

Bilan de la surveillance environnementale

2018

Caroline BENESTEAU

Commission de Suivi des Sites de la Creuse – Guéret 20 juin 2019



Sommaire

1. La Ribière

- a. Situation réglementaire
- b. Localisation des points de prélèvement
- c. Eaux de surface
- d. Eaux souterraines
- e. Sédiments
- f. Air
- g. Dose efficace Annuelle Ajoutée (DEAA)

2. Hyverneresse

- a. Situation réglementaire
- b. Localisation des points de prélèvement
- c. Eaux de surface

3. Le Vignaud

- a. Situation réglementaire
- b. Localisation des points de prélèvement
- c. Eaux de surface
- d. Air

01

LA RIBIERE

a. Situation réglementaire

- **Arrêté Préfectoral du 12 avril 2017 :**

« Arrêté fixant des conditions additionnelles d'exploitation relatives aux stockages de résidus de traitement sur le site minier de La Ribière, commune de Domeyrot »

Prélèvements et analyses effectués sur différents vecteurs :

- **EAU**

- Eaux du site
- Milieu récepteur (Ruisseau Le Verraux)
- Eaux souterraines (piézomètres)

Nota : Les valeurs limites recommandées par l'OMS pour l'U sont de 30 µg/l et 0,5 Bq/l en Ra

- **AIR**

- Dosimètres de sites implantés sur les anciens sites et dans leur environnement
 - Mesure des énergie du Radon 220 et 222
 - Mesures des émetteurs gamma

- **SEDIMENTS**

- **Calcul de la Dose Efficace Annuelle Ajoutée (DEAA)**

Surveillance et entretien des couvertures des stockages et des clôtures

a. Situation réglementaire

Plan de surveillance

EAUX	Points de prélèvement	Lieu	Mesures / Analyses	Fréquence
Eaux de surface	VER A (amont) VER B (aval)	Ruisseau Le Verraux	pH, conductivité, sulfates Uranium soluble et insoluble Radium 226 soluble et insoluble Plomb 210	Trimestrielle
	RIB EXU *	Rejet (exutoire de la zone humide)		Trimestrielle
	RIB ZH1	Zone humide		Semestrielle
Eaux souterraines	RIB PZ1 *	Référence Amont	pH, conductivité, niveau piézométrique Sulfates Uranium soluble et insoluble Radium 226 soluble et insoluble Plomb 210	Trimestrielle
	RIB PZ3 *	Dans le stockage		
	RIB PZ5 * RIB PZ9 *	En aval du stockage		

* sur 1 an, une campagne semestrielle pour caractériser l'ensemble des radioéléments (réalisation d'une spectrométrie gamma) et les métaux lourds (Ba, Fe, Al, As, Cd, Cu, Cr total, Mn, Mo, Ni, Pb, Zn)

a. Situation réglementaire

Plan de surveillance

	Points de prélèvement	Lieu	Mesures / Analyses	Fréquence
SEDIMENTS	VER A (amont) VER B (aval)	Ruisseau Le Verraux	^{238}U , ^{226}Ra , ^{210}Pb	Trimestrielle
	RIB ZH1 SD RIB ZH2 SD	Zone humide		Semestrielle
	Points de prélèvement	Lieu	Mesures / Analyses	Fréquence
AIR	RIBEROLLE	Village de la Riberolle (Référence Milieu Naturel)	Débit de dose : fréquence trimestrielle EAP ^{220}Rn , EAP ^{222}Rn , EAVL : fréquence mensuelle	
	VRIB	Moulin de La Ribière		
	STOCKAGE	A l'aplomb du stockage (à partir de 2018)		

a. Situation réglementaire

Valeurs limites sur le rejet

Valeurs limites au point RIB EXU		
Paramètres	Sur prélèvement instantané	En moyenne annuelle
pH	Compris entre 5,5 et 8,5	
Conductivité (à 20°C)	2000 µS/cm	1000 µS/cm
Sulfates	1000 mg/l	500 mg/l
U soluble	100 µg/l	50 µg/l
U insoluble	200 µg/l	100 µg/l
Radium 226 soluble	0,74 Bq/l	0,37 Bq/l
Radium 226 insoluble	1,00 Bq/l	0,50 Bq/l

Nota : Les valeurs limites recommandées par l’OMS pour l’U sont de 30 µg/l et 0,5 Bq/l en Ra

b. Localisation des points de prélèvement

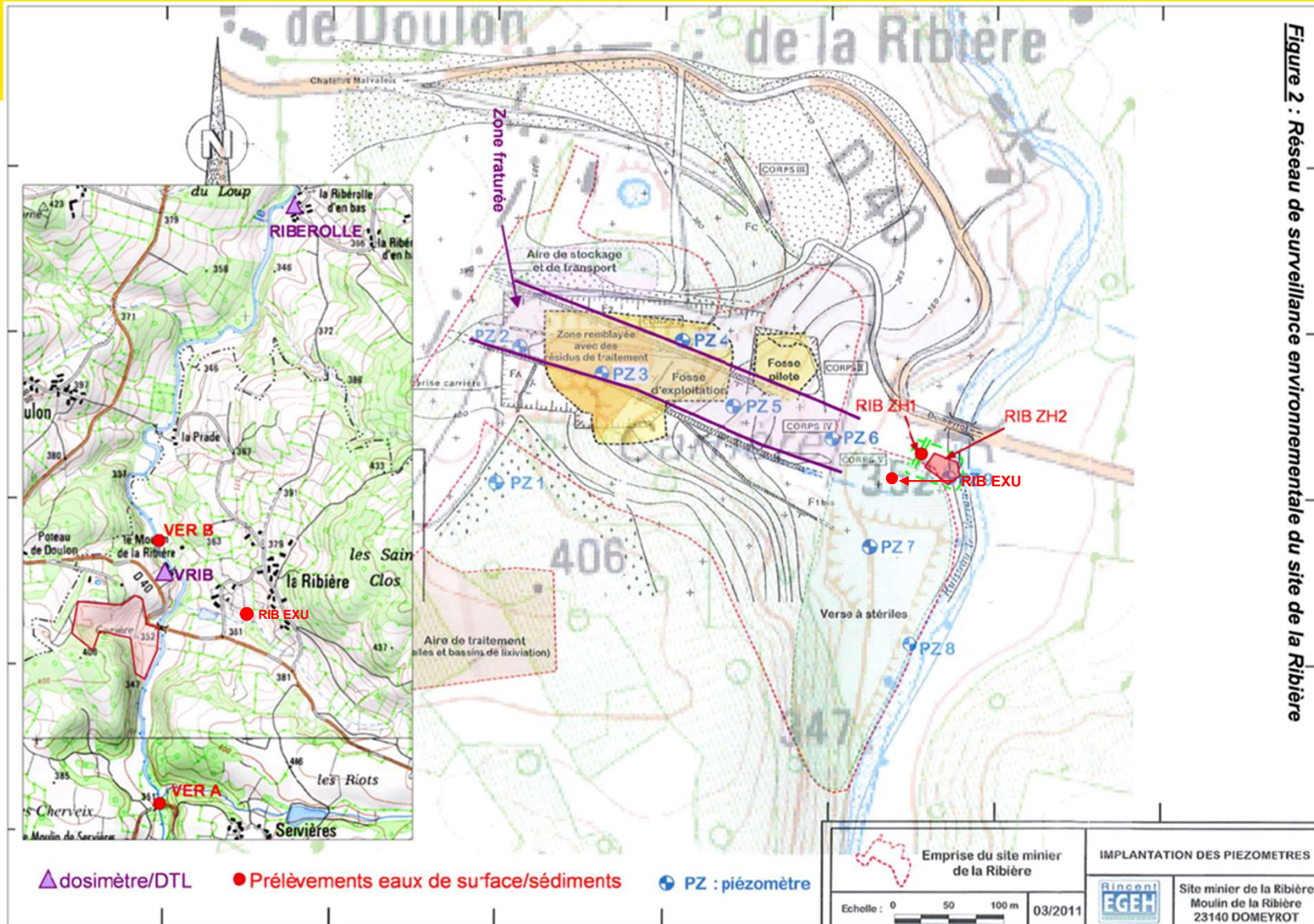


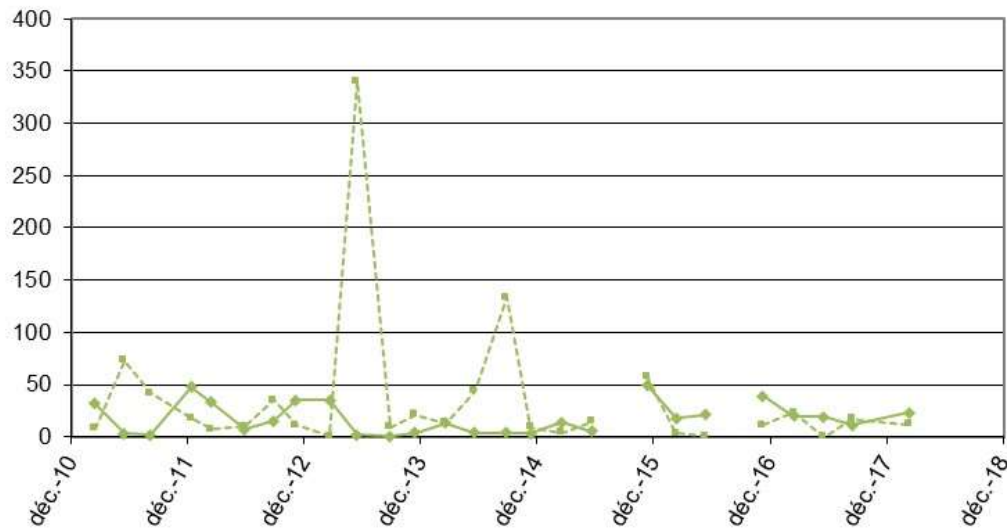
Figure 2 : Réseau de surveillance environnementale du site de la Ribière

