

Centre de stockage de la Manche

Rapport annuel

2010



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





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 (C.S.M) est le premier centre français de stockage en surface de déchets faiblement et moyennement radioactifs.

Cette installation d'une superficie d'environ **15 hectares** a atteint une capacité d'accueil de **527 225 m³ de colis de déchets** répartis dans des ouvrages de stockage.

Dates jalonnant la vie du Centre de stockage de la Manche

- 1967 : **Choix du site,**
- 1969 : **Décret de création du Centre et début d'exploitation** par Infratome 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.
- 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.**

Le dernier colis de déchet est arrivé en 1994. Ainsi, après une période allant de 1991 à 1997 de mise en place de la couverture, la phase d'exploitation s'est achevée pour se prolonger par celle de surveillance, officialisée par le décret 2003-30 du 10 janvier 2003.

Vu de l'extérieur, le CSM se présente sous la forme d'une **vaste butte de terre engazonnée** : la couverture. Au **Nord du Centre, le bâtiment des bassins** regroupe l'ensemble des exutoires des réseaux de récupération des eaux aux différents étages du multicouche formé par la couverture. 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.

Au **Sud, le Bâtiment d'accueil du public (BAP)** regroupe les bureaux du personnel Andra, une salle d'exposition à thème, actuellement "Le fer dans tous ses états", la salle d'archives ainsi que le dispositif de gardiennage.

sommaire

- | | | | |
|--|----|---|----|
| • Présentation des installations du CSM | 1 | • La gestion des déchets | 32 |
| • Dispositions prises en matière de sûreté nucléaire | 4 | • Autres nuisances | 32 |
| • Dispositions prises en matière de radioprotection | 16 | • Les actions en matière de transparence et d'information | 33 |
| • Incidents et accidents survenus dans les installations | 19 | • Conclusion | 35 |
| • Les rejets du Centre | 20 | • Glossaire | 36 |
| | | • Avis du CHSCT | |



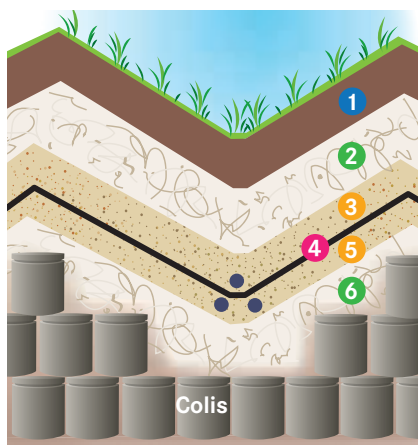
Arrivée du dernier colis
juin 1994



Pose de la
membrane bitumineuse

La couverture

Description du multicouches



- 1 Couche de terre végétale
- 2 Barrière de matériau brut (schistes, grès)
- 3 Première couche drainante en sable, avec drains dans les points bas
- 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 (schistes, grès)



L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs est un établissement public à caractère industriel et commercial (Epic) créé en 1991. Ses missions ont été complétées par la loi de programme du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs. L'Andra est placée sous la tutelle des ministères en charge de l'énergie, l'environnement et de la recherche et a pour mission de trouver, mettre en œuvre et garantir des solutions de gestion sûres pour l'ensemble

Objectifs du multicouches

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. La couverture 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.



Qui est l'Andra ?

Rapport annuel
2010

des déchets radioactifs français afin de protéger les générations présentes et futures du risque que ces déchets présentent.

Cette mission est déclinée en plusieurs activités :

- **Exploiter et surveiller les installations** de stockage existantes (dans l'Aube et dans la Manche) ;
- **Etudier et concevoir des centres de stockage** pour les déchets en attente de création d'un centre adapté (projet FA-VL, projet HA et MA-VL) ;
- **Collecter les déchets "non électronucléaires"** (universités, laboratoires, hôpitaux...) et les **objets radioactifs** détenus par les particuliers ;
- **Assainir d'anciens sites pollués** par la radioactivité, à la demande des propriétaires ou des pouvoirs publics lorsque les responsables sont défaillants ;
- **Répertorier l'ensemble** des matières et des déchets radioactifs produits en France (volumes, localisation, volumes prévisionnels) ;
- **Informar tous les publics** sur les déchets radioactifs et leur gestion ;
- **Diffuser son savoir-faire** à l'étranger.

Depuis 2001, l'Andra est certifiée ISO 9001 (qualité), ISO 14001 (environnement) et, depuis 2010, OHSAS 18001 (santé-sécurité).

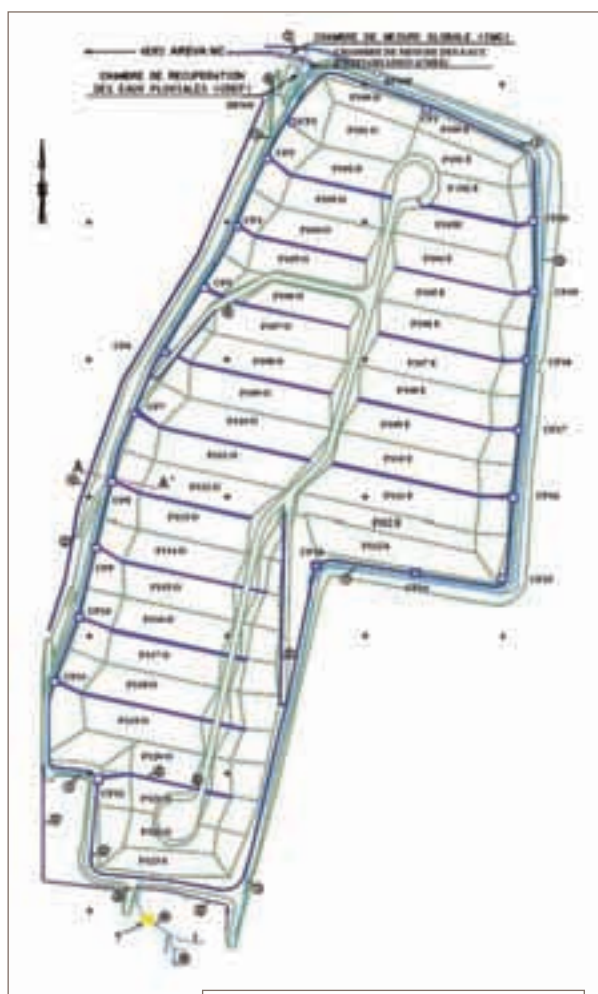


Présentation des installations du CSM (suite)

La gestion des eaux du Centre

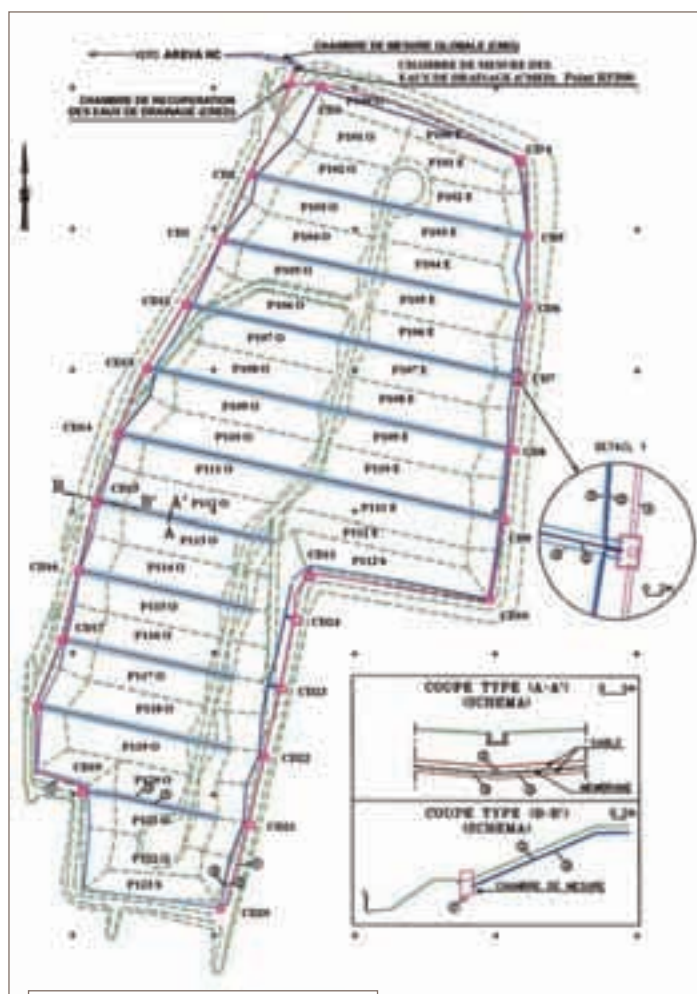
■ Les réseaux

Le réseau des eaux pluviales



- RESEAU PLUVIAL**
- canalisations
 - caniveaux
 - ① Ø 1000 PLUVIAL (TR1-2), Ø 800 PLUVIAL (TR3)
 - ② CANIVEAU
 - ③ Ø 400 ou 500 EST
 - ④ Ø 500 VOIRIE OUEST
 - ⑤ PASSAGE BUSE
 - ⑥ Ø 300 ou 200 PLATEFORME BAP
 - ⑦ SEPARATEUR HYDROCARBURE

Le réseau des eaux de drainage de la couverture



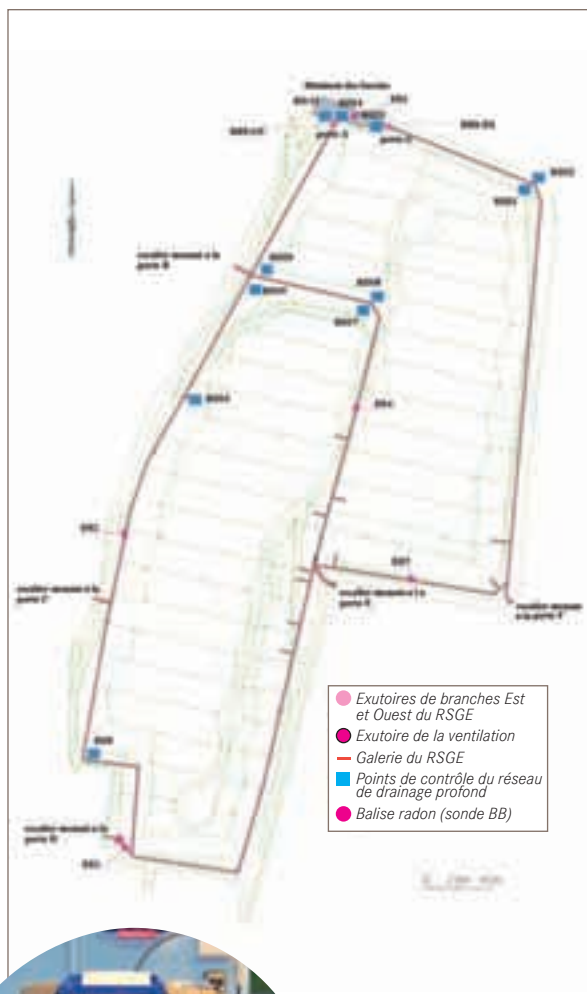
- RESEAU DE DRAINAGE**
- 1 - Ø 700 Drainage
 - 2 - Ø 200 Drain de Fond (sur Membrane)
 - 3 - Ø 150 Drain d'alerte (sous Membrane)

Débitmètre DANFOSS



Débitmètre HYDROLOGIC

Le réseau des effluents du RSGE



■ Les contrôles

• Mesures de débit 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, les COBENADE. Le principe consiste à faire transiter devant un compteur, l'un mesurant la radioactivité bêta et l'autre 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



Dispositions prises 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 stockés.

