

Centre de stockage de l'Aube

RAPPORT D'INFORMATION
SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE
ET LA RADIOPROTECTION

2013



Préambule

Ce rapport 2013 est établi au titre des articles L. 125-15 et L. 125-16 du Code de l'environnement (ex-article 21 de la loi n°2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire).

Les articles L. 125-15 et L. 125-16 du Code de l'environnement précisent que tout exploitant d'une installation nucléaire de base établit chaque année un rapport qui contient des informations dont la nature est fixée par voie réglementaire concernant :

- les dispositions prises en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection ;
- les incidents et accidents en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection soumis à obligation de déclaration L. 591-5, survenus dans le périmètre de l'installation, ainsi que les mesures prises pour en limiter le développement et les conséquences sur la santé des personnes et l'environnement ;
- la nature et les résultats des mesures des rejets radioactifs et non radioactifs de l'installation dans l'environnement ;
- la nature et la quantité de déchets radioactifs entreposés sur le site de l'installation, ainsi que les mesures prises pour en limiter le volume et les effets sur la santé et sur l'environnement, en particulier sur les sols et les eaux.

Ce rapport est soumis au Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) de l'installation nucléaire de base, qui peut formuler des recommandations. Celles-ci sont annexées au document aux fins de publication et de transmission.

Ce rapport est rendu public et il est transmis à la Commission locale d'information et au Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.

Sommaire

- 1** Présentation des installations du CSA
- 8** Dispositions prises en matière de sûreté nucléaire
- 12** Dispositions prises en matière de radioprotection et de sécurité
- 16** Incidents et accidents survenus sur les installations
- 18** Surveillance de l'environnement et des rejets
- 29** Gestion des déchets produits sur le CSA
- 31** Actions en matière de transparence et d'information
- 35** Conclusion
- 36** Glossaire
- 37** Recommandations du Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT)

1.



Vue aérienne
du Centre de stockage de l'Aube

Présentation des installations du CSA

Implanté sur les communes de Soulaines-Dhuys, Ville-aux-Bois et Epothémont dans le département de l'Aube, le CSA est le 2^e centre français de stockage en surface pour les déchets radioactifs de faible et moyenne activité à vie courte. Il a pris le relais du Centre de stockage de la Manche.

Le Centre de stockage de l'Aube (CSA) est une Installation nucléaire de base (INB n°149), exploitée par l'Andra (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) depuis le 13 janvier 1992. Ce Centre est autorisé à accueillir 1 million de m³ de colis de déchets radioactifs. À fin 2013, 28 % de cette capacité totale de stockage autorisée étaient atteints.

Le CSA employait au 31 décembre 2013, 82 agents Andra et près de 90 personnes travaillant sur le Centre pour le compte d'entreprises extérieures.

> 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 638 salariés au 31 décembre 2013, répartis sur cinq sites :

- son siège social à Châtenay-Malabry,
- le Centre de stockage de la Manche (CSM),
- les deux centres industriels dans l'Aube : le Centre de stockage de l'Aube (CSA) et le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires),
- et le Centre de Meuse/Haute-Marne (CMHM) comprenant le Laboratoire de recherche souterrain et l'Espace technologique

Les équipements

Le CSA est principalement équipé :

- d'une zone de stockage de 30 hectares sur laquelle sont construits, par tranche, des ouvrages en béton accueillant les colis de déchets radioactifs.
- d'un réseau de galeries souterraines, situé sous la zone de stockage, permettant la surveillance des éventuelles eaux d'infiltration provenant des ouvrages de stockage et susceptibles d'entrer en contact avec les colis de déchets.
- d'un atelier de conditionnement des déchets (ACD) composé :
 - d'une unité de compactage destinée à compresser des fûts métalliques de 205 litres contenant des déchets compactables (plastiques, chiffons...) afin de réduire leur volume ;
 - d'une unité d'injection permettant de bloquer dans un mortier des déchets volumineux et lourds (tubes, ferrailles...) présents dans des caissons de 5 m³ et 10 m³, afin de garantir la résistance mécanique de ces colis.
- d'une salle de conduite permettant le pilotage de l'unité de compactage et la supervision des installations.
- d'un laboratoire radiologique réalisant la quasi-totalité des analyses radiologiques définies dans le plan de surveillance du CSA.
- d'un bâtiment de transit assurant l'entreposage temporaire de colis de déchets afin de :
 - réguler les flux de colis à traiter (ACD) ou à stocker ;
 - mettre en attente des colis sélectionnés pour des contrôles complémentaires aux contrôles systématiques effectués à leur livraison ;

- mettre en attente des colis pour lesquels des compléments d'information sont attendus de la part du producteur.

- d'une structure expérimentale de couverture (SEC) pour étudier un concept de couverture qui sera installée au-dessus des ouvrages de stockage après leur exploitation et devra assurer l'étanchéité de la zone de stockage à long terme.
- d'un bassin d'orage recueillant toutes les eaux pluviales tombant sur le site (cf. schéma ci-après). Il sert également de réserve d'eau en cas d'incendie.



Galeries souterraines situées sous la zone de stockage



Presse à compacter permettant de réduire le volume des déchets avant leur stockage

Les colis de déchets de faible et moyenne activité à vie courte sont stockés, en surface, dans des ouvrages en béton armé de 25 mètres de côté et de 8 mètres de hauteur.

La gestion des eaux du Centre

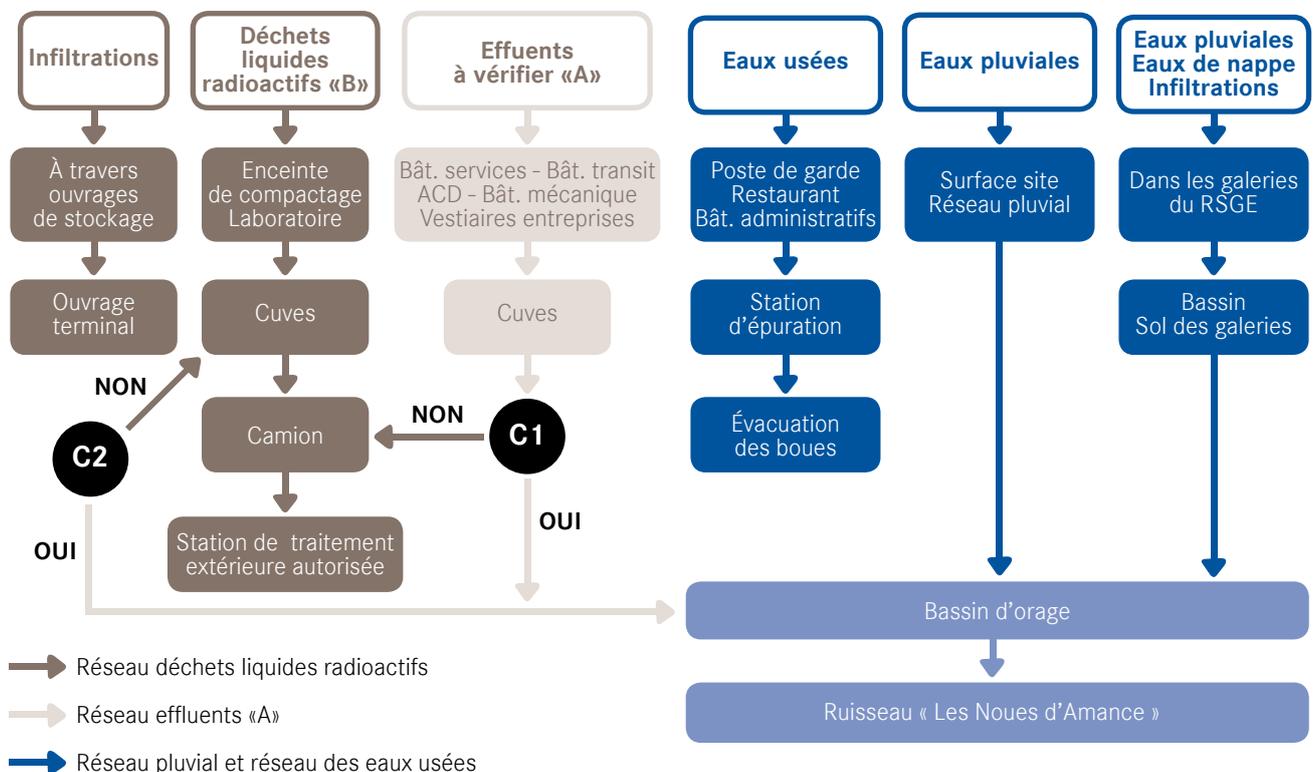
Toutes les eaux du site sont recueillies, via différents réseaux identifiés, et font l'objet d'un contrôle avant d'être dirigées vers un exutoire déterminé. Les principaux réseaux des effluents liquides du Centre sont :

- le réseau de collecte des effluents produits dans les bâtiments industriels susceptibles d'être contaminés, appelés effluents A : il s'agit de la quasi-totalité des eaux produites en zone réglementée (bâtiment ACD, bâtiment des services, bâtiment mécanique, bâtiment de transit) et collectées dans des cuves distinctes. Un contrôle radiologique est effectué sur ces eaux pour vérifier le respect des limites autorisées avant rejet dans le bassin d'orage via le réseau spécifique des effluents A (mis en service le 24/01/2010) ;
- le Réseau Séparatif Gravitaire Enterré (RSGE), qui permet de collecter les eaux éventuellement infiltrées au travers des ouvrages de stockage en

exploitation ou fermés, et donc susceptibles d'avoir été en contact avec les déchets radioactifs ;

- le réseau des eaux usées qui achemine les eaux résiduaires domestiques issues du restaurant et des sanitaires des différents bâtiments du Centre, vers la station d'épuration. Après traitement biologique, les effluents de la station sont déversés dans le bassin d'orage.
- le réseau de collecte des eaux pluviales aboutissant au bassin d'orage.
- le réseau pour la récupération des liquides, appelés déchets radioactifs « B » éventuellement présents dans les fûts de déchets au moment de leur compactage. Ces déchets ne sont pas rejetés dans l'environnement mais font l'objet d'une collecte en vue d'une élimination vers une installation agréée extérieure. Le CSA ne dispose pas d'installation pour traiter les déchets liquides.