c. Eaux de surface – eaux du site

Zone humide à l'intérieur du site : RIB ZH1

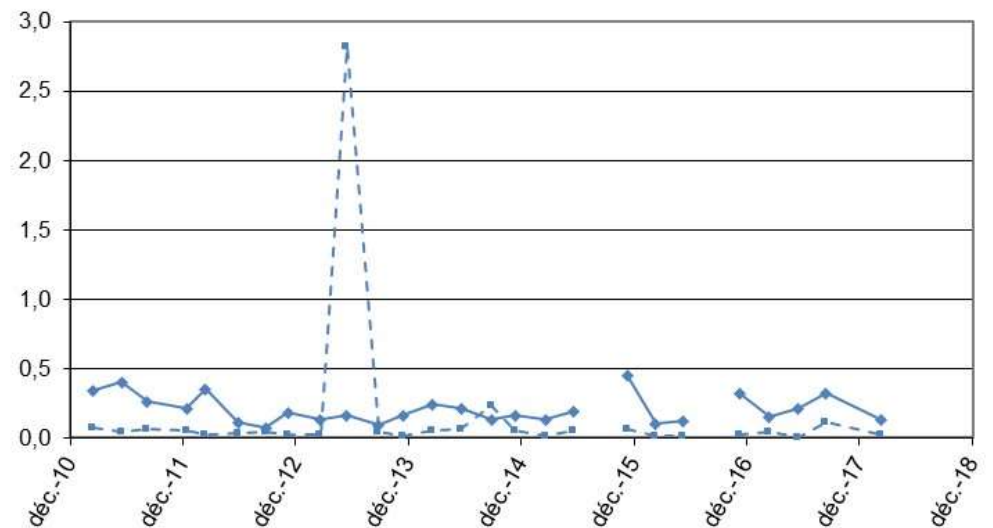
RIB ZH1 (avant rejet)

U sol mg/l U ins mg/l



RIB ZH1 (avant rejet)

Ra226 sol Bq/l Ra226 ins Bq/l



c. Eaux de surface – rejet du site

Les eaux du site sont drainées par la zone humide au point bas du site.

Le rejet est intermittent et dépendant des conditions climatiques.

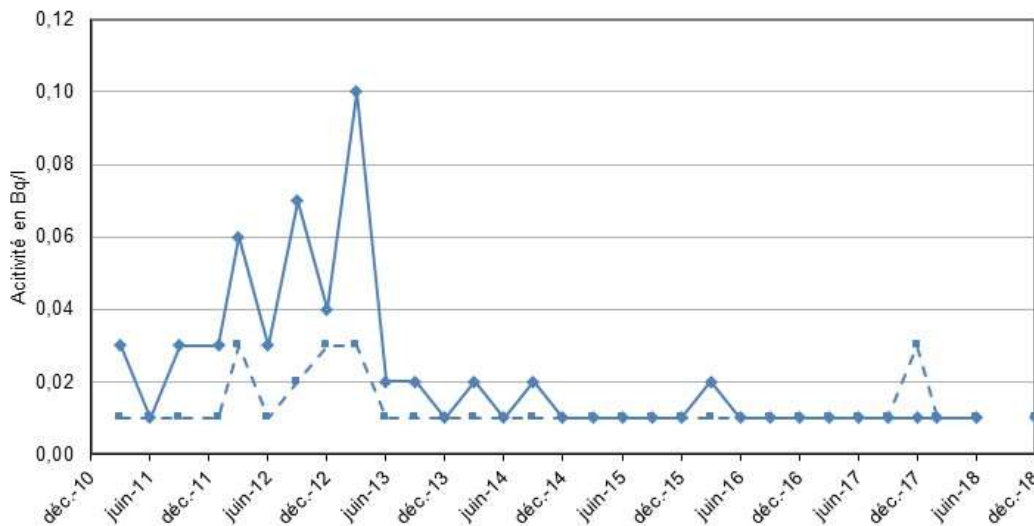
	pH	U soluble µg/L	U insoluble µg/L	²²⁶ Ra soluble Bq/L	²²⁶ Ra insoluble Bq/L
Septembre 2017	Pas d'écoulement				
Décembre 2017	5,6	11	1,5	0,15	< 0,01
Mars 2018	6,0	7,6	< 0,5	0,11	< 0,01
Juin 2018	6,4	5,2	1,8	0,14	< 0,01
Septembre 2018	Pas d'écoulement				
Décembre 2018	Pas d'écoulement				

c. Eaux de surface – ruisseau Le Verraux

Evolution des activités (en Bq/L) en radium 226 dans les eaux du Verraux en amont et en aval du site de La Ribière

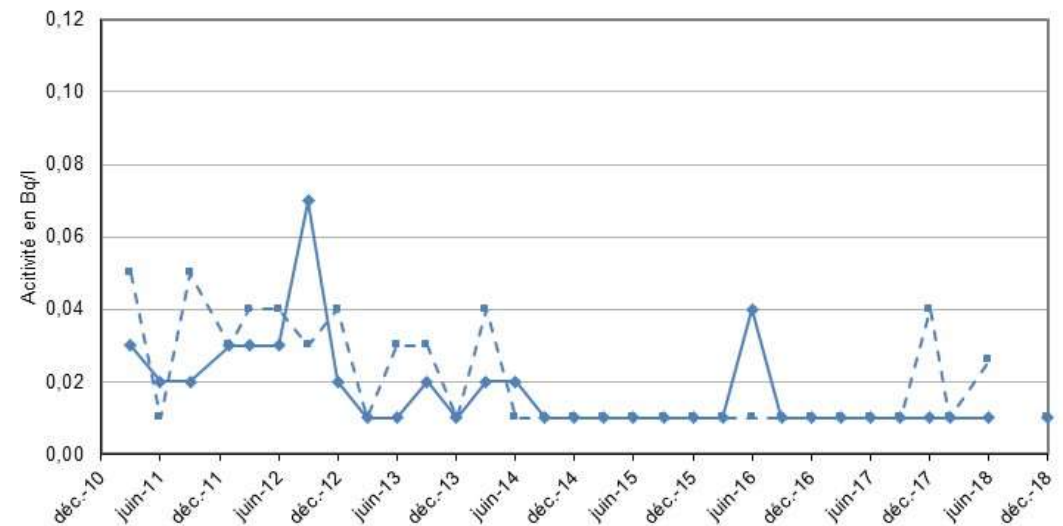
VER A (Le Verraux en amont du site)

—●— 226Ra sol. - - - 226Ra insol.



VER B (Le Verraux en aval du site)

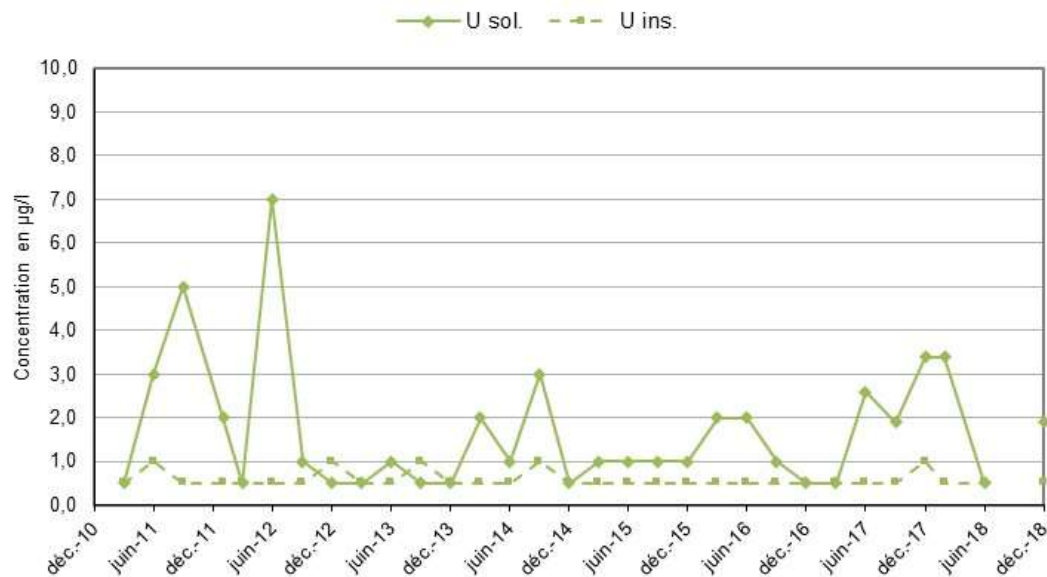
—●— Ra226 sol - - - Ra226 ins



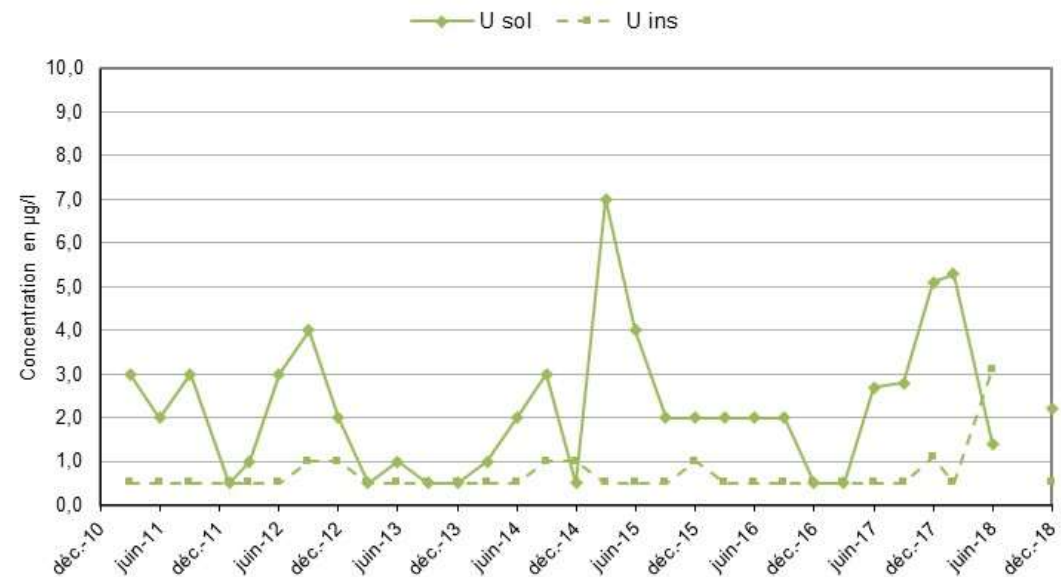
c. Eaux de surface – ruisseau Le Verraux

