

RAPPORT 2016

D'INFORMATION SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE
ET LA RADIOPROTECTION





Centre de
stockage de la
Manche
(50)



Centre de
stockage de
l'Aube
(10)



Centre
industriel de
regroupement,
d'entreposage et
de stockage
(10)



Siège
social
(92)



Centre de
Meuse/
Haute-Marne
(52/55)



PRÉAMBULE

Le Centre de stockage de l'Aube, installation nucléaire de base gérée par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra), publie chaque année un rapport d'activité conformément aux 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). Ces articles précisent que tout exploitant d'une installation nucléaire de base établit chaque année un rapport qui contient des informations concernant la sûreté nucléaire, la radioprotection, la sécurité et la surveillance de l'environnement du site. Ce document est rendu public et il est transmis à la Commission locale d'information de Soulaïnes et au Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.

L'ANDRA. L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs est un établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle des ministères en charge de l'Énergie, l'Environnement et la Recherche. Elle employait 682 salariés au 31 décembre 2016, répartis sur plusieurs sites :

- ♦ le siège social à Châtenay-Malabry (92),
- ♦ les deux centres industriels de l'Andra dans l'Aube (10) : le Centre de stockage de l'Aube sur les communes de Soulaïnes-Dhuys, Ville-aux-Bois et Épothémont et le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage sur les communes de Morvillers et La Chaise,
- ♦ le Centre de stockage de la Manche à Digulleville (50),
- ♦ le Centre de Meuse/Haute-Marne comprenant le Laboratoire de recherche souterrain et l'écothèque à Bure (55) et l'Espace technologique à Saudron (52).

Pour en savoir plus
andra.fr

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 Présentation du Centre de stockage de l'Aube

04



CHAPITRE 2 Dispositions prises en matière de sûreté nucléaire

10



CHAPITRE 3 Dispositions prises en matière de radioprotection et de sécurité

14



CHAPITRE 4 Incidents et accidents survenus sur les installations

18



CHAPITRE 5 La surveillance de l'environnement et des rejets

20



CHAPITRE 6 La gestion des déchets produits sur le CSA

30



CHAPITRE 7 Les actions en matière de transparence et d'information

32



CHAPITRE 8 Conclusion

36



CHAPITRE 9 Recommandations du Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT)

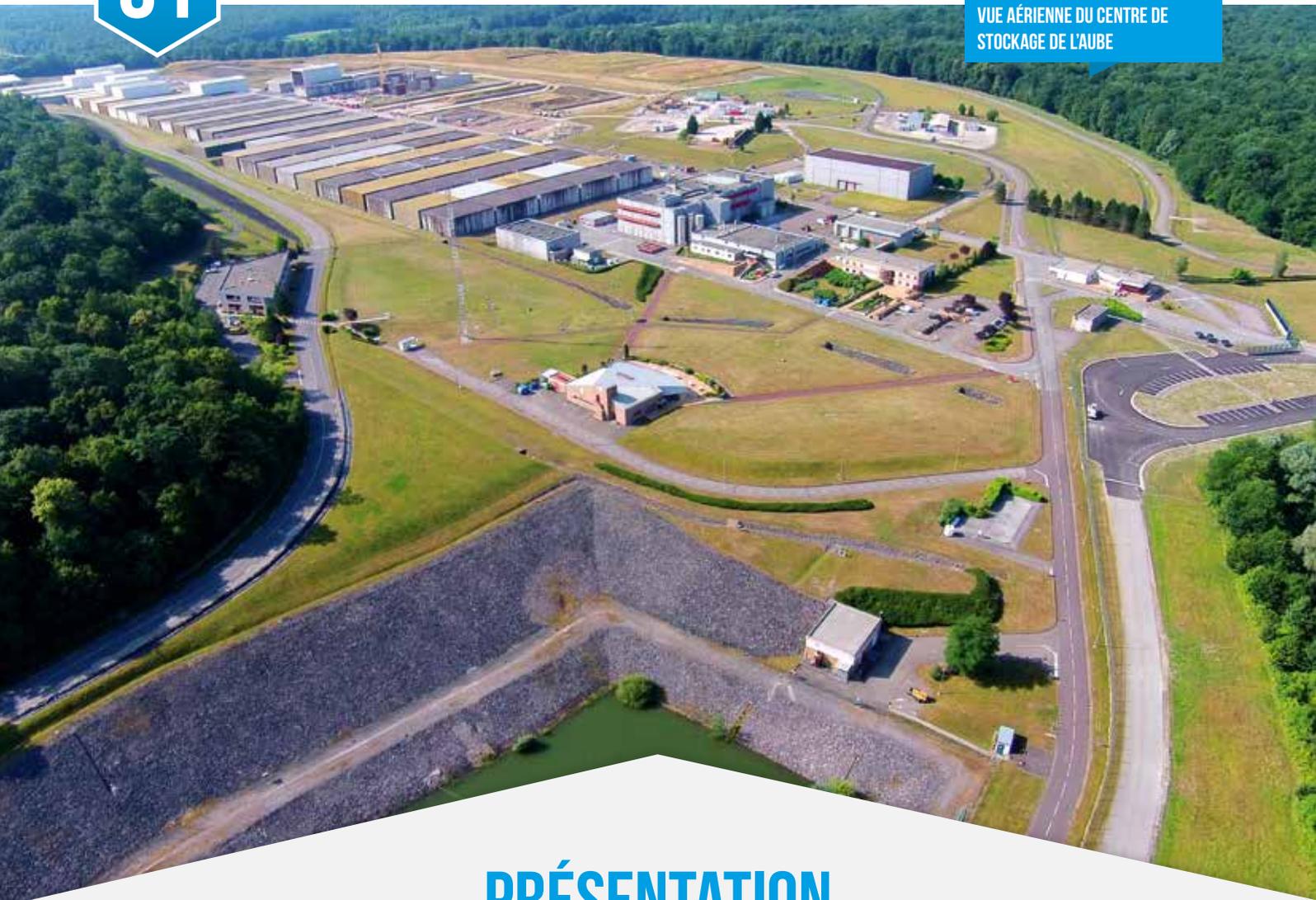
37



CHAPITRE 10 Glossaire

38





PRÉSENTATION

DU CENTRE DE STOCKAGE DE L'AUBE

Implanté sur les communes de Soulaines-Dhuys, Ville-aux-Bois et Épothémont dans le département de l'Aube, le Centre de stockage de l'Aube (CSA) est dédié au stockage des déchets radioactifs de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC). Mis en service en 1992, il a pris le relais du Centre de stockage de la Manche.



Le CSA est une Installation nucléaire de base (INB n° 149), exploitée par l'Andra (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs). D'une superficie totale de 95 hectares dont 30 réservés au stockage des déchets, ce centre est autorisé à accueillir 1 million de m³ de colis de déchets radioactifs. À fin 2016, environ 32 % de cette capacité totale de stockage autorisée étaient atteints.

Les déchets FMA-VC sont majoritairement des petits équipements contaminés lors de la maintenance (gants, vêtements, outils...) et l'exploitation d'installations nucléaires françaises (traitement d'effluents liquides ou gazeux).

Ils proviennent également de laboratoires de recherche, d'hôpitaux, d'universités... ou d'opérations d'assainissement et de démantèlement.

Les déchets sont conditionnés dans des colis (fûts, caissons) en béton ou métalliques avant d'être stockés au CSA, dans des ouvrages en béton armé.

Au 31 décembre 2016, le CSA employait 84 salariés Andra et plus de 90 personnes travaillant sur le centre pour le compte d'entreprises extérieures.

LES ÉQUIPEMENTS DU CSA

1

Structure expérimentale de couverture

Cette expérimentation permet d'étudier un concept de couverture qui permettra, après exploitation, de garantir l'étanchéité de la zone de stockage à long terme.

2

Zone de stockage

Sur cette zone de 30 hectares sont construits les ouvrages en béton armé accueillant les colis de déchets.

3

Ouvrage en exploitation

Les colis de déchets sont stockés dans des ouvrages en béton ouverts sur leurs sommets puis refermés par une dalle de béton, une fois remplis. Ces opérations s'effectuent à l'abri de la pluie, sous des charpentes mobiles installées sur des rails.

4

Atelier de conditionnement

Cet atelier est composé d'une unité d'injection permettant de bloquer dans un mortier des déchets contenus dans des caissons métalliques de 5 et 10 m³ et d'une unité de compactage destinée à compresser des fûts métalliques de 200 litres.



5

Bassin d'orage

Le bassin d'orage recueille toutes les eaux du site. Il sert également de réserve d'eau en cas d'incendie.

6

Laboratoire radiologique

Il réalise la quasi-totalité des analyses radiologiques définies dans le plan de surveillance du CSA.

7

Bâtiment transit

Ce bâtiment assure la régulation des flux dans les installations et l'entreposage temporaire des colis de déchets faisant l'objet de contrôles complémentaires.

8

Bâtiment d'accueil du public

Un espace d'information permet aux visiteurs de s'informer sur différentes thématiques liées aux déchets radioactifs. Il est accessible à tous du lundi au vendredi.



Depuis 1992,
662 865
colis livrés

LE BILAN D'EXPLOITATION 2016 DU CSA

LES LIVRAISONS

Les colis de déchets radioactifs sont acheminés jusqu'au CSA directement par camions depuis les sites producteurs (**1 313 camions en 2016**).

Les livraisons sont également possibles par voie ferroviaire jusqu'au terminal ferroviaire de Brienne-le-Château (à 15 kilomètres environ du centre). Les colis sont ensuite transbordés sur des camions pour être livrés au CSA. En 2016, aucune expédition n'a été acheminée par voie ferroviaire.

19 634 colis de déchets, représentant **12 823 m³**, ont été réceptionnés au CSA l'an passé. Ils provenaient principalement d'installations d'EDF pour 57 % du volume total livré, du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) pour 23 % et d'Areva NC pour 19 % du volume total.

Parmi les colis livrés, **10** étaient des colis de grandes dimensions contenant des PNL (protections neutroniques latérales) issues du démantèlement de la centrale de Creys-Malville « Superphénix » (Isère). Les PNL sont des pièces en forme de tube en inox creux d'environ 4 m de long, 17 cm de diamètre et 420kg. 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. Il s'agissait de la 4^e et dernière expédition planifiée de colis de PNL au CSA. Au total, 59 colis de ce type sont stockés sur le site de l'Andra.



1 313
véhicules



19 634
colis de déchets livrés,
soit **12 823 m³**

LE STOCKAGE

En 2016, **9 188 colis** de déchets ont été stockés, représentant un volume de **11 496 m³**.



9 188
colis de déchets
stockés en 2016

soit
11 496 m³

Depuis 1992, **376 590** colis ont été stockés soit **315 947 m³**, ce qui représente environ **32 %** de la capacité totale de stockage autorisée.

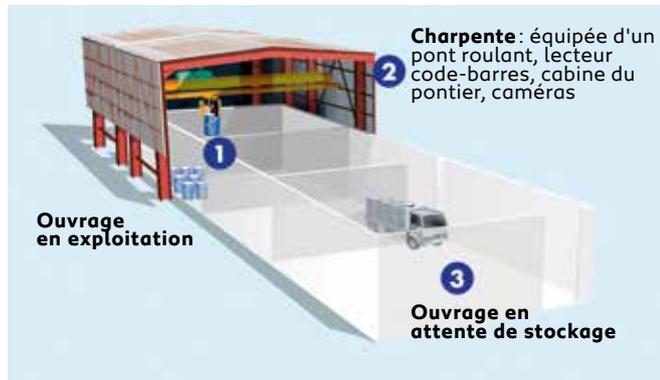
Sur la base des estimations des volumes de déchets à venir au cours des prochaines années, la capacité totale du centre devrait être atteinte dans plus de 50 ans.