Les produits radioactifs stockés doivent être tenus à l'écart de l'action de l'eau et de l'homme, susceptibles de provoquer leur dissémination dans l'environnement.



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.

- 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.

Stockage en tumulus



Réseau séparatif
gravitaire enterré



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.

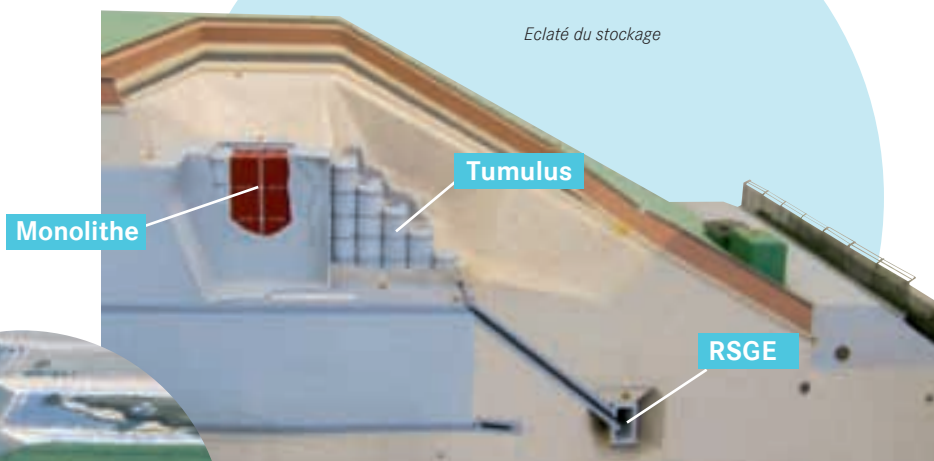
Cet isolement a été obtenu en interposant entre les déchets et l'environnement extérieur un dispositif de barrières multiples composé :

- 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.





Dispositions en matière de sûreté nucléaire (suite)

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 fixées 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.

Limiter le taux d'infiltration moyen à travers la couverture à quelques litres par mètre carré et par an

Détail des colis et ouvrages

Monolithe

Tumulus

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 en page 3 ; les réseaux de collecte sont également décrits en page 4, et les rejets précisés en page 22.

La couverture doit donc être suffisamment peu perméable et stable pendant la phase de surveillance, et son entretien devra 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.

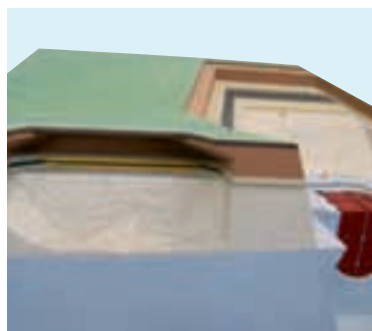


Suivi des eaux souterraines
à l'aide du réseau de piézomètres



Chambre pluviale
et chambre de drainage

Détail du réseau de drainage de la couverture



■ 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 déposés les ouvrages de stockage constituent la troisième barrière de confinement.

En cas de défaillance de la deuxième barrière, l'eau infiltrée qui rejoindrait la nappe, traverserait d'abord la partie du milieu géologique non saturée en eau.

■ 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

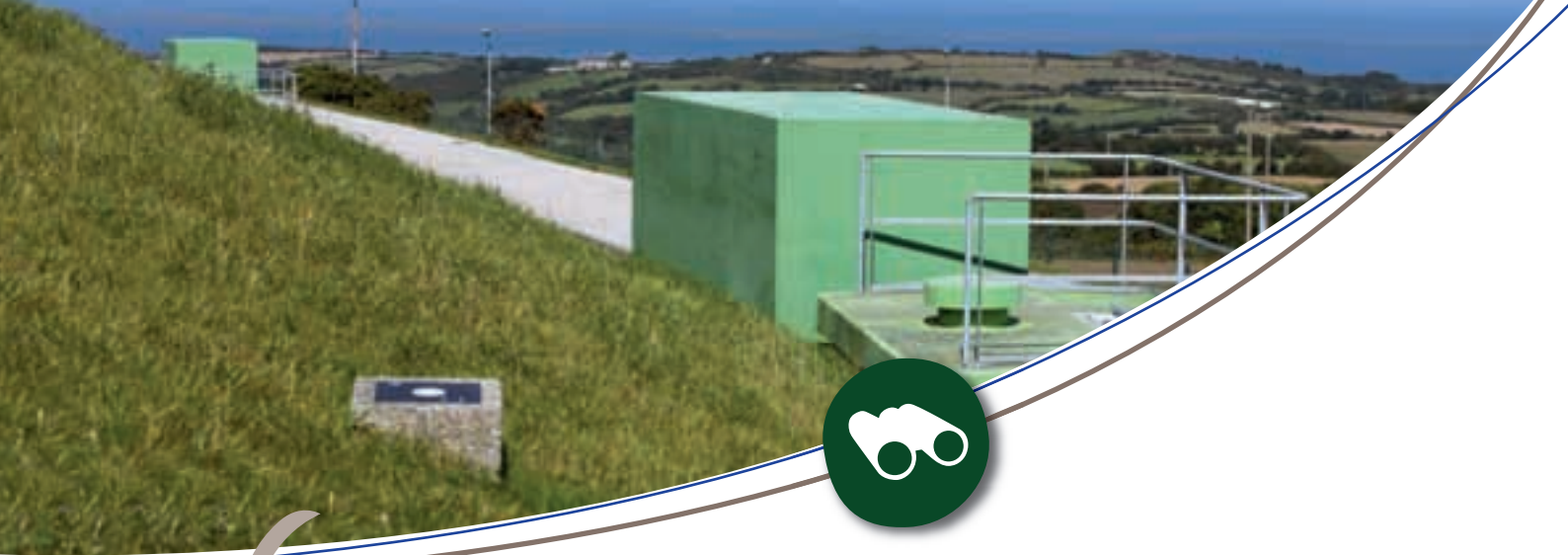
respecte les dispositions de prévention des principes de sûreté décrits ci-dessus, notamment :

- 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, relevé topographique 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 bitumeuse.



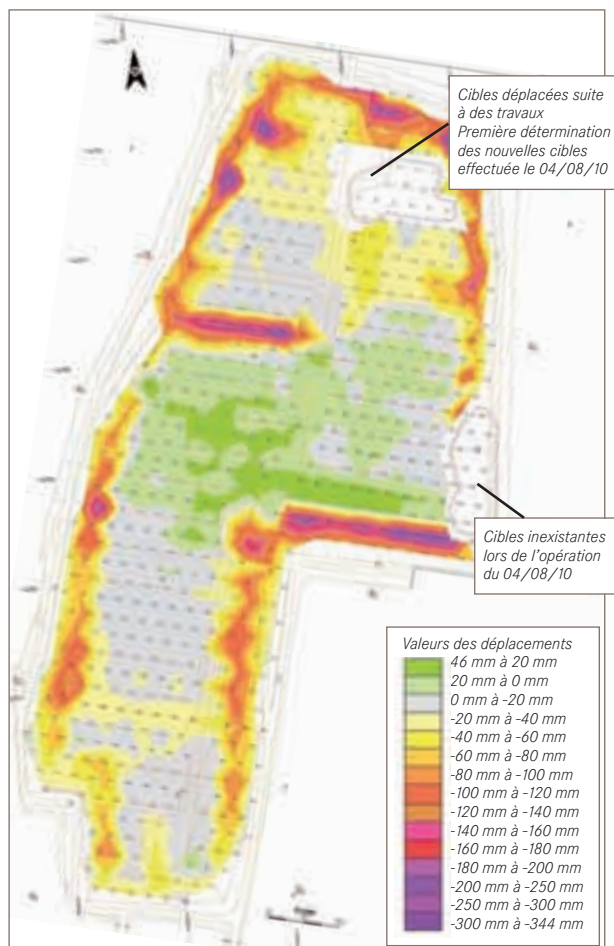


Le plan réglementaire de surveillance du Centre surveillance de l'étanchéité de la couverture (suite)

• Suivi du comportement physique :

- Relevé topographique annuel des 680 cibles :

Mouvements altimétriques depuis l'origine.



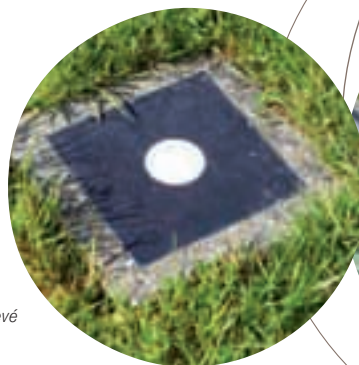
Les figures ci-dessus montrent que **les mouvements de la couverture viennent majoritairement des talus**. Les zones colorées en violet précisent les talus où ces glissements sont les plus importants.

- Inspection annuelle de la couverture

Désordres observés en 2010



Il n'a pas été observé de nouvelles zones de déformation en 2010 par rapport à l'année 2009. Les tassements observés en 2010 se répartissent toujours en 2 types :



Cible pour relevé
topographique



• **les tassements localisés sur le toit de la couverture** : panneaux 107 Ouest et 102 Est. Les déplacements sont dus à des tassements dans les ouvrages de stockage (tranchée TBH ; structures P1 et/ou P17), engendrant des 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 et des déboîtements de drains sur membrane, qui sont suivis et réparés.

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 2010, les talus 109/110/111 Est ont fait l'objet de travaux de confortement par adoucissement de la pente à 3H/1V. Des fissures ont été observées en crête de talus et sont réparées régulièrement (63 mètres en 2010, 42 mètres en 2009, 26 mètres en 2008).

• Le comportement hydraulique

La pluviométrie de l'année 2010 (mesurée à la station atmosphérique du CSM, le point PH1) **est inférieure à celle de 2009**, et déficitaire de - 10 % par rapport à la moyenne pluriannuelle 1995-2010 du CSM

Il convient cependant de préciser que l'année calendaire 2010 a subi des averses de neige importantes en janvier, puis en novembre et décembre : la neige est difficile à mesurer ce qui tend à sous estimer la quantité d'eau réellement tombée.

Les volumes d'eau recueillis sous la membrane en 2010 ont été de 18 888 L, en légère augmentation par rapport aux années précédentes (2003-2009), mais comparables aux années 2001 et 2002 à fortes pluviométries (tableau ci-dessous). Pour autant, la pluviométrie 2010 est légèrement déficitaire contrairement aux années 2001 et 2002 qui étaient excédentaires (de l'ordre de 13 % à 20 %). Ainsi le ratio du volume des drains sous membrane par rapport à la pluviométrie est de 0,016 % comparable à ceux des années 2001 et 2002. Le volume annuel 2010 recueilli par les drains sous membrane correspond à une hauteur d'eau équivalente de 0,16 mm (ou 0,16 L/m²/an).

Le volume mesuré par les drains sous membrane est comptabilisé dans sept chambres de drainage (CD2, CD4, CD5, CD6, CD9, CD10, CD14).

Volumes d'eau recueillis sous la membrane bitumineuse

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Rappel : Pluviométrie en mm	1 265,1	1 296,7	927,7	1 019,9	916,6	943,8	1 131,0	1 143,1	1 109,5	971,1
Dssmb : volumes annuels recueillis (litres)	27 043	16 726	9 268	9 882	9 518	10 700	11 075	15 017	14 490	18 888
Correspondant à une lame d'eau (en mm)	0,23	0,14	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,13	0,12	0,16
Ratio vol-drains / vol-pluie sur 12 ha	0,018%	0,011%	0,008%	0,008%	0,009%	0,009%	0,008%	0,011%	0,011%	0,016%



Rapport annuel
2010



Bétonnage
des murs
de soutènement

Le plan réglementaire de surveillance du Centre surveillance de l'étanchéité de la couverture (suite)

Ces chambres de drainage 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 du raccordement de la membrane elle-même sur les parois extérieures des CD.

