

# Rapport d'information sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du Centre de stockage de la Manche

2011

Rapport annuel  
dans le cadre de l'article 21  
de la loi relative à la transparence  
et à la sécurité en matière nucléaire





# Sommaire

Présentation des installations du CSM	1
Dispositions prises en matière de sûreté nucléaire	6
Dispositions prises en matière de radioprotection et de sécurité	18
Incidents et accidents survenus sur les installations	21
Les rejets du Centre	22
La gestion des déchets	36
Les actions en matière de transparence et d'information	38
Conclusion	41
Glossaire	43
Recommandations du Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT)	



# 1,

## Présentation des installations du CSM

*Implanté à vingt kilomètres au Nord-Ouest de Cherbourg-Octeville sur la commune de Digulleville, le Centre de stockage de la Manche (CSM) est le premier centre français de stockage en surface de déchets faiblement et moyennement radioactifs.*

Cette installation d'une superficie d'environ 15 hectares accueille 527 225 m<sup>3</sup> de colis de déchets répartis dans des ouvrages de stockage. Le dernier colis de déchet est arrivé en 1994. Entre 1991 à 1997, le Centre a été recouvert d'une couverture multicouches. La phase de surveillance a été officialisée par le décret 2003-30 du 10 janvier 2003.



### L'Andra

L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs est un établissement public à caractère industriel et commercial (Epic) placé sous la tutelle des ministères en charge de l'Énergie, de l'Environnement et de la Recherche. Elle employait 532 salariés au 31 décembre 2011, répartis sur cinq sites :

- Son siège social à Châtenay-Malabry
- Le Centre de stockage de la Manche,
- Les deux centres de stockage de l'Aube,
- Et le Centre de Meuse/Haute-Marne.



Arrivée du dernier colis - Juin 1994



**1967** : Choix du site,

**1969** : Décret de création du Centre et début d'exploitation par Infracome sous la responsabilité du C.E.A.,

**1979** : Création de l'Andra au sein du C.E.A., laquelle prend en charge la gestion du Centre,

**1991** : Loi du 30 décembre 1991 : l'Andra devient un établissement public industriel et commercial, indépendant des producteurs de déchets,

**1994** : Réception du dernier colis de déchets,

**1991-1997** : Travaux de couverture,

**2003** : Décret d'autorisation de passage en phase de surveillance et arrêté autorisant les rejets.

Dates jalonnant la vie du Centre de stockage de la Manche :

**2009** : Transmission à l'ASN du rapport sur l'intérêt d'une couverture plus pérenne et du rapport définitif de sûreté.

**2010** : Instruction et recommandations de l'ASN du rapport sur l'intérêt d'une couverture plus pérenne et du rapport définitif de sûreté.



## Les dates

Vu de l'extérieur, le CSM se présente sous la forme d'une vaste butte de terre engazonnée. Les colis se situent sous une couverture composée de différentes couches. Au Nord du Centre, le Bâtiment des bassins regroupe l'ensemble des exutoires des réseaux de récupération des eaux du Centre. Il regroupe également les cuves d'entreposage des effluents ayant potentiellement percolé au travers des ouvrages de stockage avant vidange vers AREVA NC.

Dans ce bâtiment, l'Andra effectue :

**les mesures de débits et les mesures radiologiques** en continu du réseau pluvial ainsi que de celui des « effluents à risque »,

**les prélèvements** représentatifs des volumes écoulés,

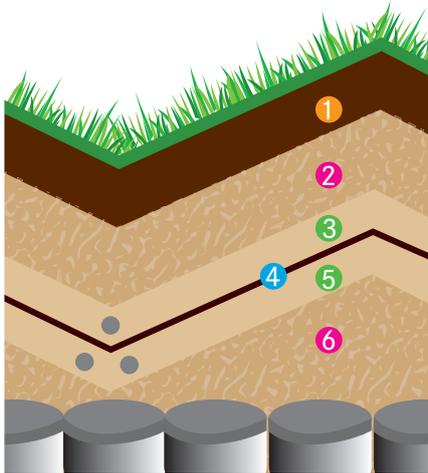
**le conditionnement des échantillons** du Centre et de l'environnement (ruisseaux et nappe phréatique) avant l'envoi vers les laboratoires extérieurs,

**les opérations de vidange** des cuves d'effluents du RSGE et du RSGEbis.

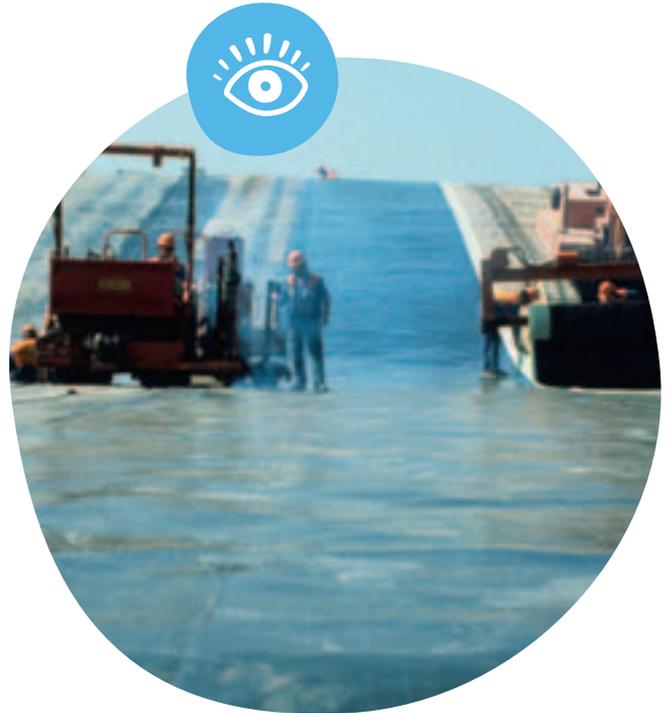
Au Sud, le Bâtiment d'accueil du public (BAP) regroupe les bureaux du personnel Andra, un espace d'exposition permanente ou temporaire, la salle d'archives ainsi que le dispositif de gardiennage.

# La couverture multicouches

## Description



- 1 Couche de terre végétale
- 2 Barrière de matériau brut (*schiste, grès*)
- 3 Première couche drainante en sable, avec drains dans les creux des toits
- 4 Membrane imperméable à base de bitume
- 5 Seconde couche drainante en sable, avec drains dans les points bas
- 6 Couche de forme en matériau brut (*schiste, grès*)



Pose de la membrane bitumineuse

## Objectif

L'objectif de la couverture est d'isoler les déchets contre les agressions externes qui peuvent être d'origine naturelle (pluie, érosion, variations climatiques,...), humaine et animale pendant la phase de surveillance. Elle constitue l'un des éléments importants de la sûreté du stockage en période de surveillance.

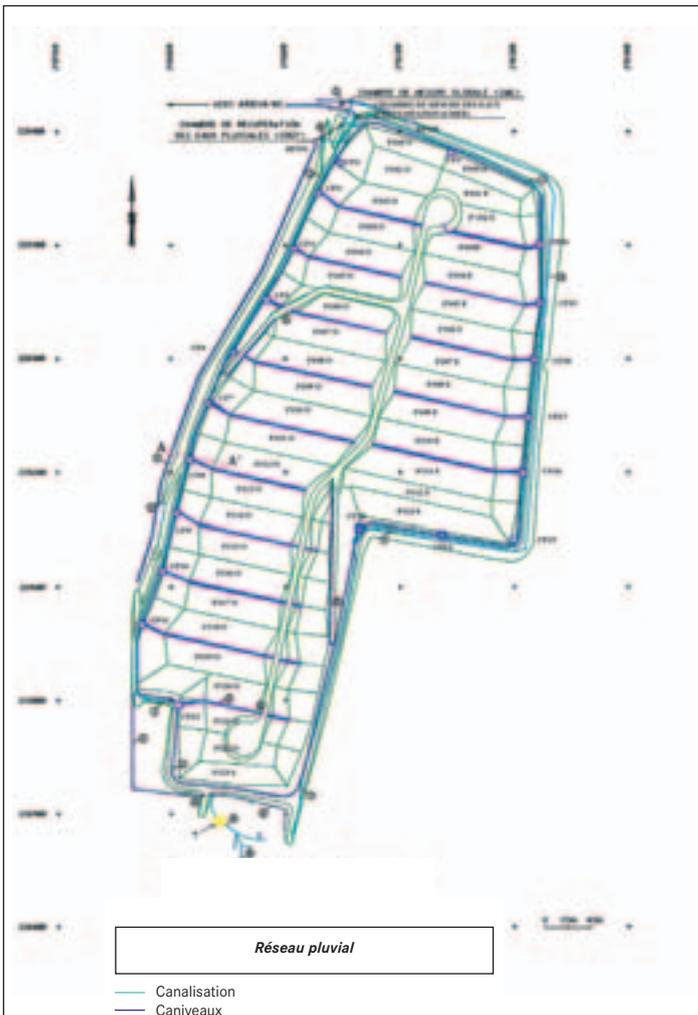
L'objectif visé conduit à retenir en priorité deux critères essentiels auxquels le concept doit répondre : un critère d'étanchéité et un critère de protection.

# La gestion des eaux du Centre

## Les réseaux

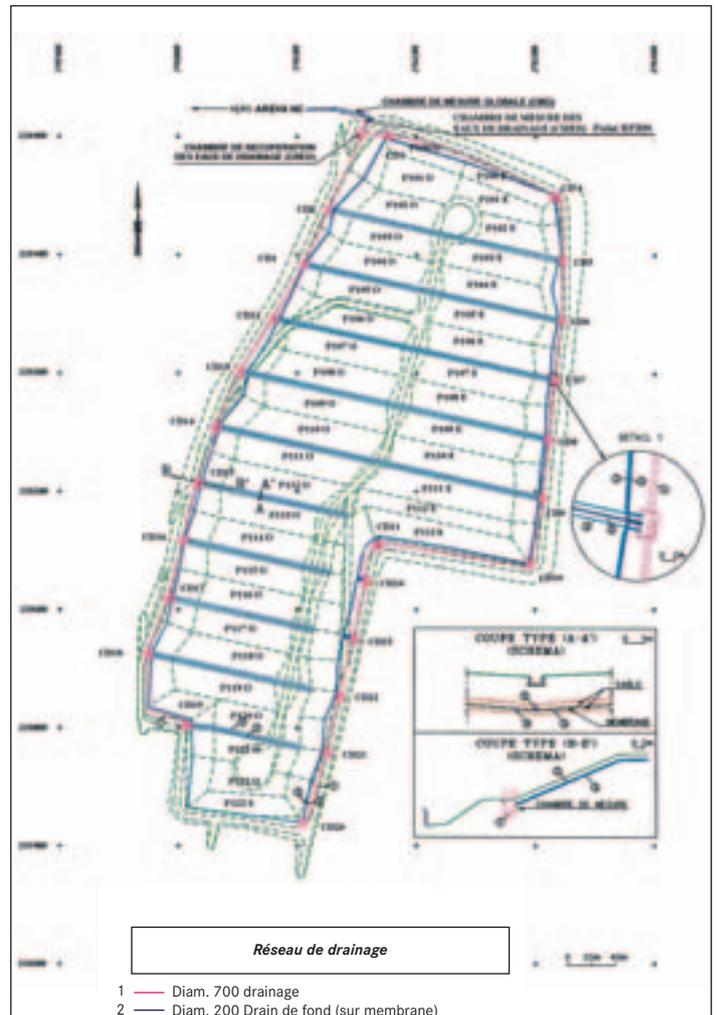
- Le réseau des eaux pluviales

- Le réseau des eaux de drainage de la couverture



**Réseau pluvial**

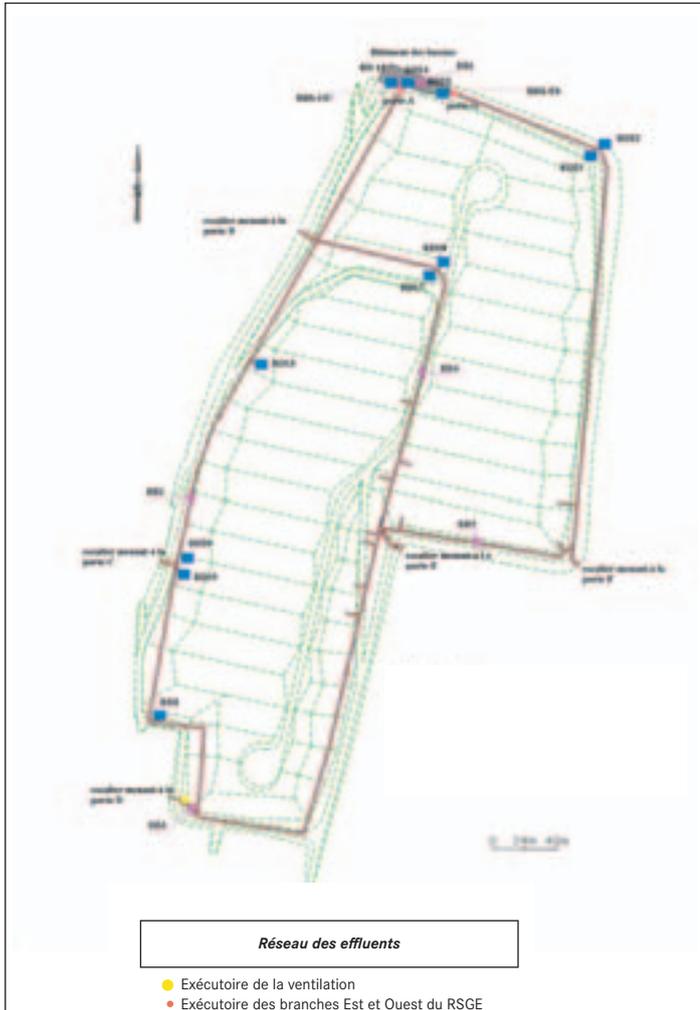
- Canalisations
- Caniveaux
- 1 Diam. 1000 pluvial (TR1-2), diam. 800 pluvial (TR3)
- 2 Caniveau
- 3 Diam. 400 ou 500 Est
- 4 Diam. 500 voirie Ouest
- 5 Passage buse
- 6 Diam. 300 ou 200 plate-forme BAP
- 7 Séparateur hydrocarbure



**Réseau de drainage**

- 1 Diam. 700 drainage
- 2 Diam. 200 Drain de fond (sur membrane)
- 3 Diam. 150 Drain d'alerte (sous membrane)

● Le réseau des effluents du RSGE



**Les contrôles**

**Mesures de débits et de volumes :**

Ces mesures sont effectuées selon les réseaux par des débitmètres de type HYDROLOGIC (mesure de la hauteur d'eau dans un canal de forme et de section définies) ou par des débitmètres électromagnétiques DANFOSS).

**Les contrôles radiologiques continus :**

Ces mesures sont effectuées par des appareils développés par le CEA, COBENADE. Le principe consiste à faire transiter par pompage devant un compteur mesurant la radioactivité bêta et un second mesurant la radioactivité gamma, les effluents du réseau à contrôler.

**Les prélèvements**

Les prélèvements sont effectués soit manuellement, (cas des prélèvements dans l'environnement) ou automatiquement sur ordre du débitmètre ou d'un automate pour les échantillons représentatifs du volume écoulé.