STOCKAGE DE COLIS DE DÉCHETS RADIOACTIFS



LES OUVRAGES DE STOCKAGE

Les colis de déchets radioactifs sont stockés, en surface, dans des ouvrages en béton armé de 25 mètres de côté et de 8 mètres de hauteur.



Charpente : équipée d'un pont roulant, lecteur code-barres, cabine du pontier, caméras

Ouvrage en exploitation

Ouvrage en attente de stockage

Il existe 2 types d'ouvrages :

♦ des ouvrages bétonnés destinés à recevoir les colis métalliques. Ces derniers sont stockés par niveaux successifs. Une couche de béton est posée après chaque niveau de colis de déchets stockés;



Ouvrage bétonné
Bétonnage couche par couche

♦ des ouvrages gravillonnés pour les colis en béton. Ces derniers sont empilés jusqu'au remplissage total de l'ouvrage. Du gravier est ensuite déversé entre les colis pour assurer leur blocage dans l'ouvrage.



Ouvrage gravillonné
Gravillonnage en fin de remplissage

5 ouvrages de stockage ont été fermés en 2016: 3 bétonnés et 2 gravillonnés.

Le nombre total d'ouvrages remplis de colis de déchets radioactifs est de **137**.

L'UNITÉ DE COMPACTAGE

Le Centre de stockage de l'Aube dispose d'une presse à compacter permettant de réduire le volume des déchets compactables avant de les stocker.

En 2016, **13 337 fûts métalliques** de 205 litres ont été compactés et placés dans **2 738 nouveaux emballages** de 450 litres. Ceci correspond à une moyenne de 4,87 fûts compactés par colis de 450 litres.

Depuis le début de l'exploitation du CSA, **401 376 fûts** de 205 litres ont été compactés et transformés en **119 095 colis** de 450 litres.

↳ Compactage de colis de déchets



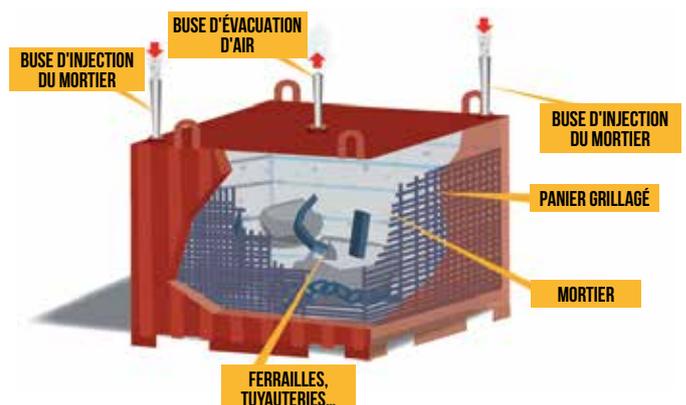
L'UNITÉ D'INJECTION

Un colis est généralement constitué d'environ **20% de déchets radioactifs** et de **80% de matériau d'enrobage** (mortier) afin de confiner la radioactivité à l'intérieur du colis et de bloquer les déchets. Ce conditionnement est dans la plupart des cas réalisé par le producteur et dans ses installations avant l'expédition des colis de déchets au CSA. Certains caissons métalliques de 5m³ et 10m³ contenant des déchets volumineux sont toutefois livrés sans le mortier. L'injection de ce matériau est alors effectuée sur le centre.

En 2016, **632 caissons de 5 m³** et **53 caissons de 10 m³** ont été injectés dans l'atelier de conditionnement des déchets.

Depuis le début de l'exploitation du centre, **9269 caissons de 5 m³** et **1 361 caissons de 10 m³** ont été injectés.

↳ Caisson injecté de mortier dans l'atelier de conditionnement des déchets





LES TRAVAUX ET LES FAITS MARQUANTS EN 2016

Construction d'une installation de contrôles des colis

Construite dans un hall de l'atelier de conditionnement des déchets, cette unité de contrôles des colis permettra de réaliser, sur site, des contrôles destructifs et non destructifs sur des colis de déchets radioactifs qui sont aujourd'hui effectués dans des installations extérieures au site et n'appartenant pas à l'Andra. Cette évolution permettra de gagner en réactivité en évitant des allers-retours entre les laboratoires de contrôles externes et le CSA et, d'augmenter le nombre d'investigations. La demande d'autorisation de mise en service de cette installation est en cours d'instruction auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

Construction et mise en service de nouveaux ouvrages de stockage

Démarrés en juillet 2014, les travaux de la neuvième campagne de construction d'ouvrages de stockage se sont achevés fin 2016. Les 25 ouvrages, répartis sur cinq lignes, sont maintenant prêts à accueillir des colis de déchets radioactifs. La mise en exploitation du tout premier ouvrage de cette nouvelle tranche a eu lieu en juin 2016.

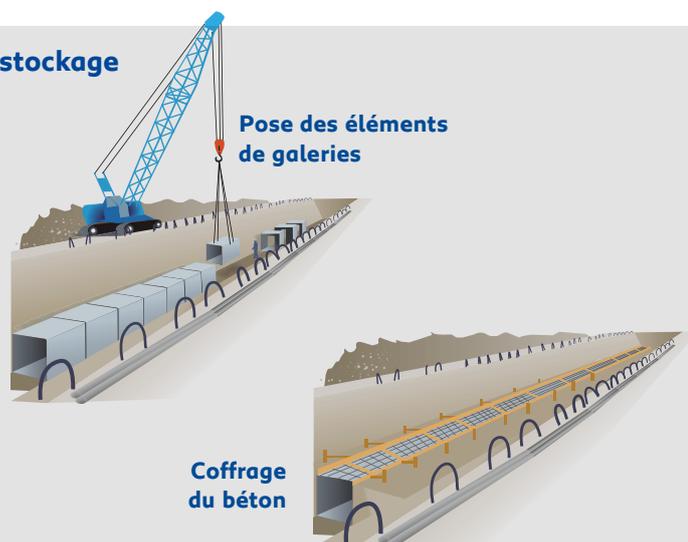
VISITE DU 9^e CHANTIER DE CONSTRUCTION D'OUVRAGES DE STOCKAGE



Les différentes étapes de construction d'un ouvrage de stockage

A LES TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- 1 Décapage de la terre végétale et enlèvement de l'argile
- 2 Rabattement de la nappe phréatique pour assécher le terrain et terrassement des sables
- 3 Pose des éléments de galeries en béton abritant le réseau de collecte et de surveillance des eaux, raccordement à la galerie principale et remblaiement de la galerie
- 4 Coffrage du béton de compensation





STOCKAGE DES 10 DERNIERS COLIS DE PNL

PNL
59 colis
stockés
au CSA

Retournement horizontal d'une charpente de 235 tonnes

Mi-avril 2016, une des charpentes mobiles protégeant de la pluie les ouvrages de stockage en cours d'exploitation a subi un retournement horizontal de 180°. Ce déplacement était nécessaire afin de commencer le stockage dans le premier ouvrage de la 9^e tranche, construit en vis-à-vis de ceux exploités jusqu'alors. Il s'agissait d'une opération technique et complexe car la hauteur des pieds de cette charpente n'était pas symétrique. Il existait en effet une différence de 24 cm entre les deux côtés de la structure. Cet écart était nécessaire pour conserver l'horizontalité de la charpente et compenser ainsi l'inclinaison de 1° de l'ensemble du site qui permet l'écoulement des eaux de pluie vers le bassin d'orage. Cette opération n'avait pas été réalisée depuis 1998.

Stockage des protections neutroniques latérales (PNL)

Suite à l'autorisation de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), en septembre 2016, la prise en charge des 10 derniers colis de PNL a eu lieu en octobre 2016 au CSA.

Demande de prise en charge d'un couvercle de cuve de Chooz A

En complément du stockage de 55 couvercles de cuve de réacteurs EDF pour lequel l'Andra a reçu l'autorisation de l'ASN en 2001, l'Agence a déposé une demande pour recevoir un couvercle de cuve supplémentaire provenant de la centrale nucléaire de Chooz A en démantèlement. Le stockage de ce couvercle permettra la fermeture du dernier ouvrage dédié spécifiquement à ce type de déchets. Pour cela, l'Andra a

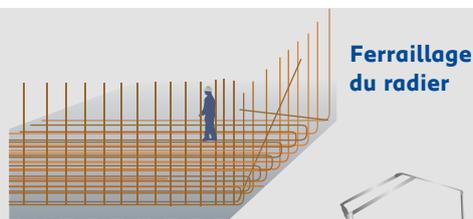
déposé, en 2016, auprès de l'ASN une demande d'autorisation de prise en charge de ce couvercle. Plus petit que les 55 autres couvercles déjà stockés, celui-ci impose des adaptations du matériel nécessaire à sa réception, à son injection et à son stockage. Le dossier est en cours d'instruction.



COUVERCLES DE CUVE STOCKÉS AU CSA

B LA CONSTRUCTION DE L'OUVRAGE

- 5 Mise en place du béton de propreté
- 6 Ferrailage et bétonnage du radier (= sol de 40 cm d'épaisseur)
- 7 Ferrailage, coffrage et bétonnage des murs
- 8 Mise en place du béton avec une légère pente afin que l'eau s'évacue par les canalisations
- 9 Ferrailage et bétonnage des longrines (= éléments en béton pour le maintien des rails assurant la mobilité des charpentes)



Ferrailage du radier



Bétonnage des murs



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

Les objectifs de sûreté et les bases de conception pour les centres de surface destinés au stockage des déchets FMA-VC sont fixés dans les règles fondamentales de sûreté éditées par les pouvoirs publics et contrôlées par l'Autorité de sûreté nucléaire. 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 tels qu'un séisme, une inondation, un incendie, une explosion...