• Etude et travaux

Travaux de confortement des panneaux 109-110 et 111 Est

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 P109 Est, P110 Est et P111 Est 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 la vérification de l'état physique des éléments préfabriqués [de la galerie du RSGE] et la caractérisation de la résistance mécanique des éléments préfabriqués et du ferrailage, l'autre sur la stabilité du mur de soutènement tant au niveau des tronçons situés sur la route que ceux situés au niveau des chambres de drainage et des chambres pluviales.

Une fois les vérifications et caractérisations réalisées, les travaux de confortement des panneaux 109, 110 et 111 Est ont débuté sur le Centre le 17 mai 2010 pour une durée de quatre mois.

Description des travaux



Préparation des caniveaux pluviaux



Pose du mur poids

Pendant les travaux de confortement, une vérification de l'état de la membrane et de la couche de sable sur membrane a été réalisée en crête de talus. Trois fouilles de 5m x 5m ont permis de vérifier le bon état de la membrane, la continuité de la couche de sable et le raccordement des drains sur membrane des panneaux 200HE108/109 et 200HE110/111. Durant cette inspection, la continuité du réseau pluvial a été maintenue. Par ailleurs, pendant les travaux, des filtres à particules ont été posés dans les caniveaux et maintenus jusqu'à la repousse complète du couvert végétal.



Inspection de la crête de talus

Salle des cuves



Prise d'échantillon
dans le Réseau séparatif
gravitaire enterré



Coffrage des murs de soutènement

■ 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 BRSO.

• Surveillance des volumes

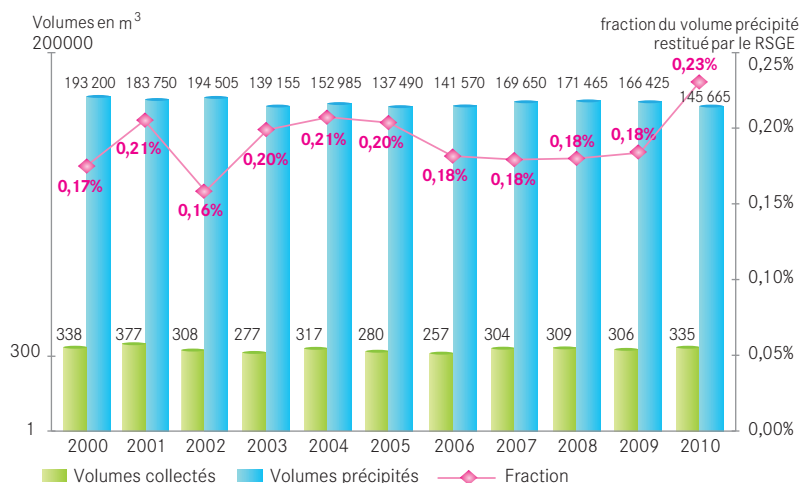
Les volumes mesurés au BRSO sont passés de 21 000 m³ en 1991 (date de début de mise en place de la couverture) à 335 m³ en 2010. Depuis 2000, on peut noter une relative stabilisation des volumes du RSGE entre 250 et 380 m³ par an, et ceci, après une baisse significative des écoulements en 1996 et 1997, correspondant à la fin des travaux de couverture en 1997.

Il apparaît toutefois que les écoulements du RSGE sont soumis pour partie à l'influence de la pluviométrie, notamment en raison de la contribution parasite du BRS002 et de façon plus sporadique, celle des BRS114 et BRS149 : en effet, depuis 2000, le ratio annuel des volumes BRSO avec la pluviométrie se maintient globalement à 0,20 %. Bien qu'en 2010, le volume annuel d'effluents recueilli au BRSO soit du même ordre de grandeur que ceux recueillis les années précédentes, on relève néanmoins une augmentation de ce ratio à 0,23 %.

Plusieurs explications peuvent être émises, notamment celles relatives aux conditions climatiques de 2010 exceptionnelles :

- la pluviométrie de janvier et de décembre est très probablement sous estimée compte tenu des forts épisodes neigeux, du gel des pluviomètres et du soufflage par le vent de la neige entassée dans le réceptacle du pluviomètre ;
- le déneigement des voiries a conduit à transférer vers le réseau de drainage couverture mais également vers le réseau de drainage profond ainsi que le RSGE, des volumes d'eau qui normalement auraient été récupérés par le réseau pluvial, accentuant ainsi la saturation en eau des couches supérieures de la couverture mais également des terrains avoisinants ;
- la très faible pluviométrie d'avril et de mai qui réduit le volume brut précipité dans une période où la pluie a peu d'impact sur les réseaux profonds compte tenu de l'évapotranspiration.

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



Rapport annuel
2010



**Aucun
dysfonctionnement
des installations
de rejet**

Dispositions en matière de sûreté nucléaire (suite)

• Surveillance radiologique

Les activités volumiques moyennes au point BRSO en 2010 (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 : 9,9 Bq/L
- Tritium : 7 670 Bq/L

La teneur moyenne en potassium pour 2010 est de 42,1 mg/L soit une part du ^{40}K dans l'activité volumique bêta d'environ 1,3 Bq/L. Par conséquent, l'activité volumique du ^{40}K , n'est pas prépondérante dans les effluents du RSGE.

Sur les 52 prélèvements effectués en 2010 :

- 5 valeurs d'activité alpha sont significatives (max à 0,57 Bq/L),
- 52 valeurs d'activité bêta sont significatives (max à 19,8 Bq/L),
- 52 valeurs d'activité tritium sont significatives (max à 43 200 Bq/L).

Le bilan 2010 présente les relâchements aux exutoires, notamment entre 2000 et 2010, calculés à partir des seuils de détection.

Le tableau ci-dessous présente les relâchements annuels en alpha global, bêta global et tritium au point BRSO et les volumes associés depuis 2000. On peut constater la baisse régulière des relâchements tritium à l'exutoire des eaux du RSGE.

■ La surveillance des rejets du Centre

Elle est effectuée à l'exutoire des "effluents à risque", le point de contrôle du Bac du séparatif (BDS) et à l'exutoire des eaux pluviales le point de contrôle de la Chambre de mesure globale (CMG). Les résultats de cette surveillance sont développés à la page 20 intitulée "Les rejets du Centre".

Relâchements annuels au BRSO depuis 2000

	Unité	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Relâchement α global	Bq	2,52E+05	3,05E+05	2,49E+05	2,06E+05	2,23E+05	1,85E+05	1,70E+05	1,71E+05	2,08E+05	1,55E+05	1,52E+05
Relâchement β global	Bq	4,62E+06	5,23E+06	4,49E+06	3,74E+06	3,69E+06	3,35E+06	2,77E+06	2,79E+06	2,79E+06	2,63E+06	3,31E+06
Relâchement ^3H	Bq	1,21E+10	1,26E+10	1,03E+10	8,20E+09	6,98E+09	5,57E+09	4,21E+09	3,77E+09	3,59E+09	2,91E+09	2,57E+09
Volumes collectés	(m ³)	338,20	377,10	308,45	277,25	317,30	279,85	257,10	304,15	308,70	306,30	334,80

■ Le contrôle de bon fonctionnement des installations de rejet

Conformément au Plan réglementaire de surveillance (PRS), dans le cadre des opérations de **maintenance préventive, deux inspections techniques** du collecteur du RSGE, ainsi que des 110 bacs du réseau séparatif (BRS) ont été effectuées à fréquence semestrielle. Ces opérations se sont déroulées en mars et en octobre 2010. 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. Deux campagnes de traitement des fers oxydés des éléments de galerie du RSGE ont été réalisées en mars et octobre 2010.

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 2010. **Aucun dysfonctionnement n'a été relevé.**

Les détecteurs de fuite placés sous les cuves des effluents collectés par la canalisation du RSGE et ceux placés à proximité du BDS et du RD12 ont fait l'objet de tests mensuels de bon fonctionnement ainsi que d'un test de report d'alarme. **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 2010, deux inspections caméra ont été réalisées, la première dans les drains sur membrane du panneau 108 Est et 109 Est à réception des



Prélèvement des poussières sur filtre papier



Prélèvement dans la nappe phréatique

travaux de confortement de ces talus, la deuxième dans les BRS144, BRS145, BRS 86, BRS87, BRS138. **Ces inspections n'ont pas révélé de désordres particuliers.**

Les débitmètres CMG et BDS ont fait l'objet d'une vérification de bon fonctionnement semestrielle en avril et en août. 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.

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 janvier 2010 : les bornes de mesure ont été passées au banc d'essai. **Ces débitmètres ont été jugés conformes.**

En 2010, l'Andra a changé les bornes de lecture des débitmètres électromagnétiques (DANFOSS) équipant le réseau pluvial (CMG Ø 300 et CMG Ø 1200) et la conduite orientant la part des eaux de drainage de la couverture vers l'exutoire du réseau séparatif (DDC).

L'organisation qualité

Le Système de management de la qualité, de la sécurité et de l'environnement est destiné à développer une politique qualité conforme aux exigences des normes ISO 9001 version 2000, ISO 14001 et OHSAS 18001. Le système garantit le bon déroulement des processus mis en place.

Il est éprouvé lors d'audits internes. Par ailleurs, le Bureau VERITAS renouvelle chaque année lors d'audits les certifications.

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 2010, le suivi des prestataires s'est déroulé sous forme de réunions annuelles techniques et d'inspections techniques et d'audit qualité.**

En novembre 2010, l'entreprise GEODIS en charge des relevés topographiques a été audité par les services de l'Andra.

• Domaine de l'audit fournisseur

Les dispositions mises en œuvre par GEODIS relatives à la qualité et à la sécurité pour la réalisation des activités de mesures et de restitution des résultats du suivi topographique sont les suivantes : organisation et responsabilités, maîtrise documentaire, maîtrise des compétences et des habilitations, maîtrise des équipements de mesure, dispositions relatives à la réalisation et au contrôle des activités de mesures sur le terrain et de calculs associés, maîtrise des non-conformités et des actions correctives, audits et vérifications internes.

Trois constats et quatre remarques ont été notifiés à l'entreprise lors de cet audit ainsi que quatre points positifs.

En février 2010, l'entreprise CANBERRA, en charge de la maintenance des appareils de radioprotection a également été audité par les services de l'Andra.

• Domaine de l'audit fournisseur

Une vérification du respect des engagements décrits par Canberra dans son offre technique et commerciale a été menée.

L'audit n'a pas relevé d'écart majeur entre les engagements décrits dans la proposition technique et commerciale et la réalisation de la prestation.

PRESTATAIRE	TYPE D'INSPECTIONS	NOMBRE
CERAP	Inspections techniques	3
ASPECT	Réunion technique	annuelle
	Revue technique des points de prélèvements	2
AREVA NC	Réunion technique	annuelle
SUBATECH	Inspection technique	1
ASG	Inspection technique	1
GREEN	Revue de contrat	1
	Inspection technique	1
VALERIAN	Revue de contrat	1
	Inspection technique	1
GEODIS	Revue de contrat	1
EURIWARE	Inspection technique	1





Dispositions en matière de sûreté nucléaire (suite)

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.