**Des rejets des eaux pluviales dans le ruisseau de la Sainte-Hélène**

Les eaux pluviales, ainsi que les eaux de drainage infiltrées dans la couverture, lorsqu'elles ne représentent pas de risque de contamination radioactive, sont d'abord recueillies dans la CMG puis dirigées vers un bassin d'orage situé sur l'établissement d'AREVA NC, avant d'être rejetées dans le ruisseau de la Sainte-Hélène. Ce bassin d'orage a pour principale fonction de limiter à 70 L/s le rejet vers le ruisseau de la Sainte-Hélène.



Préleveur réfrigéré ISCO 4700 du réseau pluvial

COBENADE du réseau pluvial

# 2,

## Dispositions en matière de sûreté nucléaire

*La sûreté du Centre repose sur un ensemble de dispositions matérielles et organisationnelles ayant pour objectif la protection de l'homme et de l'environnement, contre les effets d'une éventuelle dispersion des radionucléides et des toxiques chimiques contenus dans les colis de déchets radioactifs stockés.*

### Les principes de sûreté



La sûreté fait l'objet de réexamens réguliers permettant de prendre en compte le retour d'expérience de l'exploitation du Centre et de sa surveillance ainsi que des évolutions éventuelles de l'installation.



Les objectifs fondamentaux de sûreté sont :

*la protection immédiate et différée des personnes et de l'environnement :*

L'action immédiate couvre la phase d'exploitation du Centre ; la protection différée couvre la phase de surveillance. Ces actions doivent être assurées envers les risques de dissémination de substances radioactives.

*la limitation de la durée nécessaire de la surveillance :*

Cet objectif, critiqué par les commissions Turpin et Boiron, a conduit l'Andra à considérer que le CSM ne serait pas banalisable à 300 ans. Par conséquent, cette décision, consolidée par le décret de passage en phase de surveillance a amené l'Andra à travailler sur la transmission de la mémoire du Centre.

## Les dispositions de prévention

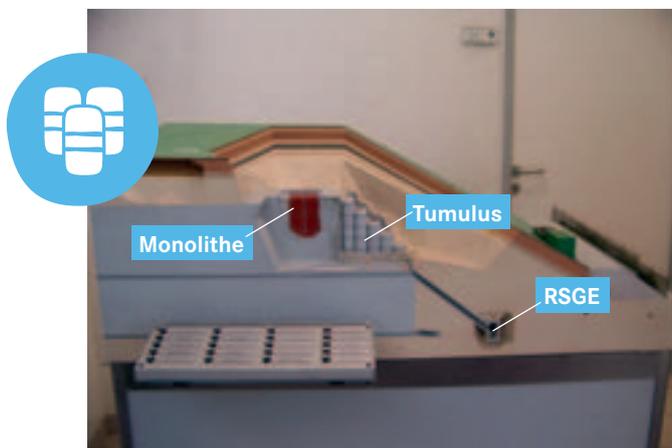
### Disposition d'isolement des déchets

Les produits radioactifs stockés doivent être soustraits à l'action de l'eau et de l'homme, agents susceptibles de provoquer leur dissémination dans l'environnement. Cet isolement a été obtenu en interposant entre les déchets et l'environnement extérieur un dispositif de barrières multiples composé :

- des colis de déchets,
- des ouvrages de stockage dans lesquels sont disposés les colis,
- de la couverture,
- du système de collecte des eaux,
- du milieu géologique.

### Disposition de limitation et de retard

Le transfert de l'activité radiologique stockée jusqu'à la biosphère doit être limité et/ou retardé. Pour ce faire, durant la phase d'exploitation, l'Andra a limité l'activité radiologique initiale des colis acceptés dans le stockage et choisi des matériaux de barrières s'opposant à la migration des radionucléides.



Eclaté du stockage.

## Les dispositions techniques pour répondre aux objectifs

### La première barrière : les colis et les ouvrages.

Les déchets se présentent sous forme de résidus solides ou solidifiés ou de matériaux divers sur lesquels sont fixés des particules radioactives. Ces déchets sont généralement immobilisés dans une matrice d'enrobage ou de blocage à l'intérieur d'un conteneur métallique ou en béton.

Durant la phase d'exploitation :

si le colis offrait par lui-même une **sûreté intrinsèque suffisante**, il était dirigé vers un ouvrage appelé «tumulus» constitué d'un empilement de colis comblé par un matériau de remplissage (gravier) ;

si le colis ne garantissait pas à lui seul une **sûreté intrinsèque suffisante**, il était dirigé vers un ouvrage de stockage appelé «monolithe» dont les vides étaient remplis par du béton.



## La deuxième barrière : la couverture et les systèmes de collecte des eaux.

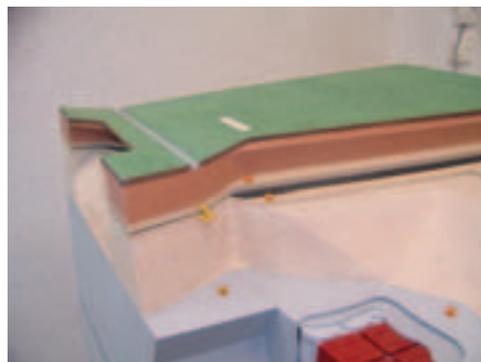
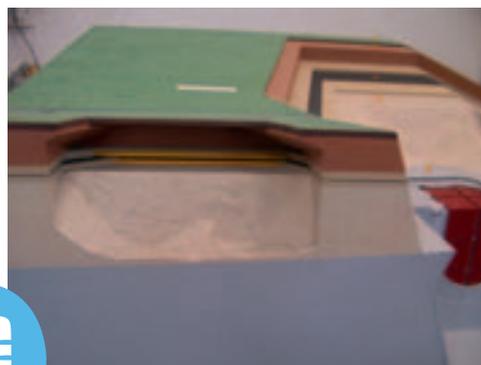
La couverture et le principe de multicouches sont décrits au chapitre 1 ; les réseaux de collecte sont également décrits au chapitre 1, et les rejets précisés au chapitre 5.

La couverture doit être suffisamment imperméable et stable pendant la phase de surveillance, et son entretien devant être également réduit autant que possible en situation normale. L'Andra considère qu'il est prudent de limiter le taux d'infiltration moyen à travers la couverture à quelques litres par mètre carré et par an (valeur de référence 5 l).

## La troisième barrière : les matériaux naturels en place (sol et roche).

Le choix du site du CSM est antérieur à la règle fondamentale de sûreté (n°1-2) qui stipule que les matériaux en place au sein desquels ont été construits les ouvrages de stockage constituent la troisième barrière de confinement.

En cas de défaillance de la deuxième barrière, la capacité de rétention des sols retardera le transfert de la radioactivité vers la nappe et les rivières.



Détail du réseau de drainage de la couverture

## Le plan réglementaire de surveillance du Centre et de son environnement (PRS)

Le PRS, document approuvé par l'Autorité de sûreté nucléaire, précise les actions mises en œuvre par l'Andra pour vérifier que le CSM respecte les dispositions de prévention des principes de sûreté décrits ci-dessus, notamment :

- la surveillance de l'étanchéité de la couverture,
- la surveillance des relâchements en provenance des ouvrages de stockage,
- la surveillance des rejets du Centre,
- le contrôle de bon fonctionnement des installations de rejet.

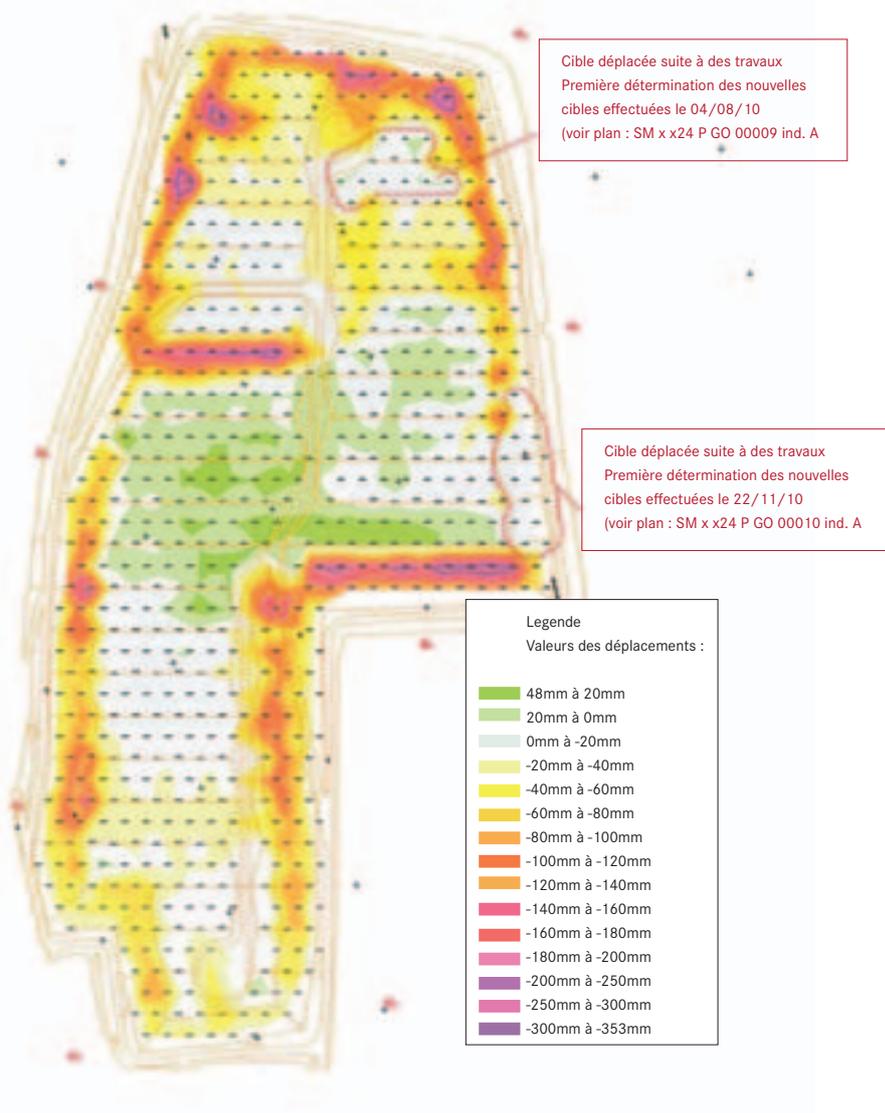
## La surveillance de l'étanchéité de la couverture

Elle s'exerce par le suivi du comportement physique de la couverture (inspection visuelle, relevés topographiques des 680 cibles positionnées sur le couvert végétal) et par le comportement hydraulique, notamment par le suivi du volume des drains placés sous la membrane bitumineuse ainsi que ceux collectés aux exutoires des RSGE et RSGE bis.

## Suivi du comportement physique

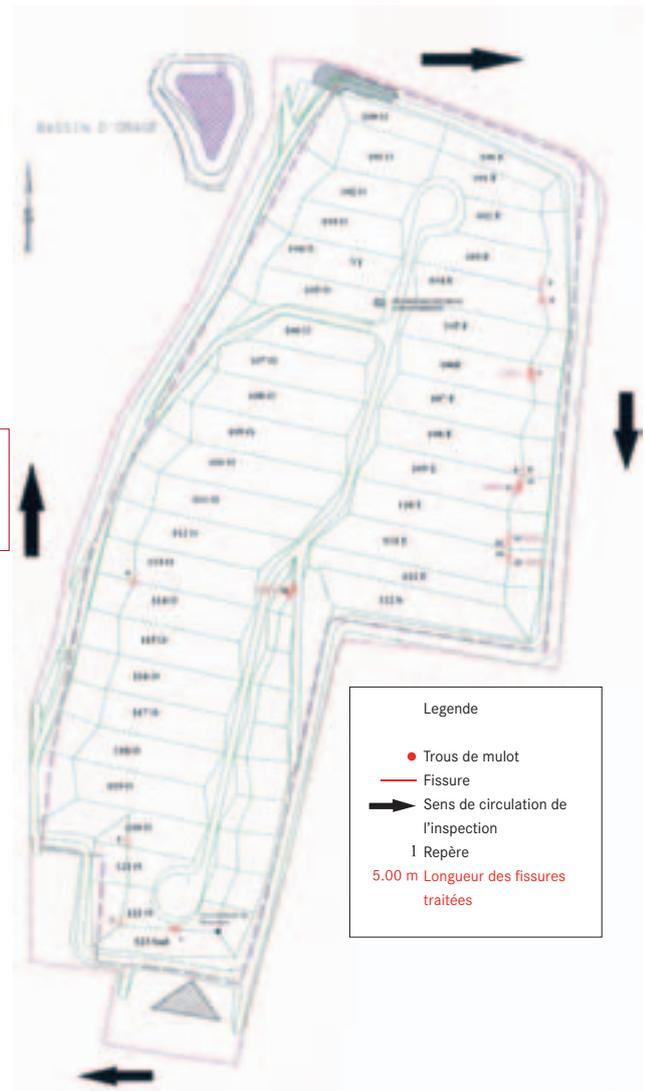
### ● Relevé topographique annuel des 680 cibles

Mouvements altimétriques depuis la mise en place de la couverture.



### ● Inspection annuelle de la couverture

Observations en 2011.



Les figures ci-dessus montrent que les mouvements de la couverture viennent majoritairement des talus. Les zones colorées en violet précisent les talus où ces glissements sont les plus importants.

Il n'a pas été observé de nouvelles zones de déformation en 2011 par rapport à l'année 2010.

Les tassements observés en 2011 se répartissent toujours en deux types :

- **les tassements localisés sur le toit de la couverture : Panneaux 107 Ouest et 102 Est.**

Les déplacements sont dûs à des tassements dans les ouvrages de stockage (tranchée TBH ; structures P1 et/ou P17), engendrant de légers affaissements des matériaux sus-jacents. La couverture au droit du tassement du panneau 102 Est a été réparée en octobre 2009, mais le tassement des colis en profondeur semble continuer avec des vitesses très faibles, du même ordre de grandeur que celles mesurées avant la réparation.

- **les glissements des talus périphériques :** les talus de la couverture du CSM sont le siège de glissements lents (glissement des matériaux au-dessus de la membrane).

Ces déplacements de faibles amplitudes peuvent générer parfois des fissures en crête de talus, qui sont suivis et réparés régulièrement : 29 mètres en 2011, 63 mètres en 2010, 42 mètres en 2009. Huit profils particuliers ont été mis en œuvre sur les talus dont les glissements sont les plus importants, et permettent de suivre plus précisément ces mouvements. Durant l'été 2011, les talus 100 Est et 100 Ouest ont fait l'objet de travaux de confortement par adoucissement de la pente à 3H/1V.

## Le comportement hydraulique

La pluviométrie de l'année 2011 (mesurée à la station atmosphérique du CSM, le point PH1) est équivalente à celle de 2010, et déficitaire de - 12 % par rapport à la moyenne pluriannuelle 1995-2011 du CSM.

Concernant les pluies mensuelles, on observe un excédent de +20 % en début d'année (janvier et février), suivi par un printemps très sec (en particulier le mois d'avril avec seulement 4,7 mm, mars et mai étant déficitaires de -40 % et -70 %) ; l'été 2011 a été excédentaire (ou pluvieux : juin +40 %, juillet +60 % et août +20 %) ; enfin les trois mois d'automne ont été déficitaires, en particulier octobre et novembre de l'ordre de -65 %. A l'opposé, le mois de décembre a été très excédentaire : +130 % avec 274 mm de pluie.