La démontrabilité

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

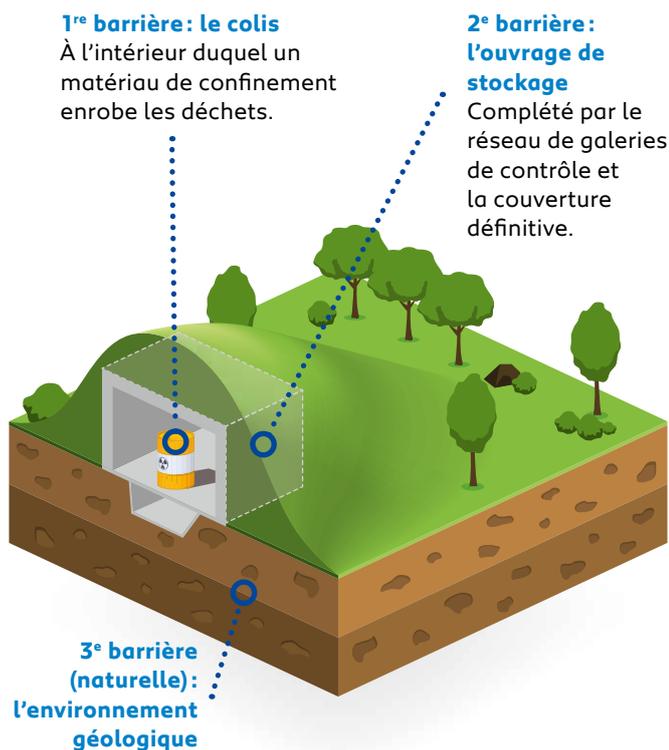


LES DISPOSITIONS TECHNIQUES

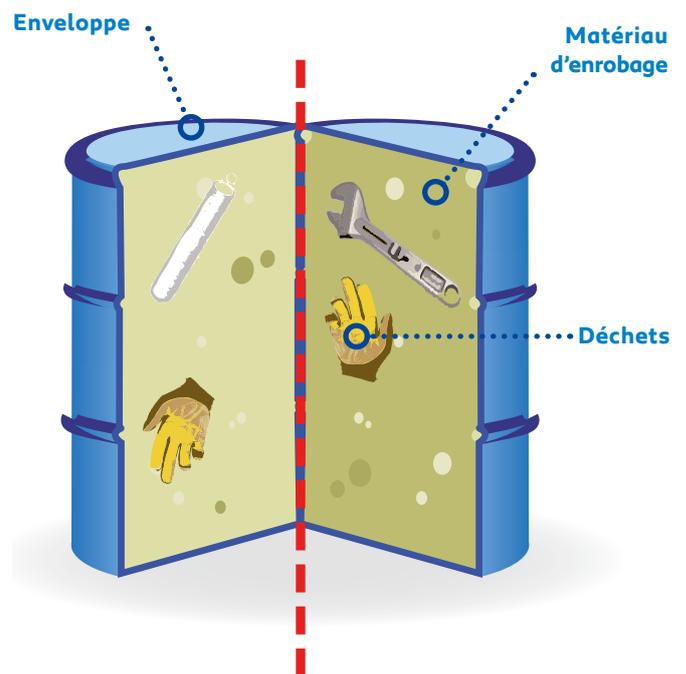
Dès la conception du centre, et avant même son implantation, l'Andra a identifié toutes les sources de dangers, dont les conséquences pourraient remettre en cause la sûreté du centre et être à l'origine d'un impact, radiologique ou non, sur les personnes et sur l'environnement: séisme, inondation, conditions climatiques extrêmes, chute d'avion, environnement industriel, incendie, explosion, intrusion. Les dispositions nécessaires ont alors été prises pour prévenir ces risques, réduire leur probabilité, et limiter leurs effets sur les installations afin que l'impact de ceux-ci reste maîtrisé en toutes circonstances, durant toute la vie du stockage.

Concernant le confinement de la radioactivité des déchets stockés au Centre de stockage de l'Aube, celui-ci est assuré par un ensemble de barrières: le colis, l'ouvrage de stockage et le milieu géologique.

↳ Concept de confinement de la radioactivité



↳ Coupe d'un colis de déchets



♦ **1^{re} barrière: les colis en béton ou métalliques** contenant les déchets toujours sous forme solide.

♦ **2^e barrière: 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, composée notamment d'argile présente sur le site, qui viendra recouvrir l'ensemble des ouvrages de stockage. Le concept de cette future couverture fait l'objet d'étude sur une structure expérimentale installée sur le CSA. L'Andra prend également en compte le retour d'expérience de la couverture définitive du Centre de stockage de la Manche.

♦ **3^e barrière: le milieu géologique** situé sous le 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).

UN RÉEXAMEN DE SÛRETÉ DÉCENNAL

En complément de la surveillance quotidienne de la sûreté, le CSA est soumis, en tant qu'installation nucléaire de base, à un réexamen de sûreté tous les dix ans. En août 2016, le centre a remis son dossier de réexamen à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) après deux ans et demi de travaux spécifiques. L'objectif de ce réexamen décennal est d'apprécier la conformité de l'installation au regard des règles qui lui sont applicables et de procéder à une analyse globale de leur sûreté. En pratique, la partie relative à l'examen de conformité a nécessité de passer en revue toute l'activité du CSA pour valider que l'installation et son exploitation restent conformes à la réglementation, malgré les évolutions légales, le vieillissement des structures, les modifications matérielles de l'installation... Le second volet a consisté à prendre en compte et étudier tous les événements à risque identifiés pour le CSA (explosion, intrusion...) ainsi que les barrières mises en place pour les prévenir et les neutraliser : les colis, les ouvrages de stockage et l'environnement géologique. Pour cet exercice, l'Andra a retenu des hypothèses plus pénalisantes par rapport aux scénarios de sûreté préalablement établis pour le centre afin de vérifier le respect des objectifs de sûreté de l'installation et de réévaluer les marges de sûreté disponibles au regard de situations extrêmes. Toutes les simulations ont montré que, même dans ces cas extrêmes, les objectifs de sûreté seraient respectés.

Conformément à la demande de l'ASN, l'Andra lui a également remis un rapport spécifique portant sur l'évaluation complémentaire de sûreté (ECS) du Centre de stockage de l'Aube. Cette exigence fait suite à l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daichi au Japon. L'ECS a pour objectif d'évaluer les marges de sûreté de l'installation par rapport à des situations extrêmes de type séisme, inondation, autres phénomènes naturels extrêmes et perte des alimentations électriques.

Les deux documents sont actuellement en cours d'instruction auprès de l'ASN qui devra se prononcer sur l'aptitude du CSA à poursuivre son exploitation au regard de l'analyse du dossier de réexamen.

LES INSPECTIONS DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE



En 2016, l'ASN de Châlons-en-Champagne a procédé à 3 inspections au CSA.

Comme toutes les installations nucléaires de base, le Centre de stockage de l'Aube est soumis au contrôle rigoureux et indépendant de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) qui effectue régulièrement des inspections* sur site.

L'inspection du 15 mars portait sur la gestion des écarts**

Elle avait pour objectif de contrôler l'organisation mise en œuvre par le CSA pour répondre aux exigences réglementaires associées à la gestion des écarts. Pour ce faire, les inspecteurs ont examiné les modalités d'identification et de traitement des écarts au regard des dispositions prescrites dans l'arrêté fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base. Ils ont également contrôlé par sondage des dossiers de suivi des écarts.

Les inspecteurs ont estimé que ce sujet était traité avec sérieux. Quelques actions correctives et compléments d'information ont toutefois été demandés, concernant notamment la mise à jour de la procédure relative à la gestion des écarts de l'Andra.

L'inspection du 11 juillet portait sur la conception et la construction des ouvrages de stockage

Elle avait pour objectif de contrôler l'organisation mise en œuvre par l'Andra pour la surveillance et le suivi de la conception et de la construction des ouvrages de stockage de la neuvième tranche. Les inspecteurs ont examiné différents documents (notes d'organisation internes, procédures de validation des documents opérationnels...). Ils ont également procédé à un contrôle des travaux en cours. Les inspecteurs ont estimé que l'organisation mise en place par le CSA était robuste. Ils ont particulièrement apprécié la présence de compétences diversifiées et adaptées aux enjeux techniques au sein des services concernés par la conception et la construction des ouvrages de stockage.

L'inspection du 26 octobre portait sur le matériel de contrôle-commande

Elle avait pour objectif de contrôler l'organisation mise en œuvre par l'Andra pour la gestion et la surveillance des matériels de contrôle-commande. Les inspecteurs ont examiné différents documents (contrats de prestataires engagés dans les opérations de maintenance de ces matériels, comptes rendus d'essais périodiques du groupe électrogène fixe...). Ils ont également visité plusieurs locaux dont ceux dans lesquels sont installés la plupart des automates industriels programmables.

Les inspecteurs ont estimé que l'organisation mise en place par le CSA pour la gestion et le suivi des matériels de contrôle-commande était satisfaisante. Quelques demandes d'actions correctives et compléments d'information ont été formulées concernant notamment l'évolution du système informatique d'alarme.

*Les lettres de suite d'inspection sont disponibles sur le site de l'ASN : www.asn.fr

**Écart : non-respect d'une exigence définie dans les règles générales d'exploitation de l'installation susceptible d'avoir un impact négatif sur les activités importantes pour la protection de l'homme et l'environnement.



UN DES LOCAUX DU CSA OÙ SONT
INSTALLÉS DES AUTOMATES
PROGRAMMABLES

L'ORGANISATION QUALITÉ

Le système de management QSE (Qualité, Santé et Sécurité au travail, Environnement) de l'Andra 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.



En novembre dernier, l'Andra a obtenu le renouvellement de sa triple certification Qualité, Santé/Sécurité au travail et Environnement, délivrée par l'Afnor. Cette reconnaissance témoigne des performances du système de management de l'Andra. Ce renouvellement a été obtenu après un audit d'une semaine, réalisé par quatre auditeurs de l'Afnor, sur les différents sites de l'Agence et sur un site pollué par la radioactivité sur lequel l'Andra intervient. Cinquante personnes, salariés et prestataires de l'Agence, ont été interrogées. Dans son rapport, l'organisme de certification a relevé de nombreux points forts, notamment le déroulement des opérations industrielles, les relations avec les prestataires ou encore le processus de communication avec les parties intéressées 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 du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base. L'Andra établit chaque année un programme de surveillance des prestataires comprenant notamment des inspections techniques et des audits.

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

En 2016, l'Andra a réalisé, pour le CSA:
♦ 1 audit qualité fournisseur;
♦ 5 audits ISO 17025*;
♦ 139 inspections auprès de ses prestataires
et ses sous-traitants.

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



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.

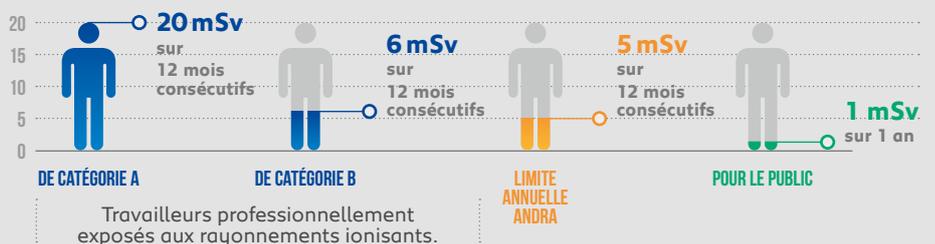
La limitation

Les expositions individuelles ne doivent pas dépasser les limites des doses réglementaires (cf. schéma ci-dessous).

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).