Evolution des concentrations (en $\mu\text{g/L}$) en uranium dans les eaux du Verraux en amont et en aval du site de La Ribière

VER A (Le Verraux en amont du site)



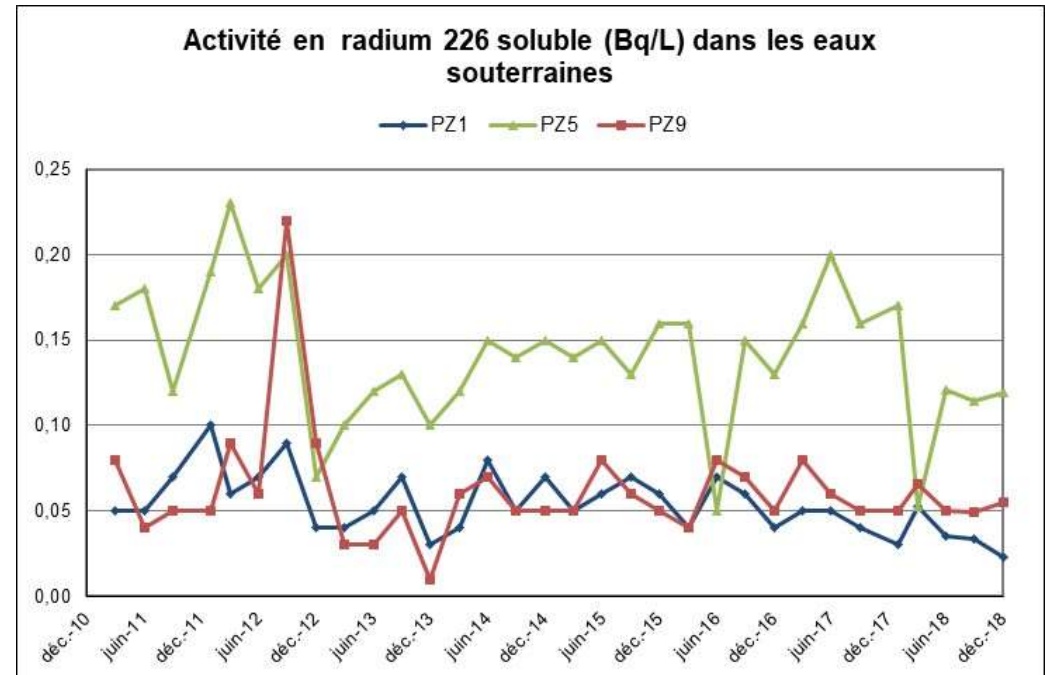
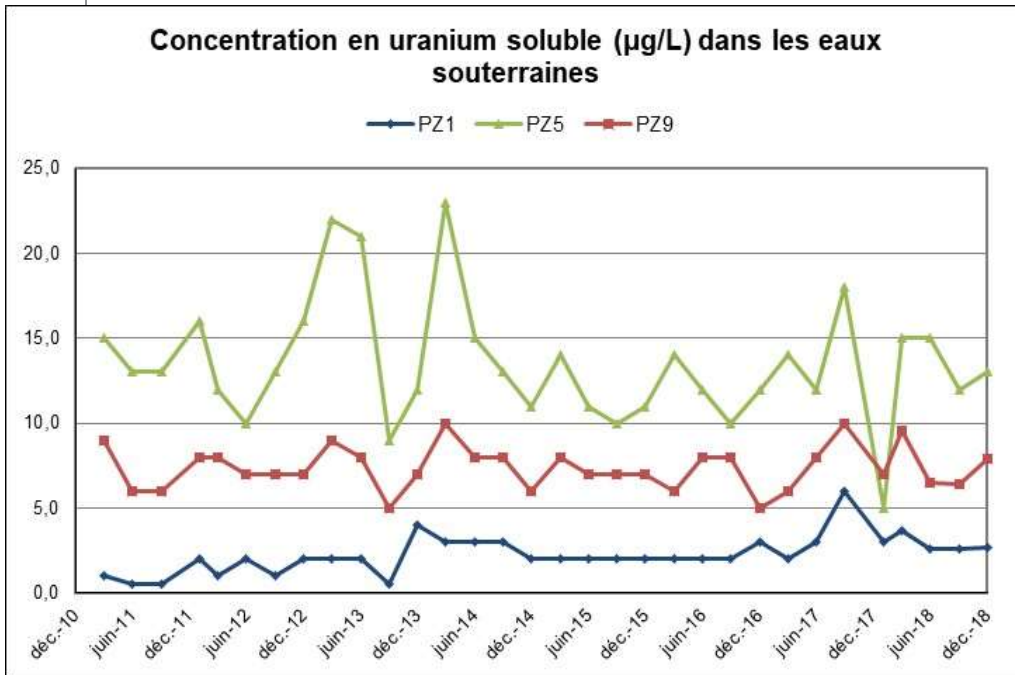
VER B (Le Verraux en aval du site)



Le marquage des eaux de la zone humide et de son rejet n'impacte pas la qualité radiologique des eaux du ruisseau Le Verraux (même ordre de grandeur des valeurs mesurées en amont et en aval hydraulique du site).

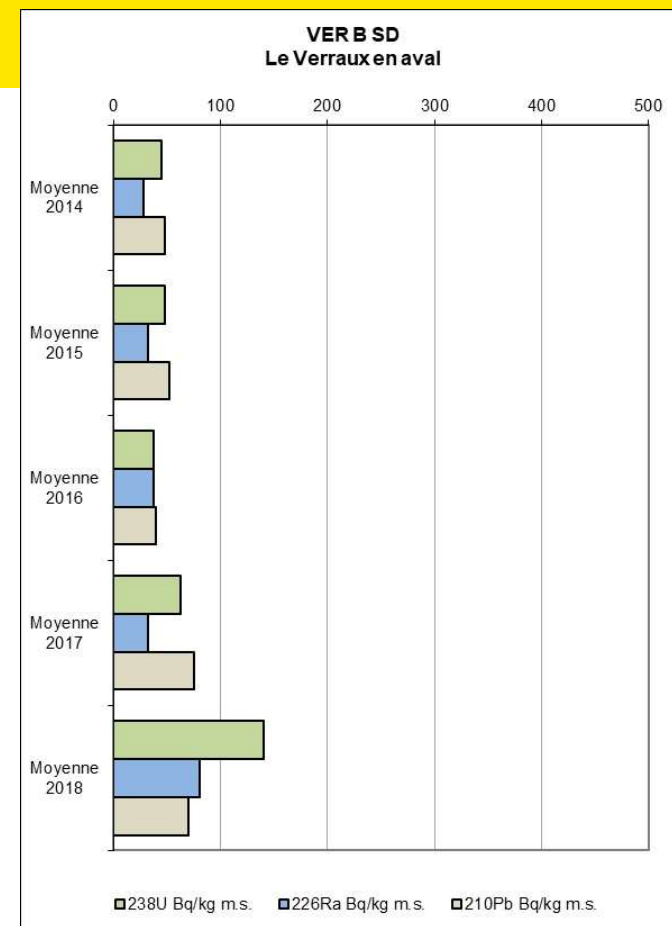
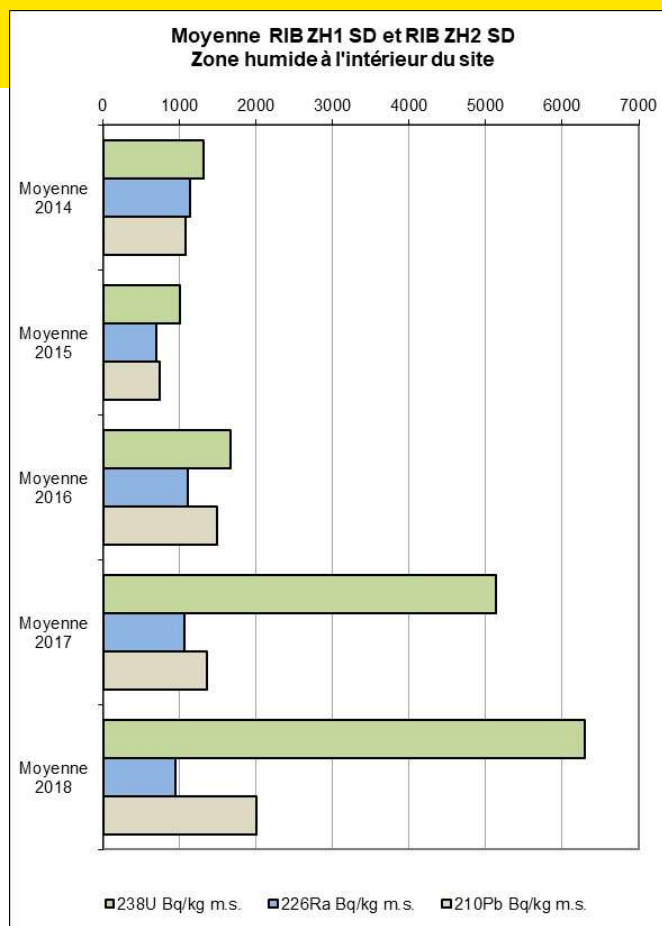
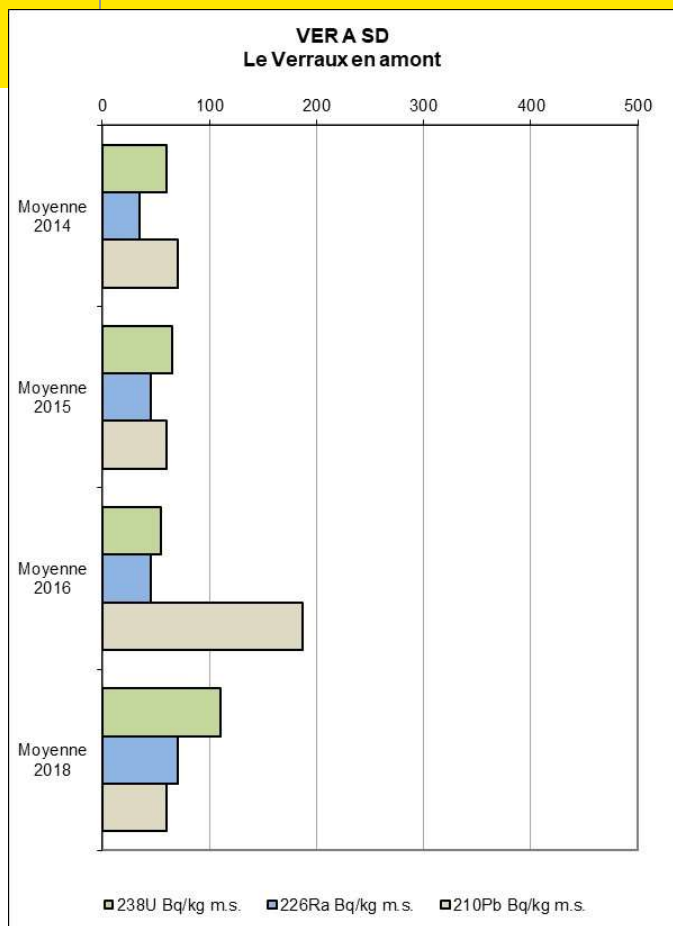