> SCHÉMA GÉNÉRAL DE LA COLLECTE DES EFFLUENTS DU CENTRE



Conditions de rejets : **C1** Respect des limites d'activité effluents « A »

C2 Volume d'au moins quelques centaines de litres et niveau d'activités inférieur ou égal à celui des effluents « A »

Le bilan d'exploitation 2013 du CSA

Les livraisons

31 509 colis de déchets (représentant un volume de **14 403 m³**) ont été réceptionnés au CSA.

Ils ont été acheminés soit :

- directement par camions depuis les sites producteurs, (**1 249 véhicules** en 2013),
- par voie ferroviaire jusqu'au terminal ferroviaire de Brienne-le-Château puis transbordés sur des camions pour être livrés au CSA, (**57 véhicules** en 2013).

Parmi les colis livrés au Centre de stockage de l'Aube, **23** étaient des colis dits « **hors norme** », c'est-à-dire de grandes dimensions. Il s'agissait de **17** colis contenant des **PNL** (protections neutroniques latérales) des surgénérateurs Superphénix en cours de démantèlement et de **6** couvercles de cuves de réacteurs de centrales nucléaires EDF.

Depuis la mise en service du CSA en 1992, **601 032 colis** de déchets ont été livrés soit **303 957 m³**. Depuis 2004, **51 couvercles de cuves** de réacteurs ont été réceptionnés.

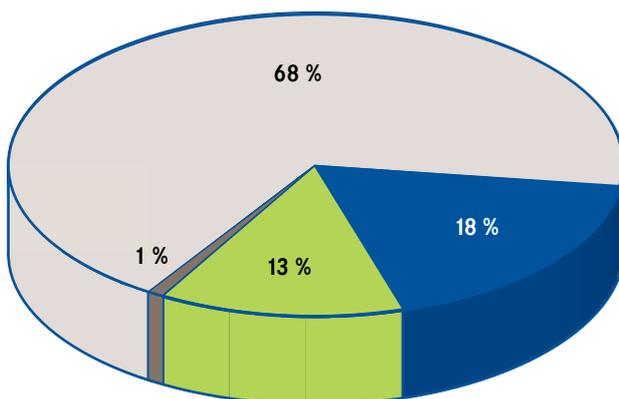


Camion acheminant les colis de déchets au CSA



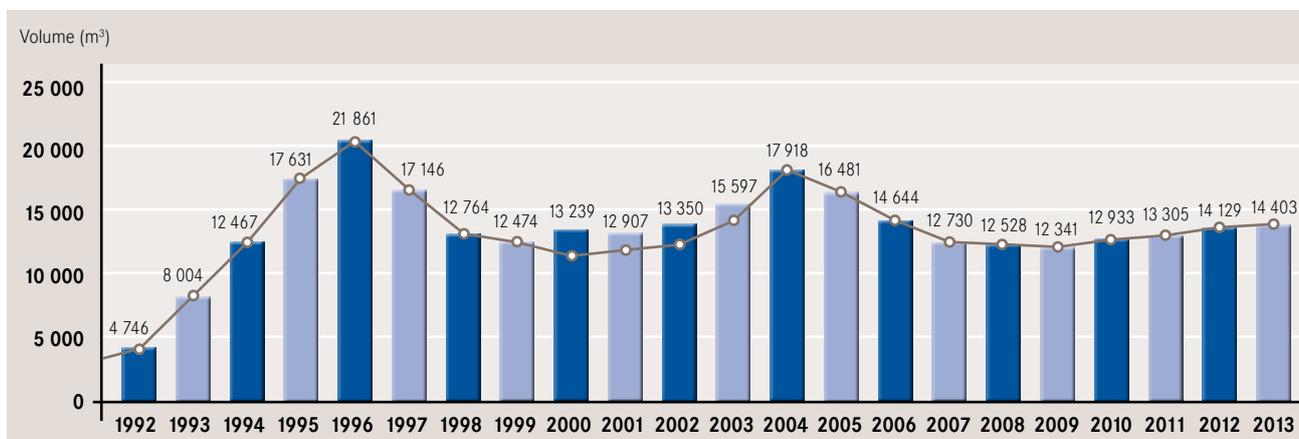
Colis contenant des PNL

> ORIGINE DES LIVRAISONS 2013 (en volume)



- CEA
- AREVA
- EDF
- Tiers (déchets induits Andra, Centraco, STMI, petits producteurs...)

> ÉVOLUTION DES VOLUMES PRIS EN CHARGE AU CSA



Le stockage

Au cours de l'année 2013, **14 042 colis de déchets** ont été stockés, représentant un volume de **12 675 m³**.

Depuis 1992, **346 403 colis** ont été stockés soit **280 171 m³**, ce qui représente **28 % de la capacité totale** de stockage autorisée.



Stockage des caissons

L'unité de compactage

Cette opération de conditionnement explique principalement la différence entre le nombre de colis livrés et le nombre de colis stockés.

En 2013, **25 550 fûts métalliques** de 205 litres ont été compactés et placés dans **7 682 nouveaux emballages** de 450 litres. Ceci correspond à une moyenne de 3,33 fûts compactés, appelés « galettes », par fût de 450 litres.

Cette activité de compactage a été très soutenue l'an passé, à l'instar de 2012. Elle est due à une prise en charge par l'Andra de colis de déchets EDF, principalement constitués de papiers et de vinyles, destinés initialement à être incinérés à Centraco*.

*L'usine Centraco, exploitée par Socodéi (filiale d'EDF) à Marcoule (30) trie, traite et conditionne des déchets et des effluents faiblement radioactifs. Un accident industriel survenu le 12 septembre 2011 a provoqué l'arrêt de toute l'installation. Un redémarrage partiel a été autorisé par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en 2012.

Cette installation devrait être opérationnelle fin 2015/début 2016, sous réserve de l'autorisation de mise en exploitation de l'ASN.

- Suite au feu vert de l'ASN en juillet 2012, pour stocker au CSA des colis contenant des protections neutroniques latérales (PNL) provenant de la centrale de Creys-Malville, la première livraison a été effectuée en 2013. Entre le 21 et le 28 mai 2013, le CSA a ainsi réceptionné **17 colis de PNL**. Du fait de leurs grandes dimensions et de leur masse importante*, ces colis dits hors norme ont nécessité une prise en charge particulière. À leur arrivée sur le CSA et après contrôles radiologiques, ils ont été directement déchargés en ouvrage. Ils ont été passés par l'ouverture permettant habituellement l'accès aux ouvrages des camions, jusqu'à leur emplacement définitif. Ces colis de PNL ont ensuite été injectés de mortier entre le 30 mai et le 5 juin. La brèche de l'ouvrage a alors été refermée et le stockage de cet ouvrage a repris dans les conditions classiques d'exploitation.

Deux autres campagnes de livraisons de colis contenant des PNL sont prévues en 2014 et 2015 représentant un total de 49 colis, qui seront stockés au CSA.

- **Quatre automates programmables industriels**, installés en 1991, ont été remplacés en 2013 sans



Construction de l'unité de contrôle des colis

difficulté particulière. 14 automates avaient déjà été changés en 2008, 2009 et 2012. L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a par ailleurs donné son accord en janvier 2013 pour le remplacement de l'automate pilotant les remontées d'alarmes du poste de garde. La mise en service de ce dernier sera effective en 2014.

- **En prévision de la construction des ouvrages de stockage de la neuvième tranche en 2015**, l'Andra a procédé fin 2013 à la mise en place d'une vingtaine de piézomètres. Ces petits forages, de 7 à 15 m de profondeur, viendront densifier le réseau piézométrique déjà existant qui permet de surveiller la qualité des eaux de la nappe phréatique.

Les perspectives 2014

- D'après les prévisions fournies par les producteurs de déchets radioactifs, les livraisons à recevoir pour 2014 sont de 23 102 colis pour un volume de 15 182 m³. Une baisse significative du nombre de colis à réceptionner est donc envisagée (31 509 colis reçus en 2013). Celle-ci s'explique par une activité de compactage qui devrait revenir à un rythme moins soutenu, comparable à ceux connus avant 2012 (reprise de l'incinération à Centraco).
- La livraison de 14 colis contenant des PNL (protections neutroniques latérales) est prévue en 2014.
- Les travaux d'aménagement de la plateforme d'accueil des futurs ouvrages de stockage ainsi que la pose des éléments de cinq galeries souterraines seront lancés en 2014.

***les PNL** sont des pièces en forme de tube en inox creux d'environ 4 m de long, 17 cm de diamètre et 420 kg. Elles avaient pour fonction de réduire le flux neutronique à l'extérieur du cœur du réacteur et de limiter ainsi l'activation du sodium dans le circuit secondaire.

2.



Contrôle sur les colis de déchets

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 radioactifs.

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 tandis que 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 phase de surveillance**

La Règle fondamentale de sûreté n°1.2 précise que « *la durée minimale nécessaire de surveillance est proposée par l'exploitant (...) la banalisation du centre devra de toute façon pouvoir intervenir au plus tard 300 ans après le début de la phase de surveillance* ».

Deux principes guident la démarche de sûreté :

- **la robustesse**

Les constituants du stockage doivent garantir un maintien des fonctions de sûreté face aux événements envisageables.

- **la démonstrabilité**

Le caractère sûr des concepts doit pouvoir être vérifié sans démonstrations complexes, notamment par recoupement d'argumentations multiples (calculs, raisonnements qualitatifs, retour d'expérience).