Limites de doses réglementaires par catégorie de travailleurs (hors radioactivité naturelle et médecine)



L'Andra
s'est fixé
comme limite
5 mSv/an

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

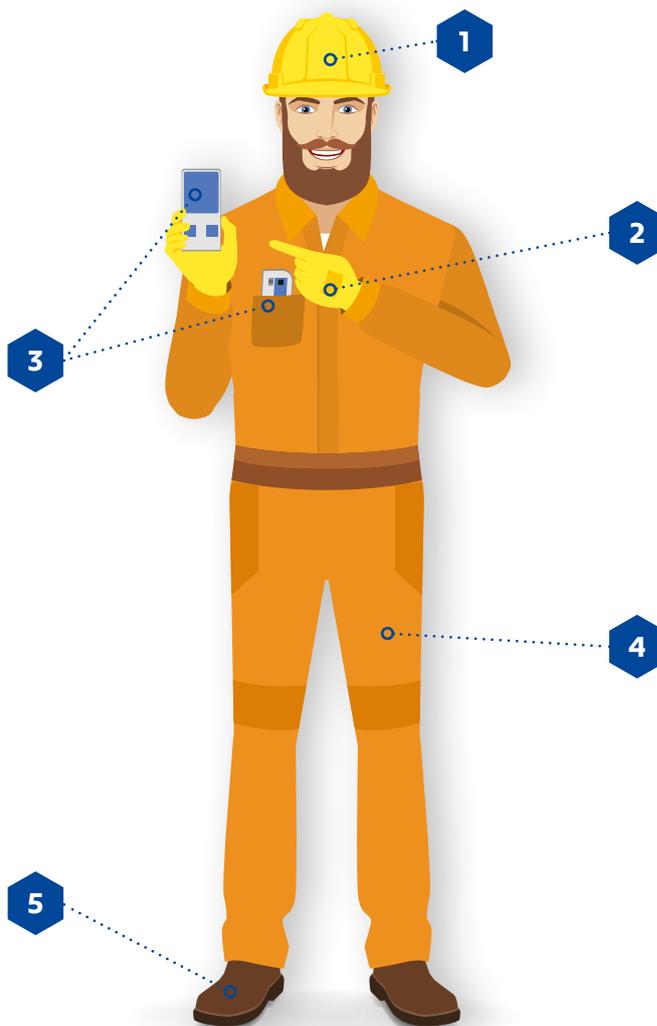
Chaque travailleur ayant à intervenir en zone surveillée est muni d'un dosimètre à lecture différée conformément à l'article R.4451-62 du Code du travail. Les dosimètres passifs sont envoyés en laboratoire pour analyse.

La dosimétrie opérationnelle

Chaque travailleur 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.



DOSIMÈTRE ÉLECTRONIQUE ET DOSIMÈTRE PASSIF



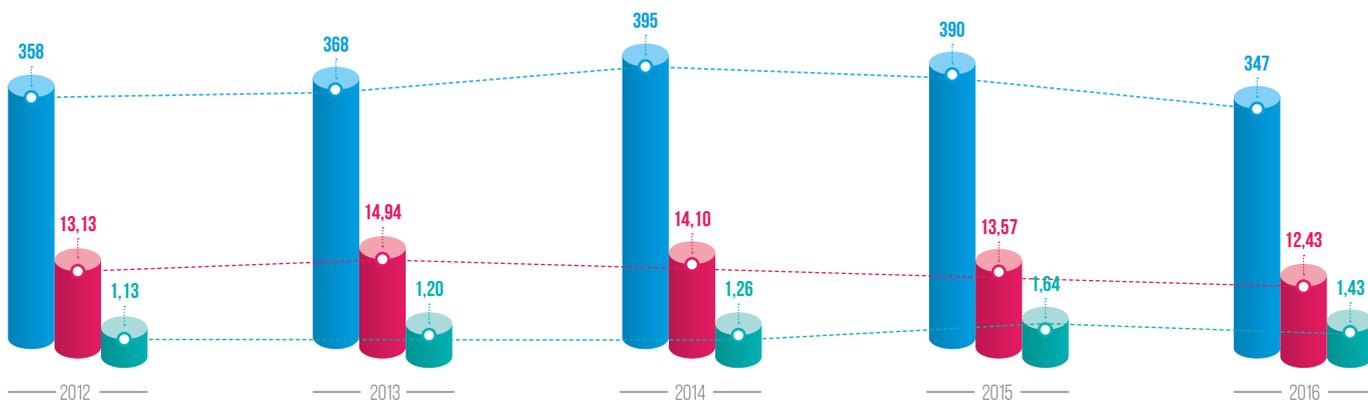
LES RÉSULTATS 2016 DE LA DOSIMÉTRIE

La dose de l'agent le plus exposé au CSA est de **1,43 mSv** (millisievert) sur l'année. Elle est en légère baisse par rapport à 2015 (1,64 mSv). Il s'agit d'un travailleur de catégorie A affecté aux tâches de manutention, de conduite de pont et de contrôle d'activité. Cette dose représente environ 7,2 % de la dose maximale autorisée par an pour les agents de catégorie A, qui est de 20 mSv.

Tenue de zone

- 1 Casque
- 2 Gants de protection
- 3 Deux dosimètres
- 4 Combinaison de travail
- 5 Chaussures de sécurité

Bilan comparatif de la dosimétrie opérationnelle entre 2012 et 2016



○ Nombre annuel d'agents sur le CSA et le terminal ferroviaire ○ Dose collective annuelle (Homme.mSv)* ○ Dose annuelle de l'agent le plus exposé

*La dose collective annuelle est la somme des doses individuelles reçues par les agents intervenant sur les installations du CSA sur une année.



LA SÉCURITÉ DU PERSONNEL

En 2016, 2 accidents du travail déclarés avec arrêt (57 jours) sont à déplorer. Ils concernent deux agents d'entreprises extérieures et sont consécutifs, à une douleur au dos suite au portage d'un colis et à une fracture à un doigt lors d'une opération de maintenance.

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 trois 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 centrée 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.

Par ailleurs, l'Andra réalise, pour les activités relatives à l'exploitation du CSA, des visites de chantier pour s'assurer que les consignes de sécurité sont respectées. Huit visites de sécurité ont été effectuées au cours de l'année 2016 dont quatre concernaient l'entreposage des produits dangereux.

Enfin, **30 nouveaux plans de prévention** et 35 avenants pour mise à jour de précédents plans ont été rédigés en 2016 afin de garantir la sécurité de toutes les interventions sur le site.



Arrivée des secours internes près du bâtiment dans lequel des fumées ont été détectées. Début de l'intervention.

EXERCICE DE SÉCURITÉ

Chaque année, en tant qu'installation nucléaire de base, le CSA doit procéder à un exercice de sécurité réglementaire, 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 des secours extérieurs.

L'exercice 2016 s'est déroulé le 6 décembre. À noter que la préfecture de l'Aube a participé à cet exercice afin de tester les échanges entre son centre opérationnel départemental et l'Andra.

Le scénario était le suivant: des fumées épaisses sont détectées dans un bâtiment en cours d'aménagement (l'installation de contrôles des colis) dans lequel potentiellement trois personnes sont présentes. L'une wwd'entre elles sort rapidement et donne l'alerte. Les deux autres, portées manquantes, font l'objet de recherches dans une installation totalement enfumée.

Retour sur l'exercice 2016 en images



Entrée dans le bâtiment d'un binôme de l'équipe de secours internes pour retrouver les deux personnes potentiellement manquantes et éviter la propagation des fumées.

*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.



L'ingénieur sécurité (IS) de l'Andra rassemble le PCA (poste de commandement avancé) à proximité du lieu de l'événement. Le PCA est constitué notamment de l'IS, de personnel compétent en radioprotection, du bureau de contrôle radiologique du centre et du groupe local de sécurité du site.



Le directeur du CSA rassemble le PCD (poste de commandement de direction) composé de chefs de service du centre (ou de leur intérim). Chacun connaît les missions qui lui reviennent. Cette composition est modulable en fonction de la nature de l'événement. Différentes autorités (Préfecture, Autorité de sûreté nucléaire...) sont averties de l'exercice. Pour l'exercice 2016, Christophe Deschamps, sous-préfet de Bar-sur-Aube, était présent.



Une cellule de communication est mise en place afin d'informer régulièrement le personnel de l'Andra, la presse et le public, sur le déroulement de l'accident.



Arrivée des équipes de secours extérieurs afin de prendre en charge une des deux personnes qui a été retrouvée, de continuer à rechercher avec les secours internes la 2^e personne manquante et de trouver l'origine de la fumée.



La personne retrouvée est extraite du bâtiment. Elle sera évacuée par le SMUR vers le centre hospitalier de Troyes. La 2^e personne recherchée, qui finalement n'était pas présente dans ce bâtiment, est retrouvée. L'origine des fumées est déterminée. Elles provenaient d'une armoire électrique. Le feu a été éteint et les fumées évacuées. Fin de l'exercice.

À l'issue de l'exercice, une séance d'échanges avec l'ensemble des intervenants a permis d'établir un bilan positif et de déterminer quelques axes d'amélioration dans la gestion d'un tel événement.



2016:
 0 accident
 0 incident
 au sens
 de l'échelle INES

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. 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. Les déclarations 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.

*Conformément à la loi sur la transparence et la sécurité nucléaire, une Commission locale d'information (Cli) est 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. Elle est présidée par le président du Conseil départemental de l'Aube.

Deux événements ont été déclarés à l'ASN en 2016. Il s'agit de deux écarts (niveau 0 de l'échelle INES) qui n'ont eu aucune conséquence sur le personnel, l'environnement ni sur l'installation.

Le 9 mars 2016, l'Andra a déclaré à l'ASN un événement relatif à un défaut de remplissage par des gravillons d'un ouvrage de stockage de colis de déchets

Dans les ouvrages de stockage accueillant les colis de déchets en béton, les espaces vides entre les colis sont comblés par des gravillons. Une couche de béton, dite de protection biologique, est ensuite coulée à la surface du remplissage avant qu'une dalle de fermeture en béton armé soit construite sur l'ouvrage. En mars 2016, lors du bétonnage de la couche de protection biologique d'un ouvrage, l'Andra a constaté que la quantité de béton utilisée était supérieure à l'attendu et qu'une partie de ce béton avait coulé entre plusieurs piles de colis de déchets et le long d'un des murs de cet ouvrage. Ceci a mis en évidence un défaut de gravillonnage. L'Andra a fait stopper le bétonnage et a procédé aux vérifications nécessaires afin de s'assurer que l'écoulement de béton n'avait pas eu d'incidence sur le mur (absence de déformation et de fissuration anormale). Puis l'Andra a effectué une étude, par modélisation numérique, du comportement dans le temps du mur de l'ouvrage à l'égard de cette présence de béton et en tenant compte des futures charges auxquelles sera soumis l'ouvrage (la couverture

définitive notamment). Un renforcement du mur par rajout d'une surépaisseur de béton armé a été décidé par mesures de précaution.

Par ailleurs, des actions correctives et préventives ont été prises afin que ce défaut de remplissage par des gravillons ne se reproduise pas.