d. Eaux souterraines



→ Les eaux au contact des résidus de traitement ont peu ou pas d'influence sur les eaux de la nappe alluviale du Verraux

e. Sédiments



→ *Le site n'a pas d'impact sur les sédiments du ruisseau du Verraux*

f. Suivi du vecteur AIR

Localisation des appareils de mesures (dosimètres)

- Sur le site de La Ribière, à l'aplomb du stockage de résidus miniers (depuis mars 2018)
- Dans l'environnement proche du site, au Moulin de La Ribière
- Dans le milieu naturel hors influence, au village de Ribérolle

Les dosimètres prélèvent un volume d'air en continue pendant environ un mois. Les filtres sont ensuite analysés en laboratoire

- Les énergies alpha potentielles du radon 220
- Les énergies alpha potentielles du radon 222
- Les émetteurs alpha à vie longue (poussières)
 - Les mesures des poussières sont toujours inférieures aux limites de détections des appareils

Les dosimètres thermoluminescents (DTL) mesurent les émetteurs gamma. Ils sont prélevés tous les 3 mois



f. Vecteur Air - résultats

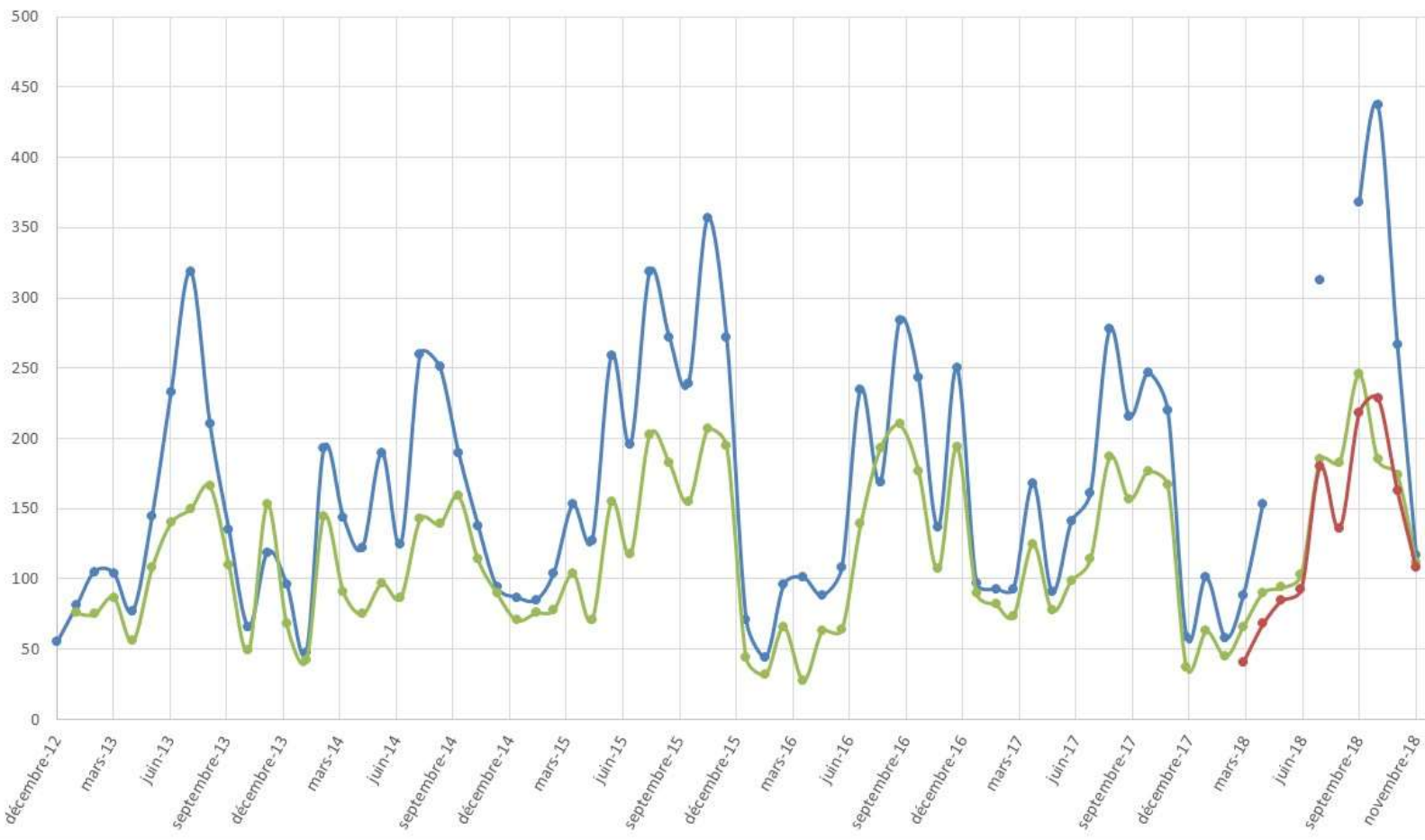
ANNEES	Moulin de La Ribière			Village de la Ribérolle (référence milieu naturel)			Site de La Ribière (stockage)		
	EAP ²²⁰ Rn nJ/m3	EAP ²²² Rn nJ/m3	Débit de Dose nSv/h	EAP ²²⁰ Rn nJ/m3	EAP ²²² Rn nJ/m3	Débit de Dose nSv/h	EAP ²²⁰ Rn nJ/m3	EAP ²²² Rn nJ/m3	Débit de Dose nSv/h
2014	16	154	140	13	104	180			
2015	23	206	178	18	135	230			
2016	17	152	140	14	110	185			
2017	18	155	140	15	116	172			
2018	27	211	135	19	129	170	19	132	280

→ Même ordre de grandeur au Moulin de la Ribière que la référence milieu naturel

f. Vecteur Air - résultats

Evolution des énergies alpha potentielles du Radon 222 (nJ/m3)

