

# LES PRINCIPAUX RÉSULTATS DE MESURES RADIOLOGIQUES

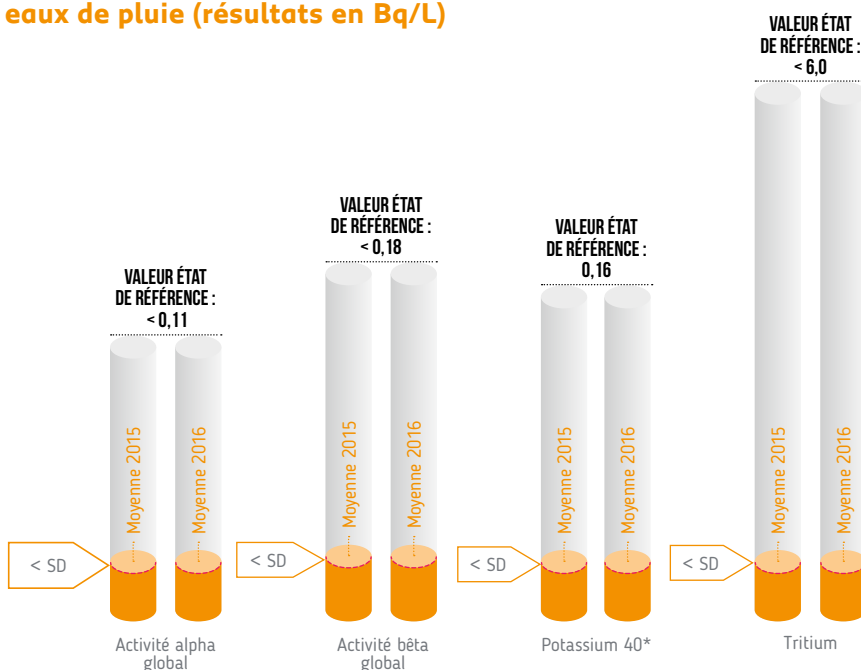
## DE LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT EN 2016

Les tableaux suivants présentent les moyennes des principaux résultats des analyses effectuées dans l'environnement en 2016 ainsi que les moyennes en 2015, pour comparaison. Les valeurs\* mesurées avant la mise en exploitation du CSA, sont également rappelées. Elles constituent l'état radiologique de référence du site avant le 13 janvier 1992, date de réception du premier colis de déchets sur le centre.

### LA SURVEILLANCE ATMOSPHÉRIQUE

L'ensemble des résultats ne fait apparaître aucune anomalie d'évolution des niveaux d'activité qui serait liée à l'influence des rejets de la cheminée de l'atelier de conditionnement des déchets.

#### Les eaux de pluie (résultats en Bq/L)



Les niveaux d'activités en alpha global des prélèvements d'eau de pluie sont globalement inférieurs ou proches des seuils de décision (SD, de l'ordre de 0,02 Bq/L) pour tous les points de contrôle.

Les activités les plus élevées en bêta global hors potassium 40 sont généralement constituées en période peu pluvieuse (ex. : 0,33 Bq/l pour 2,2 mm d'eau collectée le 21 janvier). Ces activités sont liées à la présence de poussières atmosphériques en plus grande quantité en période sèche.

Aucune activité en tritium et carbone 14 n'a été mesurée dans les eaux de pluie en 2016.

\*Potassium 40 : élément naturel.

\*\*<SD : inférieur au seuil de décision.

N.B. les graphiques ne sont pas à l'échelle réelle.

#### L'air

	Unités	Valeur état de référence	Moyenne 2015	Moyenne 2016
<b>Activité alpha global</b>	mBq/m <sup>3</sup>	0,15	<SD*	<SD
<b>Activité bêta global</b>	mBq/m <sup>3</sup>	0,20	0,52	0,45
<b>Tritium</b>	Bq/m <sup>3</sup>	2,2	<SD	<SD
<b>Iodes</b>	mBq/m <sup>3</sup>	-	<SD	<SD
<b>Carbone 14</b>	Bq/m <sup>3</sup>	-	<SD	<SD

\*<SD : inférieur au seuil de décision.