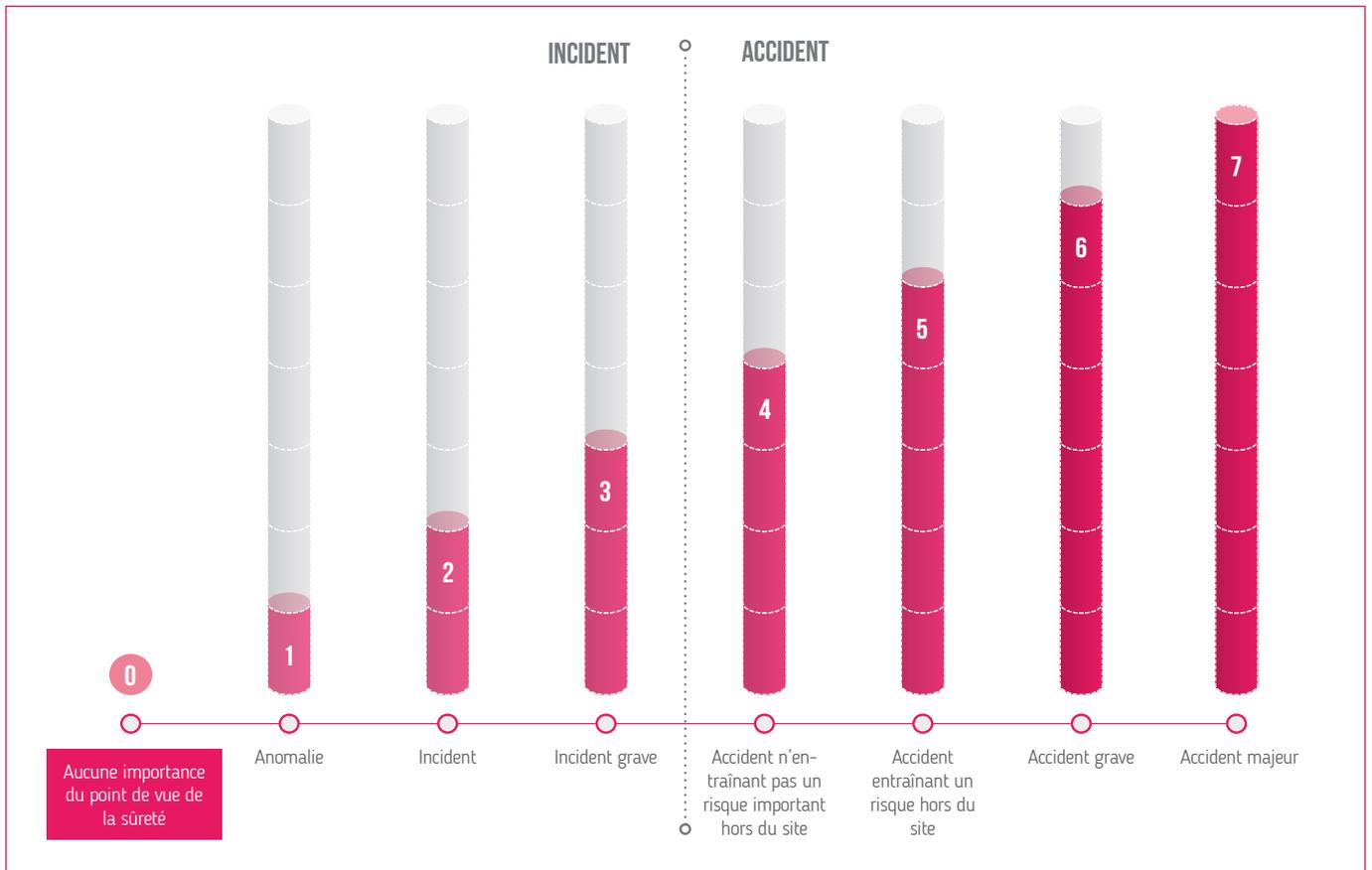
Le 22 septembre 2016, l'Andra a déclaré à l'ASN un événement relatif au compactage d'un colis contenant une source scellée de césium 137

Le 21 septembre 2016, EDF a informé l'Andra de la présence d'une source scellée de césium 137, de très faible activité, dans un colis, parmi 10 fûts livrés, par le CNPE du Bugey, au CSA et destinés à être compactés. Après recherche dans sa base de données, l'Andra a confirmé que les 10 colis avaient déjà été compactés et reconditionnés dans de nouveaux colis, puis stockés en ouvrage.

Le stockage de sources scellées de césium 137 est autorisé dans les prescriptions techniques du CSA, en revanche leur présence dans un colis compactable est interdite.

L'Andra a procédé à une évaluation démontrant, qu'en phase de surveillance du site, l'impact radiologique de cette source serait nul, même dans le cas d'un scénario de récupération ou d'ingestion accidentelle. Compte tenu de cette situation, la reprise des colis déjà stockés n'a pas été envisagée.

..|| Échelle INES



15 600
analyses

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 et la décision Environnement du 19 août 2013.

S'assurer du respect des exigences édictées par l'Autorité de sûreté nucléaire, notamment les prescriptions techniques

Détecter toute situation ou évolution anormale

L'objectif est d'en localiser et d'en identifier les causes.

Définir, le cas échéant, de nouvelles dispositions

Le but est d'éviter la réapparition de situation ou évolution anormale.

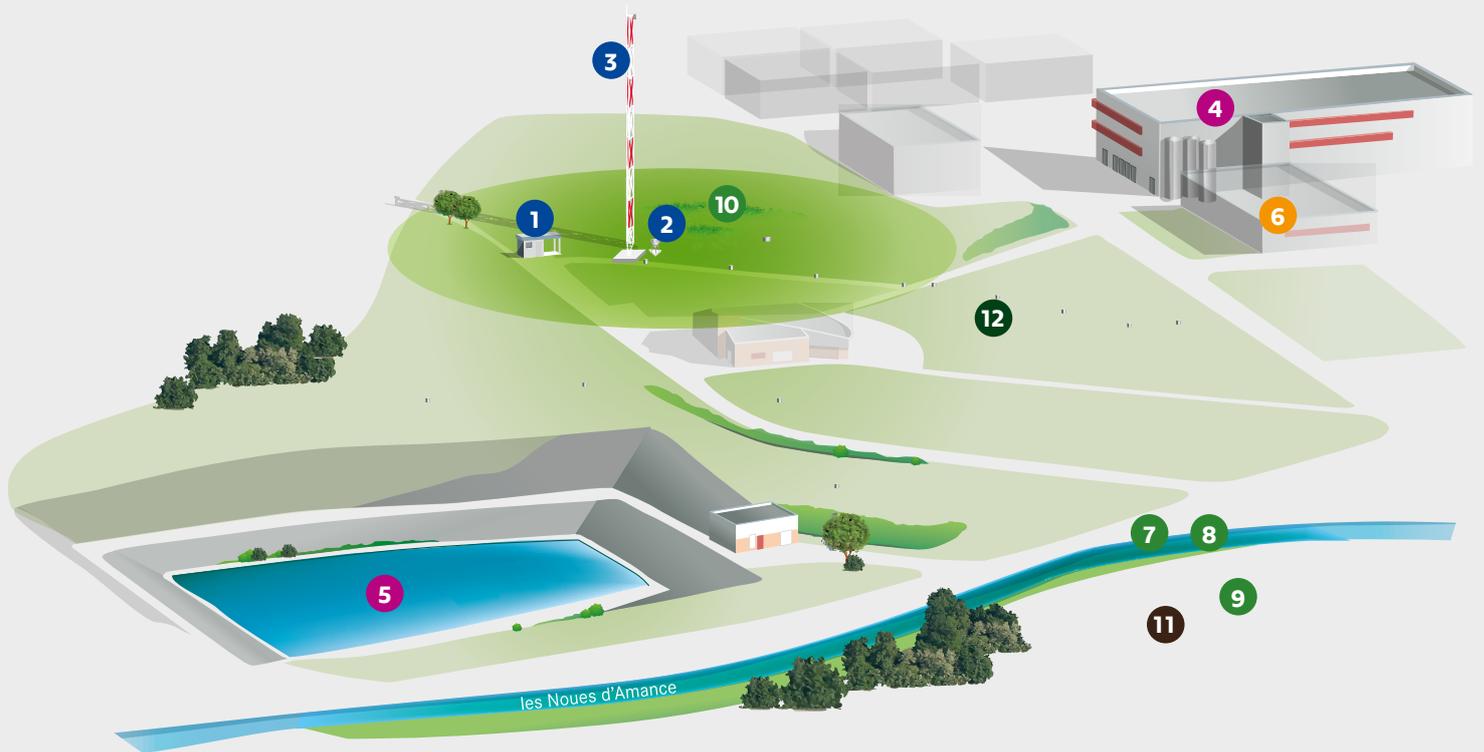
Pour réaliser cette surveillance, des analyses sont effectuées, chaque année, sur différents éléments de l'environnement : l'air, les eaux souterraines, de pluie et des ruisseaux, les sédiments, la chaîne alimentaire...

En 2016, la surveillance de l'environnement et des rejets du CSA a conduit à la réalisation de **2 295 prélèvements** pour environ **12 630 mesures radiologiques** et environ **125 prélèvements** pour **3 030 analyses physico-chimiques**.

La quasi-totalité des analyses radiologiques sont réalisées par le laboratoire d'analyses et de contrôles (LAC) du CSA.

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 environ 350 mesures par mois pour le CSA.

👁 La surveillance de l'environnement du centre



Surveillance atmosphérique

- 

1 Station atmosphérique: mesure de la radioactivité dans l'air (gaz et poussières)
- 

2 Pluviomètre: analyse radiologique et mesure de la hauteur des eaux de pluie
- 

3 Mât météo: mesures de température, vitesse et direction du vent, ensoleillement

Surveillance des effluents

- 

4 Cheminée de l'atelier de conditionnement des déchets. Mesure des rejets gazeux
- 

5 Bassin d'orage: analyses des eaux de ruissellement avant déversement dans les Noues d'Amance. Mesure des rejets liquides
- 

6 Laboratoire: Analyses des échantillons

Surveillance des ruisseaux

- 

7 Prélèvements et analyse des eaux

Surveillance des écosystèmes aquatiques

- 

8 Suivi hydrobiologique

Surveillance des écosystèmes terrestres

- 

9 Suivi de la chaîne alimentaire

Surveillance du rayonnement ambiant

- 

11

Surveillance des eaux souterraines

- 

12 Piézomètre: mesure de la hauteur de la nappe, prélèvement et analyse des eaux

- 

10 Aire de prélèvements des végétaux pour analyses

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.

Le réseau des effluents produits dans les bâtiments industriels susceptibles d'être contaminés, appelés effluents « A »

Il collecte la quasi-totalité des eaux produites notamment dans l'atelier de conditionnement des déchets et dans le bâtiment de transit. Un contrôle radiologique est effectué sur ces eaux avant rejet dans le bassin d'orage via le réseau spécifique des effluents A.

Le Réseau séparatif gravitaire enterré (RSGE)

Il permet de collecter les eaux éventuellement infiltrées au travers des ouvrages de stockage en exploitation ou fermés.

Le réseau des eaux usées

Il achemine les eaux résiduaire domestiques issues du restaurant d'entreprise 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.