L'année 2011 se caractérise donc par un déficit important, d'autant plus que les pluies excédentaires de l'été sont reprises en quasi-totalité par l'évapotranspiration.

Les volumes d'eau recueillis sous la membrane (Dssmb) en 2011 ont été de 10 453 L, en très nette diminution par rapport aux années précédentes (2008-2010), mais comparables aux années 2003 à 2006 à faibles pluviométries (tableau ci-dessous). On peut noter que pour des pluviométries annuelles de l'ordre de 950 mm (légèrement déficitaire par rapport à la moyenne), le ratio « Volume des drains / volume pluie sur 12 ha » est de 0,009 %, excepté pour l'année 2010 dont les neiges abondantes ont conduit à sous-estimer la pluviométrie (quand l'impluvium d'un pluviomètre est plein de neige, il ne capte plus). Le volume annuel 2011 recueilli par les drains sous membrane correspond à une hauteur d'eau équivalente (10 453 L/12 ha) de 0,09 mm (ou 0,09 L/m<sup>2</sup>/an).

	rappel : pluviométrie (en mm)	Dssmb : volumes annuels recueillis (litres)	Correspondant à une lame d'eau (en mm)	Ratio vouldrains / volume pluie (sur 12 ha)
1999	1 178	34 416	0,29	0,024%
2000	1 299	37 240	0,31	0,024%
2001	1 265	27 043	0,23	0,018%
2002	1 297	16 726	0,14	0,011%
2003	928	9 268	0,08	0,008%
2004	1 020	9 882	0,08	0,008%
2005	917	9 518	0,08	0,009%
2006	944	10 700	0,09	0,009%
2007	1 131	11 075	0,09	0,008%
2008	1 143	15 017	0,13	0,011%
2009	1 110	14 490	0,12	0,011%
2010	971	18 888	0,16	0,016%
2011	950	10 453	0,09	0,009%

Volumes d'eau recueillis sous la membrane bitumineuse.

*Le volume mesuré par les drains sous membrane est comptabilisé dans huit chambres de drainage (CD2, CD4, CD5, CD6, CD9, CD10, CD14, CD21). Elles sont localisées dans les zones où les mouvements observés sur la couverture sont les plus importants, notamment sur les talus aux abords de ces CD. Par conséquent, il est fort probable que les infiltrations d'eau mesurées sous membrane soient la conséquence de ces mouvements de talus notamment au niveau des drains sous membrane de pieds de talus, voire le raccordement de la membrane elle-même sur les parois extérieures des CD.*

## Etude et travaux

### TRAVAUX DE CONFORTEMENT DES PANNEAUX 100 Est et 100 Ouest

#### Investigations préalables

Pour rappel, l'Autorité de sûreté nucléaire avait donné à l'Andra un accord exprès à la mise en œuvre des travaux de confortement du talus des panneaux P100 Est et P100 Ouest en application de l'article 26 du décret 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives.

Toutefois, l'ASN avait émis deux observations devant être réalisées avant le démarrage des travaux, l'une portant sur l'évaluation de la poussée des terres sur le voile Sud du Bâtiment des Bassins sur la base du coefficient de poussée des terres au repos (K0), l'autre sur un calcul permettant de vérifier la résistance de la paroi Sud de ce bâtiment (voile + renforts verticaux) à la poussée des terres.

Une fois les vérifications réalisées, les travaux de confortement des panneaux 100 Est et 100 Ouest ont débuté sur le Centre le 23 mai 2011 et se sont terminés le 11 août 2011.



*Décapage de la terre végétale*



*Mise en place du remblai*



*Contrôle du remblai : Essai à la plaque*



*Pose des blocs*



*Mise en place de la terre végétale*

## La surveillance des relâchements en provenance des ouvrages de stockage

Elle est effectuée aux exutoires des branches Ouest et Est du collecteur du RSGE, respectivement les points de contrôle BRS-OU et BRS-ES, ainsi qu'à l'exutoire principal reliant ces deux branches, le point de contrôle BRS0. En 2011, l'Andra a détourné vers un réseau dédié appelé RSGEbis, des eaux parasites en provenance de la bordure de la couverture. Par conséquent la représentativité du point de contrôle BRS0 en est améliorée.

### ● Surveillance des volumes

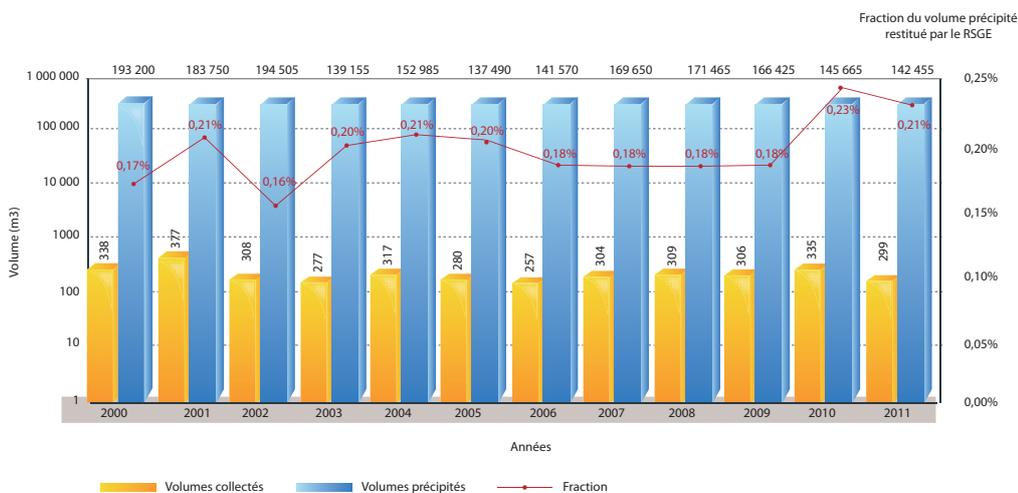
Les eaux issues des RSGE et RSGEbis (cités précédemment) ont pour exutoire, respectivement les points BRS0 et BRS0bis, situés dans le local cuve 220-2 du bâtiment des bassins. Les cuves n°2 et n°4 sont destinées au RSGE, les cuves n°6, n°5 et n°3 au RSGEbis.

La mise en exploitation du RSGEbis a été faite le 30 mai 2011. Afin d'avoir une meilleure représentativité des effluents du RSGE, la période d'échantillonnage comptant pour le premier semestre 2011 s'achève le 29/5/2011 ; celle du deuxième semestre couvre la période du 30/05/2011 au 31/12/2011.

Depuis 2000, on peut noter une relative stabilisation des volumes du RSGE entre 250 m<sup>3</sup> et 380 m<sup>3</sup> par an, et ceci, après une baisse significative des écoulements en 1996 et 1997, correspondant à la fin des travaux de couverture en 1997.

Il apparaît toutefois que les écoulements du RSGE (entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 30 mai 2011) sont soumis pour partie à l'influence de la pluviométrie, notamment en raison de la contribution du BRS002 et de façon plus sporadique, celle des BRS114 et BRS149 (BRS déviés vers le RSGEbis). En effet, depuis 2000, le ratio annuel des volumes BRS0 avec la pluviométrie se maintient globalement à 0,20 %. Le ratio 2011, sans l'installation du RSGEbis, aurait été de 0,21 %, en légère baisse par rapport à 2010, mais du même ordre de grandeur que les années précédentes.

Entre le 30 mai 2011 et le 31 décembre 2011, le volume comptabilisé au BRS0 est de 7,4 m<sup>3</sup>. Ainsi l'objectif de l'Andra d'améliorer la représentativité du point de contrôle BRS0 est atteint. Le débit moyen au BRS0 depuis la mise en place du BRS0bis est d'environ de 30 litres par jour.



Evolution des volumes RSGE (BRS0) et pluviométrie associée depuis 2000

## ● Surveillance radiologique

La teneur moyenne en potassium pour 2011 est de 98 mg/L soit une part du  $^{40}\text{K}$  dans l'activité volumique bêta d'environ 3 Bq/L. Par conséquent, l'activité volumique du  $^{40}\text{K}$  n'est pas prépondérante dans les effluents du RSGE.

Sur les 52 prélèvements effectués en 2011 :

- 32 valeurs d'activité alpha sont significatives (max à 3,98 Bq/L),
- 52 valeurs d'activité bêta sont significatives (max à 79,4 Bq/L),
- 52 valeurs d'activité tritium sont significatives (max à 336 000 Bq/L).

À partir du moment où les eaux du RSGEbis ont été séparées de celles du RSGE, les activités radiologiques alpha sont systématiquement significatives. De même, les activités radiologiques bêta et tritium mesurées à partir du 30 mai 2011 sont multipliées en moyenne d'un facteur 6 pour l'activité bêta et de 22 pour le tritium.

Les activités volumiques moyennes au point BRSO en 2011 (valeurs moyennes pondérées par les volumes et calculées en prenant en compte les valeurs aux seuils de décision) sont les suivantes :

	Alpha global	:	< 0,6 Bq/L
	Bêta global	:	12,2 Bq/L
	Tritium	:	12 500 Bq/L

Les activités volumiques moyennes au point BRSObis en 2011 (valeurs moyennes pondérées par les volumes et calculées en prenant en compte les valeurs aux seuils de décision) sont les suivantes :

	Alpha global	:	< 0,5 Bq/L
	Bêta global	:	11,3 Bq/L
	Tritium	:	175 Bq/L

BRSO	Unité	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Relâchement $\alpha$ global	Bq	3,05 E+05	2,49 E+05	2,06 E+05	2,23 E+05	1,85 E+05	1,70 E+05	1,71 E+05	2,08 E+05	1,55 E+05	1,52 E+05	7,90 E+04
Relâchement $\beta$ global	Bq	5,23 E+06	4,49 E+06	3,74 E+06	3,69 E+06	3,35 E+06	2,77 E+06	2,79 E+06	2,79 E+06	2,63 E+06	3,31 E+06	1,65 E+06
Relâchement $^3\text{H}$	Bq	1,26 E+10	1,03 E+10	8,20 E+09	6,98 E+09	5,57 E+09	4,21 E+09	3,77 E+09	3,59 E+09	2,91 E+09	2,57 E+09	2,74 E+09
Volumes collectés	(m <sup>3</sup> )	377,10	308,45	277,25	317,30	279,85	257,10	304,15	308,70	306,30	334,80	134,40

BRSO BIS	Unité	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Relâchement $\alpha$ global	Bq											7,70 E+04
Relâchement $\beta$ global	Bq											1,86 E+06
Relâchement $^3\text{H}$	Bq											2,87 E+07
Volumes collectés	(m <sup>3</sup> )											164,35

Ce tableau présente les relâchements annuels en alpha global, bêta global et tritium aux points BRSO et BRSObis ainsi que les volumes associés depuis 2001. On peut constater une augmentation des relâchements tritium à l'exutoire des eaux du RSGE d'environ 8 %, compte-tenu d'une meilleure comptabilité du tritium au BRSO liée aux travaux d'amélioration des écoulements dans la conduite.



## La surveillance des rejets du Centre

Elle est effectuée à l'exutoire des «effluents à risque», le point de contrôle BDS et à l'exutoire des eaux pluviales de point de contrôle CMG. **Les résultats de cette surveillance sont développés dans le chapitre 5 intitulé les rejets du Centre.**

## Le contrôle de bon fonctionnement des installations de rejet

Conformément au PRS, dans le cadre des opérations de maintenance préventive, deux inspections techniques du collecteur du RSGE, ainsi que des 110 BRS sont effectuées à fréquence semestrielle. Ces opérations se sont déroulées en mars et en octobre 2011. L'observation faite en 2009 concernant le vieillissement de la tuyauterie souple de diamètre 110 mm raccordant certains BRS au collecteur principal de diamètre 300 mm demeure. Cette observation sera prise en compte avec le changement des BRS intégré aux travaux de réfection du collecteur du RSGE. Les vannes de surverse des BRS002, BRS114 et BRS149 ont été manœuvrées lors de la campagne d'octobre.

Les pompes de reprise des «effluents à risque» pour la partie réseau de drainage profond (pompes installées aux points RD12 et RD24) ont fait l'objet d'une révision en juin et décembre 2011. Aucun dysfonctionnement n'a été relevé.

Pour la partie des installations de rejet, placée sur le site d'AREVA NC, les vannes murales et manuelles ainsi que les pompes de relevage ont fait l'objet d'une vérification annuelle en septembre qui n'a décelé aucun dysfonctionnement.

En décembre 2011, l'Andra a réalisé des inspections caméra sur une portion des drains aboutissant aux BRS004, BRS041, BRS100 et BRS139. **Ces inspections n'ont pas révélé de désordres particuliers.**

Les débitmètres BDS et CMG ont fait l'objet d'une vérification de bon fonctionnement semestrielle respectivement en février et mars pour le premier semestre, en août pour le second. Les contrôles se sont révélés conformes aux attentes. L'erreur relative est dans la plage de  $\pm 5 \%$  pour le BDS et de  $\pm 10 \%$  pour la CMG. Les contrôles effectués en août dans la CMG ont montré un problème de câblage électrique pour les reports d'information dans l'automate des sondes de niveau d'eau. Ces sondes déclenchent pour les forts débits, la prise en compte des volumes mesurés par le débitmètre CMG DN1200.

La corrélation redondante entre l'état des sondes et la mesure du débit a permis de compenser le retard de basculement entre le débitmètre CMG DN 300 et le débitmètre CMG DN1200.

Concernant les débitmètres électromagnétiques de type DANFOSS (CMG Ø 300 et Ø 1200), la linéarité du signal analogique de sortie délivré par l'électronique a été vérifiée en décembre 2011 : les bornes de mesure ont été passées au banc d'essai. Ces débitmètres ont été jugés conformes.

Le 30 mai 2011, l'Andra a mis en exploitation le RSGEbis. Ce réseau a pour vocation de détourner les eaux venant des BRS2, BRS114 et BRS149 vers des cuves d'entreposage dédiées.

Ainsi les cuves n°2 et n°4 d'entreposage des effluents sont affectées aux effluents du RSGE collectés par les 107 BRS récupérant les eaux provenant des radiers d'ouvrages ; les effluents provenant des BRS002, BRS149 et BRS114 collectés par le RSGEbis sont entreposés dans les cuves n°6, n°5, n°3. Lors de la réception de ce réseau, un contrôle d'étanchéité (pression de 500 mbar) à l'air a été effectué.

Par ailleurs, les compteurs volumétriques des cuves d'entreposage des effluents du RSGEbis ont été remplacés. Ces compteurs ont été équipés d'un filtre.

## L'organisation qualité

Le Système de management de la qualité et de l'environnement est destiné à développer une politique qualité conforme aux exigences des normes ISO 9001 version 2000 et ISO 14001. Le système garantit le bon déroulement des processus mis en place.

Il est éprouvé lors d'audits internes. Par ailleurs, les certifications sont renouvelées chaque année lors d'audits par l'AFAQ.

L'Andra est responsable de l'ensemble des activités exercées sur le Centre. A ce titre, **elle contrôle la qualité des prestations sous-traitées** dans le cadre de l'arrêté qualité du 10 août 1984. En 2011, le suivi des prestataires s'est déroulé sous forme de réunions annuelles techniques, d'inspections techniques et d'audit qualité.