Les dispositions techniques pour répondre aux objectifs

Le confinement de la radioactivité des déchets stockés au Centre de stockage de l'Aube est assuré par un ensemble de barrières :

- **les colis à enveloppe béton ou métallique** contenant les déchets toujours sous forme solide ;

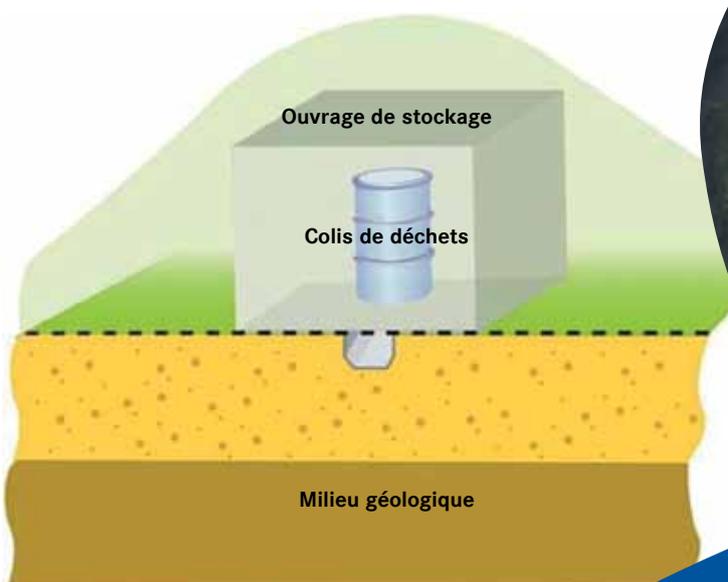
- **les ouvrages de stockage en béton armé** (dans lesquels sont disposés les colis de déchets) et les réseaux de collecte des eaux superficielles et d'infiltration. Cette barrière de confinement sera renforcée à terme par une couverture définitive* qui viendra recouvrir l'ensemble des ouvrages de stockage ;

- **le milieu géologique**, situé au droit du Centre et à son aval hydraulique, composé d'une couche de sable drainant et d'une couche d'argile protégeant les nappes souterraines. Cette barrière assure une fonction de confinement en cas de défaillance des premières barrières pendant les phases d'exploitation, de surveillance et de post-surveillance (lorsque les colis de déchets et les ouvrages seront considérés comme dégradés).

Structure expérimentale de couverture



> CONCEPT DE CONFINEMENT



*le concept de la future couverture définitive fait l'objet d'étude à la SEC (Structure Expérimentale de Couverture).

Les inspections de l'Autorité de sûreté nucléaire

Le Centre de stockage de l'Aube est une installation nucléaire de base. Ses activités sont contrôlées par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) qui mène chaque année plusieurs inspections sur le site.

En 2013, l'ASN de Châlons-en-Champagne a procédé à 4 inspections.

- **L'inspection du 11 juin portait sur les réceptions, les expéditions et les transports internes.**

Elle avait pour objectif de vérifier l'organisation mise en place par l'Andra pour les activités de transport de substances radioactives ainsi que la conformité des expéditions au départ du Centre de stockage de l'Aube (CSA) et au départ du Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires).

Les représentants de l'ASN ont constaté que les engagements pris en matière de transport de substances radioactives dans les réponses aux lettres de suite aux deux inspections de fin 2012 sont tenus. L'Andra a également pris un engagement pour 2014 concernant la mise en application d'un formulaire de Demande d'expédition de matières

radioactives.

Au-delà des points forts relevés (travail sur l'intégration du Règlement des transports internes radioactifs aux Règles générales d'exploitation, formation/sensibilisation des collaborateurs, suivi des prestataires, implication du personnel...), l'ASN attend une maîtrise et une traçabilité plus rigoureuse de certaines pratiques de l'Andra (complétude des formulaires de contrôles radiologiques avant expéditions, complément à apporter au bilan annuel des transports tracés...).

Enfin, l'ASN demande à l'Andra de réfléchir à la mise en œuvre plus fréquente d'exercices de gestion d'accidents transport.

> *Cette inspection n'a donné lieu à aucun constat notable.*

- **L'inspection du 18 juin portait sur l'exploitation du Centre de stockage de l'Aube.**

Les inspecteurs se sont intéressés plus précisément à la prise en charge des colis contenant les Protections neutroniques latérales (PNL) provenant du démantèlement de la centrale de Creys-Malville (cf. les travaux et faits marquants en 2013 p. 7). Concernant la réception et l'injection des colis de PNL, les inspecteurs de l'ASN ont été satisfaits. Ils ont poursuivi leur inspection par une visite des installations afin d'examiner l'application

de certaines dispositions relatives au zonage déchets définies dans l'étude déchets du Centre. Les inspecteurs se sont ensuite intéressés au respect et à la traçabilité des engagements pris par l'Andra dans les comptes rendus détaillés d'évènements récents. Ils ont noté la bonne organisation et l'implication du personnel dans les suivis des engagements.

> *Cette inspection n'a donné lieu à aucun constat notable.*

- **L'inspection du 24 septembre portait sur le Plan d'urgence interne et la gestion de crise.**

Les inspecteurs ont examiné la gestion faite par le CSA des moyens humains et des matériels requis dans les différents scénarii accidentels identifiés et ont contrôlé le suivi des actions correctives définies à l'issue d'exercices annuels de crise. Plusieurs mises en situation fictives ont été jouées dans le but d'observer la réaction des agents du Centre face à une situation accidentelle et de contrôler leur connaissance de l'organisation de crise. Les

inspecteurs ont globalement été satisfaits des réponses apportées et des comportements durant l'inspection. Plusieurs points forts ont été mis en exergue : la qualité de l'organisation et des documents, la gestion des relations avec les organismes externes (SMUR, SDIS, Préfecture...), les capacités de réaction et d'adaptation des intervenants... Plusieurs pistes d'amélioration ou de questionnement ont aussi été mises en avant : le remplace-

ment des fiches réflexes par type d'évènement par une fiche réflexe générique, la formalisation écrite

des critères permettant de « désigner » le Cadre d'astreinte direction...

> Cette inspection n'a donné lieu à aucun constat notable.

- **L'inspection du 25 octobre portait sur les demandes d'autorisations internes présentées à l'Instance de contrôle interne de l'Andra, dont les membres font partie de la Direction de la maîtrise des risques de l'Agence.**

Cette inspection visait à vérifier que les modalités de mise en oeuvre du système d'autorisations internes de l'Andra pour le Centre de stockage de l'Aube sont correctement assumées par le CSA.

Les inspecteurs se sont tout d'abord intéressés à l'organisation générale du CSA pour la mise en oeuvre de ce système d'autorisations internes.

Puis ils ont consulté, par sondage, des dossiers ayant fait l'objet d'une demande au titre de ce même système.

Les inspecteurs ont souligné la rigueur dans l'élaboration et le suivi des dossiers de demande. Ils ont toutefois identifié la nécessité d'enrichir et d'améliorer la traçabilité de certains aspects d'assurance de la qualité.

> Cette inspection a donné lieu à un constat portant sur un dépassement de délai d'information de l'ASN suite à une modification des règles générales d'exploitation.

L'organisation qualité

Le système de management QSE (Qualité, Santé et Sécurité au travail, Environnement) est destiné à développer une politique QSE conforme aux exigences des normes **ISO 9001** (version 2008), **OHSAS 18001** (version 2007) et **ISO 14001** (version 2004). Le système de management garantit le bon déroulement des processus mis en place. Il est éprouvé lors d'audits internes. Par ailleurs, les certifications sont renouvelées tous les trois ans et confirmées chaque année lors d'audits réalisés par un organisme de certification indépendant et accrédité. L'Andra a obtenu le renouvellement de la certification de son système de management intégré qualité, santé-sécurité et environnement en juillet 2013.

Les auditeurs ont souligné la maturité du système et son efficacité, qui se traduit par l'absence de non conformité mineure depuis 3 ans. Ils ont aussi souligné la qualité du travail effectué par l'ensemble des équipes de l'Andra.

L'Andra est responsable de l'ensemble des activités exercées sur le Centre. À ce titre, elle contrôle la qualité des prestations sous-traitées dans le cadre de l'arrêté qualité du 7 février 2012 et établit chaque année un programme de surveillance des prestataires comprenant notamment des inspections techniques et des audits.

En 2013, l'Andra a réalisé 5 audits qualité fournisseur, 3 audits ISO 17025* et 177 inspections auprès de 37 de ses prestataires.

Le suivi permet de s'assurer que les procédures, les modes opératoires et les consignes sont correctement appliqués et les cahiers des charges respectés.

*La norme NF EN ISO 17025 définit les exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais.

3.



Zonage radiologique au CSA

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.

La radioprotection repose sur trois principes fondamentaux :

- **la justification**

L'utilisation des rayonnements ionisants est justifiée lorsque le bénéfice qu'elle peut apporter est supérieur aux inconvénients de cette utilisation.

- **la limitation**

Les expositions individuelles ne doivent pas dépasser les limites des doses réglementaires.

- **l'optimisation**

Les expositions individuelles et collectives doivent être maintenues à un niveau aussi bas que raisonnablement possible et en dessous des limites des doses réglementaires, et ce compte tenu de l'état des techniques et des facteurs économiques et sociétaux. Il s'agit du principe «ALARA» (As Low As Reasonably Achievable*).

*aussi bas que raisonnablement possible

La dosimétrie du personnel

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

- **La dosimétrie passive**

Chaque agent ayant à intervenir en zone surveillée est muni d'un dosimètre à lecture différée conformément à l'article R.4451-62 du code du travail. Les dosimètres passifs sont analysés par un laboratoire externe.

- **La dosimétrie opérationnelle**

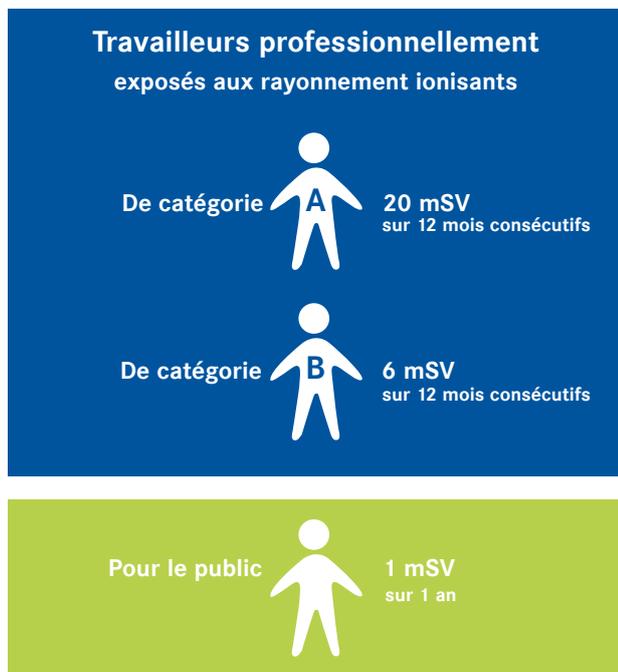
Chaque agent ayant à intervenir en zone contrôlée est muni, en complément de la dosimétrie passive, d'un dosimètre électronique, conformément à l'article R.4461-67 du code du travail. Les dosimètres électroniques permettent de mesurer en temps réel l'exposition reçue.