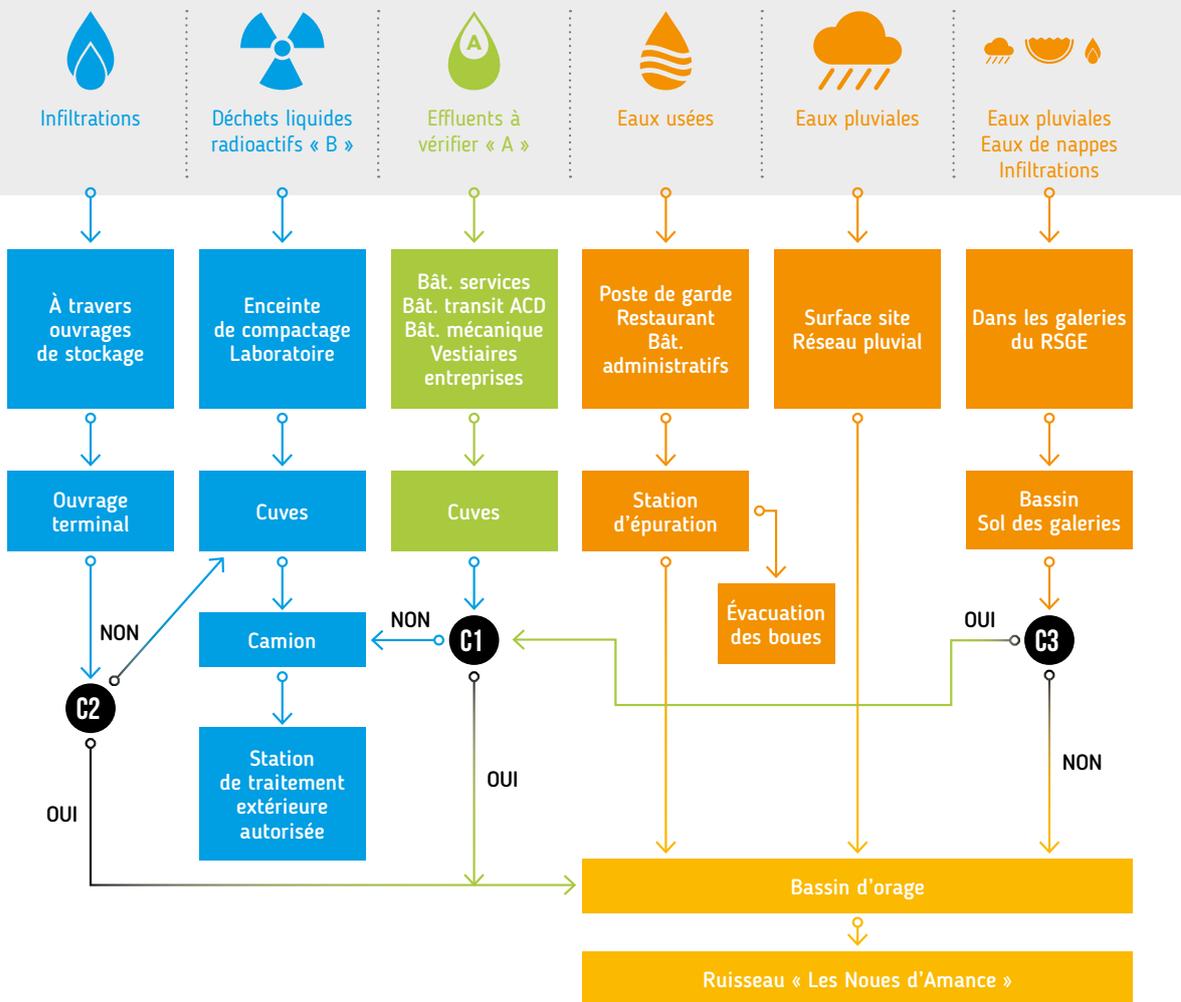
Le réseau de collecte des eaux pluviales

Il aboutit au bassin d'orage.

Le réseau de récupération des liquides, appelés déchets liquides radioactifs « B »

Éventuellement présents dans les fûts de déchets au moment de leur compactage, ces déchets liquides ne sont pas rejetés dans l'environnement mais font l'objet d'une collecte en vue d'une élimination dans une installation autorisée extérieure.

LA GESTION DES EAUX DU CENTRE



— Réseau déchets liquides radioactifs

— Réseau effluents « A »

— Réseau pluvial et réseau des eaux usées

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 »

C3

Présence de radioactivité artificielle (dans le respect des limites d'activité des effluents « A »)

LES PRINCIPAUX RÉSULTATS DE MESURES RADIOLOGIQUES

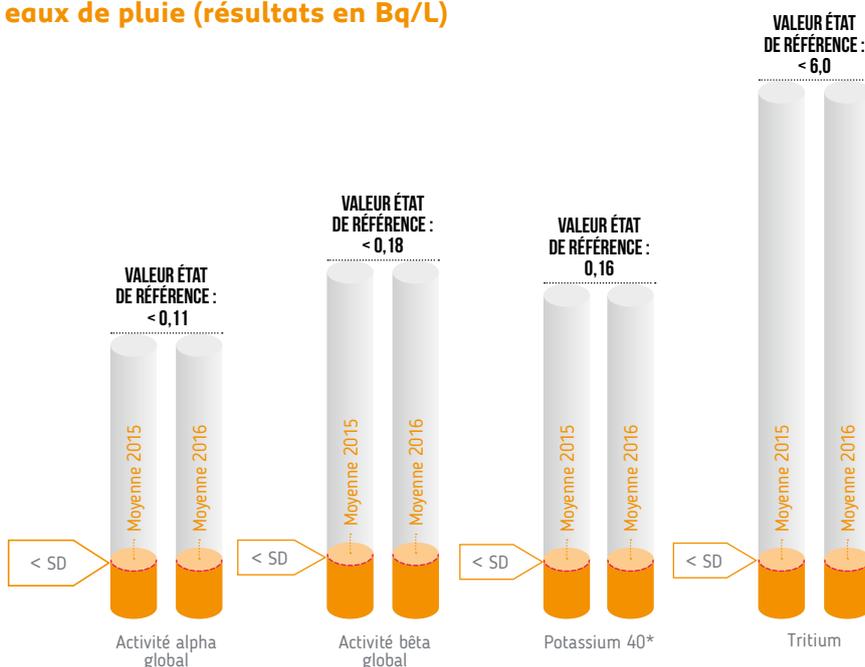
DE LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT EN 2016

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

LA SURVEILLANCE ATMOSPHÉRIQUE

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

Les eaux de pluie (résultats en Bq/L)



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

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

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

*Potassium 40 : élément naturel.

**<SD : inférieur au seuil de décision.

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

L'air

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

*<SD : inférieur au seuil de décision.

Les activités volumiques les plus élevées en alpha global (jusqu'à 0,19 mBq/m³) et en bêta global (jusqu'à 1,9 mBq/m³) sont détectées au cours de périodes peu pluvieuses et simultanément de part et d'autre du centre. Ces valeurs sont liées à la quantité de poussières atmosphériques plus importante en période sèche.

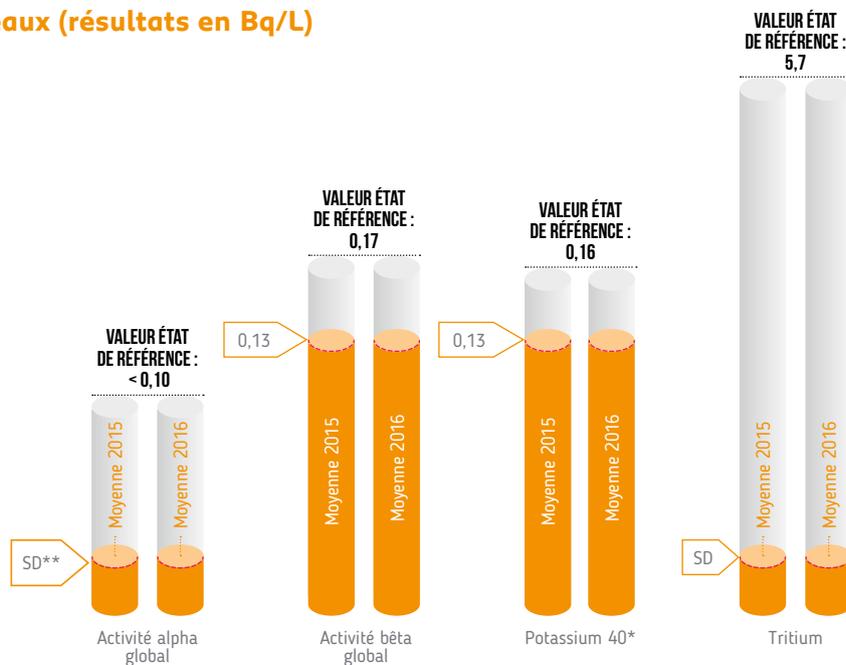
Les valeurs mesurées en tritium et en carbone 14 sont toutes inférieures au seuil de décision.

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



LA SURVEILLANCE DES RUISSEAUX

Les eaux (résultats en Bq/L)



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

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

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

Les sédiments

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

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

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

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



LA SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES

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

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

La nappe superficielle peu profonde des sables de l'Aptien

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

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

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

Point particulier: la surveillance du marquage en tritium

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

LA SURVEILLANCE DU RAYONNEMENT AMBIANT EN CLÔTURE DE CENTRE

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

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

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

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

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



LA SURVEILLANCE DES ÉCOSYSTÈMES TERRESTRES

Les végétaux terrestres

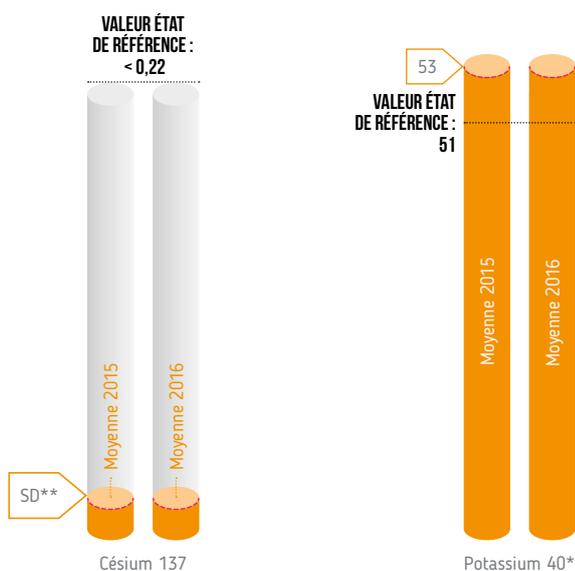
	Unités	Valeur état de référence	Moyenne 2015	Moyenne 2016
Césium 137	Bq/kg sec	1,6	<SD**	<SD
Potassium 40*		475	537	642

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

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

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

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



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

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

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

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



LA SURVEILLANCE DES ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES

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



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

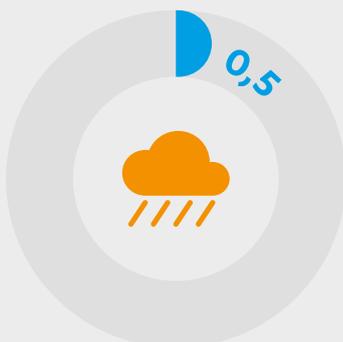
Les poissons

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

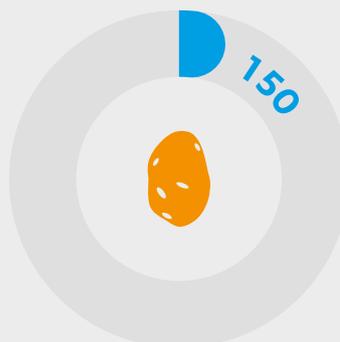
*Une pêche électrique consiste à envoyer un faible champ électrique dans l'eau qui attire les poissons et les immobilise juste le temps nécessaire de les capturer à l'épuisette.