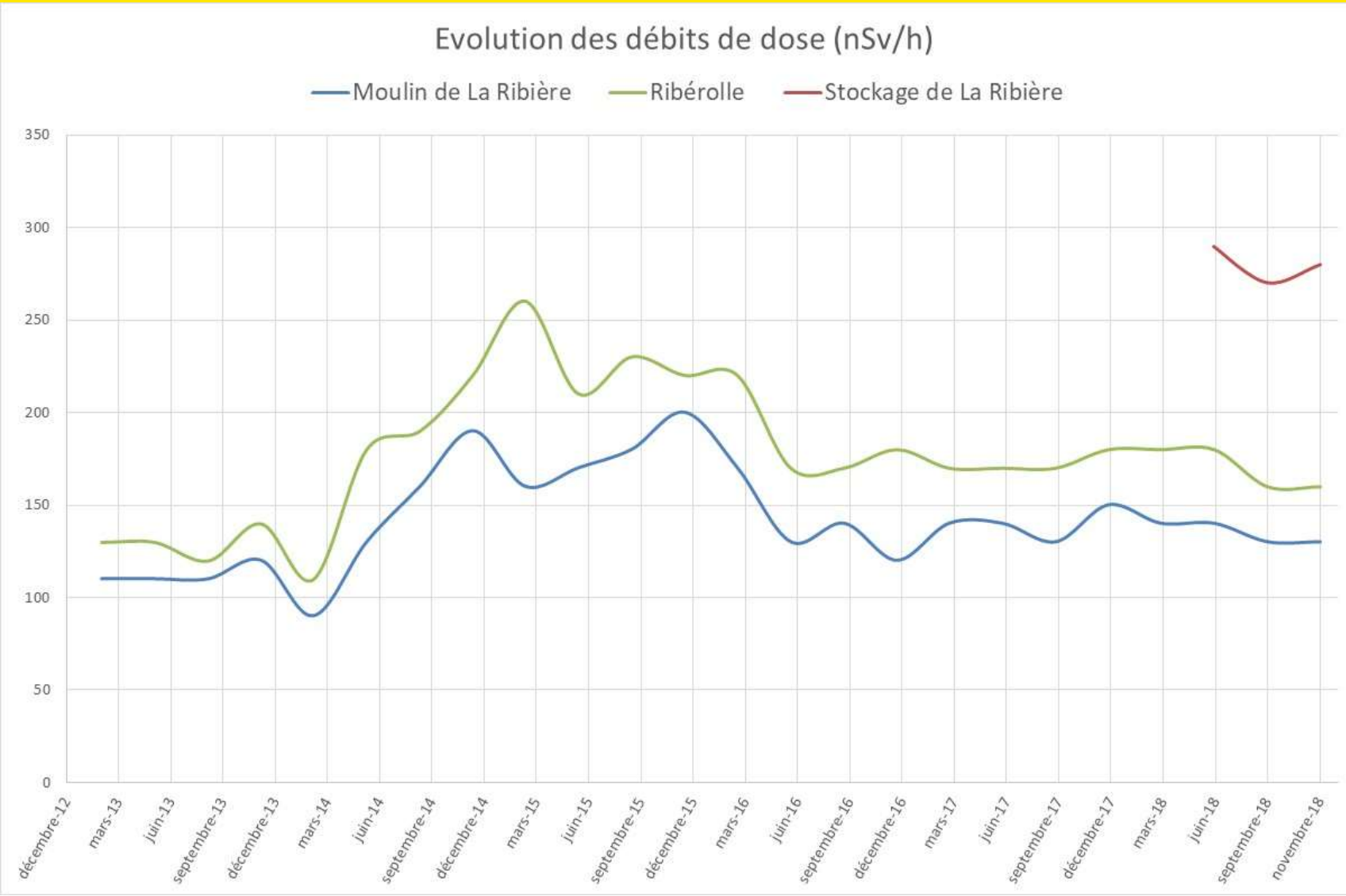
— Moulin de La Ribière — Ribérolle — Stockage de La Ribière



Les oscillations observées sont identiques pour l'ensemble des stations de mesures

Les résultats restent dans l'ensemble proche du milieu naturel

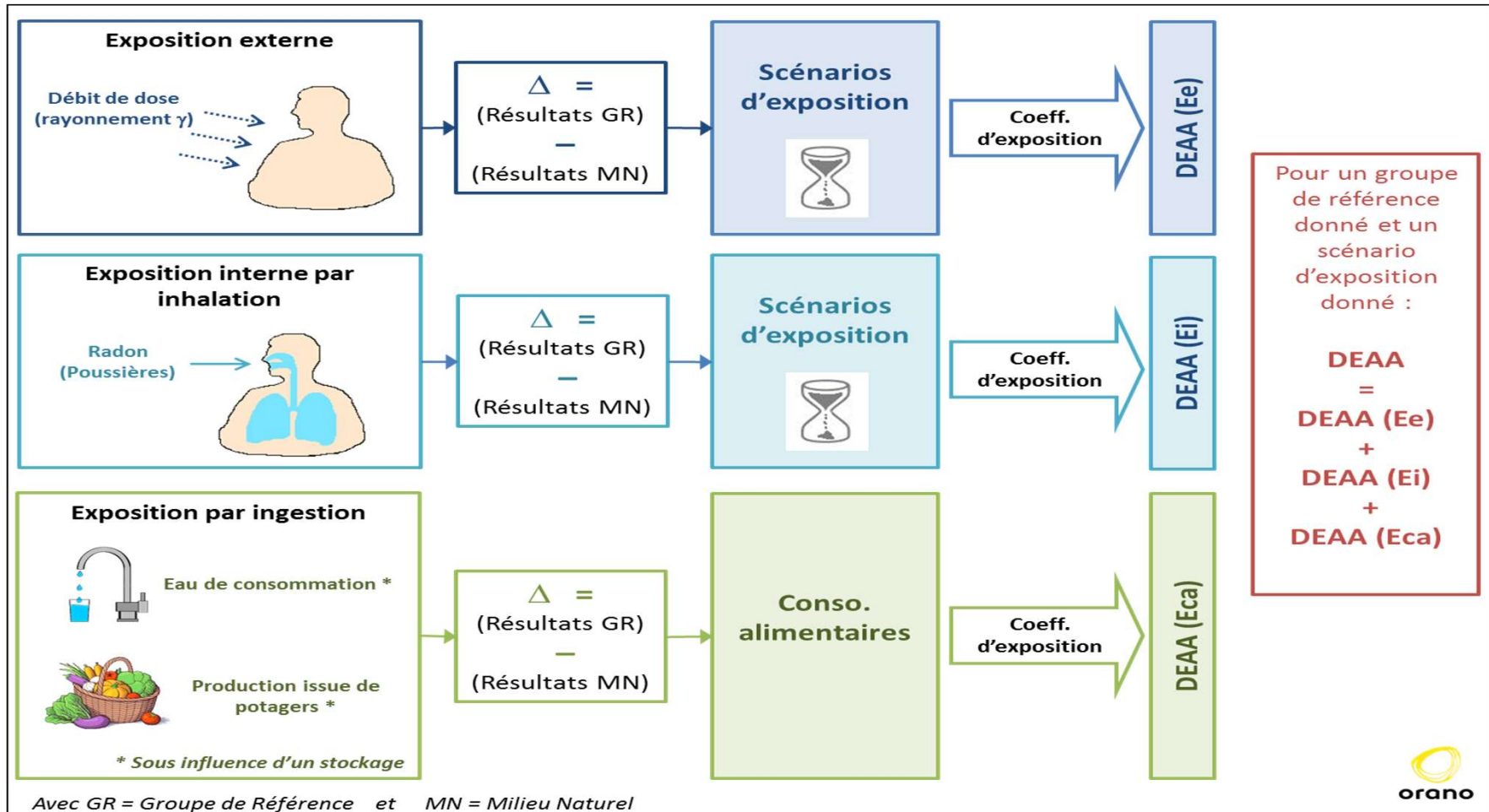
f. Vecteur Air - résultats



Les valeurs mesurées au Moulin de la Ribière sont similaires à celles de la référence milieu naturel

g. Dose Efficace Annuelle Ajoutée

Rappels sur le calcul



g. Dose Efficace Annuelle Ajoutée

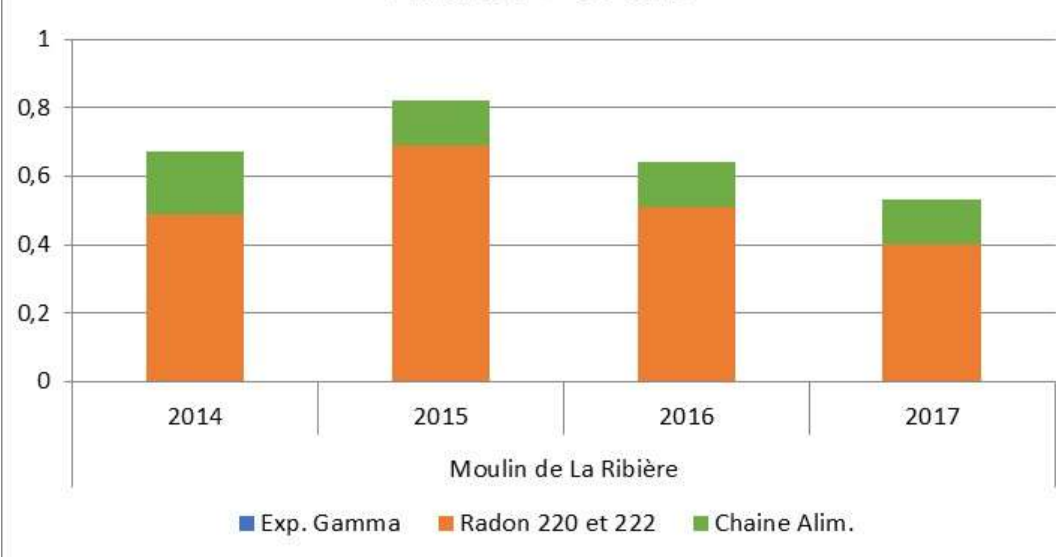
DEAA : Dose Efficace Annuelle Ajoutée par rapport au milieu naturel

DEAA (mSv/an) au Moulin de La Ribière		
ANNEES	Adulte de plus de 60 ans (7300 h à l'intérieur des bâtiments + 1360 h à l'extérieur)	Enfant de 2 à 7 ans (6800 h à l'intérieur des bâtiments + 860 h à l'extérieur)
2014	0,67	0,62
2015	0,83	0,75
2016	0,64	0,59
2017	0,53	0,49