Les activités volumiques les plus élevées en alpha global (jusqu'à 0,19 mBq/m<sup>3</sup>) et en bêta global (jusqu'à 1,9 mBq/m<sup>3</sup>) sont détectées au cours de périodes peu pluvieuses et simultanément de part et d'autre du centre. Ces valeurs sont liées à la quantité de poussières atmosphériques plus importante en période sèche.

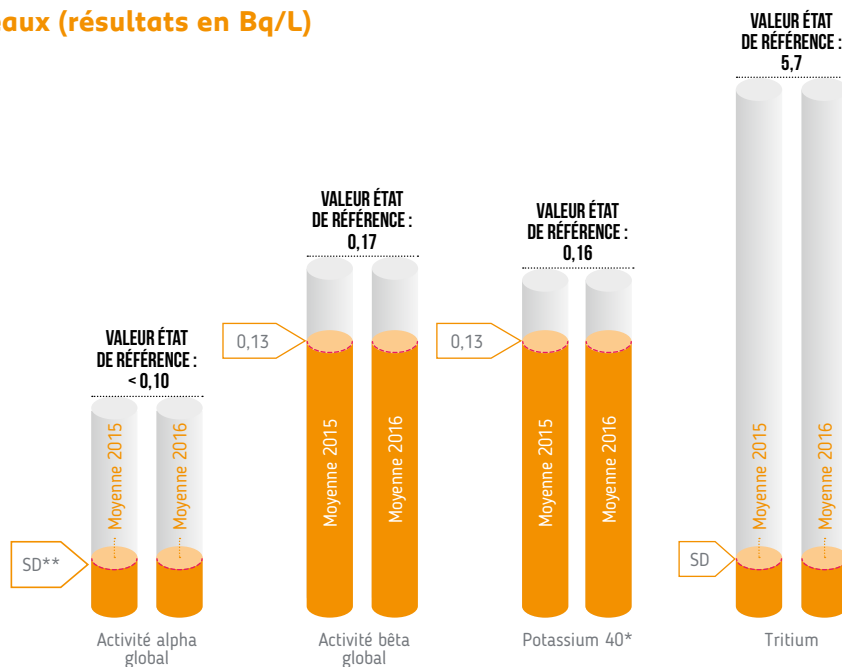
Les valeurs mesurées en tritium et en carbone 14 sont toutes inférieures au seuil de décision.

\*Les valeurs de l'état de référence peuvent correspondre à une mesure ponctuelle (c'est-à-dire à un résultat obtenu sur un seul échantillon) ou à une moyenne des mesures obtenues sur plusieurs échantillons. Lorsqu'il n'y a pas de valeurs de référence, cela signifie que les éléments en question n'avaient pas fait l'objet d'analyse lors de cet état de référence.



## LA SURVEILLANCE DES RUISSEAUX

### Les eaux (résultats en Bq/L)



! Les eaux des ruisseaux en amont et en aval du centre ne présentent aucune trace de radioactivité artificielle.

Les niveaux d'activité des eaux des ruisseaux en amont comme en aval du centre sont inférieurs ou proches des seuils de décision en alpha global et bêta global hors potassium 40. Aucune trace de tritium ni de carbone 14 n'a été mesurée dans ces eaux.

\*Potassium 40 : élément naturel.  
 \*\*<SD : inférieur au seuil de décision.  
 N.B. les graphiques ne sont pas à l'échelle réelle.

### Les sédiments

! Les analyses ne font pas apparaître la présence de radionucléides artificiels, hormis le césium 137 attribué aux retombées de Tchernobyl.

Compte tenu de leur capacité de rétention des éléments radiologiques, les sédiments permettent d'effectuer un suivi simple et sensible de la qualité des eaux des ruisseaux.

\*Potassium 40 : élément naturel.  
 \*\*<SD : inférieur au seuil de décision.