Quelques exemples d'éléments naturellement radioactifs

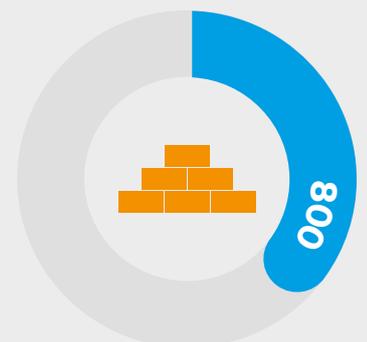
Eaux de pluie (Bq/l)



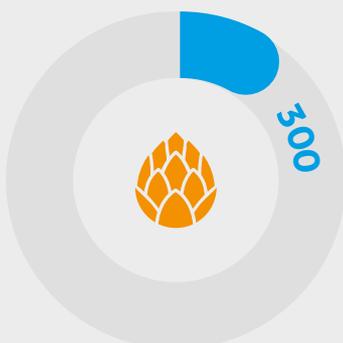
Pomme de terre (Bq/kg)



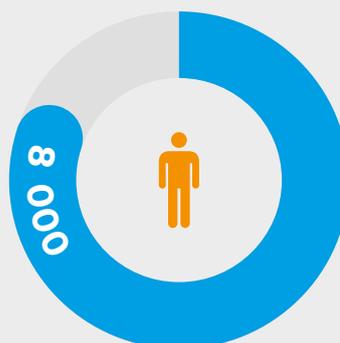
Briques (Bq/kg)



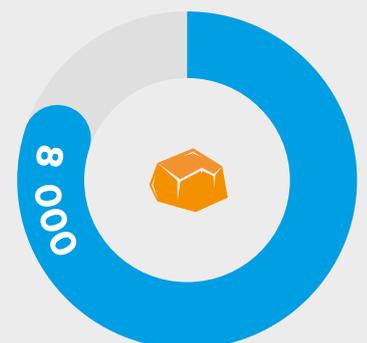
Artichaut (Bq/kg)



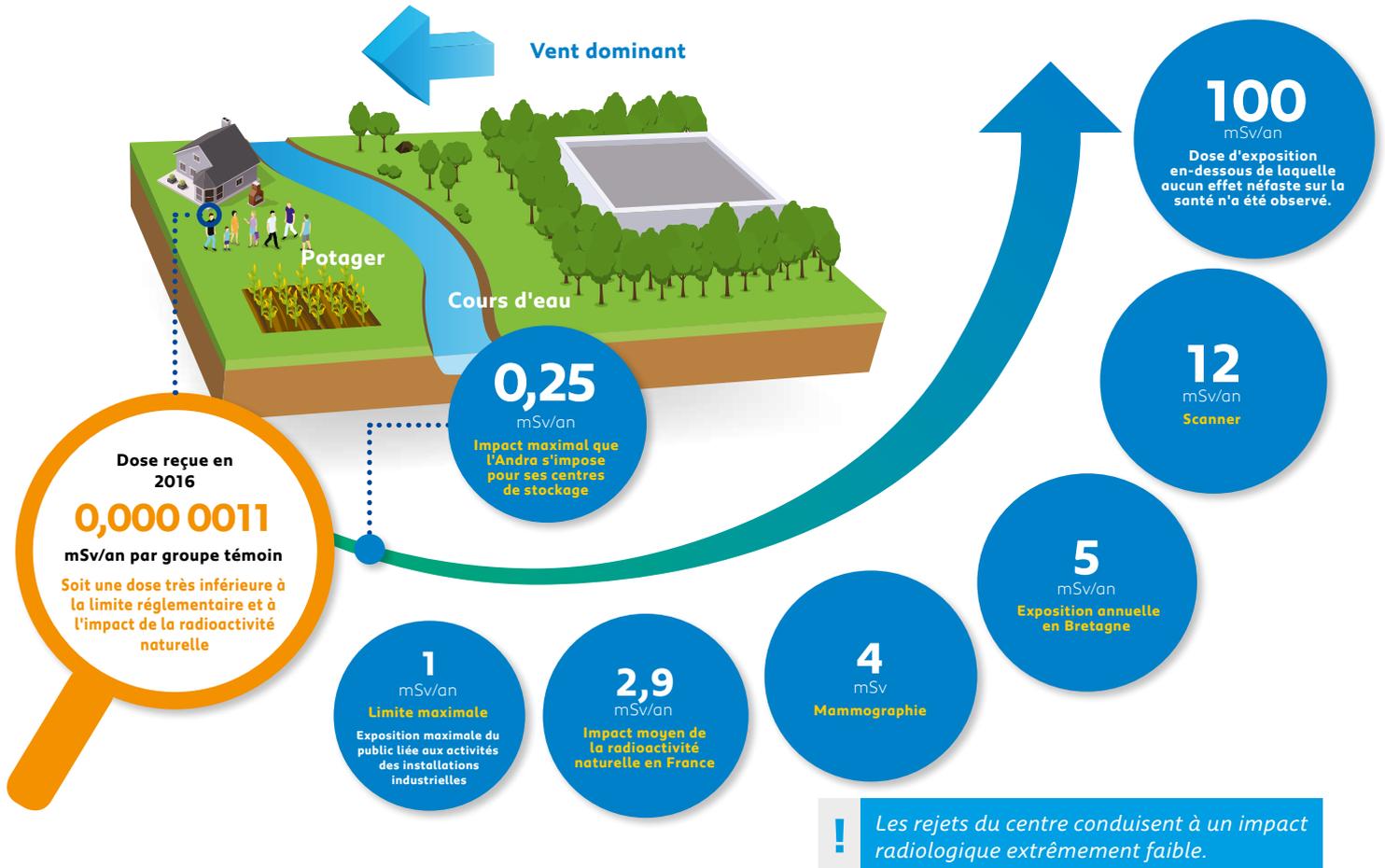
Adulte ≈70 kg (Bq)



Sol granitique (Bq/kg)



L'IMPACT RADIOLOGIQUE DES REJETS DU CENTRE



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

Rejets liquides

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



Rejets gazeux

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



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



SURVEILLANCE DE L'AIR DEPUIS
UNE STATION ATMOSPHÉRIQUE

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

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

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

De nombreux paramètres sont analysés :

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

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

CONCLUSION DES RÉSULTATS DES MESURES EFFECTUÉES PAR LE CSA

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

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

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

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

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

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

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

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



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 7 février 2012 et par la décision n° 2015-DC-0508 de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) du 21 avril 2015. Ces textes réglementaires prévoient notamment que chaque exploitant d'INB doit soumettre à l'ASN une « étude déchets », dans laquelle l'exploitant présente les déchets produits par son installation, définit et justifie les filières de gestion qu'il envisage pour ceux-ci.

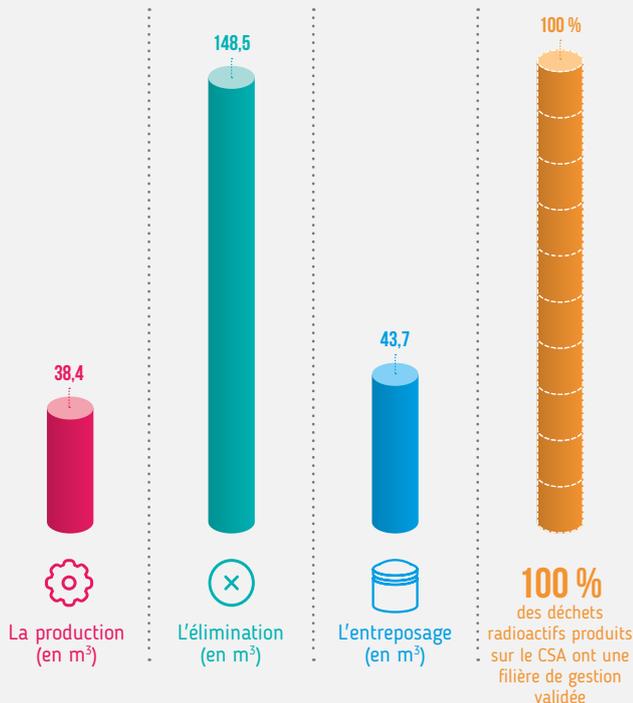


Comme les années précédentes, la gestion des déchets a fait l'objet en 2016 d'actions d'améliorations identifiées et suivies dans le programme de management environnemental du centre ainsi que dans l'étude déchets. Elle fait partie des objectifs et intérêts communs entre l'Andra et ses prestataires.

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. De plus, les consignes de tri et d'entreposage des déchets du centre sont expliquées à chaque nouvel arrivant lors d'une information sécurité-environnement obligatoire.

LES DÉCHETS RADIOACTIFS

EN 2016



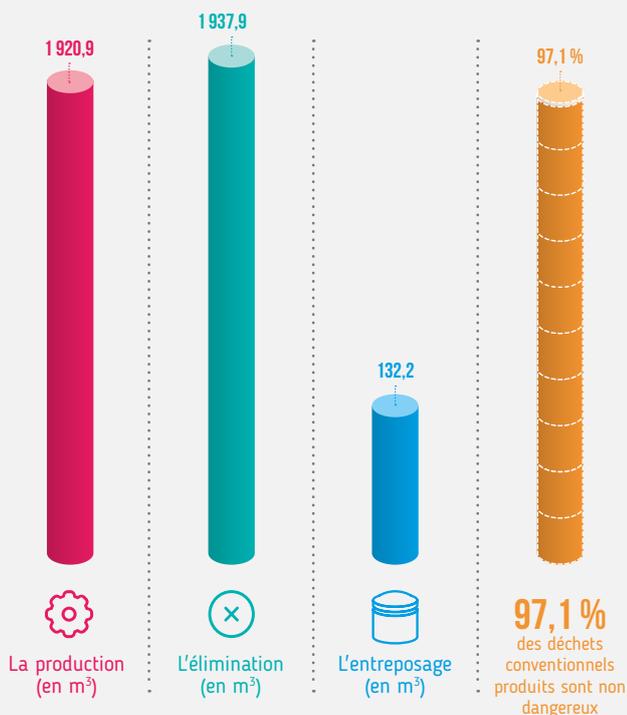
Le volume des déchets radioactifs produits au CSA a diminué en 2016 par rapport à l'année précédente. Cette baisse est en cohérence avec le volume des colis de déchets traités (compactage et injection de mortier) sur le centre, qui a quelque peu diminué en 2016. La nature de ces déchets reste inchangée: déchets technologiques de petites et grandes dimensions (gants, surbottes...) et résidus de mortier.

99,9 % des déchets éliminés ont été stockés soit au CSA soit au Cires (Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage). Le volume restant a suivi la filière d'incinération de SOCODEI (Gard).

Le volume des déchets radioactifs entreposés au CSA est en nette baisse en 2016 par rapport à 2015. Cette diminution s'explique par l'évacuation vers le Cires des déchets technologiques de grandes dimensions, suite à l'obtention en février 2016 par le CSA d'un certificat d'acceptation. Ces déchets représentaient à eux seuls 100,5 m³ soit 65,4 % des déchets entreposés au CSA.

LES DÉCHETS CONVENTIONNELS

EN 2016



Le volume de déchets conventionnels produits en 2016 est en hausse par rapport à celui de l'année précédente. Ces déchets sont à 97,1 % des déchets non dangereux et sont majoritairement issus du chantier de construction des ouvrages de stockage de la tranche 9. Ce sont essentiellement des déchets inertes, métalliques, de bois et des déchets industriels banals.

96,9 % des déchets éliminés en 2016 étaient des déchets non dangereux : déchets inertes, verts, de bois... Tout déchet conventionnel confondu, 63,4 % d'entre eux ont suivi une filière de valorisation. Ce taux est en baisse par rapport à 2015 (82,2 %). Cela s'explique par le fait que certains déchets inertes, produits en grande quantité, ont été admis en centres de stockage et n'ont donc pas subi de valorisation. Cependant une partie de ces déchets a été utilisée comme remblais de carrière. Une attention particulière sera portée en 2017 sur la recherche de filières de valorisation pour ces déchets conventionnels.