Port des appareils dosimétriques en zone radiologique

> QUELQUES EXEMPLES D'EXPOSITION À LA RADIOACTIVITÉ (en millisievert)

> LIMITES DE DOSE RÉGLEMENTAIRE PAR TYPOLOGIE DE TRAVAILLEURS*



*hors radioactivité naturelle et médecine



Source : les défis du CEA

On distinguera la radioactivité naturelle (en bleu), et la radioactivité artificielle (en orange).

Les résultats 2013 de la dosimétrie

La dose de l'agent le plus exposé au CSA est de 1,20 mSv (millisievert) sur l'année. Elle est stable par rapport à 2012 (1,13 mSv). Il s'agit d'un travailleur de catégorie A affecté aux tâches de manutention,

de conduite de pont et aux contrôles de « second niveau »*. Cette dose représente 6 % de la dose maximale autorisée par an pour les agents de catégorie A, qui est de 20 mSv.

> BILAN COMPARATIF DE LA DOSIMÉTRIE OPÉRATIONNELLE ENTRE 2009 ET 2013 (en mSv)

Année	2009	2010	2011	2012	2013
Dose annuelle de l'agent le plus exposé	1,31	1,29	1,33	1,13	1,20
Dose collective annuelle (Homme.mSv)	17,56	16,15	15,17	13,13	14,94
Nombre annuel d'agents sur le CSA et le terminal ferroviaire	260	372	383	358	368

La dosimétrie collective a augmenté par rapport à 2012 de 1,81 H.mSv. Ce résultat est la conséquence d'une augmentation du nombre d'agents (10 supplémentaires) et d'une activité d'exploitation plus soutenue.

La sécurité du personnel

En 2013, 2 accidents du travail déclarés avec arrêt (153 jours) sont à déplorer. Ils concernent deux agents d'une entreprise extérieure et sont consécutifs à une chute de plain-pied dans les deux cas.

La sécurité du personnel étant une priorité à l'Andra, des formations ou informations** à la sécurité sont régulièrement assurées sur le CSA. D'une validité de deux ans, la formation sécurité, environnement et radioprotection des agents Andra est organisée sur une journée complète

dédiée à ces thématiques. Pour les salariés d'entreprises extérieures, une information autour des risques identifiés sur l'installation et des dispositions de prévention et de protection mises en œuvre est réalisée. Sa validité est d'un an.

Formation de sauveteurs
secouristes du travail



*contrôles complémentaires :

parallèlement aux contrôles radiologiques systématiques effectués sur tous les colis de déchets à leur arrivée au CSA, un certain nombre d'entre eux font l'objet de contrôles de second niveau. Ces derniers consistent à mesurer l'activité radiologique des colis de déchets par spectrométrie gamma.

** Les exigences réglementaires du code du travail imposent à l'entreprise d'accueil (dans ce cas, l'Andra) de former son personnel et de délivrer une information aux salariés des entreprises extérieures intervenant sur le site.

> BILAN 2013 DES INFORMATIONS
AUX SALARIÉS D'ENTREPRISES PRESTATAIRES

Nombre de personnes informées	
Radioprotection (information initiale et recyclage)	328
Sécurité	525
Environnement	525

> BILAN 2013 DES FORMATIONS À LA SÉCURITÉ
POUR LES AGENTS ANDRA

Nombre d'agents formés	
Sécurité	88
Sauveteur secouriste du travail	27
Équipier de première intervention	27

Par ailleurs, l'Andra réalise des visites de chantier pour s'assurer que les consignes de sécurité sont respectées. Six visites de chantier ont été effectuées au cours de l'année 2013 dont quatre concernaient précisément l'entreposage des produits dangereux. Pour le chantier de construction de l'installation de contrôle des colis, 42 rapports journaliers et 3 audits sécurité ont été réalisés.

Exercice de sécurité

Comme chaque année, le CSA a procédé, en 2013, à un exercice de sécurité, appelé « EMILIE » (exercice de mise en œuvre des moyens d'intervention et de liaisons extérieurs), dont le but est de :

- tester l'efficacité des secours internes et la coordination avec les secours extérieurs ;
- de mettre en application le Plan d'urgence interne (PUI) du CSA. Celui-ci est déclenché dès lors qu'une situation incidentelle ou accidentelle nécessite l'intervention de secours extérieurs.

L'exercice 2013 s'est déroulé le 16 décembre. Le scénario retenu était le suivant : « un appel anonyme à l'accueil du CSA annonce la présence d'un colis piégé au bâtiment d'accueil du public (Bap) ». Après la mise en sécurité du personnel et la confirmation de la présence d'un objet suspect dans la salle audiovisuelle du Bap, les secours extérieurs ont été immédiatement sollicités et le PUI déclenché. La gendarmerie puis le service régional de déminage se sont déplacés afin de neutraliser et évacuer le colis.

Une séance d'échanges avec l'ensemble des intervenants a permis d'établir un bilan positif de l'exercice, toutefois des axes d'amélioration ont été identifiés par les observateurs et les participants.



Neutralisation de l'objet suspect au cours de l'exercice de sécurité 2013

Les travaux en 2013

Un système de vidéo protection et de contrôle des accès a été mis en place au Centre de stockage de l'Aube. Son but est de contrôler les accès aux

différents bâtiments du site afin de sécuriser les installations et le personnel.

4.



Stockage de colis en béton

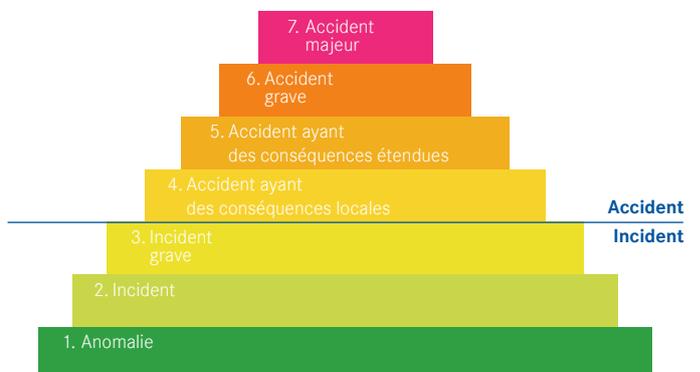
Incidents et accidents survenus sur les installations

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.

Ces déclarations comportent une proposition de classement selon l'échelle INES, soumise à l'ASN, seule responsable de la décision finale de classement. Elles sont également transmises, en ce qui concerne le CSA, aux autorités locales, au Président de la Commission locale d'information et aux maires des communes d'implantation du Centre.

En 2013, aucun accident ni incident, selon l'échelle INES, n'est survenu sur le CSA. **Une anomalie** (niveau 1) et **un écart** (niveau 0) ont fait l'objet d'une déclaration à l'ASN.

Échelle INES



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

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.

Un écart

Niveau 0 de l'échelle INES

Le 11 janvier 2013, l'Andra a déclaré à l'ASN un événement relatif au non-respect de la capacité minimale restante dans les cuves destinées à collecter les effluents A (cf. schéma p. 3), du fait d'une défaillance d'une sonde de niveau. À l'occasion d'une maintenance préventive, l'Andra a ainsi constaté que le volume des effluents A collectés dans une des 3 cuves du bâtiment des services, n'était pas de 0 % comme l'indiquait la sonde de niveau mais de 80 %. Cette situation a permis de constater que sur l'ensemble des 3 cuves, la capacité de la réserve n'était pas de 6 m³ disponibles, comme le précise une consigne d'exploitation définie dans les Règles générales d'exploitation, mais de moins de 3 m³. Immédiatement, l'exploitation de l'Atelier de conditionnement des déchets (ACD) qui est susceptible de générer des effluents A, a été arrêtée.

Des dispositions ont été mises en œuvre afin de remettre en service la sonde le jour même.

Des actions correctives ont été prises afin que cette situation ne se reproduise pas, notamment :

- réaliser un suivi quotidien par l'opérateur industriel du pourcentage de remplissage des trois cuves avant le démarrage des procédés de l'ACD ;
- adapter le tableau de relevés des cuves d'effluents A du compte-rendu hebdomadaire d'exploitation afin de mettre en évidence une absence anormale d'évolution des pourcentages de remplissage de ces cuves.



Caissons injectés dans l'atelier de conditionnement des déchets

Une anomalie

Niveau 1 de l'échelle INES

Le 5 novembre 2013, l'Andra a déclaré à l'ASN un événement relatif à la réception à plusieurs reprises de remorques transportant 3 ou 4 caissons 5 m³ de colis de déchets destinés à être injectés sur le CSA. Ces transports ont été autorisés à circuler sur le domaine public car ils respectaient la réglementation transport mais le fait de les avoir acceptés sur le CSA constitue un non-respect aux règles d'exploitation du site. En effet, au-delà de la réglementation transport, l'Andra s'est fixée des règles internes de fonctionnement et notamment, celle qui consiste à limiter à 2 le nombre de caissons de 5 m³ transportés sur une seule remorque bâchée sur le CSA.

Des actions correctives ont été prises afin que cette anomalie ne se reproduise pas, notamment :

- informer tous les producteurs de déchets de l'interdiction de livrer sur le CSA plus de 2 caissons de 5 m³ à injecter sur une même remorque bâchée.
- préciser cette règle dans tous les documents opératoires du CSA.
- vérifier, dans le cadre de la révision des règles de sûreté du site programmée en 2016, la pertinence de cette règle.

Ces deux événements n'ont eu aucune conséquence sur le personnel, l'environnement, ni sur l'installation.

5.



Prélèvement d'herbe pour analyse

La surveillance de l'environnement et des rejets

La surveillance du Centre de stockage de l'Aube et de son environnement a pour objectif de suivre l'impact des activités de conditionnement et de stockage et de prévenir tout risque de contamination, pollution ou nuisance sur l'environnement.