En 2010, une non-conformité (écart important par rapport à la valeur attendue) a été identifiée lors de l'inspection du laboratoire SUBATECH concernant la mesure de l'activité radiologique bêta réalisée sur le prélèvement effectué le 2 juin 2009 au BRS002 lors d'une visite de surveillance à caractère inopinée. Cette analyse ne pouvant pas être refaite, les résultats seront supprimés de la base de données environnement. Une fiche d'action et de progrès est ouverte pour tracer cette suppression de données.

Deux inspections ont été effectuées en 2010 par l'ASN/CAEN de Basse Normandie.

■ Inspection du 15 avril 2010

Cette inspection à caractère général a porté sur le thème "exploitation". Durant cette inspection l'ASN n'a pas fait de constat. Néanmoins dans la lettre de suite à cette visite de surveillance, les inspecteurs ont effectué des demandes d'actions correctives et de compléments d'informations concernant :

- des compléments à apporter dans les études préalables aux travaux de confortement des panneaux 109, 110 et 111 Est,
- la formalisation de l'acceptation par l'Andra des procédures de gestion du chantier [confortement des panneaux 109, 110 et 111 Est], et en particulier de gestion des eaux de chantier,
- l'amélioration des règles de traitement des écarts,
- la sécurisation des opérations d'extraction des résidus de décantation de la trémie,

- la poursuite des investigations concernant les traces de ^{63}Ni mesurées mais non confirmées dans le piézomètre PO174,
- la formalisation de la gestion des évolutions temporaires des zonages déchets (retour d'expérience des travaux du panneau 102 Est).

Une réponse a été transmise à l'ASN le 21 juin 2010 ; la révision des RGS transmise à l'ASN début 2011 prend en compte les demandes d'actions correctives.

■ Inspection du 13 juillet 2010

Cette inspection à caractère général a porté sur le thème "contrôles et essais périodiques, maintenance", travaux manutention et vieillissement. Durant cette inspection l'ASN n'a pas fait de constat. Néanmoins, dans la lettre de suite à cette visite de surveillance, les inspecteurs ont fait des demandes d'actions correctives et compléments d'information concernant :

- l'identification dans les RGS de tous les contrôles et essais liés à la surveillance du Centre,
- la cohérence des résultats d'essais entre les comptes-rendus trimestriels d'activité et les RGS,
- l'identification dans les RGS des seuils de tolérances pour la périodicité des contrôles,
- les contrôles effectués sur le débitmètre du ruisseau de la Sainte-Hélène,
- les principes de vérification des débitmètres CMG.

Une réponse a été transmise à l'ASN le 20 septembre 2010 ; la révision des RGS transmise à l'ASN début 2011 prend en compte les demandes d'actions correctives.

**Aucune
non-conformité
n'a été
identifiée lors
des inspections.**



La mémoire détaillée du CSM

Pour préserver la mémoire du CSM, l'Andra a défini des scénarios liés à des évolutions potentielles de l'environnement du stockage cohérents avec l'approche de sûreté du Centre. Pour chaque scénario, l'Andra a analysé les connaissances nécessaires aux générations futures pour comprendre ces évolutions, les risques associés et prendre d'éventuelles mesures. Elle a ensuite sélectionné puis hiérarchisé ces connaissances en y ajoutant des informations à caractère historique. Elle a aussi vérifié la lisibilité et l'intelligibilité de cet ensemble. Enfin, elle a transféré toutes ces connaissances sur un support pérenne sur plusieurs siècles.

■ Deux types de mémoires sur papier permanent

L'analyse des besoins a mis en évidence la nécessité de constituer en fait deux mémoires du Centre pour les générations futures :

- Une **mémoire détaillée** destinée à la gestion du Centre et à un éventuel usage du futur site, en deux exemplaires (un sur le Centre et l'autre aux Archives nationales de France à Fontainebleau),
- Une **mémoire de synthèse** présentée en un seul volume destinée à l'information des décideurs et du public, suggérée par la Commission "Turpin" soit une centaine d'exemplaires conservés en des lieux divers : mairies, études notariales, associations...

Pour en faciliter la lecture future, l'Andra a précisé la signification de sigles utilisés et a rédigé un glossaire. Elle a aussi expliqué l'architecture de cet archivage et réalisé un sommaire synthétique pour chaque dossier avec du vocabulaire simple. Ces deux mémoires ont été copiées sur du papier permanent, manipulé avec des gants pour limiter tout risque de pollution.

■ Contenu de la mémoire détaillée

Pour la période 1969/2003, la **mémoire détaillée du CSM comporte 10 732 documents** (soit 442 938 pages stockées en 60 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.

■ Actions en 2010

Un suivi des écarts de températures et d'hygrométrie a été effectué dans la salle d'archives, le suivi des minima et maxima étant réalisé grâce au Système informatisé de centralisation des mesures (SICM).

En 2010, l'Andra a détourné les tuyauteries d'alimentation en eau potable de la salle d'archive, afin de prévenir tout risque d'une éventuelle dégradation par l'eau des boîtes archives.

En juillet, un versement quinquennal de la mémoire détaillée a été effectué aux Archives Nationales à Fontainebleau et au CSM.



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").



Dosimètres du personnel



■ Organisation de la radioprotection sur le CSM

Directeur d'établissement DI/CM (INB n° 66)

Responsable de la sécurité des personnes et des biens dont la radioprotection

Responsable santé - sécurité Personne Compétente en Radioprotection (PCR)

- Assiste le Chef de Centre dans l'évaluation et la prévention des risques classiques et radiologiques,
- Assure le suivi du respect de la réglementation en matière de santé, de sécurité et de radioprotection,

Agents du BCS (Prestataire : CERAP)

Réalisent les prestations liées à la radioprotection sous la responsabilité de la (PCR)

- les résultats de la dosimétrie passive sont nuls
- aucune exposition au radon n'a été mesurée
- les résultats de la dosimétrie opérationnelle sont inférieurs au seuil pour tous les agents intervenant sur le CSM



Dosimétrie environnement

Dosimétrie du personnel Résultats

L'évaluation des doses reçues par les salariés en matière d'exposition externe 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 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/an 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 2010 sur le CSM, les résultats de la dosimétrie passive sont nuls (< au seuil de détection de 0,05 mSv) pour les 4 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, 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 2010, aucune exposition au radon n'a été mesurée par la lecture des dosimètres équipant les pompes à radon. Les valeurs mesurées sont systématiquement au seuil.

■ 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 dès le dépassement de seuils prédéfinis (dose et/ou débits de dose).

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

En 2010, les résultats de la dosimétrie opérationnelle sont inférieurs pour tous les agents intervenant sur le CSM (agents Andra et prestataires) **au seuil des DMC 2000S soit 1 μ Sv**. Ces résultats sont transmis à l'IRSN via la base SISERI (Système d'information et de surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants).





Dispositions prises en matière de radioprotection et de sécurité (suite)

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) amenés à intervenir sur le CSM.

En 2010, l'exercice de sécurité concernait la chute d'un prestataire, avec perte de connaissance et fracture de la jambe droite, d'une échelle à crinoline dans la chambre de drainage n°13 (CD13) lors d'une intervention.

Cet exercice a permis de tester le cas d'une chute dans une chambre de drainage, événement probable sur le CSM.

Un tel exercice avait déjà été réalisé en février 2002 et s'était terminé après l'étape de médicalisation de la victime dans la chambre. L'Andra/CSM souhaitait dans cet exercice que toutes les phases soient testées. En accord avec la FLS, il a été décidé pour des raisons de sécurité de mettre en place un mannequin lors de la phase critique d'extraction de la victime de la chambre.

Les secours FLS ont mis 11 minutes pour se rendre à la CD13 ; 2 minutes supplémentaires ont été nécessaires au secours pour descendre dans la CD13 et faire un premier bilan de la victime ; ce bilan a ensuite été transmis au SAN (Service médical d'AREVA NC La Hague).

Le SAN est arrivé auprès de la victime 18 minutes après sa demande par le chef de piquet FLS (soit 31 minutes après l'appel du PC Andra/CSM au PC FLS).

L'extraction de la victime (mannequin), une fois médicalisée, a duré 4 minutes.

Les agents FLS 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 dossier incendie à disposition permanente de la FLS).

Le retour d'expérience des exercices précédents, associé à la bonne communication entre le chef de piquets FLS et les équipes de l'Andra/CSM, ont permis d'avoir une vision claire de la situation et de mettre en place les actions correspondantes (contrôle de l'activité radon et mesure du taux d'oxygène dans la CD13).

Cet exercice a permis de vérifier une fois de plus l'efficacité et l'organisation des agents de la FLS qui ont mené cette intervention avec beaucoup de professionnalisme.

Recommandations :

Cet exercice a mis en évidence la nécessité d'améliorer les communications radio au fond des chambres de drainage. En effet, dans la CD13, les communications radio des agents FLS (réseau AREVA NC La Hague) passaient mais pas celles du réseau Andra/CSM.

Le lieutenant, responsable des sapeurs pompiers de Beaumont-Hague a fait remarquer qu'il ne disposait pas de l'équipement utilisé (TRANSACO) par la FLS pour extraire la victime de la chambre. Les observateurs de la FLS ont précisé qu'en cas d'indisponibilité de la FLS pour ce type d'intervention (équipes déjà engagées sur leur propre site), cet équipement serait mis à disposition des sapeurs pompiers de Beaumont Hague afin qu'ils puissent réaliser l'intervention sur Andra/CSM dans bonnes conditions.

Accident du travail :

Il n'y a pas eu d'accident du travail sur le CSM en 2010.



Rapport annuel
2010



Incidents et accidents survenus sur les installations en 2010

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.

CHIFFRES CLÉS

En 2010,
0 accident,
0 incident,
0 anomalie,
aucun écart
de niveau 0 sur
l'échelle INES.

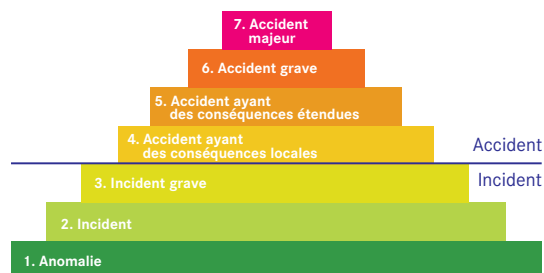


Groupe électrogène

En 2010, l'Andra a transmis deux informations à l'ASN :

- La première information a été effectuée le 1^{er} février 2010, et concernait le dépassement de la teneur en MEST prescrite par l'arrêté rejet à l'exutoire des eaux pluviales, le point de contrôle CMG. La valeur mesurée sur le prélèvement ponctuel du 22 janvier 2010 était de $(33 \pm 1,7)$ mg/L alors que le seuil mentionné par l'arrêté d'autorisation de rejet est de 30 mg/L. Les fortes précipitations neigeuses et l'absence de végétation du panneau 102 Est suite aux travaux effectués en octobre 2009 sont à l'origine de ce dépassement.

- La deuxième information, transmise le 6 mai 2010, a concerné une panne du groupe électrogène 40 kVA de secours de l'alimentation électrique EDF. L'indisponibilité du GE 40 kVA est consécutive à une fuite du liquide de refroidissement dont la réparation a nécessité le nettoyage complet du circuit de refroidissement et le changement de la pompe à eau ainsi que du calostat. Durant cette maintenance, un groupe électrogène de capacité équivalente a été mis en place.