	Unités	Valeur état de référence	Moyenne 2015	Moyenne 2016
Césium 137	Bq/kg sec	7	2,23	2,65
Césium 134		<SD**	<SD	
Potassium 40*		650	307	356
Cobalt 60		<SD	<SD	



## LA SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES

Les résultats montrent que l'activité volumique des eaux souterraines sous-jacentes et extérieures au centre est inférieure ou proche des seuils de décision en bêta global hors potassium 40. Quelques échantillons présentent des indices alpha globaux significatifs variant de 0,013 à 0,098 Bq/L. Les forages concernés sont localisés hors influence ou en aval hydraulique des activités du centre.

À noter que l'OMS (Organisation mondiale pour la Santé) considère que l'eau potable ne présente pas de risque sanitaire si le niveau en tritium est inférieur à 10000 Bq/L.

### La nappe superficielle peu profonde des sables de l'Aptien

	Unités	Valeur état de référence	Moyenne 2015	Moyenne 2016
Activité alpha global	Bq/L	<0,10	<SD**	<SD
Activité bêta global		0,37	<SD	<SD
Potassium 40*		0,30	0,12	0,12
Tritium		4,5	<SD	<SD

\*Potassium 40: élément naturel. \*\*<SD: inférieur au seuil de décision.

La moyenne 2016 en activité tritium est inférieure au seuil de décision, toutefois des traces de tritium de faible niveau sont mesurées à certains points de la nappe de l'Aptien depuis 1999.

#### Point particulier: la surveillance du marquage en tritium

La valeur maximale en tritium observée dans la nappe au cours de l'année 2016 est de 8,7 Bq/L. Les investigations, menées depuis plusieurs années et renforcées en 2010 par la réalisation de forages supplémentaires, ont permis d'identifier l'origine de ce tritium. Ce dernier migre de deux ouvrages de stockage dans lesquels des colis contenant des plaques à « repères radio-luminescents » au tritium (utilisées auparavant pour les panneaux de signalisation) ont été stockés en 1994.

## LA SURVEILLANCE DU RAYONNEMENT AMBIANT EN CLÔTURE DE CENTRE

Depuis 1992, le rayonnement ambiant moyen annuel mesuré en périphérie du CSA est proche du rayonnement naturel.

	Unités	Moyenne 2015	Moyenne 2016
Clôture du CSA	nSv/h (nanoSievert par heure)	105	92
Irradiation naturelle dans l'Aube (Bois de La Chaise)	nSv/h	78	64

Cette surveillance est évolutive. Elle s'adapte aux activités de stockage du centre (notamment en fonction de la localisation des ouvrages exploités). Les technologies les plus adaptées à la mesure du rayonnement naturel sont utilisées et permettent ainsi de vérifier avec la meilleure précision **l'objectif que s'est fixé l'Andra en matière d'exposition du public autour du CSA, à savoir une dose individuelle de 0,25 mSv/an**. La limite d'exposition pour le public préconisée par le Code de la santé publique, article R1333-8, étant de 1 mSv/an.

En 2016, les résultats en clôture du centre intégrant le rayonnement naturel varient de 49 à 181 nSv/h. Les débits de dose mesurés par le dosimètre de référence varient également au cours de cette même année de 39 à 91 nSv/h.

Ce rayonnement ambiant annuel conduirait un promeneur passant **3 heures** par jour à la limite de la clôture du site à recevoir un équivalent de dose annuel induit par les activités du centre (c'est-à-dire hors rayonnement naturel) de **0,029 mSv/an**. Cette valeur est bien inférieure à la limite d'exposition pour le public de 1 mSv/an préconisée par le Code de la santé publique et à l'objectif de **0,25 mSv/an** que s'est fixé l'Andra.