Cette surveillance s'appuie sur un ensemble de mesures dont le suivi dans le temps doit permettre de :

- **vérifier le respect des exigences réglementaires en matière de protection de l'environnement**, et notamment, l'arrêté d'autorisation de rejets liquides et gazeux et de prélèvements d'eau en date du 21 août 2006 ;
- **s'assurer du respect des exigences édictées par l'Autorité de sûreté nucléaire**, notamment les prescriptions techniques ;
- **détecter toute situation ou évolution anormale** afin d'en localiser et d'en identifier les causes ;
- **définir**, le cas échéant, **de nouvelles dispositions** destinées à éviter la réapparition de situation ou évolution anormale.

Pour réaliser cette surveillance, des analyses sont effectuées, chaque année, sur différents éléments de l'environnement : l'air, les eaux souterraines, de pluie et des ruisseaux, les sédiments, la chaîne alimentaire...

En 2013, la surveillance de l'environnement et des rejets du CSA a conduit à la réalisation de **1 971 prélèvements** pour environ **12 780 mesures radiologiques** et environ **95 prélèvements** pour **2 727 analyses physico-chimiques**.

Les principaux résultats de mesures radiologiques de la surveillance de l'environnement

Les tableaux suivants présentent les moyennes des principaux résultats des analyses effectuées dans l'environnement en 2013. Pour une comparaison, les moyennes des résultats obtenus en 2012

sont rappelées ainsi que les valeurs⁽¹⁾ mesurées lors de l'état de référence réalisé avant la mise en exploitation du Centre.

La surveillance atmosphérique

Les eaux de pluie

OBJECTIF DU SUIVI RADIOLOGIQUE DES EAUX DE PLUIE :

DÉTECTER UNE CONTAMINATION RADIOACTIVE INDUITE PAR D'ÉVENTUELS REJETS À LA CHEMINÉE DE L'ATELIER DE CONDITIONNEMENT DES DÉCHETS.

Fréquence des prélèvements : 4 périodes par mois.

	Unités	Référence	Moyenne 2012	Moyenne 2013
Activité alpha	Bq/L	< 0,11	< SD**	< SD
Activité bêta	Bq/L	< 0,18	< SD	< SD
Potassium 40*	Bq/L	0,16	< SD	< SD
Tritium	Bq/L	< 6,0	< SD	< SD

* élément naturel

** < SD : inférieur au seuil de décision

Pour la période du 14 au 21/02/13, les échantillons d'eaux de pluie collectés aux trois points de contrôle intérieurs et extérieurs au site ont présenté un marquage en tritium variant de $3,1 \pm 2,8$ Bq/L à $6,7 \pm 2,3$ Bq/L. La présence de ce marquage aux trois points de contrôle indique que l'activité tritium mesurée n'a pas pour origine les rejets du CSA mais vraisemblablement des rejets plus lointains pour lesquels la taille du panache est supérieure à l'emprise du Centre. Par ailleurs, à cette même période, aucun rejet gazeux notable n'a été identifié à la cheminée du CSA.



Prélèvement d'eau de pluie

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

L'air

OBJECTIF DU SUIVI RADIOLOGIQUE DE L'AIR :

DÉTECTER UNE CONTAMINATION RADIOACTIVE INDUITE PAR D'ÉVENTUELS REJETS À LA CHEMINÉE DE L'ACD.

Fréquence des prélèvements : tous les jours ouvrables pour les aérosols sur filtres et 4 périodes hebdomadaires pour le tritium et les iodes radioactifs.

	Unités	Référence	Moyenne 2012	Moyenne 2013
Activité alpha	mBq/m ³	0,15	< SD	< SD
Activité bêta	mBq/m ³	0,20	0,39	0,38
Tritium	mBq/m ³	2,2	< SD	< SD
Iodes	mBq/m ³	-	< SD	< SD



Surveillance de la qualité de l'air

Les activités volumiques les plus élevées en alpha et en bêta global sont détectées au cours de périodes peu pluvieuses et simultanément de part et d'autre du Centre. Ces valeurs sont liées à la quantité de poussières atmosphériques plus importante en période sèche.

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

La surveillance des ruisseaux

Les eaux

OBJECTIF DU SUIVI RADIOLOGIQUE DES EAUX DES RUISSEAUX :

- DÉTECTER UNE ÉVENTUELLE CONTAMINATION INDUITE PAR LES REJETS LIQUIDES DU CENTRE
- DÉTECTER LES ÉVENTUELS RELÂCHEMENTS RADIOLOGIQUES EN PROVENANCE DES OUVRAGES DE STOCKAGE ET SUIVRE L'ÉVOLUTION DES TRANSFERTS.

Fréquence des prélèvements : hebdomadaire pour le point aval du site et mensuelle pour les points en amont et en aval lointain du Centre.

	Unités	Référence	Moyenne 2012	Moyenne 2013
Activité alpha	Bq/L	< 0,10	< SD	< SD
Activité bêta	Bq/L	0,17	0,12	0,10
Potassium 40*	Bq/L	0,16	0,11	0,08
Tritium	Bq/L	5,7	< SD	< SD

* élément naturel



Prélèvement d'eaux pour analyse

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

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

Les sédiments

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

OBJECTIF DU SUIVI RADIOLOGIQUE DES SÉDIMENTS DES RUISSEAUX :
 DÉTECTER UNE ÉVENTUELLE CONTAMINATION RADIOACTIVE INDUITE PAR LES REJETS LIQUIDES DU CENTRE.

Fréquence des prélèvements : mensuelle, trimestrielle ou annuelle selon les points de prélèvement.

	Unités	Référence	Moyenne 2012	Moyenne 2013
Césium 137	Bq/kg sec	0,17	< SD	< SD
Césium 134	Bq/kg sec	< 0,10	< SD	< SD
Potassium 40*	Bq/kg sec	0,16	359	345
Cobalt 60	Bq/kg sec	5,7	< SD	< SD

* élément naturel

Les analyses ont révélé quelques valeurs significatives en Césium 137 et Césium 134 dans des échantillons prélevés en amont et en aval lointain du Centre. Elles peuvent être imputées aux retombées de Tchernobyl et de Fukushima. Les analyses ne font pas apparaître d'autres radionucléides artificiels.

> Les analyses complémentaires conduites à fréquence annuelle n'ont pas mis en évidence de radioactivité artificielle dans les sédiments prélevés en aval proche du point de rejet.



Les résultats réglementaires des mesures de radioactivité sont disponibles sur le site Internet du réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM) : www.mesure-radioactivite.fr.
 L'Andra envoie au RNM envoie 350 mesures par mois pour le CSA.

La surveillance des eaux souterraines

La nappe superficielle peu profonde des sables de l'Aptien

OBJECTIF DU SUIVI RADIOLOGIQUE DE CES EAUX SOUTERRAINES :

DÉTECTER LES ÉVENTUELS RELÂCHEMENTS RADIOLOGIQUES EN PROVENANCE DES OUVRAGES DE STOCKAGE ET SUIVRE L'ÉVOLUTION DES ÉVENTUELS TRANSFERTS.

Fréquence des prélèvements : mensuelle pour les points situés au plus près des ouvrages et trimestrielle pour les points les plus éloignés.

	Unités	Référence	Moyenne 2012	Moyenne 2013
Activité alpha	Bq/L	< 0,10	< SD	< SD
Activité bêta	Bq/L	0,37	< SD	0,13
Potassium 40*	Bq/L	0,30	0,12	0,12
Tritium	Bq/L	4,5	< SD	< SD

* élément naturel

Les résultats montrent que l'activité volumique des eaux souterraines sous-jacentes et extérieures au Centre est inférieure ou proche des seuils de décision en bêta global hors potassium 40. Quelques échantillons présentent des indices alpha globaux significatifs variant de 0,02 à 0,06 Bq/L, induits par la présence de radionucléides naturels. Les forages concernés sont localisés hors influence des activités du Centre.

La moyenne 2013 en activité tritium est inférieure au seuil de décision, toutefois des traces de tritium de faible niveau sont mesurées à certains points de la nappe de l'Aptien depuis 1999.

Point particulier :

la surveillance du marquage en tritium

La valeur maximale en tritium observée dans la nappe au cours de l'année 2013 est de 10,4 Bq/L. Les investigations, menées depuis plusieurs années et renforcées en 2010 par la réalisation de forages supplémentaires, ont permis d'identifier l'origine de ce tritium. Ce dernier migre depuis deux ouvrages de stockage dans lesquels des colis contenant des plaques à « repères radio-luminescents » au tritium (utilisées auparavant pour les panneaux de signalisation) ont été stockés en 1994.



Surveillance des nappes à l'aide de piézomètres

> À noter que l'OMS (Organisation mondiale pour la Santé) considère que l'eau potable ne présente pas de risque sanitaire si le niveau en tritium est inférieur à 10 000 Bq/L.

La surveillance du rayonnement ambiant en clôture du Centre

Cette surveillance est adaptée aux activités de stockage du Centre (notamment en fonction de la localisation des ouvrages exploités). Les technologies les plus adaptées à la mesure du rayonnement naturel sont utilisées et permettent ainsi de vérifier avec la meilleure précision l'objectif fixé pour le Centre en matière d'exposition du public. La limite d'exposition pour le public préconisée par le code de la santé publique, article R1333-8, est de 1 mSv/an.

	Unités	Moyenne 2012	Moyenne 2013
Clôture du CSA	nSv/h	98	105
Irradiation naturelle dans l'Aube (Bois de La Chaise)	nSv/h	72	85
Impact lié à l'irradiation naturelle	mSv/an	0,63	0,75
Impact lié à la radioactivité supplémentaire apportée par le Centre	mSv/an	0,23	0,17



Film dosimétrique situé en clôture du site

> *Comme depuis 1992, le rayonnement ambiant moyen annuel mesuré en périphérie du Centre est proche du rayonnement naturel.*

La surveillance des écosystèmes terrestres

Les végétaux terrestres

OBJECTIF DU SUIVI RADIOLOGIQUE DES VÉGÉTAUX TERRESTRES :

DÉTECTER UNE ÉVENTUELLE CONTAMINATION SURFACIQUE LIÉE AUX REJETS DE LA CHEMINÉE DE L'ACD ET IDENTIFIER UN ÉVENTUEL TRANSFERT DE CONTAMINATION DU SOL AUX VÉGÉTAUX.

Fréquence des prélèvements : mensuelle pour les points situés sur le Centre et trimestrielle pour les points à l'extérieur du site.