Les inspections techniques suivantes ont été réalisées :

Prestataires	Nombre et type d'inspections
CERAP	Inspections techniques (3)
ASPECT	Revue technique des points de prélèvements (2)
AREVA NC	Réunion technique annuelle
SUBATECH	Inspection technique (1)
ACE / CERAP	Inspection technique (1)
GREEN	Inspection technique (2)
VALERIAN	Inspection technique (1)

En décembre 2011, la gestion des prélèvements ainsi que l'organisation mise en place par Andra et CERAP ont été évaluées lors d'un audit interne conformément aux exigences de la norme ISO/CEI 17 025.

**De nombreux points forts ont été relevés** comme l'utilisation de la base de données DESIREE, le traitement des incertitudes, les pratiques de métrologie et l'implication du personnel. La principale remarque concernait l'absence de mesure d'un paramètre avant ajustage.



Prise d'échantillon dans le Réseau séparatif gravitaire enterré

Prélèvement dans la nappe phréatique

L'Andra s'assure que les procédures, modes opératoires et consignes sont bien appliqués et que l'exécution des cahiers des charges se déroule correctement. Des visites de terrain ciblées sont également effectuées.



### ● Inspection du 14 avril 2011

L'inspection du 14 avril 2011 a porté sur :  
les travaux relatifs à la création d'un nouveau point de contrôle sur le réseau séparatif gravitaire enterré (RSGE), les mesures de débit et la gestion des effluents collectés dans ce réseau ;  
la maintenance du RSGE ;  
le suivi de certaines fiches d'action progrès (FAP) mentionnées dans le compte rendu d'activité du troisième trimestre ;  
l'archivage.

Durant cette inspection l'ASN n'a pas fait de constat, ni de demandes d'actions correctives. Néanmoins, dans la lettre de suite à cette visite de surveillance, les inspecteurs ont effectué des demandes de compléments d'informations concernant :  
des précisions à apporter dans les RGS, concernant les actions de maintenance des vannes du RSGEbis,  
l'impact du RSGEbis sur les débits mesurés au point de contrôle BRS-OU et BRS-ES,  
la gestion du bassin 70 m<sup>3</sup> lors des vidanges de cuves du RSGE,  
les fiches d'action et de progrès examinées en séance.

*Une réponse a été transmise à l'ASN le 27 juin 2011.*

### ● Inspection du 3 novembre 2011

Cette inspection à caractère général a porté sur le thème de la maintenance, des contrôles et essais périodiques. Durant cette inspection, l'ASN a fait un constat d'écart notable concernant le nombre et les résultats des valeurs d'essais dits «à la plaque» réalisés lors des travaux de confortement du talus Nord. Les résultats des valeurs d'essai étaient tous supérieurs à la valeur prescrite dans le dossier de sûreté.

Par ailleurs dans la lettre de suite à cette visite de surveillance, les inspecteurs ont effectué des demandes d'actions correctives et compléments d'information concernant :

le déplacement de planches entreposées sur des supports métalliques dans la salle des cuves,  
la largeur de décapage de la terre végétale du talus Nord ainsi que son entreposage,  
l'ordonnancement des travaux concernant la pose des blocs en pied de talus Nord,  
la gamme de maintenance préventive du groupe électrogène,  
la traçabilité pour la manœuvre des vannes lors des opérations de maintenance,  
les échanges avec AREVA NC concernant la maintenance de la pomperie CSM,  
l'évolution de la fiche réflexe concernant la gestion des cuves du RSGE et RSGEbis.

*Une réponse a été transmise à l'ASN le 19 janvier 2012.*



Contrôle du remblai :  
Essai à la plaque

# La mémoire du Centre

Afin de conserver la mémoire du Centre et en favoriser la transmission pendant plusieurs siècles, l'Andra a mis en place plusieurs dispositifs.

L'Andra a constitué une mémoire dite « passive » composée de :

**une mémoire détaillée** : documentation nécessaire à la surveillance, la compréhension et la modification éventuelle du Centre (rapports, dossiers, plans techniques...). L'ensemble est imprimé sur papier permanent et conservé en deux exemplaires, l'un sur le Centre et l'autre aux Archives nationales ;

**une mémoire de synthèse** : document unique qui présente les informations importantes destinées au grand public et aux décideurs de demain. Elle est téléchargeable sur le site de l'Andra, et quand elle sera stabilisée, elle sera diffusée largement aux différentes institutions (préfecture, mairie, chambre de commerce, associations...);

**l'inscription au cadastre** qui assure une information administrative (limitations ou interdictions de réutiliser le site, son environnement et son sous-sol)

De plus, l'Andra met en oeuvre une mémoire dite « active » :

**développement de la communication avec le public** : visite du site, conférences, expositions, diffusion de brochures, site Internet... ;

**relations régulières avec la Commission locale d'information (Cli).**

Ce dispositif est évalué tous les 10 ans, en même temps que l'évaluation sûreté, pour en vérifier la concordance avec les besoins des futures générations.

L'Andra explore d'autres pistes pour préserver cette mémoire le plus longtemps possible. Elle étudie notamment l'émergence et la transmission d'une mémoire collective intergénérationnelle : échanges avec les populations locales, partage sur les réseaux sociaux, réflexion artistique...

## Contenu de la mémoire détaillée

Pour la période 1969/2008, la mémoire détaillée du Centre comporte 10979 documents (soit 450 524 pages stockées en 61,3 mètres linéaires). Cette mémoire comprend des informations sur la nature du site, la construction des différents ouvrages, les colis reçus (inventaire et cartographie), la couverture des ouvrages, les méthodes d'exploitation et de surveillance, les principaux incidents et leur traitement, les échanges importants avec les administrations concernées... Seule une centaine de documents (1%) est actuellement nécessaire à la surveillance du Centre. Les travaux sur la mémoire ont débuté en 1984 pour un transfert aux Archives nationales de France en 2004 et sur le Centre de stockage de la Manche en mai 2006.



Archivage de la mémoire détaillée sur le Centre

## Actions en 2011

L'Andra a amélioré le dispositif de contrôle de la conservation de ses documents en mettant en place un suivi informatisé des écarts de températures et d'hygrométrie dans la salle d'archives. **L'Andra a procédé à la numérisation de documents et va prochainement les intégrer dans le système de gestion électronique de documents.** Cette opération doit faciliter la consultation quotidienne de la documentation technique du Centre et permettre d'utiliser la mémoire à long terme sans détériorer les documents initiaux.

La Commission locale d'information (Cli) de l'Andra a constitué **un groupe de travail pour examiner le contenu de la mémoire de synthèse, les réflexions** de ce groupe de travail ont été présentées à la Cli en novembre.



3,

## Dispositions prises en matière de radioprotection et de sécurité

*La radioprotection est l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes et l'environnement, directement ou indirectement.*



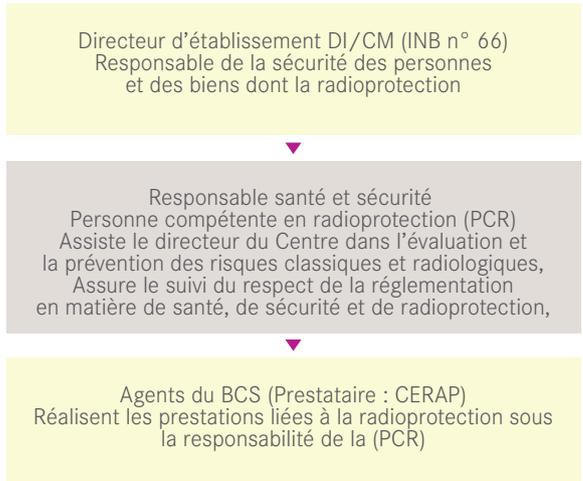
Elle repose sur trois principes fondamentaux :

**le principe de justification :**  
l'utilisation des rayonnements ionisants est justifiée lorsque le bénéfice qu'elle peut apporter est supérieur aux inconvénients de cette utilisation,

**le principe de limitation :**  
les expositions individuelles ne doivent pas dépasser les limites de doses réglementaires;

**le principe d'optimisation :**  
les expositions individuelles et collectives doivent être maintenues à un niveau aussi bas qu'il est raisonnablement possible en dessous de ces limites, et ce compte tenu de l'état des techniques et des facteurs économiques et sociétaux (principe «ALARA »).

### Organisation de la radioprotection sur le CSM



# Dosimétrie du personnel - Résultats

L'évaluation des doses reçues par les salariés en matière d'exposition externe et interne est réalisée conformément à la réglementation, au moyen de trois types de dosimétrie :

## La dosimétrie passive

Elle repose sur l'utilisation de dosimètres à lecture différée, dont la durée de port pour les agents Andra sur le CSM est d'un trimestre. Le personnel est susceptible de recevoir, dans les conditions normales de travail, des doses inférieures à 6 mSv sur 12 mois consécutifs.

Le dosimètre passif utilisé sur le CSM est fourni par l'IRSN, il peut être utilisé dans une gamme de doses allant de 0,05 mSv à 10 Sv pour des radionucléides d'énergie allant de 163 keV à plusieurs MeV.

En 2011 sur le CSM, les résultats de la dosimétrie passive sont nuls (< au seuil de détection de 0,05 mSv) pour les 5 agents Andra classés en catégorie B.

## La dosimétrie passive complémentaire (pompes à radon)

La contamination atmosphérique susceptible d'être rencontrée sur le CSM correspond à la présence de radon dans les galeries du RSGE et dans les chambres de drainage. Pour se prémunir de ce risque, la présence de personnel dans les galeries du RSGE est associée au démarrage de la ventilation (protection collective), permettant ainsi le renouvellement de l'air des galeries. Enfin, une dosimétrie complémentaire adaptée au risque radon est utilisée (pompe à radon).

Elle concerne la détection et la mesure des aérosols radioactifs émetteurs alpha à vie courte permettant ainsi de déterminer l'exposition à l'énergie alpha potentielle des descendants solides à vie courte des isotopes du radon.



En 2011, les résultats de la dosimétrie opérationnelle sont inférieurs au seuil des appareils pour tous les agents intervenant sur le CSM.



*Dosimétrie environnementale*

## La dosimétrie opérationnelle

Elle repose sur l'utilisation de dosimètres électroniques permettant de mesurer en temps réel l'exposition reçue. Ils délivrent également des alarmes de dépassement de seuils prédéfinis (dose ou débits de dose).

Le dosimètre opérationnel utilisé sur le CSM est le DMC 2000S dont la **plage de mesure présente une gamme de doses allant de 1 Sv à 10 Sv et de débits de dose de 0,1 ·Sv/h à 10 Sv/h pour des radionucléides d'énergie de 50 keV à 6 MeV.**

En 2011, les résultats de la dosimétrie opérationnelle sont inférieurs au seuil des appareils pour tous les agents intervenant sur le CSM (agents Andra et prestataires) au seuil des DMC 2000S soit 1µSv. Ces résultats sont transmis à l'IRSN via la base SISERI (Système d'information et de surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants).

## Exercice PUI (Plan d'Urgence Interne)

Conformément aux prescriptions techniques du CSM et à l'arrêté du 31/12/1999 modifié, **des exercices de sécurité sont effectués régulièrement** et au moins une fois par an avec les secours extérieurs (Formation Locale de Sécurité (FLS) d'AREVA NC La Hague jusqu'en mai 2011 et le SDIS 50 depuis le mois de juin 2011) amenés à intervenir sur le CSM.

En 2011, l'exercice de sécurité concernait un incendie dans le local 107.2 entreposage et broyage des déchets en pvc du Bâtiment des Bassins avec un agent du BCS manquant à l'appel.

Cet exercice a permis de tester la gestion d'un incendie dans le Bâtiment des bassins, évènement probable sur le CSM dans une configuration nouvelle (intervention des pompiers du SDIS 50 en remplacement des agents de la FLS d'AREVA NC établissement de La Hague).

Le système de détection automatique incendie adressable a permis de localiser avec précision les locaux (local 107.2 puis local 115.2) en alarme.

Après l'appel du centre de secours de Beaumont-Hague par le CODIS, les pompiers de Beaumont-Hague ont mis 9 minutes pour arriver au Bâtiment des bassins. 16 minutes supplémentaires ont été nécessaires pour localiser la victime dans le local enfumé et l'évacuer hors du Bâtiment des Bassins.

Les pompiers du centre de secours de Beaumont-Hague ont utilisé le cheminement qui leur a été indiqué par l'agent du poste de garde Andra/CSM (cheminement fonction de la localisation du sinistre et figurant dans le plan ETARE de l'Andra/CSM à disposition permanente du SDIS 50).

Les visites de l'Andra/CSM par les pompiers du centre de secours de Beaumont-Hague organisées les 4 samedi du mois de mai 2011 ont permis de faciliter la progression du binôme de reconnaissance dans le Bâtiment des Bassins.



Exercice PUI

## Recommandation

L'intervention se déroulant en zone contrôlée, les binômes de reconnaissance doivent être informés du fait que les portes étant équipées de groom, elles se ferment automatiquement derrière eux. Ce point sera intégré dans le plan ETARE du CSM.

## Accident du travail

Il y a eu un accident du travail sans arrêt sur le CSM en 2011 (le 19 juillet 2011), il concernait un intervenant d'une entreprise extérieure (VALERIAN) dont le coude a violemment heurté la paroi de la chambre pluviale N°1, lors du retrait en force d'un filtre à particules. L'intervenant a continué à travailler après cet incident et ce n'est qu'en début d'après-midi qu'il s'est plaint d'une douleur de plus en plus forte et de la présence d'un hématome de belle taille au coude. Cet accident, sans arrêt, a nécessité l'intervention des pompiers du centre de secours de Beaumont-Hague qui ont pris en charge la victime.



1  
accident du  
travail sans arrêt sur  
le CSM en 2011.



4,

## Incidents et accidents survenus sur les installations

*L'obligation de déclarer à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) tout événement susceptible de porter atteinte à la radioprotection des personnes, à la sûreté des installations ou à l'environnement est inscrite dans le code de la santé publique et dans la réglementation relative aux installations nucléaires.*

En 2011, l'Andra a transmis une information à l'ASN :

Elle concernait les perturbations sur le Système informatisé de centralisation des mesures et sur le réseau d'alarme sonore de la détection incendie du bâtiment des bassins, occasionnées par la foudre tombée le 14 décembre 2011 vers 15 heures sur le pylône haute tension situé à proximité de ce bâtiment.



Aucun écart susceptible d'être classé dans l'échelle INES n'a été enregistré durant l'année 2011.



L'échelle internationale des événements nucléaires (INES de l'anglais International Nuclear Event Scale) sert à mesurer la gravité d'un événement survenant sur une installation nucléaire. Elle a été mise en application sur le plan international à partir de 1991.



En dessous de l'échelle / Niveau 0  
Aucune importance du point de vue de la sûreté

# 5,



## Les rejets du Centre

Les rejets du Centre transitent par les installations d'Areva NC, au titre de la convention de gestion des eaux entre l'Andra et Areva NC et conformément à l'arrêté d'autorisation de rejets du 10 janvier 2003.