## LA SURVEILLANCE DES ÉCOSYSTÈMES TERRESTRES

### Les végétaux terrestres

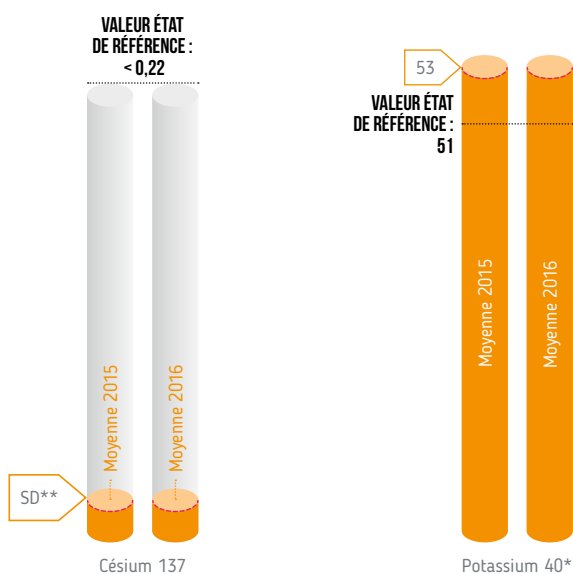
	Unités	Valeur état de référence	Moyenne 2015	Moyenne 2016
<b>Césium 137</b>	Bq/kg sec	1,6	<SD**	<SD
<b>Potassium 40*</b>		475	537	642

! Les analyses radiologiques mettent en avant la présence de potassium 40, dont l'origine est naturelle.

Les résultats de la surveillance des végétaux terrestres ne montrent pas la présence de radionucléides artificiels. Ils mettent seulement en exergue des radionucléides naturels tels que le potassium 40 dont l'activité est variable au cours de l'année (de 316 à 1210 Bq/kg sec). Ces fluctuations correspondent aux différentes phases de développement des végétaux.

\*Potassium 40 : élément naturel. \*\*<SD : inférieur au seuil de décision.

### La chaîne alimentaire - exemple du lait (résultats en Bq/L)



\*Potassium 40 : élément naturel. \*\*<SD : inférieur au seuil de décision.

! Les résultats d'analyses rendent compte de l'absence d'impact radiologique du centre sur les différents produits locaux de la chaîne alimentaire étudiés.

Ci-contre sont présentés les résultats des analyses radiologiques du lait qui est l'un des maillons de la chaîne alimentaire permettant de suivre un éventuel transfert de radionucléides par voie atmosphérique au milieu terrestre.

En 2016, des analyses ont été effectuées sur des échantillons de lait prélevé dans des fermes localisées sur les communes de Louze et Longeville-sur-la-Laines (52), d'orge cultivé à Ville-aux-Bois et de maïs cultivé en limite communale de Ville-aux-Bois. Compte tenu de la sécheresse observée en 2016, aucun champignon n'a pu être collecté.



## LA SURVEILLANCE DES ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES

L'impact éventuel des activités du centre sur le milieu aquatique, à savoir le ruisseau des Noues d'Amance, est suivi par le biais de la population piscicole (suivi annuel) et des végétaux et mousses aquatiques (suivi semestriel). Toutefois, en 2016, les prélèvements d'échantillons de végétaux aquatiques n'ont pas pu être effectués par faute de quantité disponible dans le milieu naturel.



Les résultats d'analyses effectuées sur les échantillons de poissons montrent que l'impact du centre sur la qualité des poissons n'est pas significatif.

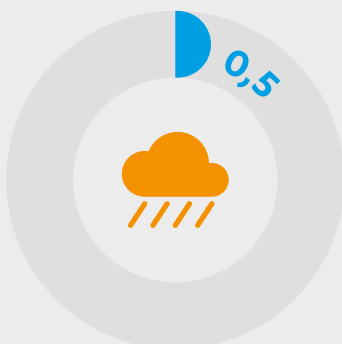
### Les poissons

Une pêche électrique\*, permettant le suivi des populations piscicoles, est réalisée une fois par an par la Fédération départementale des pêcheurs de l'Aube. À l'issue de cette pêche, quelques poissons sont conservés pour les analyses radiologiques ; les autres sont relâchés dans le ruisseau.