	Unités	Référence	Moyenne 2012	Moyenne 2013
Césium 137	Bq/kg sec	1,6	< SD	< SD
Potassium 40*	Bq/kg sec	475	575	571

* élément naturel

Les résultats de la surveillance des végétaux terrestres ne montrent pas la présence de radionucléides artificiels. Ils mettent en revanche en exergue des radionucléides naturels tels que le potassium 40 dont l'activité est variable au cours de l'année (de 150 à 1 200 Bq/kg sec). Ces fluctuations correspondent aux différentes phases de développement des végétaux.



Préparation d'un échantillon d'herbe au laboratoire d'analyses

La chaîne alimentaire

OBJECTIF DU SUIVI RADIOLOGIQUE DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE :

IDENTIFIER UN ÉVENTUEL TRANSFERT DE CONTAMINATION AUX PRODUITS LOCAUX CONSOMMABLES.

Fréquence des prélèvements : trimestrielle ou annuelle pour le lait prélevé dans deux fermes proches du Centre ; annuelle pour les champignons et les produits issus de l'agriculture locale (blé et maïs).

Suivi radiologique du lait	Unités	Référence	Moyenne 2012	Moyenne 2013
Césium 137	Bq/L	<0,22	<SD	<SD
Potassium 40*	Bq/L	51	55	53

* élément naturel



Prélèvement de lait dans une ferme voisine du CSA

Les analyses radiologiques mettent en évidence la présence de potassium 40, dont l'origine est naturelle. De la même façon, les analyses radiologiques sur les céréales mettent en avant la présence de radionucléides naturels.

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

La surveillance des écosystèmes aquatiques

L'impact éventuel des activités du Centre sur le milieu aquatique, le ruisseau des Noues d'Amance, a été suivi en 2013 par le biais de la population piscicole et des végétaux aquatiques.

Les végétaux et mousses aquatiques

Les végétaux et les mousses aquatiques ont la particularité d'intégrer et de concentrer les radionucléides et les éléments toxiques. Ils sont ainsi de bons indicateurs de la qualité des eaux du ruisseau. Ils sont prélevés au même point que l'eau et les sédiments, c'est-à-dire en aval proche du point de rejet des eaux du bassin d'orage.

> L'ensemble des mesures effectuées sur les végétaux et les mousses aquatiques montre l'absence de radionucléides artificiels.

Les poissons

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

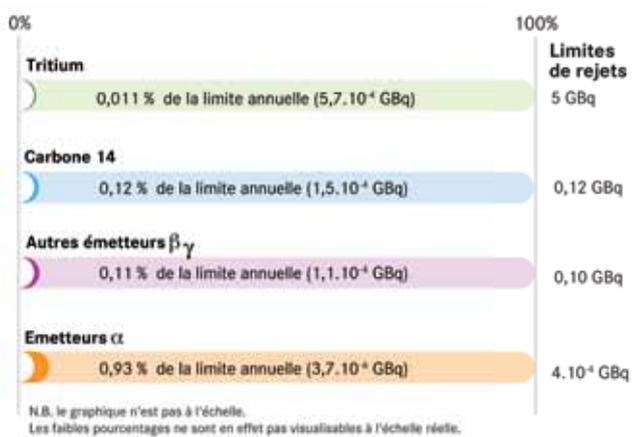
> Les résultats d'analyses effectuées sur les échantillons de poissons pêchés à l'aval direct du point de rejet des eaux du bassin d'orage et en aval proche ne montrent pas la présence de radionucléides artificiels et donc pas d'impact significatif du Centre sur la qualité des poissons.

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

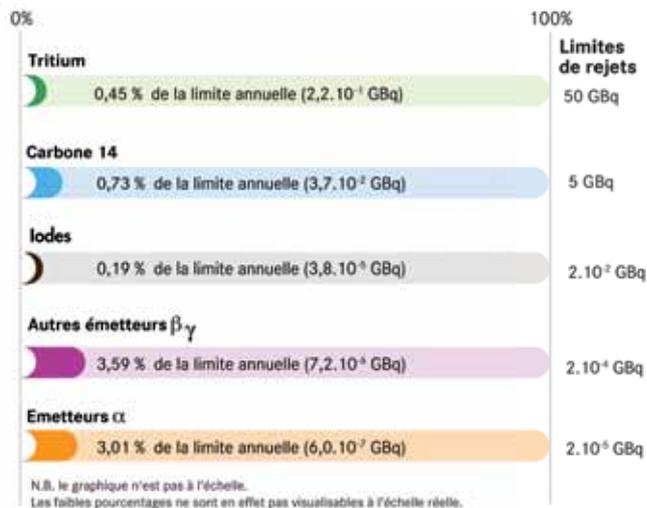
L'impact radiologique des rejets du Centre

L'évaluation de l'impact radiologique cumulé des rejets liquides et gazeux (cf. graphiques ci-dessous) du Centre sur la population s'appuie sur un groupe hypothétique susceptible de recevoir la dose la plus forte. Ce groupe serait composé de personnes localisées au pont des Noues d'Amance sur le chemin départemental 24 et serait exposé aux vents dominants, en bordure du ruisseau. En considérant des activités de type agricole telles qu'elles sont pratiquées dans les villages voisins et en supposant un fort niveau d'autarcie, **ce groupe aurait reçu en 2013 une dose de 0,00097 microSievert sur l'année ce qui est plus de 100 000 fois inférieur à la limite réglementaire et à l'impact de la radioactivité naturelle.**

> REJETS LIQUIDES (EFFLUENTS A) :
VALEURS 2013 ET PROPORTION PAR RAPPORT
AUX LIMITES ANNUELLES AUTORISÉES



> REJETS GAZEUX EN SORTIE DE CHEMINÉE DE
L'ACD : VALEURS 2013 ET PROPORTION
PAR RAPPORT AUX LIMITES ANNUELLES
AUTORISÉES



> Les rejets du Centre conduisent à un impact radiologique extrêmement faible.

> QUELQUES EXEMPLES D'ÉLÉMENTS NATURELLEMENT RADIOACTIFS



La surveillance physico-chimique des eaux des Noues d'Amance

Conformément à l'arrêté d'autorisation de rejets et de prélèvements en eau en date du 21 août 2006, les eaux du ruisseau des Noues d'Amance font l'objet d'un prélèvement trimestriel en amont et en aval du point de rejets du Centre. Cette surveillance permet de suivre l'évolution naturelle du milieu récepteur et de déceler une évolution anormale qui proviendrait du fonctionnement du Centre.

De nombreux paramètres sont analysés :

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

L'ensemble des analyses physico-chimiques est réalisé par un laboratoire extérieur.



Prélèvement dans les Noues d'Amance

> En 2013, aucun dépassement des normes de qualité environnementale n'a été observé. De plus, la comparaison entre les eaux superficielles prélevées en amont et en aval du site montre qu'il n'y a pas d'influence notable des rejets du bassin d'orage vers l'exutoire (c'est-à-dire Les Noues d'Amance). Le suivi, conduit en 2013, amène à conclure au bon état chimique du ruisseau des Noues d'Amance.

Les efforts de protection de l'environnement

Plusieurs actions et réflexions ont été menées en 2013 afin de limiter l'impact du Centre sur l'environnement et de mieux surveiller les installations et l'environnement.

On peut noter :

- **la conformité à la norme NF EN ISO 17025** définissant les exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais. Dans le cadre du réseau national de mesure de la radioactivité de l'environnement (RNME), le laboratoire d'analyses radiologiques et le service Qualité Sécurité et Environnement du CSA ont poursuivi les actions permettant d'améliorer les pratiques et l'organisation relatives aux analyses radiologiques et aux prélèvements d'échantillons dans l'environnement, dans le respect de la norme NF EN ISO 17025.
- **la révision des spécifications d'acceptation des colis a conduit à renforcer certaines exigences.** On retiendra en particulier le renfor-

cement pour la prise en compte des substances cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques dans les déchets à stocker. On notera également une réduction des activités autorisées en tritium et en carbone 14 pour les colis destinés au stockage.

- **la réduction de la consommation électrique du CSA.** Une étude, conduite en 2012/2013, a permis d'identifier plusieurs axes potentiels d'amélioration et à en étudier la faisabilité : par exemple maintien hors gel ou réduction des températures de consigne pour l'air soufflé dans les galeries du RSGE, remplacement d'une centaine d'appareils d'éclairage public par une technologie « LED ».



Réaménagement de la station de mesure des débits des Noues d'Amance

- **le changement des deux stations atmosphériques** destinées à contrôler la qualité de l'air, dans le cadre de la jouvence des installations de surveillance de l'environnement. Les équipements techniques dont elles sont munies conduisent à une amélioration de la qualité des prélèvements.
- **le réaménagement de la station de mesure des débits des Noues d'Amance** au pont du CD24 (entre Epothémont et Ville-aux-Bois). L'objectif était double : gagner en précision dans les mesures en construisant un canal venturi permettant d'augmenter le débit d'écoulement des eaux et améliorer l'accessibilité à la station pour les opérateurs en installant des passerelles et des lignes de vie en câble.

Les faits marquants en 2013

L'agrandissement du laboratoire d'analyses du CSA

Après la réalisation de travaux liés à la climatisation et à la ventilation en 2012, les locaux du laboratoire d'analyses radiologiques du Centre de stockage de l'Aube ont été agrandis. Une extension de près de 100 m² a été réalisée en 2013, permettant ainsi la création de nouveaux bureaux et d'une salle de réunion. Cet ajustement était devenu nécessaire pour accueillir les six personnes en charge des analyses radiologiques et pour le maintien des performances du laboratoire régulièrement saluées par l'Autorité de sûreté nucléaire.



Au laboratoire d'analyses du CSA

Campagne d'analyses dans l'environnement du CSA : les résultats de l'Acro identiques à ceux de l'Andra

En 2012, la Commission locale d'information de Soulaines a mandaté l'Acro (association pour le contrôle de la radioactivité dans l'ouest) pour mener une campagne de prélèvements et d'analyses autour et à l'intérieur du CSA. En 2007, déjà, la Cli avait eu cette démarche dans l'objectif de se constituer son propre référentiel environnemental avec la collaboration de l'Andra qui avait accepté d'ouvrir les portes du CSA pour des prélèvements à l'intérieur même du site.