## Les volumes

Configuration des réseaux de collecte des eaux du Centre en phase de surveillance

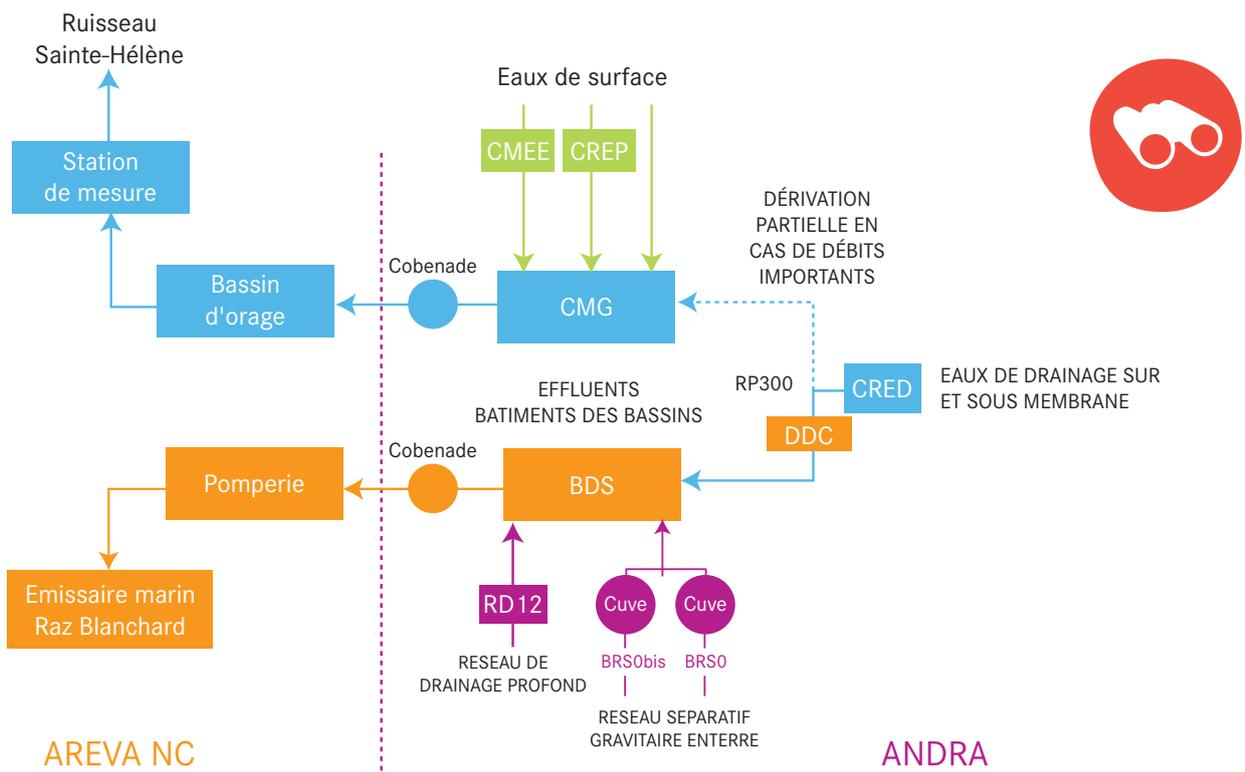
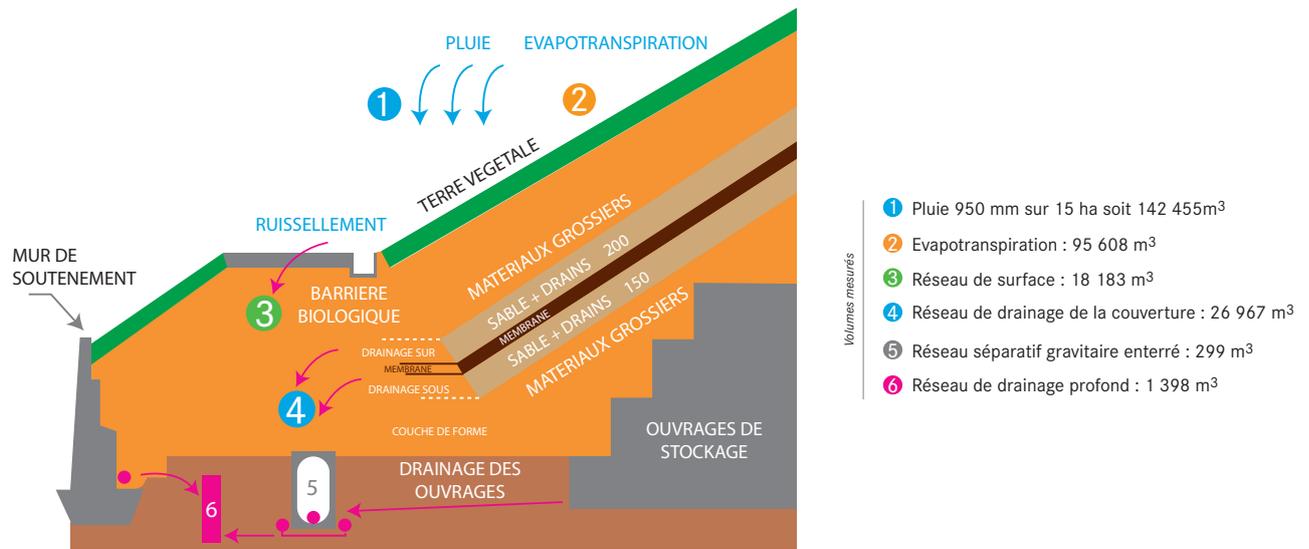


Schéma de la coupe de la couverture avec réseau de récupération des eaux et du report du volume d'effluents.



## Limites et conditions de rejet

### Les eaux pluviales à la CMG (destinées à un rejet dans le ruisseau de la Sainte-Hélène).

Le réseau des eaux pluviales destinées à un rejet dans la rivière Sainte-Hélène aboutit, avant transfert à AREVA NC, à un point de contrôle, dit « Chambre de mesure globale » (CMG) ; il comporte en aval une canalisation de transfert vers AREVA NC ainsi qu'un bassin d'orage. En aval de la CMG, ces eaux pluviales, gérées par AREVA NC, rejoignent via le bassin d'orage, les eaux d'AREVA NC destinées à être rejetées dans le ruisseau de la Sainte-Hélène. Le point de rejet de l'ensemble de ces eaux dans le ruisseau de la Sainte-Hélène est le point GPNE.

Au titre de la convention de rejet entre l'Andra et AREVA NC, outre le respect de l'arrêté et pour des besoins d'exploitation, la convention demande le respect des limites suivantes :

\*Concernant le respect de la limite de concentration moyenne hebdomadaire en tritium, la valeur indiquée correspond en fait au maximum des valeurs mesurées sur les prélèvements sur 3 jours ; cette limite étant respectée sur toutes les périodes de 3 jours, elle l'est a fortiori sur une semaine.

Caractéristiques à respecter	Unité	Limites	2011
Volume total annuel rejeté	m <sup>3</sup>	60 000	18 183
Débit instantané sortie CMG	L/s	4 200	Max mesuré : 223 L/s entre 00h et 01h le 13/12/2011
Débit instantané en aval du bassin d'orage	L/s	70	Débit de sortie régulé par une vanne.

Limites et valeurs annuelles débitométriques de la convention de rejet Andra-AREVA NC pour les eaux pluviales

Au titre de l'arrêté de rejets, les limites à respecter sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques à respecter à la CMG	Unité	Limites	2011
Concentration moyenne annuelle en tritium	Bq/L	30	<9,3
Concentration moyenne hebdomadaire en tritium	Bq/L	100	<SD (9,8 Bq/L) $\mu^*$
DCO	mg/L	120	Max : 110
Teneur en MEST	mg/L	30	Max : 18
pH	-	5,5 < pH < 8,5	Max : 8,2 Min : 6,5
Hydrocarbures totaux	ppm	1	Max : 0,09

Limites et valeurs annuelles de l'arrêté rejet pour les eaux pluviales.

## Les « effluents à risque » (destinés à un rejet en mer).

En cohérence avec le suivi mensuel transmis à l'ASN par le biais du registre réglementaire de surveillance, les valeurs moyennes d'activités rejetées présentées dans le tableau ci-contre sont des moyennes pondérées par les volumes calculés avec les seuils de décision.

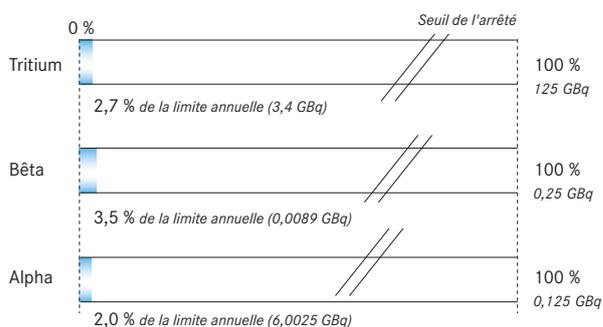
Caractéristiques à respecter au BDS	Unité	Limites	Résultats 2011
Activité alpha rejetée	GBq/an	0,125	0,0025
Activité bêta gamma (hors tritium) rejetée	GBq/an	0,25	0,0089
Activité tritium rejetée	GBq/an	125	3,39
Activité alpha rejetée maximum	GBq/mois	0,021	Max : 0,0008
Activité bêta gamma (hors tritium) rejetée maximum	GBq/mois	0,042	Max : 0,003
Activité tritium rejetée maximum	GBq/mois	20,8	Max : 2,1
pH	-	pH ≥ 6	Min : 6
Cadmium	mg/L	0,2	0,001
Chrome total	mg/L	0,5	< 0,001
Mercure	mg/L	0,001	< 0,0001
Nickel	mg/L	0,5	0,2
Plomb	mg/L	0,05	0,003
Bore	mg/L	5	0,032
Cyanures	mg/L	0,1	< 0,005
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	mg/L	0,05	< 0,00006
Uranium	mg/L	0,05	< 0,005

Limites et valeurs annuelles de l'arrêté rejet pour les « effluents à risque ».

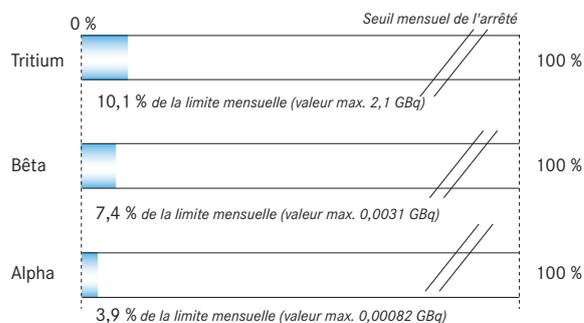


Du point de vue physico-chimique, les concentrations indiquées dans le tableau, sauf celle du pH, sont les valeurs maximales mesurées dans les échantillons moyens semestriels (seul le nickel fait l'objet d'un suivi mensuel conformément à l'arrêté rejet).

Du point de vue radiologique, les rejets au BDS ne représentent que quelques pourcents des limites autorisées tant par rapport aux seuils annuels qu'aux seuils mensuels autorisés, ces derniers étant fixés au 1/6 des limites annuelles.



Etat des rejets annuels des « effluents à risque » au point BDS en 2011



Etat des rejets mensuels des « effluents à risque » au point BDS en 2011.

## Surveillance des eaux pluviales

En 2011, les activités volumiques moyennes à la CMG sont les suivantes (valeurs moyennes pondérées par les volumes, calculées en prenant en compte les valeurs aux seuils de décision) :

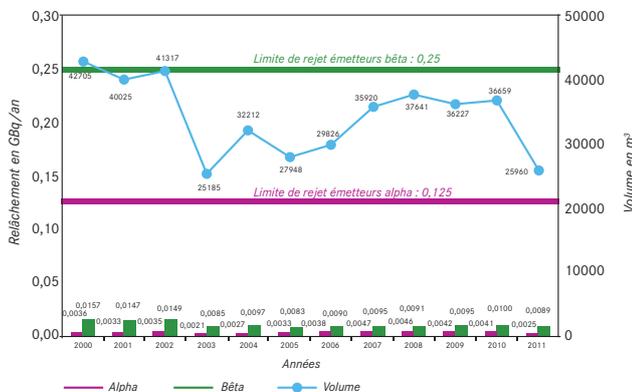


Alpha global	:	< 0,08 Bq/L
Bêta global	:	< 0,16 Bq/L
Tritium	:	< 9,3 Bq/L

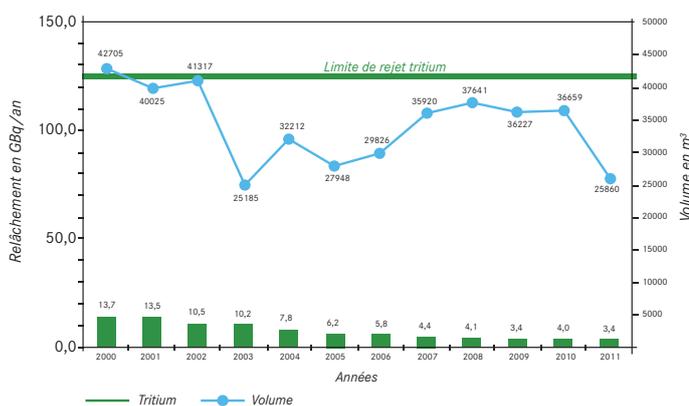
Sur les 56 prélèvements effectués en 2011 :

- 3 valeurs d'activité alpha sont significatives ; elles sont proches des seuils de décision (0,09 Bq/L).
- 17 valeurs d'activité bêta sont significatives ; elles sont proches des seuils de décision (SD max à 0,14 Bq/L) ou comprises entre SD et LD.

**Aucune analyse n'a montré de valeur significative d'activité tritium (analyses radiologiques courantes).**



Evolution des activités relâchées et volumes rejetés au point BDS (2000 - 2011)



Evolution des relâchements tritium et volumes rejetés au point BDS (2000-2011)

## Surveillance des « effluents à risque »

Les activités volumiques moyennes au BDS en 2011 (valeurs moyennes pondérées par les volumes et calculées en prenant en compte les valeurs aux seuils de décision) sont les suivantes :



Alpha global	:	< 0,10 Bq/L
Bêta global	:	0,34 Bq/L
Tritium	:	131 Bq/L

La teneur moyenne en potassium pour 2011 est de 3,3 mg/L soit une part du <sup>40</sup>K dans l'activité volumique bêta d'environ 0,10 Bq/L. Par conséquent, l'activité volumique bêta hors <sup>40</sup>K, est du niveau du seuil de décision.

Sur les 52 prélèvements effectués en 2011 :

- 1 valeur d'activité alpha est significative (0,09 Bq/L, valeur proche du seuil de décision),
- 50 valeurs d'activité bêta sont significatives (max à 1,44 Bq/L ; potassium à 12,5 mg/L),
- 47 valeurs d'activité tritium sont significatives (max à 1720 Bq/L).

Depuis la mise en exploitation du RSGEbis, et compte tenu du faible niveau d'activité tritium de ses effluents (175 Bq/L en moyenne), l'impact du tritium venant des vidanges de cuves au point de contrôle BDS est moindre. Ce constat se traduit par une courbe d'évolution du tritium au BDS atténuée à partir de juin 2011. Ce phénomène est d'autant plus visible que l'occurrence de vidange de cuves du RSGE (dont l'activité tritium est plus importante, environ 2.10<sup>5</sup> Bq/L) se limite à une par semestre et que l'activité tritium du drainage de la couverture (écoulement permanent) atteint 50 Bq/L à 60 Bq/L en période de faible débit.

# Surveillance de la nappe phréatique

Le suivi des eaux souterraines à l'aide du réseau piézométrique a deux objectifs principaux :

- suivre les niveaux d'activité et les paramètres physico-chimiques des eaux souterraines pour détecter d'éventuelles anomalies ;
- déterminer le niveau de la nappe par rapport aux radiers des ouvrages et les directions d'écoulement au droit du stockage jusqu'aux exutoires.