En dessous de l'échelle/niveau 0
AUCUNE IMPORTANCE DU POINT DE VUE DE LA SÛRETÉ

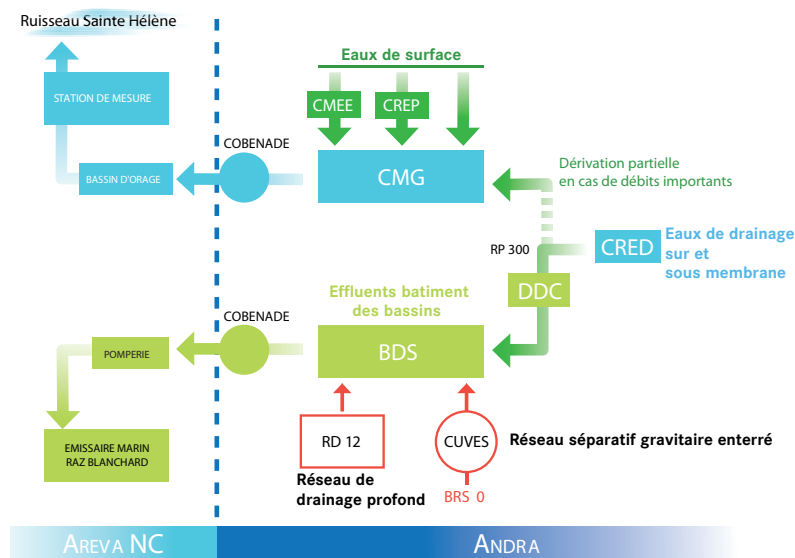
Échelle de gravité INES

Les rejets du Centre

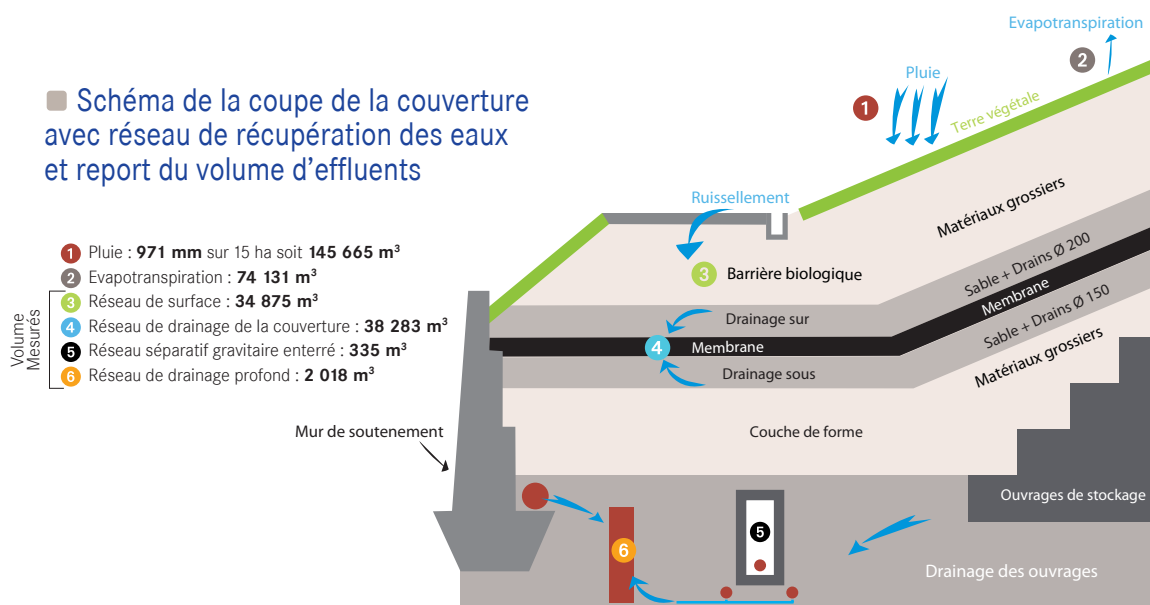
Les modalités de gestion des rejets du Centre sont précisées dans l'arrêté d'autorisation de rejets de janvier 2003. La figure ci-dessous précise le synoptique de la configuration des réseaux.

Les volumes

■ Configuration des réseaux de collecte des eaux du CSM en phase de surveillance



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



Aucune valeur significative n'est relevée.
Les résultats montrent que les limites de rejet sont respectées

Chambre de mesure globale



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 dans le cadre d'une convention de rejet entre l'Andra et cet exploitant, 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 :

• Limites et valeurs annuelles débitmétriques de la convention Andra-AREVA NC pour les eaux pluviales

Caractéristiques à respecter	Unité	Limites	2010
Volume total annuel rejeté ¹	m ³	60 000	34 875
Débit instantané sortie CMG	L/s	4 200	Max mesuré : 509 L/s entre 5 h et 6 h le 09/11/2010
Débit instantané en aval du bassin d'orage	L/s	70	Débit de sortie régulé par une vanne

¹ avec l'hypothèse d'une pluviométrie annuelle de 1 000 mm.

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

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

Caractéristiques à respecter à la CMG	Unités	Limites	2010
Concentration moyenne annuelle en tritium	Bq/L	30	< 9,4
Concentration moyenne hebdomadaire en tritium	Bq/L	100	< SD (9,8 Bq/L)*
DCO	mg/L	120	Max : 31
Teneur en MEST	mg/L	30	Max : 33
pH	-	5,5 < pH < 8,5	Max : 8,4 Min : 6,6
Hydrocarbures totaux	ppm	1	Max : < 0,05

* 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.

En 2010, les maxima relevés en tritium sur 3 jours n'excèdent pas le seuil de détection, soit 9,8 Bq/L. Aucune valeur significative n'est relevée. Le résultat de la teneur en MEST du prélèvement ponctuel effectué le 22 janvier 2010 à l'exutoire des eaux pluviales (CMG) dépasse la teneur prescrite par l'arrêté de rejet du CSM :

- Teneur limite autorisée : 30 mg/L,
- Valeur mesurée en janvier 2010 : (33 ± 1,7) mg/L.

Les fortes précipitations neigeuses de janvier et l'absence de végétation du panneau 102 Est suite aux travaux effectués en octobre 2009 sont à l'origine de ce dépassement.



Les rejets du Centre (suite)

■ 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 ci-après sont des moyennes pondérées par les volumes calculés avec les seuils de décision.

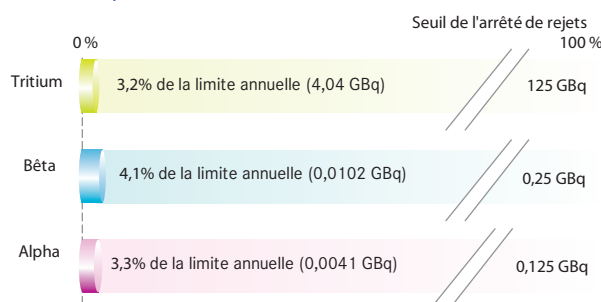
Du point de vue physico-chimique, les concentrations indiquées dans le tableau, sauf celle du pH, sont les valeurs maximales mesurées dans les échantillons moyens semestriels (seul le nickel fait l'objet d'un suivi mensuel conformément à l'arrêté rejet).

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.

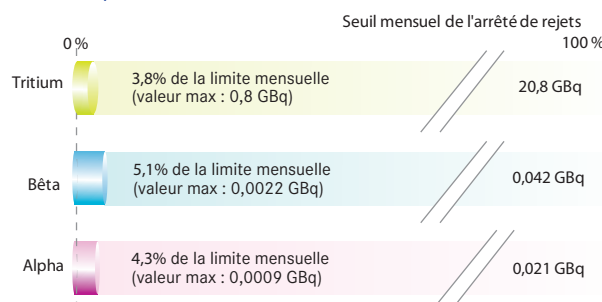
Limites et valeurs annuelles de l'arrêté rejet pour les “effluents à risque”

Caractéristiques à respecter au BDS	Unités	Limites	Résultats 2010
Activité alpha rejetée	GBq/an	0,125	0,0041
Activité bêta gamma (hors tritium) rejetée	GBq/an	0,25	0,01
Activité tritium rejetée	GBq/an	125	4,04
Activité alpha rejetée maximum	GBq/mois	0,021	Max : 0,0009
Activité bêta gamma (hors tritium) rejetée maximum	GBq/mois	0,042	Max : 0,002
Activité tritium rejetée maximum	GBq/mois	20,8	Max : 0,8
pH	-	pH ≥ 6	Min : 7,5
Cadmium	mg/L	0,02	0,001
Chrome total	mg/L	0,05	< 0,005
Mercure	mg/L	0,001	< 0,0005
Nickel	mg/L	0,5	0,38
Plomb	mg/L	0,05	< 0,002
Bore	mg/L	5	0,028
Cyanures	mg/L	0,1	< 0,005
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	mg/L	0,05	< 0,00006
Uranium	mg/L	0,05	< 0,010

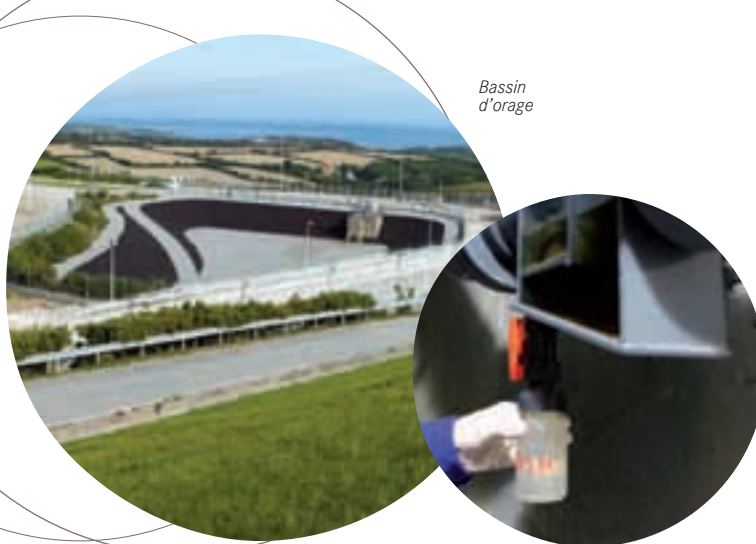
Etat des rejets annuels des “effluents à risque” au point BDS en 2010



Etat des rejets mensuels des “effluents à risque” au point BDS en 2010



**Eaux
pluviales
Alpha, Bêta,
Tritium
inférieurs
au seuil
de détection**



Prise d'échantillon
dans le RSGE

Surveillance des eaux pluviales

En 2010, 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 : < 0,15 Bq/L
- Tritium : < 9,4 Bq/L

Comme les années précédentes, ces valeurs sont inférieures aux seuils de décision.

Sur les 70 prélèvements effectués en 2010 :

- aucune analyse n'a montré de valeur significative d'activité alpha,
- 31 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.

Surveillance des "effluents à risque"

Les activités volumiques moyennes au BDS en 2010 (valeurs moyennes pondérées par les volumes et calculées en prenant en compte les valeurs aux seuils de décision) sont les suivantes :

- Alpha global : < 0,11 Bq/L
- Bêta global : 0,27 Bq/L
- Tritium : 110 Bq/L

La teneur moyenne en potassium pour 2010 est de 3,2 mg/L soit une part du ^{40}K dans l'activité volumique bêta d'environ 0,10 Bq/L. Par conséquent, l'activité volumique bêta hors ^{40}K , est du niveau du seuil de décision.