Cette deuxième campagne comprenait deux volets :

- comme en 2007, les milieux terrestres et aquatiques ainsi que la chaîne alimentaire ont été étudiés. Le rayonnement ambiant a également été mesuré.



Prélèvement de raisin pour analyse par l'Acro



Ruches installées près du CSA

- l'Acro a par ailleurs mis en place des bio-indicateurs dans l'environnement. Un suivi des produits de la ruche est ainsi réalisé. Les abeilles sont en effet reconnues comme de bons indicateurs de l'état de l'environnement.

> Les résultats de l'Acro, présentés à la Cli le 18 novembre 2013, confirment que les niveaux de radioactivité mesurés dans les écosystèmes sont comparables à ceux couramment observés ailleurs sur le territoire métropolitain, dans des endroits non perturbés par des rejets industriels. Cette nouvelle campagne d'analyses est en concordance avec les résultats issus du programme de surveillance de l'environnement de l'Andra.

Le suivi spécifique relatif aux produits de la ruche se poursuit en 2014.

Conformément à la loi sur la Transparence et la Sécurité Nucléaire (TSN)*, une Commission locale d'information (Cli) a été mise en place afin de suivre les activités du CSA et d'informer régulièrement les élus locaux et les populations riveraines sur son fonctionnement. La Cli est composée d'une cinquantaine de membres : élus locaux, représentants d'organisations syndicales, d'associations de protection de l'environnement et du monde économique.

*L'ordonnance n°2012-6 du 6 janvier 2012 modifiant les livres I et V du Code de l'environnement (JORF n°005 du 6 janvier 2012) est venue abroger les dispositions de la loi « TSN » et la codifie au sein du Code de l'environnement.

6.



Déchets radioactifs générés sur le CSA

La gestion des déchets produits sur le CSA

La gestion des déchets dans les installations nucléaires de base (INB) est principalement réglementée par un arrêté du 31 décembre 1999. Cet arrêté prévoit que chaque exploitant d'INB doit, dans le cadre d'une « étude déchets », identifier, à l'intérieur du site, les lieux ou zones qui génèrent des déchets radioactifs et ceux produisant des déchets conventionnels, conformément à la démarche mise en place en France à l'initiative de l'Autorité de sûreté nucléaire.

Les déchets radioactifs

La production

Avec **45,5 m³** en 2013, le volume des déchets radioactifs générés au CSA reste relativement stable par rapport à 2012 (43,2 m³). Les principaux types de déchets radioactifs produits en 2013 au CSA sont des déchets technologiques de petites dimensions (gants, sur-bottes...) et des résidus de mortier.

L'élimination

27,5 m³ de déchets radioactifs ont fait l'objet d'une élimination en 2013 : 98,2 % de ce volume ont été stockés au CSA, le volume restant a suivi la filière d'incinération de Socodéi (Gard).

L'entreposage

À fin 2013, **219,4 m³** de déchets radioactifs étaient entreposés sur le CSA. Ils sont principalement constitués de véhicules de manutention hors d'usage dans l'attente de trouver une filière d'élimination adaptée, de déchets technologiques de grandes dimensions destinés à être stockés au Cires et de déchets disposant d'une filière d'élimination dans l'attente de l'organisation des transports.

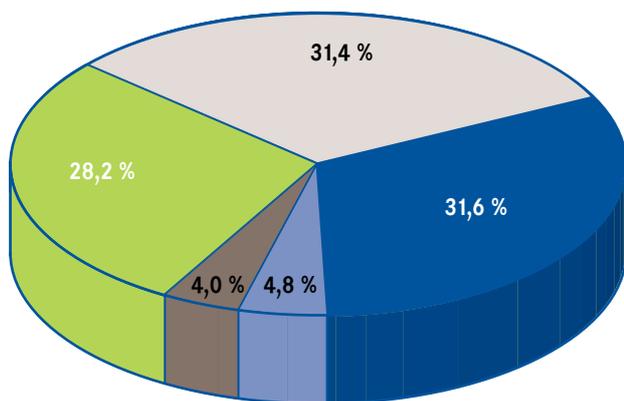
En 2011-2012, une analyse approfondie de la méthode de gestion des déchets du CSA a été réalisée, à partir des données intégrées entre 2001 et 2011, et a abouti à la révision de l'étude déchets du Centre qui a été validée par l'ASN en juin 2013.

Les déchets conventionnels

La production

Avec **876,9 m³** en 2013, le volume de déchets conventionnels (dangereux et non dangereux) produits au CSA a augmenté de 38 % par rapport à 2012 (634,8 m³). Cette évolution est principalement liée aux travaux pour l'installation de contrôle de colis, débutés en 2013, qui ont généré une quantité importante de déchets de déconstruction. Les déchets non dangereux représentent 88,2 % du volume total de déchets conventionnels produits.

> RÉPARTITION DE LA PRODUCTION DES DÉCHETS CONVENTIONNELS EN 2013



- Déchets issus de l'entretien des espaces verts
- Déchets liés aux chantiers de construction
- Déchets liés à l'exploitation courante
- Déchets ménagers valorisables
- Déchets ménagers non valorisables

L'élimination

646,2 m³ de déchets conventionnels ont été éliminés en 2013 dont 95,2 % étaient des déchets non dangereux : déchets verts, déchets inertes provenant de divers chantiers et de l'exploitation courante du Centre, décantats de laitance, encombrants, déchets ménagers non valorisables... 72 % du volume total des déchets conventionnels évacués ont suivi une filière de valorisation.

L'entreposage

À fin 2013, **317,7 m³** de déchets conventionnels étaient entreposés au CSA, dont plus de 68 % de déchets non dangereux (déchets métalliques et déchets de bois). Quant aux déchets dangereux, ils sont majoritairement constitués de déchets industriels (mousse polyuréthane recouverte de membrane bitumineuse) provenant du chantier de construction de l'installation de contrôle de colis, de déchets solides souillés générés par l'exploitation du Centre, d'emballages plastiques ou métalliques issus des chantiers d'étanchéité des ouvrages et de déchets d'équipements électriques et électroniques générés par le chantier de rénovation des installations de climatisation du laboratoire d'analyses radiologiques.

Conclusion

L'année 2013 a été marquée par une augmentation des volumes de déchets conventionnels produits liée au chantier de construction de l'installation de contrôle de colis.

Comme les années précédentes, la gestion des déchets a fait l'objet en 2013 d'actions d'améliorations identifiées et suivies dans le programme de management environnemental du Centre ainsi que dans l'étude déchets 2013. Elle fait partie des objectifs et intérêts communs entre l'Andra et ses prestataires.

À noter que l'Andra s'associe chaque année aux événements nationaux tels que la Semaine de réduction des déchets ou la Semaine du développement durable en organisant des campagnes de sensibilisation pour l'ensemble du personnel. Par ailleurs, les consignes de tri et d'entreposage des déchets du Centre sont expliquées à chaque nouvel arrivant.

7.



Visite guidée du CSA

Les actions en matière de transparence et d'information

« Toute personne a le droit d'obtenir, auprès de l'exploitant d'une installation nucléaire de base,...les informations détenues,...sur les risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants pouvant résulter de cette activité et sur les mesures de sûreté et de radioprotection prises pour prévenir ou réduire ces risques ou expositions... », *extrait de l'article 6 de l'ordonnance n°2012-6 du 5 janvier 2012 abrogeant l'article 19 de la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire.*

Dans cet objectif, l'Andra mène tout au long de l'année des actions de communication pour accueillir le public et l'informer sur ses missions et ses activités. Elle répond également à toutes les sollicitations provenant de la Commission locale d'information, des élus, des associations, de la presse locale, etc.

Les actions pour le grand public

- **Un bâtiment d'accueil du public**, situé à l'entrée immédiate du site, est accessible à tous sans formalités particulières du lundi au vendredi de 8h30 à 12h et de 13h30 à 17h, sauf jours fériés. Son espace d'information, rénové en 2010/2011, permet aux visiteurs de s'informer sur différentes thématiques liées aux déchets radioactifs : la découverte de la radioactivité, la gestion des déchets radioactifs en France et dans les autres pays, l'itinéraire d'un colis de déchets depuis sa fabrication jusqu'à son stockage, les concepts de stockage, la surveillance de l'environnement...



Espace d'information accessible à tous

Cet espace s'inscrit dans la démarche d'information, d'explication et de dialogue mise en œuvre par l'Andra afin d'offrir à chaque citoyen les moyens de comprendre les tenants et les aboutissants éthiques, techniques et scientifiques de la gestion des déchets radioactifs.

- **Pour informer le public, l'Andra édite aussi un journal.** Ce trimestriel propose une information élargie à l'ensemble des modes de gestion des déchets radioactifs. L'édition de l'Aube de ce journal est adressée à plus de 1 900 abonnés et distribuée dans toutes les boîtes aux lettres des cantons proches du CSA (Soulaines-Dhuys, Brienne-le-Château, Vendevre-sur-Barse, Chavanges, Bar-sur-Aube, Bar-sur-Seine, Piney, Arcis-sur-Aube, Lusigny-sur-Barse, Ramerupt, Montier-en-Der et Doulevant-le-Château) soit environ 33 000 foyers.
- **De nombreuses publications** de présentation des activités de l'Andra et de ses sites sont disponibles gratuitement sur simple demande auprès du service communication du CSA ou sur le site Internet de l'Andra : www.andra.fr

Le journal de l'Andra fait peau neuve en 2014 avec un nouveau format type « magazine », de nouvelles rubriques, plus d'articles synthétiques et illustrés pour permettre une lecture rapide des actualités de l'Andra. Le journal a été repensé pour mieux répondre aux attentes des lecteurs qui ont été nombreux à exprimer leur avis dans un questionnaire inséré dans le journal.

Les visites

- **Le public peut visiter les installations du CSA**, en prenant rendez-vous préalablement auprès du service communication au 0 800 31 41 51 (appel gratuit depuis un poste fixe). La visite dure environ 2 heures au cours desquelles une présentation en salle précède la découverte du site : notamment la zone de stockage et les galeries souterraines.

En 2013, **2 780 personnes** ont visité le CSA. Ces visiteurs viennent d'origines très diverses : étudiants, lycéens et collégiens, journalistes, élus, industriels du nucléaire, membres d'associations... Le CSA est par ailleurs une installation de référence internationale et, à ce titre, de nombreuses délégations étrangères viennent la découvrir.