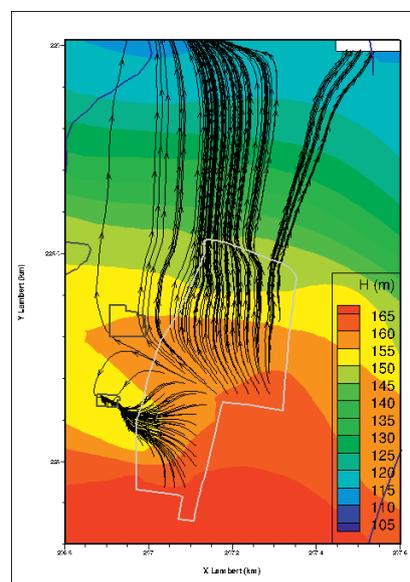
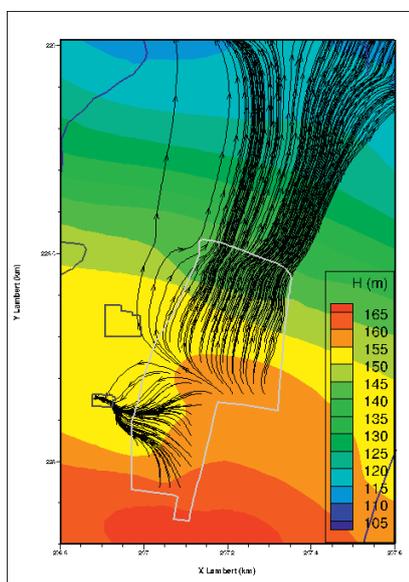
## Suivi piézométrique

L'évolution des directions d'écoulement montre un déplacement de la ligne de partage des eaux au droit du Centre qui conduit à un transit des eaux de nappe significativement différent sous le Centre au cours de l'année, et amène à constater des variations des teneurs en tritium en certains points, notamment pour les piézomètres situés au Nord (PO134, PO136 ou PO113).

Ces directions d'écoulements dépendent des contrastes de recharge au cours de l'année, mais également du cumul annuel : l'année hydrologique 2010 - 2011 est proche de la moyenne annuelle depuis 1964, avec un cumul très légèrement inférieur à celui de l'année précédente.

Les directions de l'écoulement en période de hautes et basses eaux montrent l'influence du pompage au bâtiment EEVSE (installation de l'établissement Areva NC) qui draine la partie Sud du stockage. En période de hautes eaux, la partie Nord du stockage est drainée principalement par les ruisseaux du Grand Bel et de la Sainte Hélène. En période de basses eaux, la distribution des trajectoires d'écoulement est différente, une partie des trajectoires se dirigent vers le Nord Est et sont susceptibles d'atteindre le ruisseau des Roteurs.

Direction des écoulements dans la nappe en 2011.



Localisation des piézomètres autour du Centre.



- Piézomètres gérés par l'Andra
- Piézomètres gérés par AREVA-NC
- Schistes à calymènes (ss) (formation d'Urville)
- Alternances schistes et grès (Moitiers d'Allonne)
- Alternances grès quartzites psammites (grès armoricain)
- Quartzites massifs (grès armoricain)
- Grès feldspathiques
- Alternances grès feldspathiques et siltites
- Arkoses (avec poudingue)

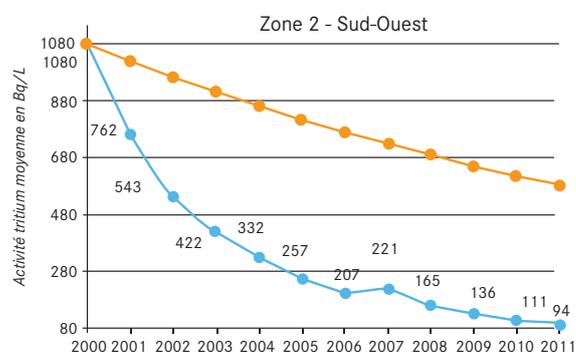
## Contrôles radiologiques

La circulation des eaux souterraines dans le secteur du Centre est complexe. Comme précisé précédemment, elle subit des variations saisonnières de hauteur et de direction, et est influencée par les pompages des bâtiments et installations industrielles. L'Andra a regroupé les piézomètres représentatifs d'une zone afin d'établir des chroniques et des courbes traçant les évolutions radiologiques et physico-chimiques de ces eaux. Ceci facilite la surveillance pluriannuelle des eaux souterraines.

## ● Piézomètres de la zone 1

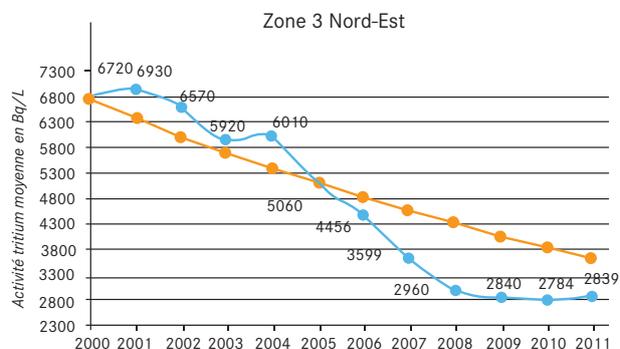
L'activité tritium des piézomètres de cette zone est stable au niveau de la limite de détection. Ceci tient de sa situation en amont hydraulique du Centre.

## ● Piézomètres de la zone 2



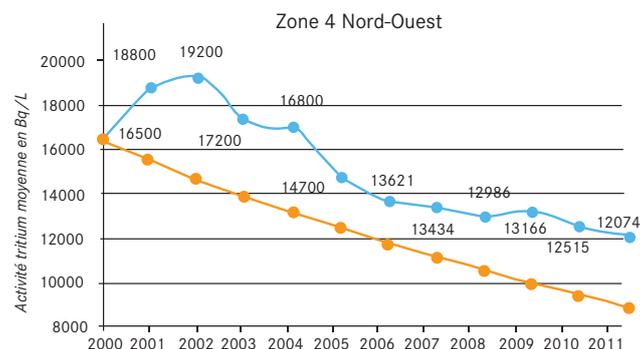
Evolution de la moyenne des activités tritium de la zone 2.

## ● Piézomètres de la zone 3



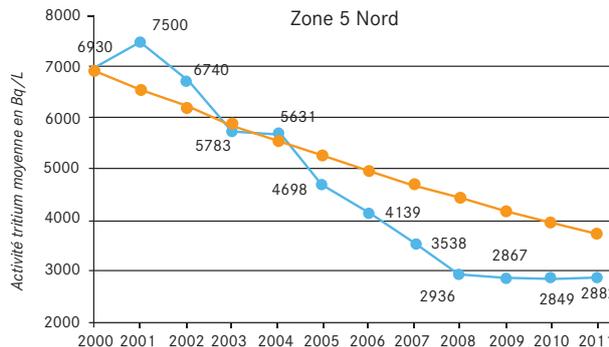
Evolution de la moyenne des activités tritium de la zone 3.

## ● Piézomètres de la zone 4



Evolution de la moyenne des activités tritium de la zone 4.

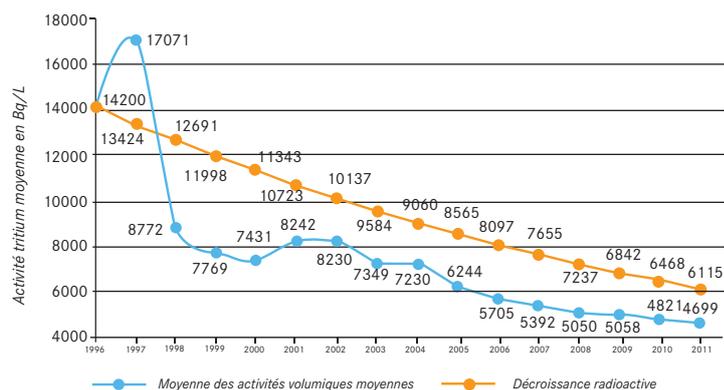
## ● Piézomètres de la zone 5



Evolution de la moyenne des activités tritium de la zone 5.

Au vu de la mise en perspective annuelle effectuée depuis 1996, les activités volumiques tritium mesurées dans la nappe après une stabilisation en 2009 liée à des pompages effectués par AREVA NC dans des piézomètres en bordure Ouest du CSM décroît de nouveau en 2011 selon une allure globalement similaire à la décroissance radioactive. Néanmoins, l'allure de la courbe du tritium du secteur 3 s'inverse à la hausse en 2011. Ceci est en partie dû à l'évolution du tritium en PO138 qui affiche une augmentation par palier depuis 2007 concomitante avec les fortes recharges constatées en fin d'année.

## ● Evolution de l'activité moyenne tritium dans les piézomètres au droit du Centre depuis 1996.



## Surveillance des eaux superficielles

Le CSM se situe sur trois bassins versants et le réseau hydrographique concerne trois ruisseaux situés à proximité. Il s'agit des ruisseaux de la Sainte-Hélène, du Grand-Bel et des Roteures. Ils ont un cours dirigé vers le Nord et aboutissent à la mer située à quelques kilomètres.

On retrouve d'Ouest en Est :

le ruisseau de la Sainte-Hélène, qui prenait autrefois sa source à l'intérieur de la propriété d'AREVA NC, près du lieu-dit des Hauts Marais. Aujourd'hui, après contrôles, l'eau de la source est évacuée par le déversoir d'un bassin tampon et le ruisseau atteint la mer à l'anse Saint-Martin, après un parcours d'environ 3,2 km ;

le ruisseau du Grand-Bel, qui prend sa source au Nord du CSM au Hameau-Es-Clerges et qui aboutit au ruisseau de la Sainte-Hélène, après un parcours de 1,7 km, au lieu-dit «l'Etang-Paysan», près du hameau de la Fosse ;

le ruisseau des Roteures, qui naît à l'Est du CSM et rejoint le ruisseau La Vallace après un parcours d'environ 1 km. La Vallace se jette dans la mer à Omonville-La-Rogue, à 2km en aval.



Prélèvement dans le ruisseau de la Sainte-Hélène



R1 : Point de contrôle de l'eau des Roteures (croisement D402)

R1-10 : Point de contrôle de l'eau des Roteures (aval La Chesnaye)

R3 : Point de contrôle de l'eau du grand Bel (source)

R6 : Point de contrôle de l'eau de la Sainte Hélène

R6-10 : Point de contrôle de l'eau de la Sainte Hélène (en aval de la confluence avec le Grand Bel)

GPNE : Gravitare Pluvial Nord Est (source de la Sainte Hélène)

SR3 : Point de prélèvement de sédiment du Grand Bel

SR6 lavoir : point de prélèvement de sédiment pour analyses radiologiques de la Sainte Hélène

SR6 cascade : Point de prélèvement de sédiment pour analyses physico-chimiques de la Sainte Hélène

(en aval de la confluence avec le Grand Bel)

SR1-10 : Point de prélèvement de sédiments des Roteures en aval du hameau La Chesnaye

## Contrôles radiologiques

En 2011, les activités volumiques moyennes (alpha global, bêta global, tritium) des eaux prélevées aux différents points des ruisseaux (activités moyennes calculées à partir des analyses hebdomadaires et en prenant en compte les valeurs aux limites de détection) sont les suivantes :

	Unité	R6 la Sainte-Hélène	R6-10 Aval de la confluence de la Sainte-Hélène et du Grand Bel	R3 Le Grand Bel	R1 Les Roteures	R1 Les Roteures aval de la Chesnaye
α global	Bq/L	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08
β global	Bq/L	< 0,17	< 0,15	< 0,17	< 0,14	< 0,13
Tritium	Bq/L	70	39	541	< 9,6	< 17,9

Activités volumiques moyennes de l'eau des ruisseaux.

### ● Point de prélèvement R6 Le ruisseau de la Sainte-Hélène

Sur les 52 prélèvements effectués en R6 en 2011 :

- aucune valeur d'activité alpha n'est significative,
- 29 valeurs d'activité bêta sont significatives (max à 0,28 Bq/L),
- 52 valeurs d'activité tritium sont significatives (max à 301 Bq/L).

La teneur moyenne en potassium pour 2011 est de 2,73 mg/L soit une part du <sup>40</sup>k dans l'activité volumique bêta de 0,085 Bq/L. Par conséquent, l'activité volumique bêta hors <sup>40</sup>k se situe au niveau du seuil de décision.

Sur le plan radiologique, on peut noter un niveau moyen annuel d'activité en tritium au point R6 (70 Bq/L) en légère baisse depuis 2008.

### ● Point de prélèvement R6-10 Le ruisseau de la Sainte-Hélène

Le point R6-10 est localisé en aval de la confluence des ruisseaux de la Sainte-Hélène et du Grand Bel. En 2011, le volume annuel mesuré au point R6-10 est de 1 103 832 m<sup>3</sup> (volumes enregistrés du 04/01/2011 au 03/01/2012). Le débit moyen résultant pour l'année 2011 est de 126,0 m<sup>3</sup>/h, cohérent, avec celui calculé à partir des débits instantanés relevés à fréquence hebdomadaire, de l'ordre de 118 m<sup>3</sup>/h.

Sur les 52 prélèvements effectués en 2011 :

- 2 valeurs d'activité alpha sont significatives (max à 0,09 Bq/L),
- 24 valeurs d'activité bêta sont significatives (max à 0,22 Bq/L),
- 52 valeurs d'activité tritium sont significatives (max à 76 Bq/L).

La teneur moyenne en potassium pour 2011 est de 3,3 mg/L soit une part du <sup>40</sup>k dans l'activité volumique bêta d'environ 0,09 Bq/L. Par conséquent, l'activité volumique bêta hors <sup>40</sup>k se situe au niveau du seuil de décision.

Sur le plan radiologique, on peut noter un niveau moyen annuel d'activité en tritium au point R6-10 (39,9 Bq/L) présentant une tendance à la baisse.



Exutoire ruisseau de la Saint-Hélène

## ● Point de prélèvement R3 Le ruisseau du Grand-Bel

La surveillance du Grand-Bel est effectuée à proximité de sa source au point R3. Ce point de prélèvement se situe en aval immédiat du Hameau Es Clerges. Jusqu'en novembre 2001, les prélèvements étaient réalisés dans le bac du lavoir du Hameau Es Clerges.

Sur les 52 prélèvements effectués en 2011 :

- aucune valeur d'activité alpha n'est significative,
- 24 valeurs d'activité bêta sont significatives (maximum à 0,67 Bq/L – potassium : 18,4 mg/L),
- 52 valeurs d'activité tritium sont significatives (maximum à 607 Bq/L).

La teneur moyenne en potassium pour 2011 est de 4,4 mg/L soit une part du  $^{40}\text{k}$  dans l'activité volumique bêta d'environ 0,14 Bq/L. Par conséquent, l'activité volumique bêta hors  $^{40}\text{k}$  se situe au niveau du seuil de décision.

## ● Point de prélèvement R1-10 Le ruisseau des Roteures

Au point R1-10 :

Sur les 52 prélèvements effectués en 2011 :

- aucune analyse n'a montré de valeur significative en alpha,
- 7 valeurs d'activité bêta sont significatives (max à 0,22 Bq/L),
- 46 valeurs d'activité tritium sont significatives (max à 30,3 Bq/L).