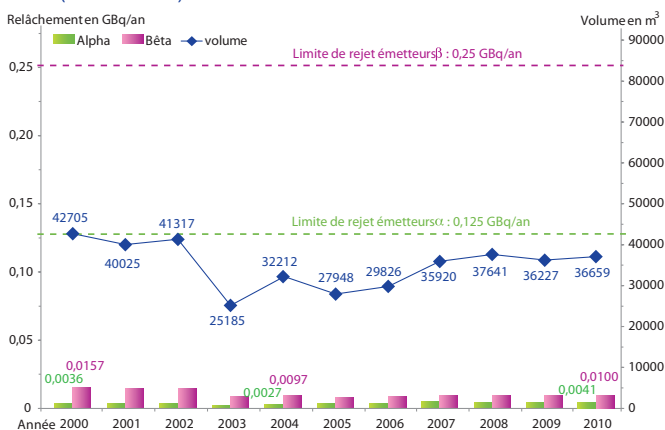
Sur les 52 prélèvements effectués en 2010 :

- 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 1,81 Bq/L ; potassium à 18,5 mg/L),
- 49 valeurs d'activité tritium sont significatives (max à 4650 Bq/L).

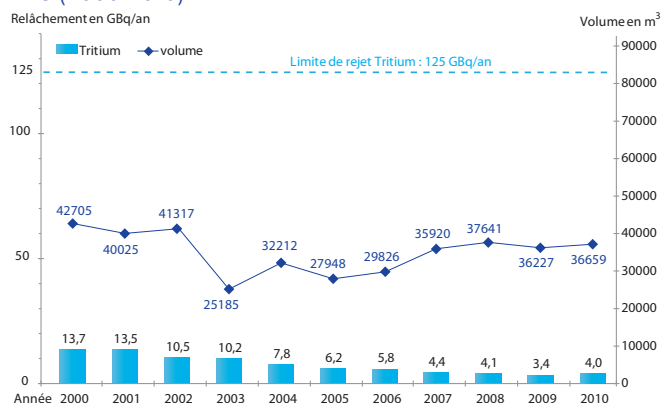
Le maximum d'activité bêta se rapporte au prélèvement effectué le 27/09/2010 ; le maximum d'activité tritium se rapporte à celui effectué le 14/06/2010. Ces prélèvements sont représentatifs des « effluents à risque » écoulés au BDS durant les semaines 23 et 38 au cours desquelles une vidange de cuves a été effectuée (08/06/2010 ; 23/09/2010).

De façon plus générale, les activités volumiques en bêta global et tritium au BDS fluctuent de façon similaire au cours de l'année ; ces variations sont principalement liées, comme le montre l'exemple ci-dessus, aux vidanges ponctuelles des cuves destinées à récupérer les effluents du RSGE et sont d'autant plus marquées lorsque celles-ci s'effectuent en périodes de faibles débits au point BDS.

Evolution des activités relâchées et volumes rejetés au point BDS (2000-2010)



Evolution des relâchements tritium et volumes rejetés au point BDS (2000-2010)





Les rejets du Centre (suite)

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

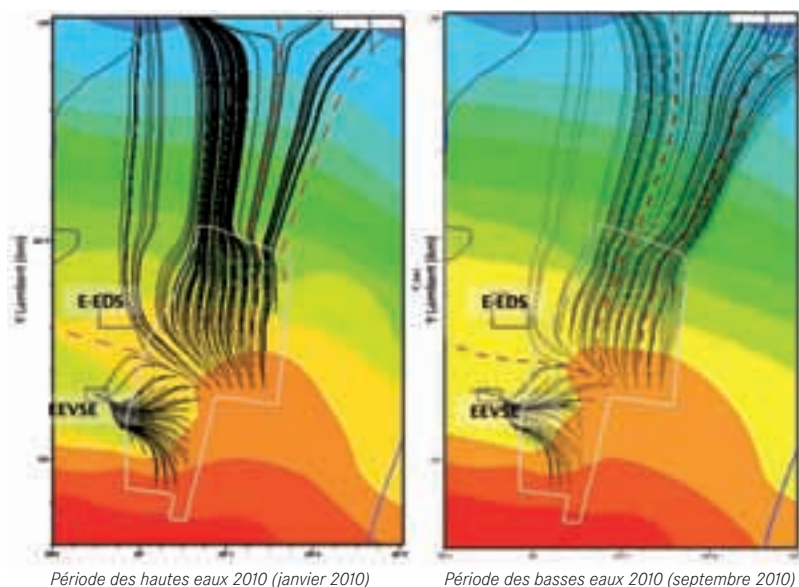
L'évolution des directions d'écoulement montre un déplacement de la ligne de partage des eaux au droit du Centre qui conduit à un transit des eaux de nappe significativement différent sous le Centre au cours de l'année, et amène à constater des variations des teneurs en tritium en certains points, notamment 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 2009-2010 apparaît déficitaire, avec un cumul inférieur à celui de l'année précédente. En cours de l'année, la répartition des écoulements issus du Centre évolue en continu entre les exutoires de la nappe à l'aval du Centre : ruisseaux de la Sainte-Hélène et du Grand-Bel, mais également sur la fraction susceptible d'atteindre le ruisseau des Roteures en période de basses eaux. Ces fluctuations influent sur la répartition du tritium entre ces exutoires.

■ 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 physicochimiques de ces eaux. Ceci facilite la surveillance pluriannuelle des eaux souterraines.

Direction des écoulements dans la nappe en 2010



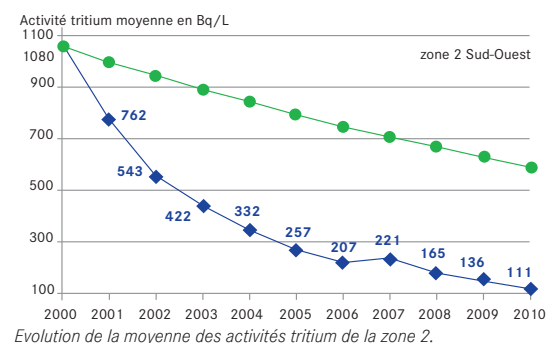
Période des hautes eaux 2010 (janvier 2010)

Période des basses eaux 2010 (septembre 2010)

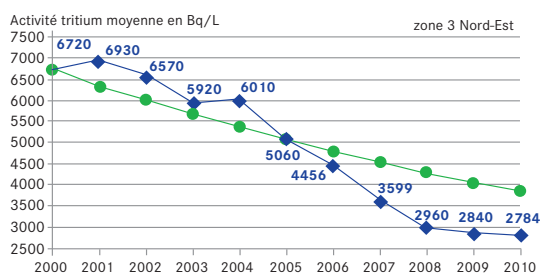
• Piézomètres de la zone 1

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

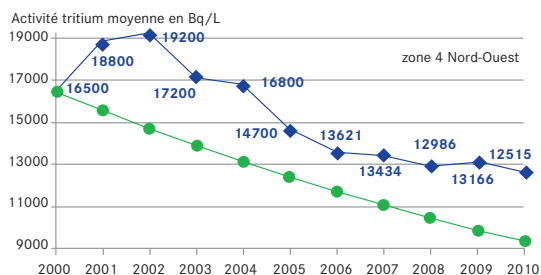


• Piézomètres de la zone 3



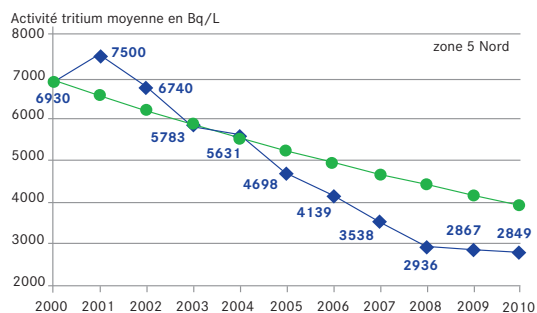
Evolution de la moyenne des activités tritium de la zone 3.

• Piézomètres de la zone 4



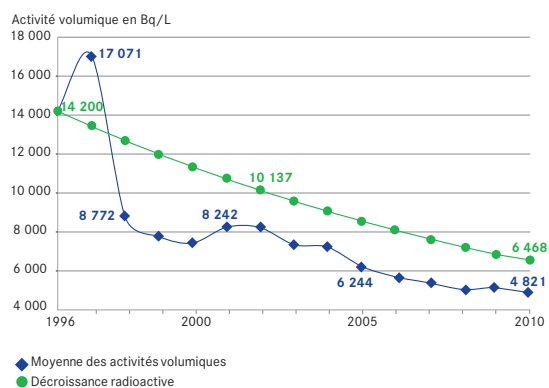
Evolution de la moyenne des activités tritium de la zone 4.

• Piézomètres de la zone 5



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

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



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 2010 selon une allure globalement similaire à la décroissance radioactive.





Les rejets du Centre (suite)

Surveillance des eaux superficielles

Localisation des points de contrôle de l'eau et des sédiments des ruisseaux



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 Wallace après un parcours d'environ 1 km. La Wallace se jette dans la mer à Omonville-La Rogue, à 2 km en aval.

■ Contrôles radiologiques

En 2010, 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 décision) sont les suivantes :

Point de prélèvement
ruisseau des Roteures



Activités volumiques moyennes de l'eau des ruisseaux

	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	R1-10 Les Roteures aval de la Chesnaye
α global	Bq/L	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,08	< 0,09
β global	Bq/L	< 0,17	< 0,15	< 0,15	< 0,14	< 0,15
Tritium	Bq/L	77	44	580	< 9,3	< 14,6

• Point de prélèvement R6 Le ruisseau de la Sainte-Hélène

Sur les 52 prélèvements effectués en R6 en 2010 :

- aucune valeur d'activité alpha n'est significative,
- 32 valeurs d'activité bêta sont significatives (max à 0,29 Bq/L),
- 52 valeurs d'activité tritium sont significatives (max à 279 Bq/L).

La teneur moyenne en potassium pour 2010 est de 2,74 mg/L soit une part du ^{40}K dans l'activité volumique bêta d'environ 0,085 Bq/L. Par conséquent, l'activité volumique bêta hors ^{40}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 (77 Bq/L) considéré comme globalement stable même si l'on peut noter une 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 2010, le volume annuel mesuré au point R6-10 est de 1 477 774 m³ (volumes enregistrés du 05/01/2010 au 04/01/2011). Le débit moyen résultant pour l'année 2010 est de 168,7 m³/h, cohérent, avec celui calculé à partir des débits instantanés relevés à fréquence hebdomadaire, de l'ordre de 163,6 m³/h.

Sur les 52 prélèvements effectués en 2010 :

- aucune valeur d'activité alpha n'est significative,
- 21 valeurs d'activité bêta sont significatives (max à 0,23 Bq/L),

- 52 valeurs d'activité tritium sont significatives (max à 87,9 Bq/L).

La teneur moyenne en potassium pour 2010 est de 3,1 mg/L soit une part du ^{40}K dans l'activité volumique bêta d'environ 0,09 Bq/L. Par conséquent, l'activité volumique bêta hors ^{40}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 (44,3 Bq/L) présentant une tendance à la baisse.

• 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 2010 :

- aucune valeur d'activité alpha n'est significative,
- 16 valeurs d'activité bêta sont significatives (maximum à 0,34 Bq/L – potassium : 13 mg/L),
- 52 valeurs d'activité tritium sont significatives (maximum à 635 Bq/L).

La teneur moyenne en potassium pour 2010 est de 4,1 mg/L soit une part du ^{40}K dans l'activité volumique bêta d'environ 0,13 Bq/L. Par conséquent, l'activité volumique bêta hors ^{40}K se situe au niveau du seuil de décision.



Exutoire ruisseau
Sainte-Hélène



Les rejets du Centre (suite)

• 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 2010 :

- aucune analyse n'a montré de valeur significative en alpha,
- 11 valeurs d'activité bêta sont significatives (max à 0,35 Bq/L),
- aucune analyse n'a montré de valeur significative en tritium.