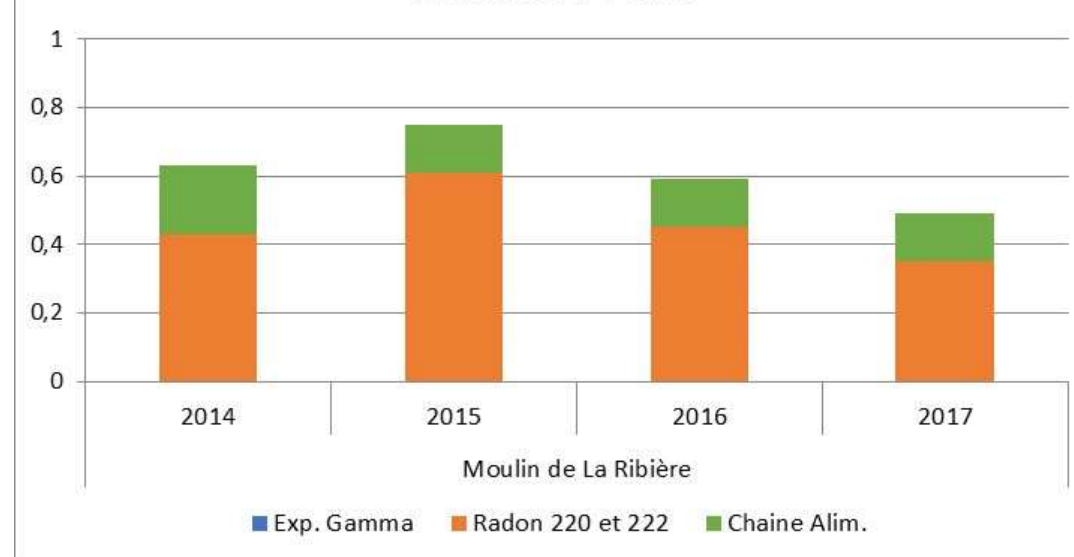
→ DEAA inférieure à la limite réglementaire de 1 mSv/an

g. Dose Efficace Annuelle Ajoutée - répartition

Adultes > 60 ans



Enfants 2-7 ans



Le radon est le facteur dominant dans les résultats du calcul de la dose pour le site de La Ribière. La contribution est en moyenne 75% de la dose. L'exposition externe n'a pas d'impact.

02

HYVERNERESSE

a. Situation réglementaire

- **Arrêté Préfectoral du 23 février 2017 :**

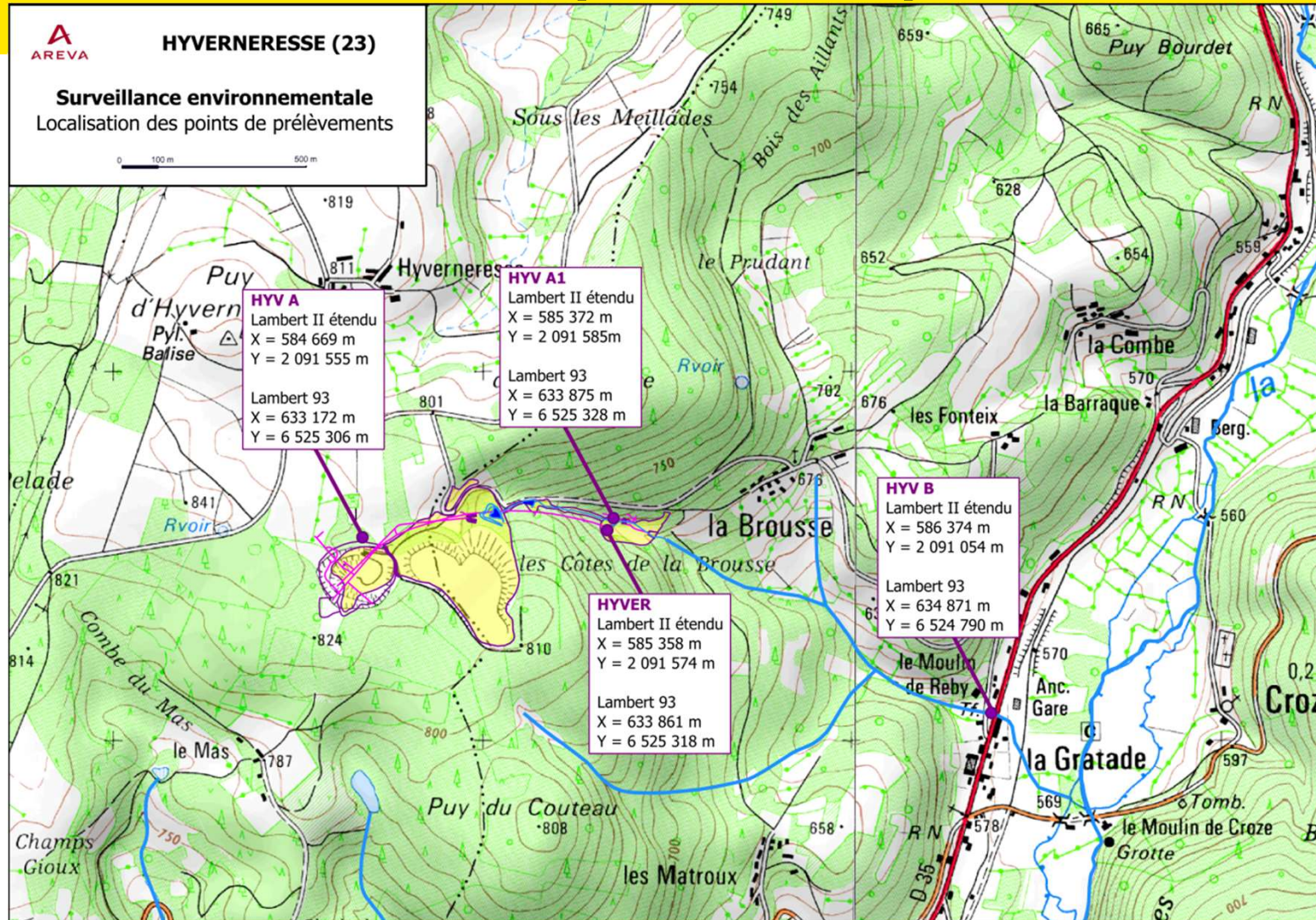
« Arrêté relatif à la mise en sécurité et à la surveillance du site minier d'Hyverneresse »

- Uniquement sur le vecteur EAU
- Analyses trimestrielles :
 - pH, conductivité, sulfates
 - U soluble et insoluble
 - ²²⁶Ra soluble et insoluble

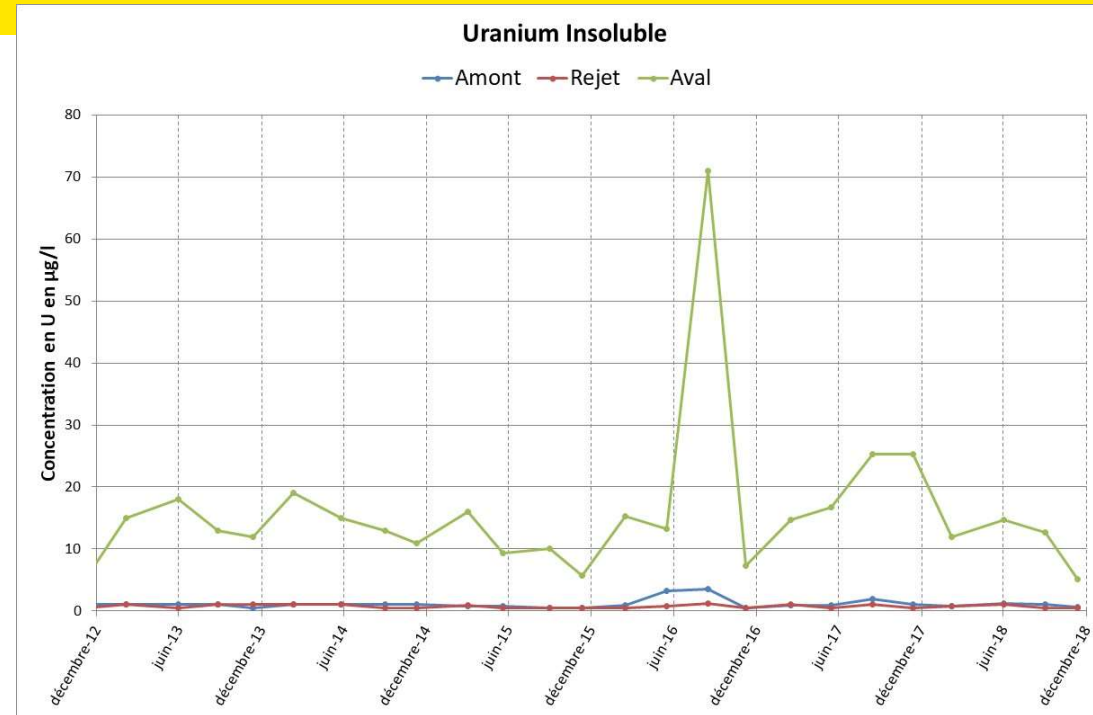
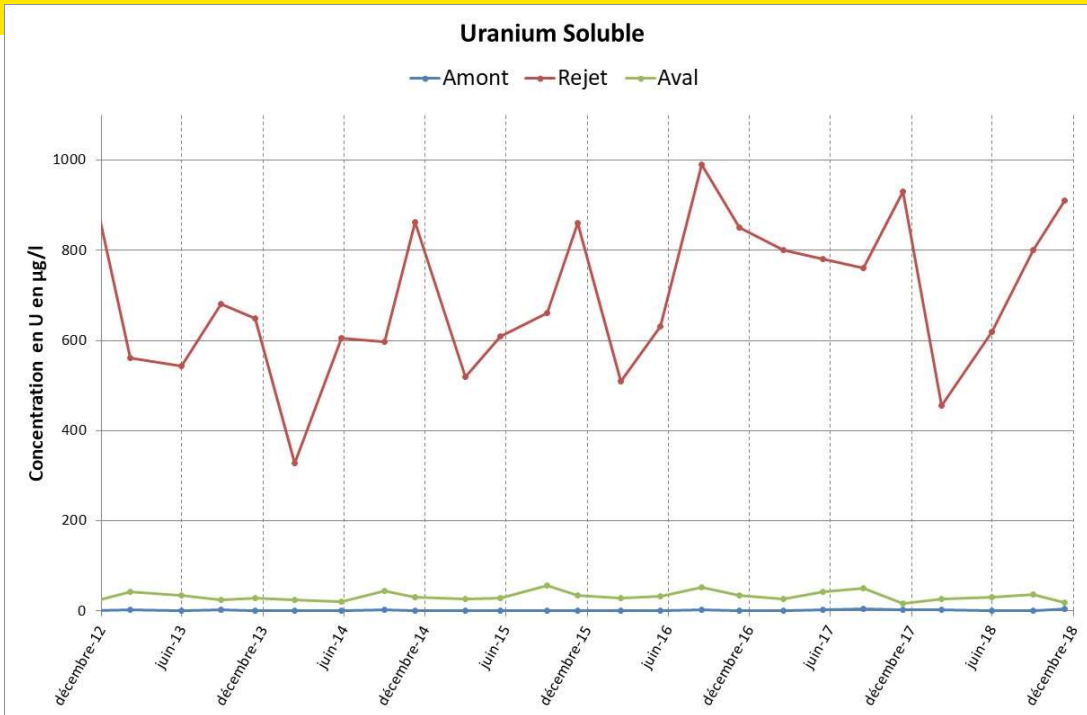
Point de prélèvement	Libellé
HYV A *	Ruisseau de La Brousse en amont du site et de la MCO
HYV A1	Ruisseau de La Brousse en aval de la MCO et en amont des TMS
HYVER	Rejet Travers-banc
HYV B	Ruisseau de La Brousse en aval du site au Moulin de Reby