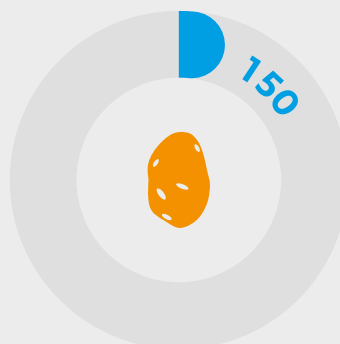
\*Une pêche électrique consiste à envoyer un faible champ électrique dans l'eau qui attire les poissons et les immobilise juste le temps nécessaire de les capturer à l'épuisette.

### ↳ Quelques exemples d'éléments naturellement radioactifs

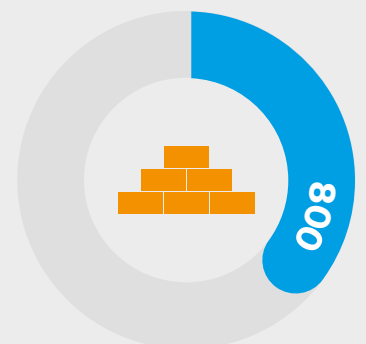
Eaux de pluie (Bq/l)



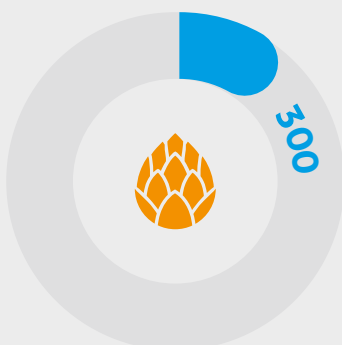
Pomme de terre (Bq/kg)



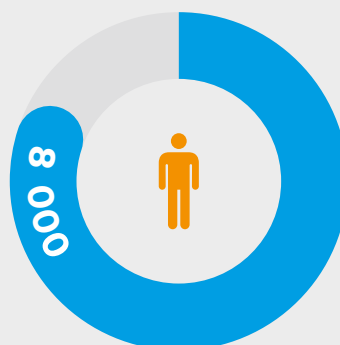
Briques (Bq/kg)



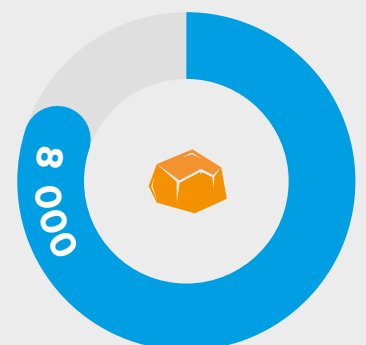
Artichaut (Bq/kg)