La teneur moyenne en potassium pour 2011 est de 2,5 mg/L soit une part du  $^{40}\text{k}$  dans l'activité volumique bêta d'environ 0,08 Bq/L. Par conséquent, l'activité volumique bêta hors  $^{40}\text{k}$  se situe au niveau du seuil de décision.

## ● Point de prélèvement R1 Le ruisseau des Roteures

Les niveaux de la radioactivité des eaux de ce ruisseau au point R1 sont remarquablement constants en alpha global, bêta global. Ils correspondent à ce que l'on mesure partout dans l'environnement naturel du Centre, c'est-à-dire qu'ils sont inférieurs ou proches des seuils de décision.

Sur les 52 prélèvements effectués en 2011 :

- 1 valeur d'activité alpha est significative (0,08 Bq/L),
- 9 valeurs d'activité bêta sont significatives (max à 0,19 Bq/L),
- 1 valeur d'activité tritium est significative (12,2 Bq/L).

La teneur moyenne en potassium pour 2011 est de 2,1 mg/L soit une part du  $^{40}\text{k}$  dans l'activité volumique bêta d'environ 0,065 Bq/L. Par conséquent, l'activité volumique bêta hors  $^{40}\text{k}$  se situe au niveau du seuil de décision.

### Suivi de l'évolution du tritium dans l'eau des ruisseaux :

Les moyennes présentées dans le tableau ci-dessous sont les moyennes des activités tritium pondérées par les volumes des échantillons aliquotes 15 jours au point GPNE et à la moyenne arithmétique des activités tritium hebdomadaires pour R6.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
GPNE	103	91	88	107	76	34	43	49	48
R6	131	86	104	129	85	103	83	77	70

Moyennes annuelles des activités tritium en Bq/L aux points GPNE et R6.



Depuis 2008, l'activité tritium du point GPNE a diminué de moitié par rapport à 2006. Ce constat résultant de la gestion des eaux de ruissellement par AREVA NC permet de mieux estimer l'apport en tritium des eaux souterraines orientées vers le bassin versant du ruisseau de la Sainte-Hélène.

Pour rappel, le point GPNE constitue la source du ruisseau de la Sainte-Hélène depuis les travaux d'aménagement du site AREVA NC sur la partie amont de son cours initial.

Le graphique ci-contre présente l'évolution des activités tritium aux points GPNE et R6 pour 2011. Il est à noter qu'en dehors des quatre pics d'activité en R6 et d'un pic d'activité à GPNE, la courbe d'évolution du tritium en R6 suit parfaitement celle de GPNE. Ceci signifie que :

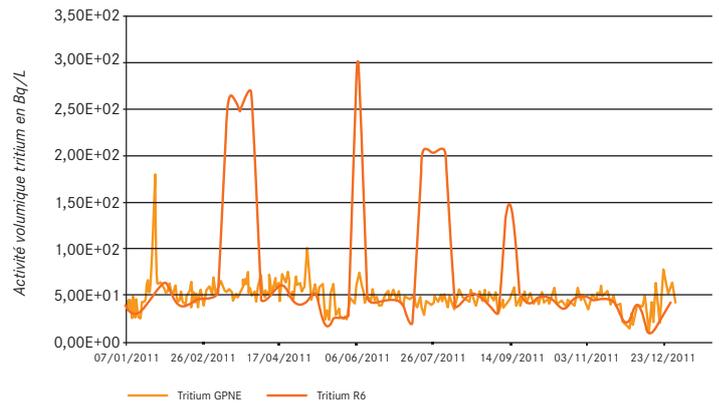
- l'influence des eaux souterraines en R6 est faible, voire inexistante,
- le point R6 est le prolongement du point de contrôle GPNE.

Il convient néanmoins d'expliquer les pics d'activité :

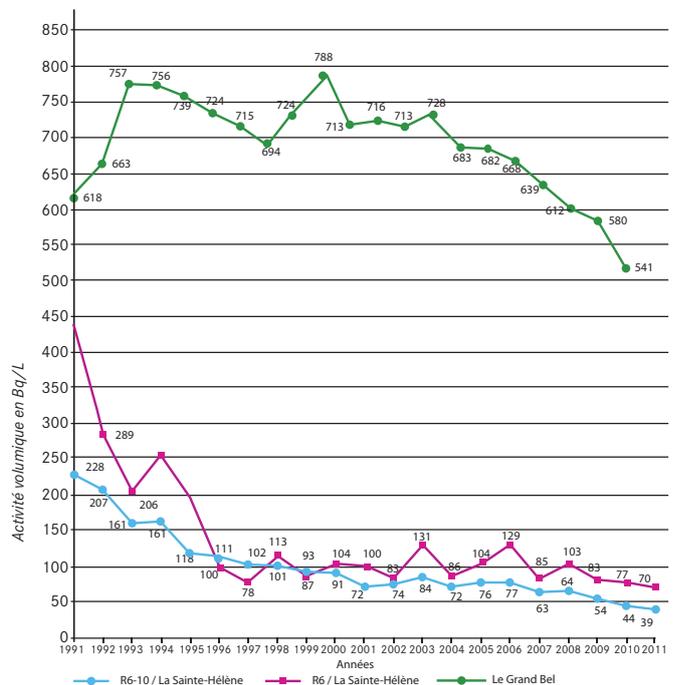
Pic d'activité du 26/01/2011 au point GPNE : maintenance AREVA NC (pour rappel AREVA NC a une autorisation de rejet en tritium à 200 Bq/L).

Quatre pics en R6 : il est difficile de relier ces comportements à des phénomènes venant des eaux souterraines. Il s'agit de la gestion des eaux pluviales par AREVA NC. Néanmoins, ils influencent la valeur moyenne du tritium en R6.

Après une relative stabilité du tritium aux environs de 100 Bq/L entre 1996 et 2008, les courbes du tableau ci-contre montrent une tendance à la baisse en R6 depuis 2008 et une baisse régulière en R6-10.



Evolution de l'activité tritium au point de contrôle GPNE et R6 en 2011



Evolution de l'activité moyenne en tritium dans les ruisseaux de la Sainte-Hélène et du Grand bel depuis 1991.

## Contrôles physicochimiques

Pour information, le tableau ci-dessous synthétise les résultats de comparaison avec le système d'évaluation de la qualité (SEQ-Eau) (toujours en application dans l'attente du nouveau système d'évaluation de l'état (SEE) des eaux), avec la classe de qualité retenue pour chaque altération considérée :

Altération considérée	Paramètres déclassants							
	R6 (La Saint Hélène)		R6-10 (La Saint Hélène)		R3 (Le Grand Bel)		R1 (Les Roteures)	
	21/02/2011	20/09/2011	21/02/2011	20/09/2011	21/02/2011	20/09/2011	21/02/2011	20/09/2011
MOOX : matières organiques et oxydables						DBO <sub>5</sub>	DBO <sub>5</sub>	
AZOT : Matières azotées hors nitrates				Nitrites	Nitrites Ammonium	Nitrites Ammonium	Nitrites Ammonium	
NITR : Nitrates	Nitrates	Nitrates	Nitrates	Nitrates	Nitrates	Nitrates	Nitrates	Nitrates
PHOS : Matières phosphorées			Phosphates Phosphore	Phosphates Phosphore	Phosphates Phosphore	Phosphates Phosphore	Phosphates Phosphore	Phosphates Phosphore
MPMI : Micropolluants minéraux sur eaux brutes		-	-	-	Zinc Plomb	Zinc Plomb	Zinc	- <sup>2</sup>

Pour rappel, le code des couleurs des classes de qualité est le suivant :

Qualité : ■ Très bonne ■ Bonne ■ Passable ■ Mauvaise ■ Très mauvaise

Tableau : Classe de qualité par altération des eaux de ruisseaux.

La qualité des eaux du ruisseau de la Sainte Hélène est considérée comme mauvaise à très bonne en raison des teneurs en nitrates et en zinc observées.

Comme pour les années précédentes, la qualité des eaux du ruisseau du Grand Bel est considérée comme bonne à mauvaise en raison de ses teneurs en matières phosphorées et en métaux (en particulier le zinc et le plomb, dont la présence dans les eaux de pluie est importante).

La qualité des eaux des Roteures est considérée en 2011 comme bonne à passable, avec cependant une nette amélioration en ce qui concerne les micropolluants minéraux par rapport aux années précédentes.

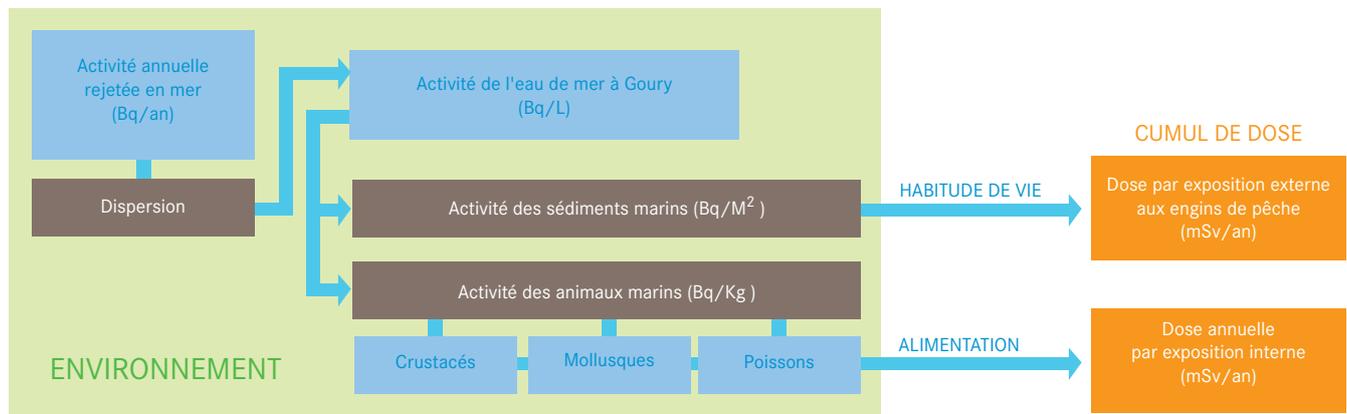


## Impacts du Centre

A ce jour, le niveau d'exposition mesuré sur le CSM et dans son proche environnement est équivalent à l'exposition naturelle de la région. En 2011, le débit de dose calculé au moyen des dosimètres passifs situés en clôture du Centre est de l'ordre de 85 nanoGray / heure.

### ● Impact des rejets en mer

L'impact radiologique de ces rejets est évalué sur les individus composant le groupe de référence hypothétique des pêcheurs de Goury au moyen d'un modèle de transfert à l'homme dont le principe est décrit sur la figure ci-dessous.



Principe du modèle de calcul d'impact des rejets en mer.

De façon très pénalisante et en assimilant les rejets en radionucléides émetteurs alpha à du plutonium ( $^{239}\text{Pu}$ ) et les rejets en émetteurs bêta-gamma à du cobalt ( $^{60}\text{Co}$ ), l'impact individuel radiologique sur le groupe de référence, résultant de la modélisation est évalué à  $6,1 \cdot 10^{-5} \mu\text{Sv}/\text{an}$ .

En réalité, les radionucléides cités ci-dessus et utilisés pour le calcul ne sont pas présents au point de contrôle BDS. Seuls sont présents :  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{212}\text{Pb}$ ,  $^{214}\text{Pb}$ ,  $^{234}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{238}\text{U}$ .

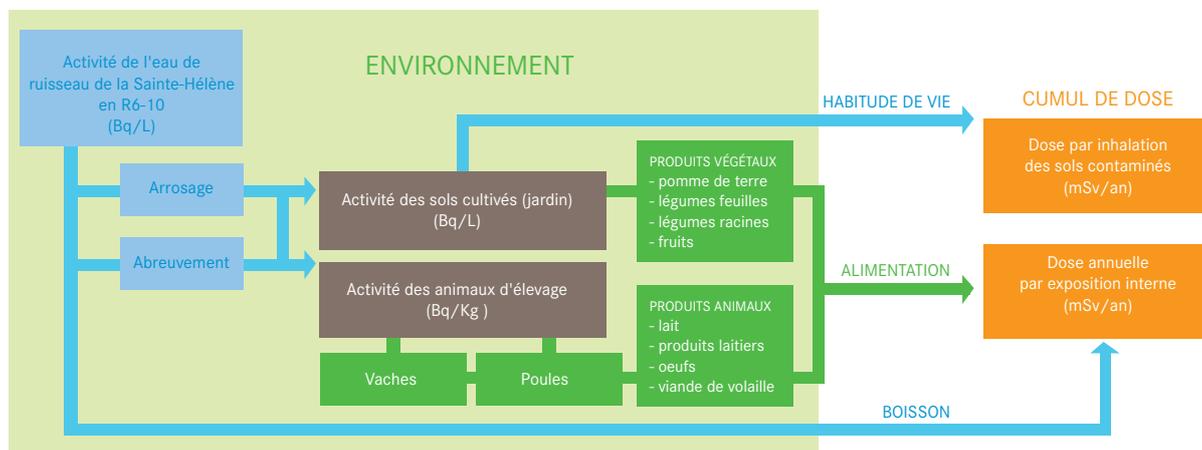
	Voie ingestion ( $\mu\text{Sv}/\text{an}$ )	Voie exposition externe ( $\mu\text{Sv}/\text{an}$ )	Cumul Voies d'atteinte ( $\mu\text{Sv}/\text{an}$ )
Emetteur alpha (assimilé à du $^{239}\text{Pu}$ )	$2,6 \cdot 10^{-5}$	$3,7 \cdot 10^{-10}$	$2,6 \cdot 10^{-5}$
Emetteur bêta (assimilé à du $^{60}\text{Co}$ )	$4,9 \cdot 10^{-6}$	$3,1 \cdot 10^{-5}$	$3,6 \cdot 10^{-5}$
Tritium ( $^3\text{H}$ )	$3,3 \cdot 10^{-9}$	0	$3,3 \cdot 10^{-9}$
<b>Total</b>	<b><math>3,1 \cdot 10^{-5}</math></b>	<b><math>3,1 \cdot 10^{-5}</math></b>	<b><math>6,1 \cdot 10^{-5}</math></b>

Impact des rejets en mer.



## ● Impact des rejets dans la Sainte-Hélène

L'impact individuel radiologique est évalué au moyen d'un modèle de transfert à l'homme dont le principe est décrit sur la figure ci-dessous.



Principe du modèle de calcul d'impact des eaux de la Sainte-Hélène.



Le niveau d'exposition mesuré sur le CSM et dans son proche environnement est équivalent à l'exposition naturelle de la région.

Les équations et paramètres pris en compte dans la modélisation sont les mêmes que les années précédentes.

En 2011, la concentration moyenne en tritium des eaux du ruisseau de la Sainte-Hélène au point R6-10 a été de 38,9 Bq/L.

L'impact individuel sur le groupe de référence, résultant de la modélisation est évalué à 0,31  $\mu$ Sv/ an.



# 6,



## La gestion des déchets



Le Centre de stockage de la Manche, centre en phase de surveillance produit des déchets liés à la surveillance de son environnement (flacons de prélèvement, etc..) à la maintenance des équipements de contrôle et de surveillance, à l'entretien du couvert végétal (herbes, environ 4 tontes par an), à la maintenance de la couverture (rebouchage des fissures, réparation des drains déboîtés, etc.) et aux réparations des caniveaux.