* Un seul prélèvement depuis juin 2015 : Absence d'écoulement

b. Localisation des points de prélèvement



c. Eaux de surface – Evolution de l'uranium

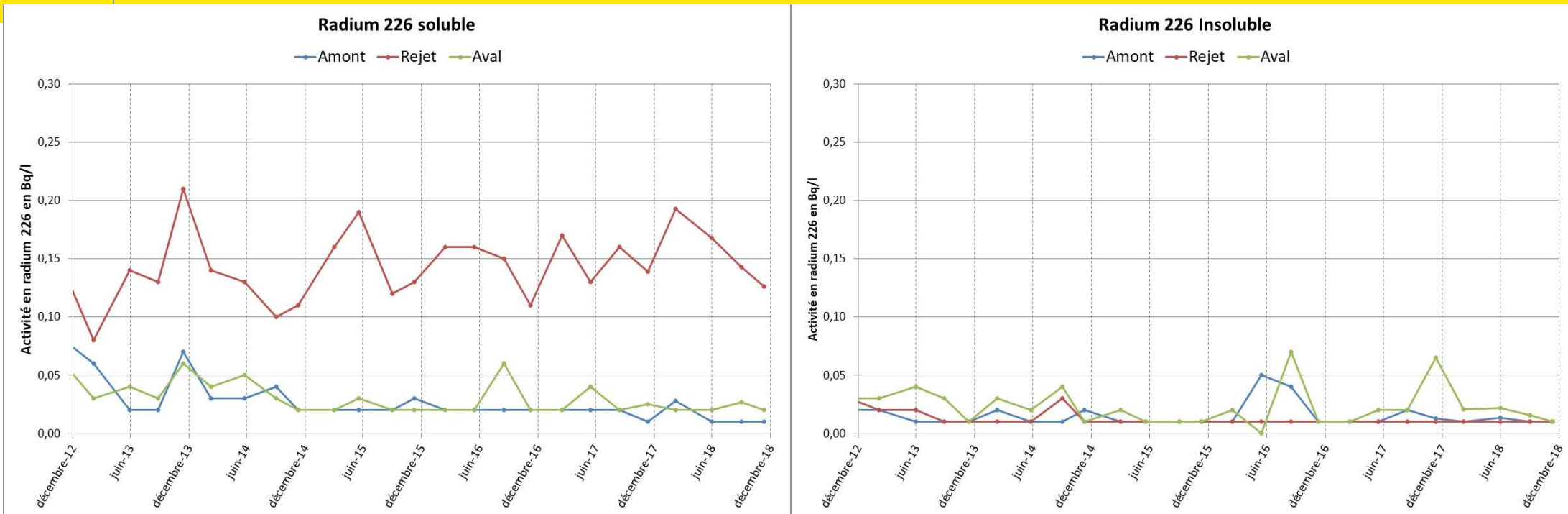


➔ **Marquage en uranium soluble au rejet**
Marquage modéré en uranium soluble en aval du site dans le ruisseau de La Brousse (28 µg/L en 2018)*

* 30 µg/l correspond à la limite recommandée par l'OMS pour l'eau potable

➔ **Uranium insoluble : AVAL > REJET et AMONT**
Au point de prélèvement aval (HYV B), les matières en suspension du ruisseau proviennent de la totalité du bassin versant

c. Eaux de surface – Evolution du radium 226



→ *Marquage léger en radium 226 soluble à l'exutoire du site qui n'impacte pas le ruisseau de la Brousse en aval*

c. Eaux de surface

Concentrations en sulfates en mg/l

	HYV A1 Amont	HYVER Rejet	HYV B Aval
Mars 2018	15	46,9	11,4
Juin 2018	16	57	11,4
Septembre 2018	19,4	71,2	16
Décembre 2018	18,5	77,9	13,3
Moyenne	17,2	63,3	13

Le site n'a pas d'impact sur les concentrations en sulfates dans le ruisseau de La Brousse

03

LE VIGNAUD

a. Situation réglementaire

- **Arrêté Préfectoral du 7 janvier 2016 :**

« Arrêté encadrant la mise en verse de stériles miniers sur l'ancien carreau miniers (lentille n°1) au Vignaud »

- Vecteur EAU (Analyses annuelles)

- pH, conductivité, sulfates
- U soluble et insoluble
- ²²⁶Ra soluble et insoluble

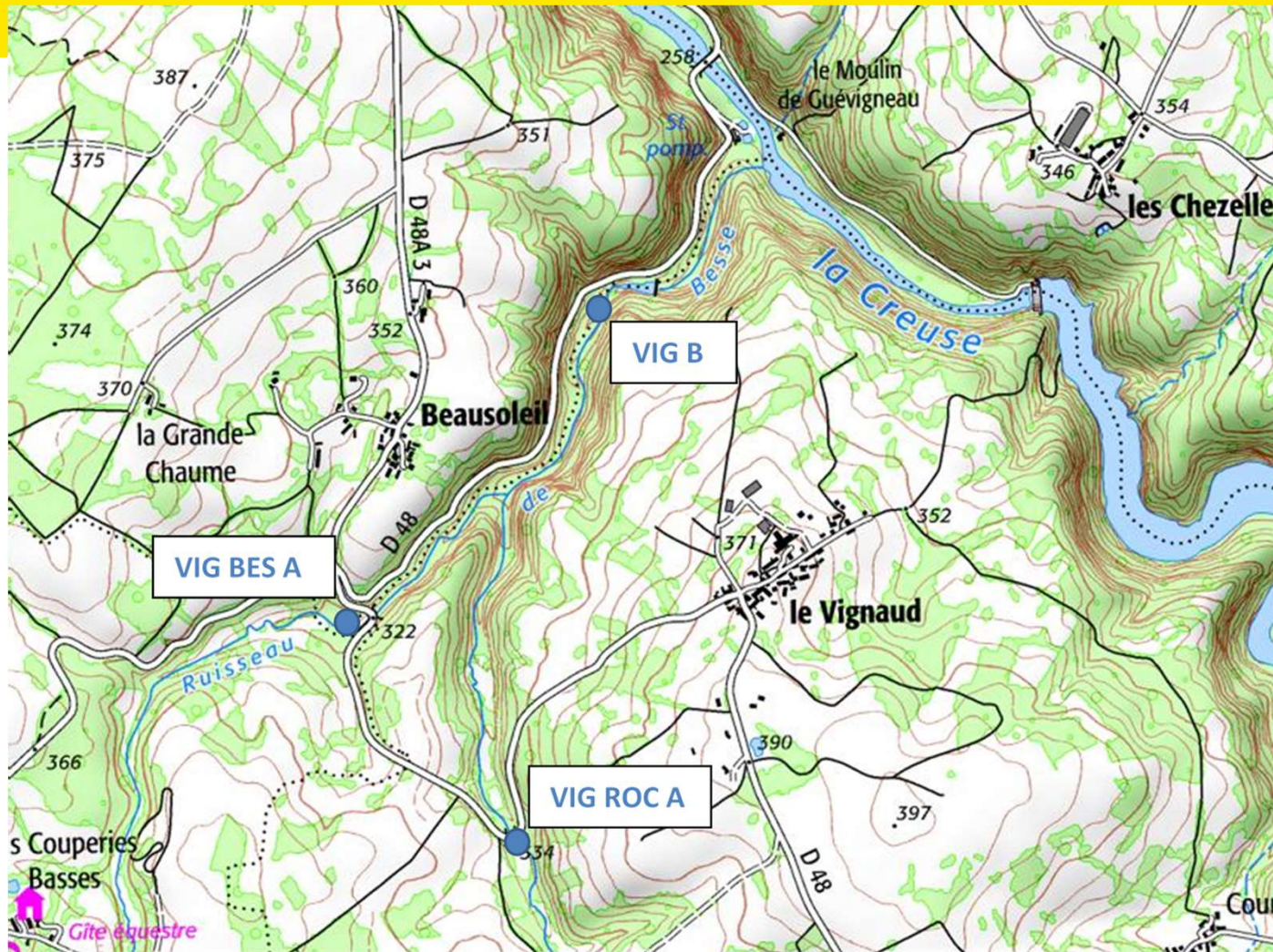
- Vecteur AIR

- Un dosimètre situé dans le village du Vignaud

Point de prélèvement	Libellé
VIG BES A *	Ruisseau de Besse en amont du site
VIG ROC A *	Ruisseau de Roche en amont du site
VIG B	Ruisseau de Besse en aval du site
VIG VIL	Dosimètre du Village du Vignaud