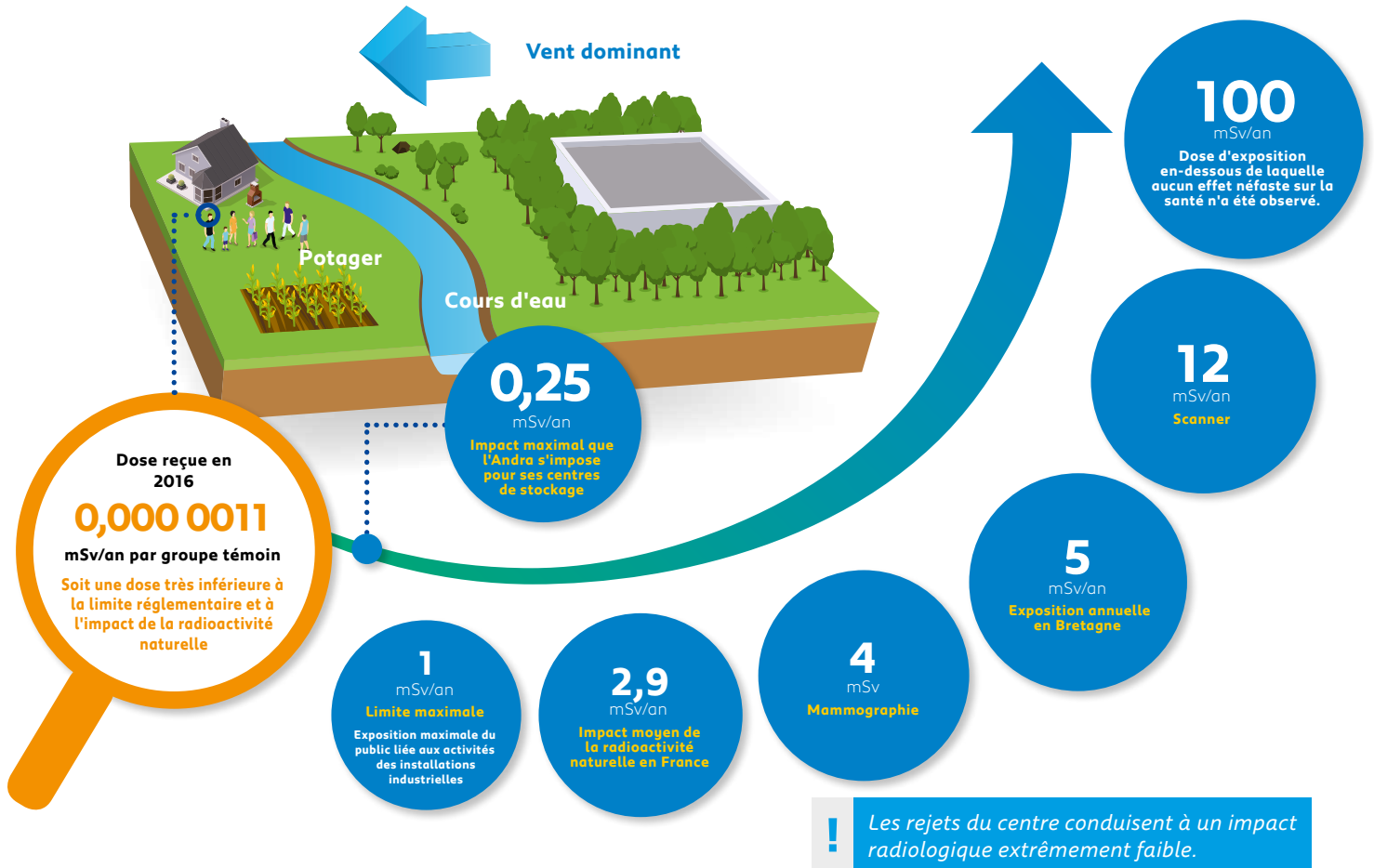
Adulte ≈70 kg (Bq)



Sol granitique (Bq/kg)



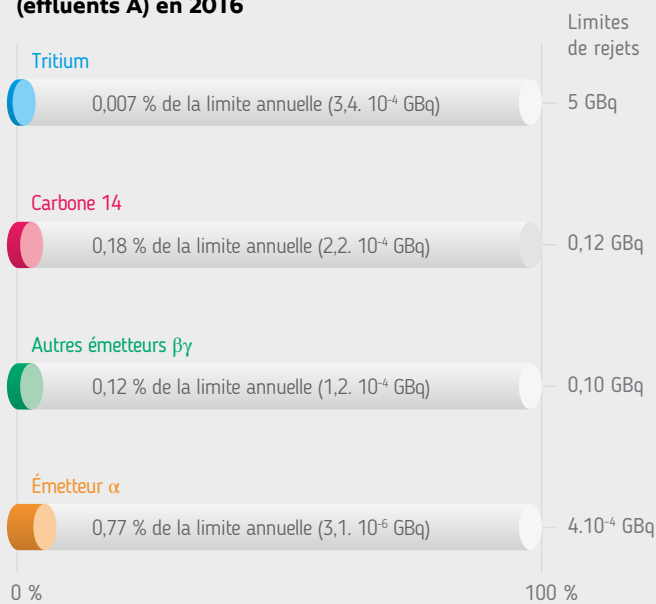
# L'IMPACT RADIOLOGIQUE DES REJETS DU CENTRE