Parmi les pays accueillis au cours de l'année, on peut citer : les États-Unis, la Corée du Sud, Taïwan, le Japon, la Malaisie, l'Irak, la Bulgarie, la Roumaine, la Hongrie, la Grande-Bretagne...

- Chaque année, l'Andra organise une journée portes ouvertes au cours de laquelle le public peut visiter les installations du Centre sans rendez-vous préalable. La 19^e édition, qui a eu lieu le dimanche 15 septembre 2013, a accueilli 820 personnes au Centre de stockage de l'Aube.
- L'Andra participe également, depuis de nombreuses années, à l'opération « Visites d'entreprises » initiée par la Chambre de commerce et d'industrie de Troyes et de l'Aube.

Journées portes ouvertes au CSA



Nouvelle signalétique routière aux abords des CI2A

En accord avec le Conseil général de l'Aube, les panneaux de signalisation routière jalonnant l'accès aux Centres industriels de l'Andra dans l'Aube (CI2A) ont été remplacés par des panneaux à liseré marron (code couleur pour indiquer les sites touristiques). À cette occasion, leur emplacement a été repensé afin d'indiquer plus clairement la direction à suivre pour se rendre sur l'un ou l'autre des sites aubois de l'Andra.

Des conférences, des animations pédagogiques...

Le Centre de stockage de l'Aube organise tout au long de l'année des événements ou s'associe à des manifestations d'envergure départementale ou régionale. Ce sont autant d'occasions de rencontrer et d'échanger avec le public.

Parmi les actions menées en 2013, on peut citer :

- une conférence sur l'eau douce dans le monde dans le cadre de la Journée mondiale des zones humides ;
- des animations scolaires autour des différentes sources d'énergie et du fonctionnement d'une éolienne à l'occasion des Journées de l'énergie ;
- une conférence sur le développement durable dans le cadre du soutien apporté par l'Andra à la sortie de L'Atlas des Développements durables en Champagne-Ardenne ;
- des animations scolaires autour de la connaissance et de l'observation des insectes à l'occasion de la Fête de la nature ;
- trois autres conférences sur les dinosaures à l'ère du numérique, le suivi des hirondelles dans le Nord-Est auboisi et sur la mémoire à travers la carte postale ;
- des animations scientifiques pour les scolaires dans le cadre de la Fête de la Science. Une conférence sur l'atome ainsi qu'un spectacle de jonglerie ont été également organisés à cette occasion.



Conférence au CSA



Animations pédagogiques lors des Journées de l'énergie

Des échanges avec les élus, les institutionnels et la presse

Au cours de l'année, de nombreuses occasions permettent à l'Andra de rester à l'écoute des parties prenantes (Commission locale d'information, élus, riverains) et de répondre à leurs interrogations en toute transparence.

Parmi ces rencontres, on retiendra en 2013 :

- **le 23 avril**, la Commission locale d'information du CSA a tenu une réunion consacrée à la présentation du rapport de l'Andra relatif aux scénarios de gestion à long terme des déchets de faible activité à vie longue (FAVL) ainsi qu'aux investigations géologiques envisagées* sur le territoire de la communauté de communes de Soulaïnes.



Visite d'une plate-forme d'investigations géologiques

*Ces investigations géologiques ont débuté en juillet 2013.

- **le 4 juillet**, la Cli a tenu une réunion au cours de laquelle le bilan d'activité 2012 du Centre de stockage de l'Aube a été présenté, sur la base du rapport d'activité diffusé dès le 30 juin 2013 conformément à l'ex-article 21 de la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire. Le programme d'investigations géologiques en lien avec le projet de gestion des déchets FAVL ainsi que le projet de création d'une unité de tri/traitement de déchets non électronucléaires au Cires ont été abordés lors de cette réunion.

- **le 23 octobre**, près de 150 personnes, dont de nombreux élus locaux et membres de la communauté de communes de Soulaines, étaient réunis, aux côtés de salariés de l'Andra, pour les 10 ans du Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires). Les invités ont pu assister à deux conférences, l'une sur le démantèlement de sites nucléaires et l'autre, sur l'assainissement des sites pollués par la radioactivité, organisées à cette occasion.

- **les 6 et 7 novembre**, la rencontre annuelle des élus autour des sites de l'Andra s'est déroulée au Centre de Meuse/Haute-Marne (visite du laboratoire

de recherches souterrain, de l'espace technologique et de l'écothèque) et à Verdun (visite du fort de Vaux, de la tranchée des Baïonnettes...). Les élus ont pu, à cette occasion, échanger avec le président de l'Andra, M. Gonnot, et la directrice générale de l'Agence, Mme Dupuis.

- **le 18 novembre**, la Cli a tenu une réunion consacrée à la présentation des résultats de l'Acro suite à la campagne de prélèvements et d'analyses que l'association a réalisée, pour le compte de la Cli, autour et au droit du CSA. (Cf les faits marquants en 2013).

Quant à la presse locale, l'Andra l'informe de ses activités de différentes manières :

- par l'envoi de communiqués de presse (une dizaine en 2013) ;
- en lui accordant des interviews ;
- en l'accueillant sur le CSA pour des visites ;
- par une invitation systématique à toutes ses manifestations.

Par ailleurs, **une lettre d'information** est adressée tous les mois aux élus, institutionnels et à la presse. Elle résume en une page l'essentiel de l'actualité de l'Andra.

Des parrainages

Les Centres industriels de l'Andra dans l'Aube ont soutenu, en 2013, une trentaine de projets encadrés par la charte des parrainages de l'Andra, dont :

- le concours 2013 de la création et de la reprise d'entreprise dans l'Aube qui récompense de jeunes entrepreneurs pour leur dynamisme, l'originalité de leur activité ou leur action en faveur du développement durable ;
- le premier marathon du Lac du Der ;
- le colloque national sur le lièvre d'Europe organisé à Troyes ;
- l'édition du catalogue marquant le 50^e anniversaire de l'Association « Sauvegarde et avenir de Troyes » ;
- la mise en service de l'artothèque et l'édition 2013 du concours international « Graines d'artistes du monde entier » du Centre pour l'Unesco Louis François ;
- la journée développement durable organisée par l'Estac...



Concours «Graines d'artistes du monde entier» soutenu par l'Andra

8.



Gravillonnage d'un ouvrage de stockage

Conclusion

Le Centre de stockage de l'Aube en 2013, c'est :

- Plus de **12 500 m³ de colis** de déchets radioactifs stockés
- Plus de **25 500 colis** compactés
- **7 ouvrages** de stockage fermés
- **4 inspections** de l'Autorité de sûreté nucléaire
- **1,20 milliSievert**, la dose reçue sur l'année par l'agent le plus exposé
- **1 événement classé au niveau 1** sur l'échelle INES et **1 écart classé au niveau 0**
- **Le respect des exigences réglementaires** relatives aux rejets gazeux et liquides
- **Un impact radiologique** évalué à 0,00097 microSievert sur l'année
- Près de **2 800 visiteurs** accueillis sur le Centre

Glossaire



Vue aérienne de la zone de stockage

- **ACD** : atelier de conditionnement des déchets
- **Andra** : Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs
- **Areva** : Groupe industriel français spécialisé dans les métiers de l'énergie
- **CEA** : Commissariat à l'Énergie Atomique et aux énergies alternatives
- **Centraco** : usine d'incinération et de fusion de déchets radioactifs
- **CI2A** : Centre Industriels de l'Andra dans l'Aube
- **Cires** : Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage
- **CMHM** : Centre de Meuse/Haute-Marne
- **Colis** : fûts ou caissons métalliques, coques ou caissons en béton dans lesquels sont conditionnés les déchets radioactifs.
- **CSA** : Centre de Stockage de l'Aube
- **CSM** : Centre de Stockage de la Manche
- **Déchets FMA** : déchets de faible et moyenne activité à vie courte
- **Déchets TFA** : déchets de très faible activité
- **Epic** : Établissement public à caractère industriel et commercial
- **Ouvrage bétonné** : ouvrage destiné à stocker les colis à enveloppe métallique
- **Ouvrage gravillonné** : ouvrage destiné à stocker les colis à enveloppe béton
- **RNM** : Réseau National de Mesures de la radioactivité de l'environnement
- **RSGE** : Réseau Séparatif Gravitaire Enterré
- **SEC** : Structure Expérimentale de Couverture
- **Socodei** : filiale d'EDF spécialisée dans le traitement et le conditionnement de déchets faiblement radioactifs.
- **Tritium** : hydrogène radioactif

Les unités

- **Bq** : l'intensité de la source radioactive (appelée aussi activité) est mesurée en Becquerel (Bq) ; un Bq correspond à une désintégration par seconde ; activité volumique = Bq/L ; activité massique = Bq/kg ou Bq/g.
- **mBq** : milli-becquerel
- **SD** : seuil de décision
- **Sv** : le Sievert (Sv) est l'unité mesurant la « quantité » de rayonnement radioactif reçue par un être vivant, en tenant compte de l'énergie transmise et de la nature du rayonnement.
- **mSv** : milliSievert (1 millième de Sievert)
- **µSv** : microSievert (1 millionième de Sievert)
- **nSv** : nanoSievert (1 milliardième de Sievert)



Visiteurs au CSA

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

Le CHSCT des Centres industriels de l'Andra dans l'Aube réuni en assemblée le 13 juin 2014 et après présentation du rapport annuel d'activité 2013, émet un avis favorable à sa diffusion.

La mise en forme du rapport et la clarté des informations permettent une lecture aisée et synthétique participant ainsi à la politique de transparence de l'Andra sur les activités du Centre de stockage de l'Aube.

Le CHSCT note les actions et réflexions menées en 2013 pour limiter les impacts des activités du Centre sur l'homme et l'environnement.



POUR TOUT RENSEIGNEMENT
APPELEZ LE

N° Vert 0 800 31 41 51

Appel gratuit depuis un poste fixe



VISITEZ LES CENTRES INDUSTRIELS DE L'ANDRA DANS L'AUBE

Visites guidées, sur rendez-vous préalable, du lundi au vendredi, sauf jours fériés



AGENCE NATIONALE POUR LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS
Centres industriels de l'Andra dans l'Aube
BP 7
10200 Soullaines-Dhuys
www.andra.fr