Ces déchets sont produits soit par les prestataires intervenant sur le Centre, soit par l'Andra. Les quantités de déchets produits y sont très faibles à l'exception des herbes de tonte du couvert végétal. Il existe cependant une très grande diversité de déchets produits. Cette diversité est comparable à celle d'un centre en exploitation.

Les déchets produits sur le CSM peuvent être classés en deux grandes catégories :

**les déchets «conventionnels»**, comprenant des déchets non dangereux (Déchets Industriels Banals (DIB) et des Déchets Inertes (DI)) et des déchets dangereux (Déchets Industriels Spéciaux (DIS) ;

**les déchets «nucléaires»** ne comprenant plus que des déchets de très faible activité (TFA).

La quasi-totalité des déchets produits en 2011 sont des déchets conventionnels (97,43 % en masse soit 83,833 t).

On distingue (conformément au décret n° 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets) deux types de déchets :

**les déchets dits non dangereux**, ils représentent 95,61 % (81,833 t) de la masse des déchets produits. Ils sont dus principalement à l'entretien de la couverture (tonte du couvert végétal : 79,08 % soit 67,687 t de déchets produits). Ces déchets sont éliminés vers une plateforme de compost ;

**les déchets dits dangereux** représentent 1,82 % soit 1,55 t des déchets produits.



## Autres nuisances

Compte tenu des activités liées à la surveillance, aucune autre nuisance (sonore, visuelle ...) n'a été identifiée sur le Centre.

Conformément à la réglementation du travail, les entreprises interviennent sur le Centre après avoir pris connaissance des risques associés ou générés par leur travail. Un plan de prévention est établi entre l'Andra et l'entreprise.

Famille de déchets produits	Quantité annuelle produite (tonnes)	Résultats 2011
Déchets conventionnels non dangereux	81,833 (dont 67,687 t d'herbes)	95,61 %
Déchets conventionnels dangereux	1,55	1,82 %
<b>Total déchets conventionnels</b>	<b>83,388</b>	<b>97,43 %</b>
Déchets TFA	2,2033	2,57 %
Déchets FMA	0	0 %
<b>Total déchets nucléaires (TFA et FMA)</b>	<b>2,2033</b>	<b>2,57 %</b>
<b>Total déchets du CSM</b>	<b>85,5912</b>	<b>100 %</b>

Synthèse des déchets produits en 2011.

Les déchets TFA produits au Centre de stockage de la Manche provenaient jusqu'à fin 2007 uniquement des opérations de curage des réseaux. Depuis début 2008, ils proviennent également des opérations de maintenance et de surveillance du Centre. Les déchets TFA représentent pour l'année 2011, 2,57 % soit 2,2033 t de la totalité des déchets. **Ce pourcentage est en augmentation par rapport à l'année précédente (0,48 % en 2010).** Cette évolution correspond aux opérations de curage des chambres de drainage réalisées en 2011.

# 7,

## Les actions en matière de transparence et d'information

*L'année 2011 aura été une année riche en événements et en actions de communication. Elle s'inscrit dans la continuité des actions de communication menées depuis quelques années : développer l'enracinement du site localement en créant des liens forts avec les parties prenantes du territoire et mieux faire connaître les principes de gestion des déchets radioactifs à l'extérieur du département.*



### Les points forts de 2011

**En janvier et juin** : Participation aux expositions pilotées par le Conseil général de la Manche sur les aires d'autoroutes de Gouvets et du Mont-St-Michel.

**En avril** : Inauguration de l'exposition : « Le fer dans tous ses états » en partenariat avec l'association « Histoire et patrimoine des mines et carrières de Flamanville-Diélette »

**En juin** : Lancement des visites couplées avec l'Office du Tourisme Cherbourg-Cotentin.

**En juin et en octobre** : réunions de la CLI avec un point sur la surveillance et la mémoire de synthèse du Centre.

**En septembre** : Colloque international sur « la société du risque »

**En octobre** : Fête de la Science en partenariat avec l'Observatoire Planétarium Ludiver de La Hague

**En novembre** : Réunion annuelle de la Direction de l'Andra avec les élus de l'Aube, de la Meuse-Haute-Marne et de la Manche.

Constitution d'un groupe de travail par la Commission locale d'information (Cli) de l'Andra pour examiner le contenu de la mémoire de synthèse, remise des réflexions.

Le Centre de stockage de la Manche est un lieu qui se visite : 2350 personnes sont venues sur le site pour se familiariser avec la gestion des déchets radioactifs ou visiter les installations.



2350 personnes  
sont venues sur le site.

## Informers les publics et créer des liens avec les associations locales

- Des actions ciblées pour les élus, les institutionnels et la presse :

Déplacement du Conseil municipal de Digulleville en Meuse/Haute-Marne et dans l'Aube.

Les « Résultats des mesures de la surveillance de l'environnement » sont parus en mars et en septembre 2011. Ils ont été mis en ligne sur notre site internet [www.andra.fr/site/manche](http://www.andra.fr/site/manche).

Sortie et diffusion des lettres d'information mensuelles aux élus qui informent des principales activités et de son agenda.

Des relations constantes avec les médias locaux ont été établies .

- Des actions pour le grand public :

Participation aux expositions pilotées par le Conseil général de la Manche sur les aires d'autoroutes de Gouvets et du Mont-St-Michel.

Présentation de l'exposition «Le fer dans tous ses états» dans le bâtiment d'accueil du public.

Visites du Centre : Reconduction du partenariat avec l'Office de Tourisme Cherbourg-Cotentin et distribution de dépliants et affiches, concernant les visites couplées mises en place avec le Centre, dans les lieux de passage du Nord-Cotentin (Offices de Tourisme, campings, hôtels-restaurants, etc...). Echanges avec le Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Flamanville.

Sortie et diffusion des quatre numéros du Journal de l'Andra - édition de la Manche destinée aux habitants proches du site. Cette édition est distribuée à environ 800 abonnés et dans toutes les boîtes aux lettres du canton de Beaumont-Hague soit environ 5 000 foyers.



## Accroître la notoriété de l'Andra et participer à la diffusion de la culture scientifique.

- Partenariat avec le Centre de Culture Scientifique Technique et Industrielle de Basse-Normandie : Participation active au développement de la Fête de la Science en Basse-Normandie.
- Membre de Nucléopolis, Pôle normand des sciences nucléaires et de leurs applications.
- Visites d'étudiants et interventions spécifiques d'ingénieurs et techniciens du Centre pour leur présenter leurs métiers.
- Augmentation des visites de délégation étrangères.



*Fête de la Science à Caen*



Pour en savoir plus :  
[www.andra.fr](http://www.andra.fr)



*Elus de Digulleville avant la descente dans le laboratoire*





8,



## Conclusion



L'activité de surveillance du CSM et de son environnement en 2011 fait ressortir les éléments suivants :

- **L'impact du Centre sur son environnement reste très faible.** Pour les rejets en mer, l'impact individuel en 2011 est estimé à  $6,1 \cdot 10^{-5}$   $\mu\text{Sv}/\text{an}$  et à  $0,31$   $\mu\text{Sv}/\text{an}$  pour celui dû au marquage de la rivière Sainte-Hélène. Ces résultats sont tout à fait comparables à ceux de l'année 2010 et demeurent très inférieurs à la limite réglementaire d'exposition du public ( $1$   $\text{mSv}/\text{an}$ ).
- **Le marquage en tritium** de la nappe sous-jacente au Centre diminue en 2011 avec une activité moyenne d'environ  $4700$   $\text{Bq}/\text{L}$  pour  $4800$   $\text{Bq}/\text{L}$  en 2010. Cette évolution à la baisse doit toutefois être pondérée par le secteur Nord-Est qui présente une évolution de l'activité moyenne du tritium en hausse par rapport à 2010.

Les exigences réglementaires relatives à l'application de l'arrêté d'autorisation de rejets du 10 janvier 2003 ont été respectées.

- **Les mouvements de la couverture**, déjà décrits les années précédentes, se poursuivent en 2011. Suite aux travaux de stabilisation du talus 109/110/111 Est réalisés durant l'été 2010, les premières mesures sur les profils de piquets réalisés à fréquence mensuelle semblent confirmer la consolidation du remblai après la mise en œuvre des matériaux de rechargement sur une période d'un an. Concernant le talus Nord, les travaux de confortement ont eu lieu pendant l'été 2011. Ces travaux sont trop récents pour pouvoir encore apprécier leur effet sur la stabilisation des talus. L'Andra a prévu de poursuivre son programme de confortement des talus par une opération sur le talus central en 2013.

- **Les performances d'étanchéité de la couverture** sont conformes à l'objectif de 5 litres par mètre carré et par an fixé par l'Andra dans le RDS 2009. En effet, en 2011, le volume d'eau collecté dans les drains sous membrane est de 10,45 m<sup>3</sup>. A ce volume doivent être rajoutés les volumes provenant du RSGE, 134,40 m<sup>3</sup> et ceux du RSGEbis, 164,35 m<sup>3</sup>. En définitive, le volume total devant être pris en compte pour estimer la performance d'étanchéité de la couverture est de 309,2 m<sup>3</sup> soit un indicateur de performance globale en 2011 de 2,6 L/m<sup>2</sup>.

- **La mise en exploitation du RSGEbis** le 30 mai 2011 a eu pour effet de stabiliser à un faible niveau les débits aux exutoires des branches Est (5 mL/mn) et Ouest (20 mL/mn) du RSGE. Par conséquent, le volume des effluents recueillis au BRS0 en 2011 est de 134,4 m<sup>3</sup> dont 7,4 m<sup>3</sup> entre juin et décembre. La représentativité du point de contrôle BRS0 est de ce fait améliorée et ainsi a permis sur la période du deuxième semestre 2011 d'identifier réellement les radionucléides relâchés ainsi que leur activité radiologique associée.

- **Contrairement à 2010, en 2011, on ne perçoit pas d'apports marqués en tritium** par les eaux souterraines provenant du CSM dans la partie haute du ruisseau de la Sainte-Hélène (entre les points de contrôle R6 et GPNE). La tendance à la baisse du tritium, se confirme dans la partie aval de ce ruisseau au point de contrôle R6-10.

La baisse de l'activité radiologique du tritium au Grand Bel continue.



# 9,



## Glossaire

**Andra** : Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs,

**ASN** : Autorité de sûreté nucléaire

**BDS** : Bac du séparatif : exutoire du CSM des «effluents à risque»

**BRS** : Bac du réseau séparatif, bac recevant les effluents venant d'un ouvrage de stockage ou d'un groupe d'ouvrages

**CEA** : Commissariat à l'énergie atomique

**CD** : Chambre de drainage, pièce répartie en périphérie de la couverture recevant les eaux de drainage de deux panneaux de couverture

**CLI** : Commission locale d'information

**CMEE** : Chambre de mesure des eaux d'exploitation : exutoire des eaux de ruissellement de la voirie Ouest

**CMG** : Chambre de mesure globale : exutoire des eaux pluviales

**CNRS** : Centre national de la recherche scientifique

**COBENADE** : Contrôleur bêta sur nappe d'eau : appareil mesurant la radioactivité de l'eau rejetée

**CODIS** : Centre opérationnel départemental d'incendie et de secours

**CRED** : Chambre de récupération des eaux de drainage : exutoire avant mesure des eaux de drainage de la couverture

**CREP** : Chambre de récupération des eaux pluviales : exutoire avant mesure des eaux pluviales

**DDC** : Dérivation drainage couverture : part des eaux de drainage couverture orientée vers les « effluents à risque »

**EEVSE** : Extension entreposage verre Sud-Est

**FLS** : Formation locale de sécurité d'AREVA NC établissement de La Hague

**FMA-VC** : Faible et moyenne activité - vie courte

**GPNE** : Gravitaire pluvial Nord-Est : exutoire des eaux pluviales Andra et AREVA NC avant rejet au ruisseau de la Sainte-Hélène

**HA-MA-VL** : Haute activité - moyenne activité - vie longue

**INB** : Installation Nucléaire de Base

**INES** : International nuclear event scale (échelle internationale des événements nucléaires)

**IRSN** : Institut de radioprotection et sûreté nucléaire

**LD** : Limite de détection

**Plan ETARE** : Document interne pompier contenant les consignes applicables aussi bien par le SDIS 50 que par l'Andra/CSM, afin de faciliter l'intervention des pompiers

**PO** : Piézomètre Andra

**PUI** : Plan d'Urgence Interne

**Pz** : Piézomètre AREVA NC

**RGE** : Règles générales d'exploitation

**RGS** : Règles générales de surveillance

**RP300** : Point de prélèvement pour l'échantillonnage des eaux de drainage de la couverture

**RD12** : Réseau de drainage: exutoire des eaux du drainage profond

**RSGE** : Réseau séparatif gravitaire enterré ; réseau véhiculant les effluents provenant des BRS

**SD** : Seuil de décision

**SDIS 50** : Service départemental d'incendie et de secours de la Manche

**TFA** : Très faible activité

## Unités

**Bq** : L'intensité de la source radioactive (appelée aussi activité), est mesurée par le becquerel (symbole Bq) ; un becquerel correspond à une désintégration par seconde ; activité volumique (Bq/L) ; activité massique (Bq/kg ou Bq/g)

**ev** : électron-volt : unité d'énergie des rayonnements égale à  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Joules

**kev** : kilo-électron volt

**Mev** : million électro- volt;

**GBq** : giga Becquerel : un milliard de becquerel

**Gy** : La quantité de radioactivité absorbée par un matériau ou un individu exposé est mesurée par le gray (symbole Gy) ; un gray est en fait une dose de radioactivité absorbée, définie par la quantité d'énergie déposée par un kilogramme de matière (1 gray égal 1 joule par kilogramme)

**nGy** : nanogray : 1 milliardième de gray

**μGy** : microgray : 1 millionième de gray

**Sv** : l'effet produit sur l'individu exposé est mesuré par le sievert (symbole Sv) ; c'est aussi une énergie absorbée par kilogramme de matière vivante

**mSv** : milliSievert : 1 millième de sievert

## Paramètres

**DBO<sub>5</sub>** : Demande biologique en oxygène

**DCO** : Demande chimique en oxygène

**MEST** : Matières en suspension totale

**NH<sub>4</sub>** : Ammonium

**NO<sub>2</sub>** : Nitrites

**NO<sub>3</sub>** : Nitrates

**PO<sub>4</sub>** : Phosphates





10,



## Recommandations du Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT)

Conformément à l'article 21 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, le rapport concernant l'installation nucléaire de base n°66 a été présenté au CHSCT ANDRA (siège et CSM) le 8 juin 2012.

Le CHSCT a noté que l'Agence avait présenté un rapport 2011 fournit en données scientifiques et techniques tout en restant accessible à un large public.

Le CHSCT a également entendu les explications fournies concernant les travaux réalisés sur la couverture du Centre et notamment les travaux de confortement des talus.

Le CHSCT a apprécié les explications fournies sur la réalisation de l'exercice PUI. Il considère que ces exercices ont une grande importance, particulièrement depuis que l'organisation des secours a été changée. Il partage l'intérêt pour la mise en œuvre des recommandations formulées à l'issue de cet exercice, et notamment la précision dans le plan ETARE, de l'équipement de ferme-porte sur les accès en zone contrôlée.

Enfin, le CHSCT encourage la poursuite des groupes de travail constitués autour de la mémoire du Centre.

# Situation géographique