La teneur moyenne en potassium pour 2010 est de 2,4 mg/L soit une part du ^{40}K dans l'activité volumique bêta d'environ 0,07 Bq/L. Par conséquent, l'activité volumique bêta hors ^{40}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 2010 :

- aucune analyse n'a montré de valeur significative en alpha,
- 15 valeurs d'activité bêta sont significatives (max à 0,24 Bq/L),
- 38 valeurs d'activité tritium sont significatives (max à 26,5 Bq/L).

La teneur moyenne en potassium pour 2010 est de 2,5 mg/L soit une part du ^{40}K dans l'activité volumique bêta d'environ 0,08 Bq/L. Par conséquent, l'activité volumique bêta hors ^{40}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-après 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.

Moyennes annuelles des activités tritium en Bq/L aux points GPNE et R6 pour 2010

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

Depuis 2008, l'activité tritium du point GPNE a diminué de moitié par rapport à 2007. Ce constat atteste de la bonne gestion des eaux de ruissellement par AREVA NC, et permet également 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.

La figure ci-après présente les évolutions des activités du tritium aux points de contrôle GPNE et R6. La courbe du tritium au point de contrôle R6 est établie à partir des résultats d'analyses effectuées sur les prélèvements ponctuels hebdomadaires ; celle au point de contrôle GPNE sur les résultats des échantillons moyens journaliers.

La courbe du tritium en R6 se trouve en position légèrement supérieure par rapport à celle du tritium en GPNE de janvier à mai. Ceci traduit l'apport des eaux souterraines en période de hautes eaux, période durant laquelle les eaux provenant de la zone de stockage sont majoritairement orientées vers le bassin versant du ruisseau de la Sainte-Hélène.

En dehors de la période de hautes eaux, l'évolution du tritium en R6, colle plus à celle de GPNE.

Toutefois, cette figure présente des singularités, à savoir :

- cinq pics d'activité tritium en R6 (25/5 ; 29/06 ; 17/08 ; 30/11) ;
- une activité radiologique du tritium réduite au niveau des seuils de décision au point GPNE entre juillet et août.



Prélèvement dans le ruisseau de la Sainte-Hélène

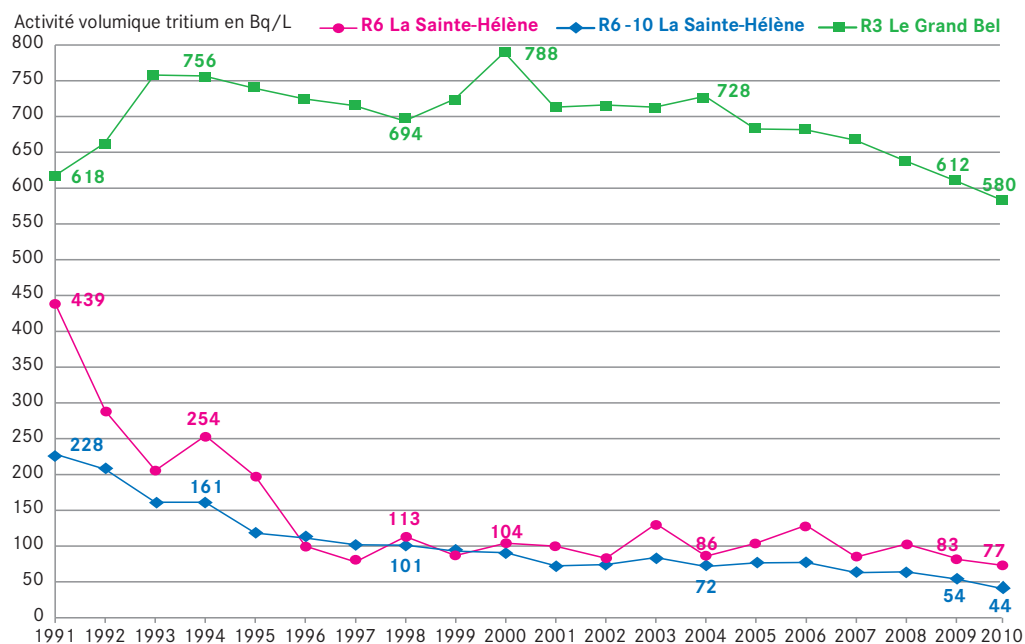


Il est difficile de relier ces comportements à des phénomènes venant des eaux souterraines. Il s'agit plus vraisemblablement de la gestion des eaux pluviales par AREVA NC.

En conclusion, il semblerait que l'impact des eaux souterraines au point de contrôle R6 soit surestimé en dehors des périodes de hautes eaux.

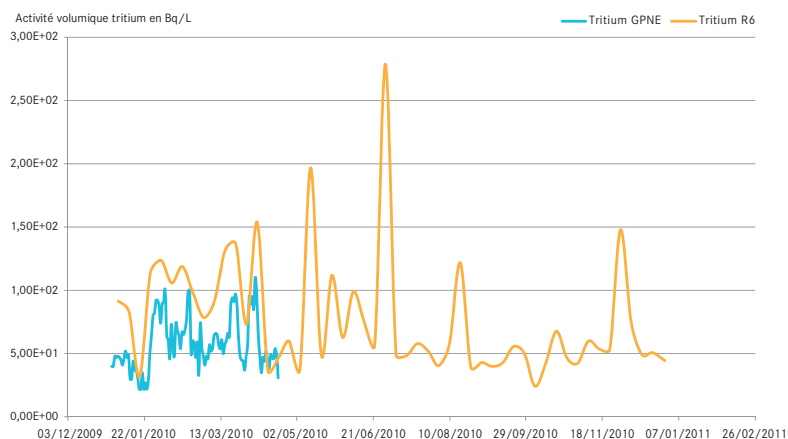
Depuis 1996, les allures des courbes de la figure ci-dessous montrent une relative stabilité du tritium aux environs de 100 Bq/L en R6 et une baisse régulière en R6-10.

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



La baisse de l'activité tritium du Grand Bel amorcée depuis 2005 se poursuit en 2010.

Evolution de l'activité tritium au point de contrôle GPNE et R6 en 2010





Les rejets du Centre (suite)

■ Contrôles physico-chimiques

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 élément chimique considéré :

La qualité des eaux du ruisseau de la Sainte Hélène est considérée comme passable à mauvaise 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 passable à mauvaise en raison de ses teneurs en matières phosphorées et en métaux (en particulier le zinc, dont la présence dans les eaux de pluie est importante).

Une légère amélioration de la qualité de ces eaux est tout de même notée au cours de la première campagne, en ce qui concerne les matières organiques et oxydables et les matières azotées hors nitrates.

La qualité des eaux des Roteures est considérée en 2010 comme bonne à passable, avec cependant une nette amélioration en ce qui concerne les micropolluants minéraux par rapport aux années précédentes.

Classe de qualité par altération des eaux de ruisseaux

Altération considérée	PARAMETRES DECLASSANTS							
	R6 (La Sainte-Hélène)		R6-10 (La Sainte-Hélène)		R3 (Le Grand Bel)		R1 (Les Roteures)	
	Février 2010	Septembre 2010	Février 2010	Septembre 2010	Février 2010	Septembre 2010	Février 2010	Septembre 2010
MOOX : Matières organiques et oxydables						DCO		
AZOT : Matières azotées hors nitrates						Nitrites Ammonium	Ammonium Nitrites	
NITR : Nitrates								
PHOS : Matières phosphorées		Phosphates	Phosphates Phosphore	Phosphates Phosphore	Phosphates Phosphore	Phosphates Phosphore	Phosphore Phosphates	Phosphore Phosphates
MPMI : Micropolluants minéraux sur eaux brutes	Zinc	Zinc	Plomb		Zinc	Zinc		

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

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

Impacts du Centre

A ce jour, le niveau d'irradiation mesuré sur le CSM et dans son proche environnement est équivalent à l'irradiation naturelle de la région. En 2010, le débit de dose moyen des dosimètres situés en clôture du Centre est de l'ordre de 84 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-après.



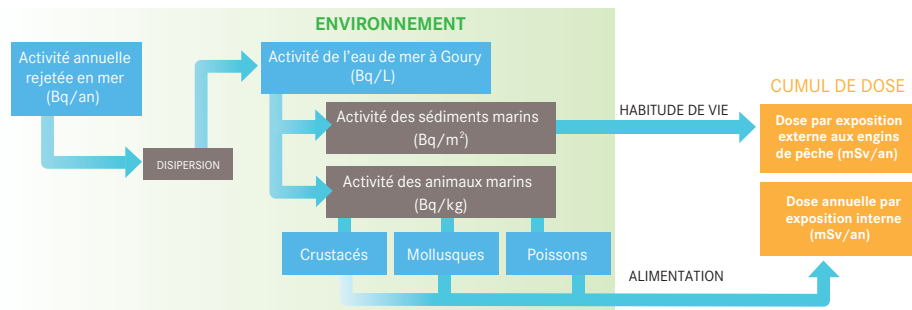
De façon très pénalisante, en assimilant les rejets en radionucléides émetteurs alpha à du plutonium 239 et les rejets en émetteurs bêta-gamma (contribution du ^{40}K comprise) à du cobalt 60, l'impact individuel sur le groupe de référence, résultant de la modélisation, est évalué à $8,3 \cdot 10^{-5} \mu\text{Sv/an}$.

En réalité, les radionucléides présents (hormis le tritium) au point de contrôle BDS concernent : ^{40}K , ^{137}Cs , ^{234}U , ^{235}U , ^{238}U .

Impact des rejets en mer

	Voie ingestion ($\mu\text{Sv}/\text{an}$)	Voie exposition externe ($\mu\text{Sv}/\text{an}$)	Cumul ($\mu\text{Sv}/\text{an}$)
Émetteur alpha	$4,2 \cdot 10^{-5}$	$6,1 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-5}$
Émetteur bêta, gamma	$5,6 \cdot 10^{-6}$	$3,5 \cdot 10^{-5}$	$4,0 \cdot 10^{-5}$
Tritium	$3,9 \cdot 10^{-9}$	0	$3,9 \cdot 10^{-9}$
Total	$4,8 \cdot 10^{-5}$	$3,5 \cdot 10^{-5}$	$8,3 \cdot 10^{-5}$

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



■ Impact des rejets dans la Sainte Héleine

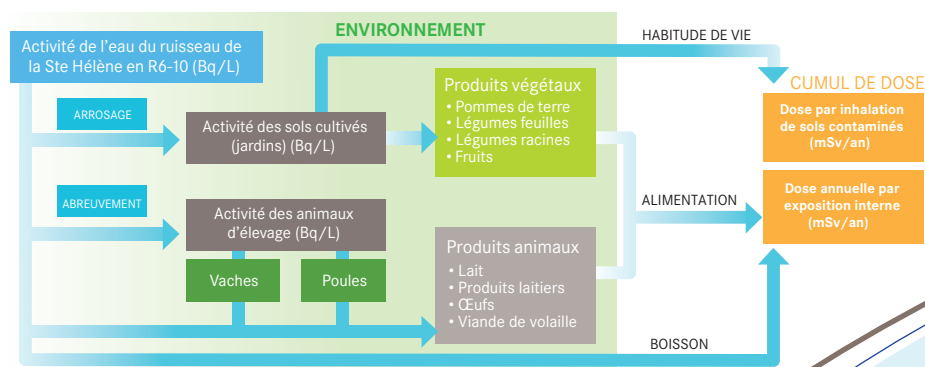
L'impact individuel radiologique est évalué au moyen d'un modèle de transfert à l'homme dont le principe est décrit ci-dessous.