* Prélèvement non réglementaire – initiative Orano

b. Localisation des points de prélèvement EAU



c. Eaux de surface

date	VIG ROC A Ruisseau de Roche - Amont		VIG BES A Ruisseau de Besse - Amont		VIG B Ruisseau de Besse Aval	
	²²⁶ Ra sol Bq/L	Uranium sol µg/L	²²⁶ Ra sol Bq/L	Uranium sol µg/L	²²⁶ Ra sol Bq/L	Uranium sol µg/L
Février 2017	-	-	-	-	< 0,02	4,4
Avril 2017	< 0,02	1,6	< 0,02	2,7	< 0,02	< 1
Juin 2017	0,02	1	< 0,02	< 1	< 0,02	1,7
Mars 2018	< 0,02	3,5	< 0,02	3,5	0,02	4,5

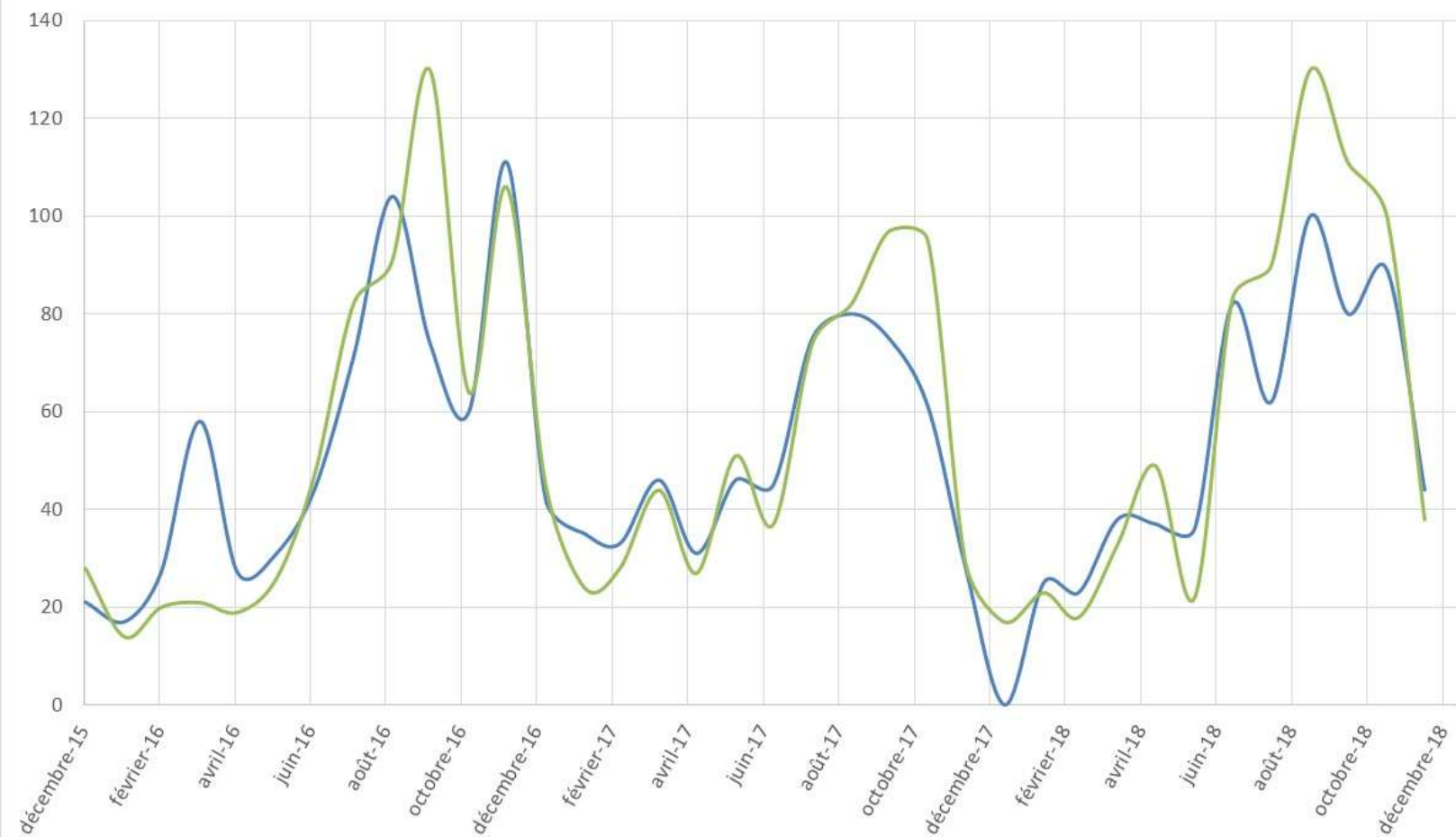
30 µg/l correspond à la limite recommandée par l'OMS pour l'eau potable

Aucun impact du site sur le ruisseau de Besse en uranium ainsi qu'en radium 226.

d. Vecteur Air

Evolution des énergies alpha potentielles du radon 222 en nJ/m3

— Le Vignaud — Lussac les Eglises (87)

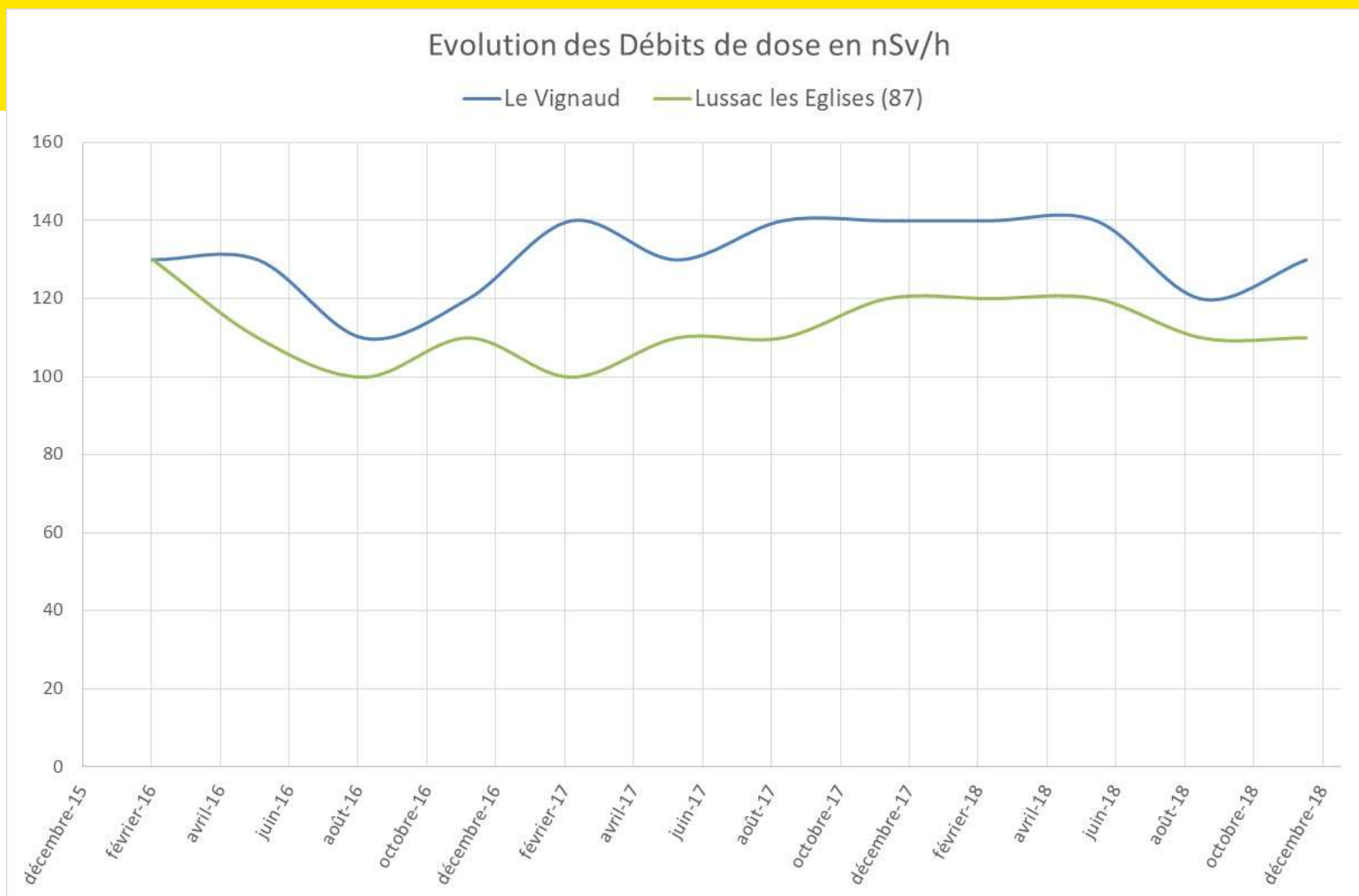


Les variations observées sont cycliques.

Les travaux réalisés en 2017 n'ont pas eu d'impact sur l'air

Ces mêmes variations sont observées dans le milieu naturel, (exemple de la commune de Lussac les Eglises en Haute-Vienne)

d. Vecteur Air – débit de dose



Merci de votre attention