point BLAVE B (Blavet aval référence) à cause du fort débit du Blavet (courant). Les valeurs mesurées au point de prélèvement BLAVE A (Blavet amont référence) sont très proches des limites de détections et globalement représentative du milieu naturel.

- Qualité des sédiments du Blavet entre amont, aval et ses affluents :

Les sédiments du Blavet : de BLAVE A (amont référence) à BLAVE B (aval référence) avec la Sarre.

	Poids Frais g	**Poids Sec g**	**Ra 226 Bq/Kg m.s**	**U 238 Bq/Kg m.s**	**Pb 210 Bq/Kg m.s**
BLAVE A (Blavet amont référence)	1343,3	726,0	50,0	<50,0	<50,0
SARRE A (Sarre en amont)	1739,2	1350,5	30,0	<50,0	<50,0
SARRE B (Sarre en aval)	1726,1	1324,1	30,0	<50,0	<50,0
BLAVE B (Blavet aval référence)	NR	NR	NR	NR	NR

Le tableau fait apparaître :

Des valeurs du même ordre de grandeur pour les sédiments du Blavet et de la Sarre. Ces valeurs sont basses et très proches des limites de détections. Elles sont représentatives du milieu naturel et ne montrent l'absence de marquage radiologique des sédiments du bassin versant du Blavet.

➧ SEDIMENTS DU BASSIN VERSANT DU BLAVET : le contrôle des sédiments du bassin versant du Blavet entre Septembre 2012 et Juin 2013 met en évidence l'absence de marquage radiologique. Les valeurs mesurées sont globalement proches des limites de détection et représentatives du milieu naturel.

4. CONCLUSION

Le programme de surveillance mis en place par AREVA en septembre 2012 avait pour objectif der compléter les données du premier bilan environnemental de la Bretagne sur la qualité radiologique des eaux et sédiments des cours d'eau situés dans l'environnement des anciens sites miniers uranifères rattachés à la concession de Lignol. Même si les sites de Carros Combout, Galhaut, Mane Mabo, Poulprio Rosglas et Ty Gallen présentent des valeurs plus élevées sur des zones réduites de leur environnement proche, le bilan de cette année de mesure met en évidence l'absence d'impact sur les cours d'eau tant pour l'eau que pour les sédiments.
Le programme de surveillance mis en place comportait 62 points de contrôle « eau », et 20 points « Sédiments » après une année de mesure celui-ci a été réduit à 16 points « eau » afin de poursuivre le contrôle des sites de Mane Mabo, Rosglas, Ty Gallen, Poulprio sur lesquels des travaux d'assainissement radiologique sont programmés et Prat Mérien dans le cadre du projet de stockage de stériles miniers provenant de Bretagne.

FIGURES

ANNEXES

ANNEXE 1
SUIVI DES EAUX SUR LA PERIODE
Septembre 2012 – Juin 2013

ANNEXE 2
BIO-INDICATEURS