Les équations et paramètres pris en compte dans la modélisation (régime alimentaire de la

population et des animaux, etc...) sont similaires à ceux du rapport de sûreté de 2009.

En 2010, la concentration moyenne en tritium mesurée dans les eaux du ruisseau de la Sainte-Hélène au point R6-10 correspond à 44,3 Bq/L. L'impact individuel sur le groupe de référence, résultant de la modélisation, est évalué à $0,36 \mu\text{Sv/an}$.

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



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

La gestion des déchets



La quasi totalité des déchets produits en 2010 sont des déchets conventionnels (99,5 % en masse soit 52,1 t).

Le Centre de stockage de la Manche, centre en phase de surveillance, **produit des déchets liés à la surveillance de son environnement** (bidons de prélèvement, etc.), à la maintenance des équipements de contrôle et de surveillance, à l'entretien du couvert végétal (herbes, environ 4 tonnes 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)) ;

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 96,4 % (50,48 t) de la masse des déchets produits.** Ils sont dus principalement à l'entretien de la couverture (tonte du couvert végétal : 88,9 % soit 45,56 t de déchets produits). Ces déchets sont éliminés vers une plate forme de compost ;
- **les déchets dits dangereux représentent 3,1 % soit 1,62 t des déchets produits ;**
- **les déchets "nucléaires" ne comprenant plus que des déchets de très faible activité.**

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 2010, 0,48 % soit 0,2501 t de la totalité des déchets. **Ce pourcentage est cohérent avec les années précédentes (0,2 % en 2008) excepté en 2009 où ils représentaient 16,5 % des déchets produits.** Cette forte augmentation en 2009 était due aux déchets engendrés par les travaux de réparation du tassement du panneau 102 Est.

Synthèse des déchets produits en 2010

Familles de déchets produits	Quantité annuelle produite (tonnes)	% en masse du flux total
Déchets conventionnels non dangereux	50,489 (dont 46,56 t d'herbes)	96,42 % (dont 88,92 % d'herbes)
Déchets conventionnels dangereux	1,622	3,10 %
Total déchets conventionnels	52,111	99,52 %
Déchets TFA	0,2501	0,48 %
Déchets FMA	0	0 %
Total déchets nucléaires (TFA et FMA)	0,2501	0,48 %
TOTAL déchets du CSM	52,3607	100 %

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.

La liste de ces plans de prévention est communiquée annuellement à l'inspection du travail.



Octobre 2010 : reportage télévision coréenne

Les actions en matière de transparence et d'information

L'année 2010 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 en local en créant des liens forts avec nos acteurs privilégiés et augmenter notre notoriété à l'extérieur du département.

Informer les publics et créer des liens avec les associations locales

- Des actions ciblées pour les élus, les institutionnels et la presse :
 - Opération élus avec la découverte de l'exposition "Odyssée verte" en partenariat avec Relais d'Sciences Basse-Normandie.
 - Réunion de la CLI avec un point sur la surveillance et les travaux de confortement de la couverture à l'Est du site.
 - Les "Résultats des mesures de la surveillance de l'environnement" sont parus en mars et en septembre 2010. Ils ont essentiellement été mis en ligne sur notre site internet www.andra.fr/site/manche.
 - Sortie et diffusion des lettres d'information mensuelles aux élus qui informent de nos principales activités et de notre agenda.
 - Des relations constantes avec les médias locaux ont été établies : participation à l'exercice PUI organisé sur le Centre en mars 2010, rencontres avant le démarrage des travaux de confortement de la couverture à l'Est du site en avril-mai 2010 suivies de points presse et communiqués.

CHIFFRES CLÉS

Environ
1800 visiteurs
sont venus
sur le site

1500 ont visité
les installations



Sondage
d'opinion réalisé
par TNS Sofres
autour du CSM :

- Bonne intégration du Centre dans le territoire
- Une population locale curieuse et désireuse d'en savoir davantage





Elus de la Manche
en visite à Bure

Les actions en matière de transparence et d'information (suite)

■ Des actions pour le grand public :

- **Visites du Centre** : Poursuite du travail avec les offices de tourisme.
- **Reconduction du partenariat avec l'Office du Tourisme de Cherbourg-Cotentin** et lancement des visites couplées : distribution de dépliant et affiches, dans les lieux de passage du Nord-Cotentin (Offices de Tourisme, campings, hôtels-restaurants, etc...).
- **Présentation de l'exposition photographique "Vieilles pierres en Cotentin"** dans le bâtiment d'accueil du public en partenariat avec le Club photo de Cherbourg.
- Sortie et diffusion des **quatre numéros du Journal de l'Andra** – édition de la Manche destinés aux habitants proches du site. Cette édition est distribuée auprès d'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 dans la région

- **Partenariat avec le Centre de Culture Scientifique Technique et Industrielle de Basse-Normandie** qui nous a permis d'avoir des contacts privilégiés avec les institutionnels et l'enseignement supérieur de Basse-Normandie.
- **Création de Nucléopolis**, Pôle normand des sciences nucléaires et de leurs applications, l'Andra en devient membre.
- **Participation active au développement de la Fête de la Science en Basse-Normandie** : groupe de travail régional avec Relais d' sciences, **participation à la Fête de la Science** en partenariat avec l'Observatoire Planétarium Ludiver.
- **Visites d'étudiants et interventions spécifiques d'ingénieurs et de techniciens du Centre** pour leur présenter leurs métiers.

Enfin, le Centre de stockage de la Manche est un lieu qui se visite. Environ 1800 personnes sont venues sur le site se familiariser avec la gestion des déchets radioactifs. Ce sont 1500 personnes (+20 % par rapport à 2009) qui ont visité les installations du Centre.

Journal de l'Andra



Exposition photographique
"Vieilles pierres en Cotentin"

Pour en
savoir plus :
www.andra.fr

Conclusion



L'activité de surveillance du CSM et de son environnement en 2010 fait ressortir les éléments suivants :

■ **L'impact du Centre sur son environnement reste très faible.** Pour les rejets en mer, l'impact individuel en 2010 est estimé à $8,3 \cdot 10^{-5}$ $\mu\text{Sv/an}$ et à $0,36$ $\mu\text{Sv/an}$ pour celui dû au marquage de la rivière Sainte-Hélène. Ces résultats sont tout à fait comparables à ceux de l'année 2009 et demeurent très inférieurs à la limite réglementaire d'exposition du public (1 mSv/an).

■ **Après une stabilisation en 2009** liée à des pompages d'AREVA NC, **le marquage en tritium de la nappe** sous-jacente au Centre **reprend sa décroissance en 2010** avec une activité moyenne de 4821 Bq/L pour 5058 Bq/L en 2009.

■ **Hormis un dépassement de la teneur en MEST** (33 mg/L au lieu de 30 mg/L) à l'exutoire des eaux pluviales, **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 2010. En toiture, le suivi de la réparation du tassement sur le panneau 102Est montre la poursuite des tassements au sein des colis de déchets, avec des vitesses identiques à celles mesurées avant la réparation (de l'ordre de 10 à 15 mm/an pour les points les plus importants). La couverture et en particulier la membrane qui constitue la barrière imperméable, est capable de se déformer sans perdre son étanchéité. Suite aux travaux de stabilisation du talus 109/110/111Est réalisés durant l'été 2010, les premières mesures confirment l'effet de consolidation attendu après la mise en œuvre des matériaux de rechargement. Concernant le talus Nord, l'Andra envisage de réaliser les travaux de confortement au cours de l'été 2011 afin de bénéficier de conditions météorologiques favorables. Une demande de modification a été transmise en ce sens à l'ASN le 12/01/2011.

■ **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, le volume d'eau collecté dans les drains sous membrane est de $18,9$ m³ en 2010 soit $0,16$ L/m². A ce volume doit être rajouté le volume provenant du RSGE, 335 m³ soit $2,79$ L/m² en considérant de manière conservatoire les eaux météoriques

s'infiltrant en périphérie de la couverture et ne transitant pas par les ouvrages de stockage. En définitive, l'indicateur de performance globale de la couverture pour 2010 est conforme avec $2,95$ L/m².

■ **Le volume des effluents recueilli au BRS0 est de 335 m³ pour l'année 2010.** Ce volume est en grande partie constitué par des circulations d'eau parasites ne cheminant pas au travers des ouvrages. Le ratio du volume annuel d'effluents recueillis au BRS0 sur la pluviométrie augmente de $0,18\%$ à $0,23\%$. Le volume annuel du BRS0 ne présentant pas d'évolution anormale, l'Andra estime que cette augmentation est conjoncturelle et liée aux conditions climatiques exceptionnelles ainsi qu'aux opérations de déneigement des voiries qui ont dû être réalisées en janvier et en décembre.

En 2010, l'Andra a instruit le dossier article 26 du décret 2007-1557 visant à mettre en œuvre les travaux qui consistent à séparer les eaux du RSGE provenant des BRS parasités (BRS002, BRS149, BRS114) des autres BRS. Ces dispositions permettront d'améliorer la représentativité du BRS0 et d'acquérir une meilleure connaissance de l'évolution des volumes d'eau qui potentiellement percolent au travers des ouvrages de stockage. L'ASN a délivré son accord exprès début 2011, les travaux seront effectués durant le premier semestre 2011.

L'estimation des infiltrations d'eau à travers la géomembrane et l'examen des débits des BRS, en particulier ceux de la galerie centrale ne permettent pas d'identifier d'éventuelles fuites vers les eaux souterraines. Les travaux visant à répondre à la recommandation faite par l'ASN et le Groupe permanent devront se poursuivre en 2011.

■ **L'activité moyenne du tritium au Grand Bel continue de décroître en 2010** pour passer sous le niveau de 1991 (date du début de la pose de la couverture). Avec beaucoup de prudence, l'Andra constate une tendance à la baisse depuis 2008 de l'activité tritium des eaux de la Sainte-Hélène en amont du cours en R6. Cette baisse se poursuit dans la partie aval du ruisseau (R6-10).

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
- **CNAM** : Conservatoire national des arts et métiers
- **CNRS** : Centre national de la recherche scientifique
- **COBENADE** : Contrôleur bêta sur nappe d'eau : appareil mesurant la radioactivité de l'eau rejetée
- **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"
- **FMA-VC** : Faible et moyenne activité - vie courte
- **GPNE** : 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

- **PRS** : Plan réglementaire de surveillance
- **PO** : Piézomètre Andra
- **PUI** : Plan d'Urgence Interne
- **Pz** : Piézomètre AREVA NC
- **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
- **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 égale 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

- **DBO₅** : Demande biologique en oxygène
- **DCO** : Demande chimique en oxygène
- **MEST** : Matières en suspension totale
- **NH₄** : Ammonium
- **NO₂** : Nitrites
- **NO₃** : Nitrates
- **PO₄** : Phosphates
- **⁴⁰K** : Potassium 40



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 7 juin 2011.

Le CHSCT a noté que l'Agence avait présenté un rapport 2010 fourni 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.

Le CHSCT a apprécié les explications fournies sur la réalisation de l'exercice PUI. Il partage l'intérêt de la mise en œuvre des recommandations formulées à l'issue de cet exercice.

Centre de stockage
de la Manche
Rapport annuel
2010



AGENCE NATIONALE POUR LA GESTION
DES DÉCHETS RADIOACTIFS
Centre de stockage de la Manche
BP 807
50448 Beaumont-Hague cedex
www.andra.fr