L'évaluation de l'impact radiologique cumulé des rejets liquides et gazeux (cf. graphiques ci-après) du centre sur la population s'appuie sur un groupe hypothétique susceptible de recevoir la dose la plus forte. Ce groupe serait composé de personnes localisées au pont des Noues d'Amance sur le chemin départemental 24 et serait exposé aux vents dominants, en bordure du ruisseau. Il se nourrirait principalement des produits cultivés sur place.

## Rejets liquides

### Part des limites annuelles relatives aux rejets liquides (effluents A) en 2016



## Rejets gazeux

### Part des limites annuelles relatives aux rejets gazeux en sortie de cheminée en 2016



N.B. les graphiques ne sont pas à l'échelle. Les faibles pourcentages ne sont en effet pas visualisables à l'échelle réelle.



SURVEILLANCE DE L'AIR DEPUIS  
UNE STATION ATMOSPHERIQUE

## LA SURVEILLANCE PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX DES NOUES D'AMANCE

! *Le suivi, conduit en 2016, conclut au bon état chimique du ruisseau des Noues d'Amance.*

Conformément à l'arrêté d'autorisation de rejets et de prélèvements en eau en date du 21 août 2006, les eaux du ruisseau des Noues d'Amance font l'objet d'un prélèvement trimestriel en amont et en aval du point de rejets du centre.

De nombreux paramètres sont analysés :

- ♦ **la structure naturelle de l'eau** (température, conductivité, pH, matière en suspension...);
- ♦ **les composés azotés et phosphorés** (ammonium, nitrates, phosphates...);
- ♦ **les métaux lourds** (arsenic, plomb, mercure...);
- ♦ **les micropolluants** (hydrocarbures);
- ♦ **les paramètres** microbiologiques (coliformes).

La comparaison entre les eaux superficielles prélevées en amont et en aval du site montre qu'il n'y a pas d'influence notable des rejets du bassin d'orage vers l'exutoire (c'est-à-dire Les Noues d'Amance).

## CONCLUSION DES RÉSULTATS DES MESURES EFFECTUÉES PAR LE CSA

Le bilan de la surveillance du Centre de stockage de l'Aube et de son environnement fait apparaître, pour l'année 2016 que le CSA a respecté l'ensemble des exigences réglementaires relatives à ses prélèvements d'eau et aux rejets liquides et gazeux.

Les résultats de la surveillance radiologique montrent le très faible impact du centre sur l'environnement.

La surveillance de l'air et du compartiment terrestre de l'environnement n'a révélé la présence d'aucun radionucléide artificiel ajouté par le centre. Ces mesures s'inscrivent dans

## LES CAMPAGNES D'ANALYSES DANS L'ENVIRONNEMENT DE LA CLI

Les commissions locales d'information (Cli) ont la possibilité de faire réaliser des expertises ou analyses indépendantes dans l'environnement des installations nucléaires de base et d'élaborer leur propre information en direction des populations. Dans ce cadre, la Cli de Soulaines a mandaté, à plusieurs reprises depuis 2007, l'Acro (Association pour le contrôle de la radioactivité de l'ouest) pour mener des campagnes de prélèvements et d'analyses autour et à l'intérieur du Centre de stockage de l'Aube.

! *Les résultats restitués par l'Acro à la Cli ont toujours été conformes aux résultats présentés par l'Andra.*

la continuité des observations effectuées depuis 2004, dans le cadre de plusieurs études environnementales à bas seuils. Les suivis radiologique, physico-chimique, hydrologique et écologique menés sur les ruisseaux et leur écosystème aquatique montrent que les rejets liquides du centre n'ont pas d'impact notable sur l'environnement aquatique.

Enfin, le rayonnement ambiant moyen annuel mesuré en périphérie du centre est proche du rayonnement naturel.