Les déchets conventionnels entreposés au CSA sont à 66 % des déchets non dangereux qui sont constitués principalement de véhicules et équipements de manutention hors d'usage provenant du Centre de stockage de la Manche.

Des emballages métalliques ou plastiques et des déchets solides, souillés par des substances dangereuses, issus des chantiers d'étanchéité et de fermeture des ouvrages de stockage représentent la majorité des déchets dangereux.

En
2016,
2 296
personnes ont
visité le CSA

LES ACTIONS EN MATIÈRE DE TRANSPARENCE ET D'INFORMATION

Conformément à la loi sur la transparence et la sécurité nucléaire, l'Andra mène tout au long de l'année des actions de communication, d'information et de dialogue auprès des différents publics. Elle répond également à toutes les sollicitations provenant de la Commission locale d'information, des élus, des associations, de la presse locale, etc.

LES VISITES

Outil phare en termes d'information, de sensibilisation et d'échanges, les visites guidées du Centre de stockage de l'Aube permettent d'expliquer la gestion des déchets radioactifs en France, dans une approche pédagogique adaptée au niveau de connaissance de chacun.

Les origines des visiteurs sont très diverses : grand public, étudiants, scolaires, journalistes, élus, industriels du nucléaire, membres d'associations...

Référence internationale, le CSA accueille également de nombreux représentants de différents pays qui sont à la recherche d'une expertise en matière de gestion des déchets radioactifs.

Parallèlement et en complément des visites guidées, 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 8 h 30 à 12 h et de 13 h 30 à 17 h, sauf jours fériés. Son espace d'information 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...

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.



ESPACE D'INFORMATION EN LIBRE ACCÈS

LES PUBLICATIONS

Pour informer le public, l'Andra édite **un journal**. Ce **trimestriel** propose une information élargie à l'ensemble des modes de gestion des déchets radioactifs. L'édition Aube de ce journal est adressée à plus de **1 800** abonnés et distribuée dans toutes les boîtes aux lettres des communes des cantons proches du CSA, soit environ **43 000** foyers.

Une lettre d'information est par ailleurs adressée tous les mois aux élus, institutionnels et à la presse. Elle résume en deux pages l'essentiel de l'actualité de l'Andra. Ce document bénéficie également d'une version électronique permettant d'être lu sur tous les supports numériques.

De nombreuses publications de présentation des activités de l'Andra et de ses sites sont également disponibles gratuitement sur simple demande auprès du service communication du CSA ou sur le site Internet de l'Andra : www.andra.fr

Enfin, l'Andra est présente sur les **réseaux sociaux** (Twitter, Facebook, Dailymotion, YouTube) et sur Internet afin de diffuser rapidement son actualité à un public plus large.



Toute l'année, visites guidées du CSA, sur rendez-vous.
Renseignements et inscription au **0 800 31 41 51** (appel gratuit depuis un poste fixe)



VISITE TECHNIQUE DU CSA
POUR DES JEUNES EN CFA BTP

LES CONFÉRENCES, LES 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 nationale à caractère scientifique, technique ou environnemental. Cette programmation s'inscrit dans la démarche d'information mais aussi d'ouverture de l'Andra.

Parmi les actions menées en 2016, on peut citer :

- ♦ 8 conférences sur différentes thématiques : la gestion des gravières, l'astronomie, l'eau, la statuaire en bois en Champagne humide, le temps selon le préhistorien, les dinosaures, les rapaces nocturnes et les volcans ;
- ♦ des animations scolaires autour de la géologie dans le cadre de la Fête de la science et autour des oiseaux pour la Fête de la nature ;
- ♦ une visite technique du Centre de stockage de l'Aube pour des jeunes en CFA BTP à l'occasion de la Semaine de l'industrie ;
- ♦ un challenge sportif au profit de La Croix-Rouge dans le cadre de la Semaine du développement durable ;
- ♦ sans oublier la journée portes ouvertes des Centres industriels de l'Andra dans l'Aube qui avait lieu au Cires, et qui a accueilli 730 visiteurs.

La charte des parrainages de l'Andra et la liste de tous les projets soutenus en 2016 disponibles sur www.andra.fr

LES PARRAINAGES

L'Andra apporte au travers de parrainages un soutien actif aux initiatives qui contribuent au dynamisme et au développement des territoires qui l'accueillent.

Cette démarche, menée de façon transparente et claire, est cadrée par une charte des parrainages qui précise les principes d'attribution des subventions et les domaines que l'Agence soutient :

- ♦ la diffusion de la culture scientifique et technique ;
- ♦ la découverte et la protection de la nature et de la biodiversité ;
- ♦ la transmission de la mémoire et la sauvegarde du patrimoine ;
- ♦ les actions en faveur de la solidarité et de la cohésion sociale ;
- ♦ l'accompagnement de la vie locale.

Ainsi, en 2016, les Centres industriels de l'Andra dans l'Aube ont répondu favorablement à près d'une cinquantaine de demandes de parrainage pour un montant d'environ 98 000 euros.



ACTION AU PROFIT DE LA
CROIX-ROUGE
LORS DE LA
SEMAINE DU
DÉVELOPPEMENT
DURABLE

PRÈS DE 100 PERSONNES ONT
ASSISTÉ À LA RÉUNION PUBLIQUE DE LA CLI



LES ÉCHANGES AVEC LES PARTIES INTÉRESSÉES

Au cours de l'année, plusieurs occasions permettent à l'Andra de rester à l'écoute de la Commission locale d'information, des élus, des riverains, de la presse et de répondre à leurs interrogations en toute transparence.

♦ Une réunion est ainsi programmée chaque année avec les élus autour des sites de l'Andra. En 2016, elle avait lieu dans l'Ain où les élus ont visité la centrale nucléaire d'EDF au Bugey. Ils ont ainsi découvert un réacteur en fonctionnement et deux chantiers majeurs liés à la gestion des déchets radioactifs : la déconstruction du réacteur n° 1 de la centrale ainsi que l'installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (Iceda) où seront entreposés, dès la fin 2017, les déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL) en attente de leur stockage dans Cigéo.

En tant que représentants des riverains des sites de l'Andra, les élus de l'Aube, de la Meuse, de la Haute-Marne et de la Manche ont pu partager entre eux leurs expériences et comprendre le fonctionnement et l'environnement d'un site industriel. Ils ont également pu adresser leurs questions et remarques à l'Andra lors d'une rencontre proposée avec le directeur général de l'Agence et les directeurs des centres.

♦ Par ailleurs, lors d'une réunion de la Commission locale d'information de Soulaïnes (Cli), le directeur des Centres industriels de l'Andra dans l'Aube, Patrice Torres, a présenté le bilan d'activité 2015 du Centre de stockage de l'Aube, en reprenant les différents points abordés dans le rapport annuel édité conformément au code de l'Environnement.

♦ Enfin, près d'une centaine de personnes a participé à une réunion publique, organisée par la Cli de Soulaïnes, dans le cadre de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte. À cette occasion, Patrice Torres, le directeur des Centres industriels de l'Andra dans l'Aube, a présenté et répondu aux questions sur les activités de l'Agence, du CSA et le projet de recherche de site pour des déchets FA-VL (de faible activité à vie longue) et TFA (de très faible activité). Puis il a répondu aux nombreuses questions posées par la salle tout au long de cet exposé.



LES ÉLUS PROCHES DES SITES DE L'ANDRA
ONT VISITÉ LA CENTRALE EDF DU BUGÉY



CONCLUSION



Le Centre de stockage de l'Aube en 2016, c'est :



Près de **11 500 M³**
de colis de déchets radioactifs stockés

1,43
MILLISIEVERT

c'est la dose reçue sur l'année
par l'agent le plus exposé



Plus de **2 400**
prélèvements d'échantillons dans
l'environnement et plus de **15 600 analyses**
radiologiques et physico-chimiques



0,0011
MICROSIEVERT
c'est l'impact radiologique
évalué sur l'année



5 ouvrages de stockage fermés



Plus de **13 300** colis compactés



2 ÉCARTS

classés au **niveau 0** sur l'échelle INES

LE RESPECT
DES EXIGENCES
RÉGLEMENTAIRES

relatives aux rejets gazeux et liquides



Près de **2 300**
visiteurs accueillis sur le centre



RECOMMANDATIONS DU COMITÉ D'HYGIÈNE DE SÉCURITÉ ET DES CONDITIONS DE TRAVAIL (CHSCT)



Conformément aux articles L. 125-15 et L. 125-16 du Code de l'environnement, le Rapport d'information sur la sûreté nucléaire et la radioprotection 2016 du Centre de stockage de l'Aube a été présenté au CHSCT des C12A réuni en assemblée le 8 juin 2017.

Le CHSCT a apprécié le contenu du rapport faisant état de nombreuses données de surveillance, scientifiques et techniques démontrant que l'impact du Centre sur son environnement, les salariés et l'homme reste extrêmement faible.

Le CHSCT tient également à souligner la qualité de mise en page du rapport qui le rend accessible au grand public, ainsi que les nombreuses actions menées par l'Andra en matière de

transparence et d'information du public sur les activités du Centre de stockage de l'Aube.

Le CHSCT encourage la poursuite des actions menées en 2016 et les années précédentes pour réduire les impacts des activités du Centre sur les salariés, l'homme et l'environnement et toujours mieux surveiller les installations et l'environnement.



GLOSSAIRE



ACD	Atelier de conditionnement des déchets	CSA	Centre de stockage de l'Aube
Andra	Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs	CSM	Centre de stockage de la Manche
Areva	Groupe industriel français spécialisé dans les métiers de l'énergie	Déchets FMA-VC	Déchets de faible et moyenne activité à vie courte
ASN	Autorité de sûreté nucléaire	Déchets TFA	Déchets de très faible activité
Barboteur	Récipient servant à piéger dans de l'eau des éléments radioactifs gazeux contenus dans l'air	Dosimétrie	Évaluation quantitative de la dose absorbée par un organisme ou un objet à la suite d'une exposition à des rayonnements ionisants
CEA	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives	Epic	Établissement public à caractère industriel et commercial
Centraco	Usine d'incinération et de fusion de déchets radioactifs	Exposition externe	La source de rayonnement n'est pas en contact direct avec la personne et la dose reçue ne correspond qu'au temps pendant lequel s'est produite l'exposition.
CIZA	Centres industriels de l'Andra dans l'Aube	Exposition interne	Le radioélément pénètre à l'intérieur de l'organisme le plus souvent par ingestion ou par inhalation
Cires	Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage	Ouvrage bétonné	Ouvrage destiné à stocker les colis métalliques
CMHM	Centre de Meuse/Haute-Marne	Ouvrage gravillonné	Ouvrage destiné à stocker les colis en béton
Colis	Fûts ou caissons métalliques, coques ou caissons en béton dans lesquels sont conditionnés les déchets radioactifs		



PUI	Plan d'urgence interne
RNM	Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement
RSGE	Réseau séparatif gravitaire enterré
SEC	Structure expérimentale de couverture
SMUR	Service mobile d'urgence et de réanimation
Socodei	Filiale d'EDF spécialisée dans le traitement et le conditionnement de déchets faiblement radioactifs

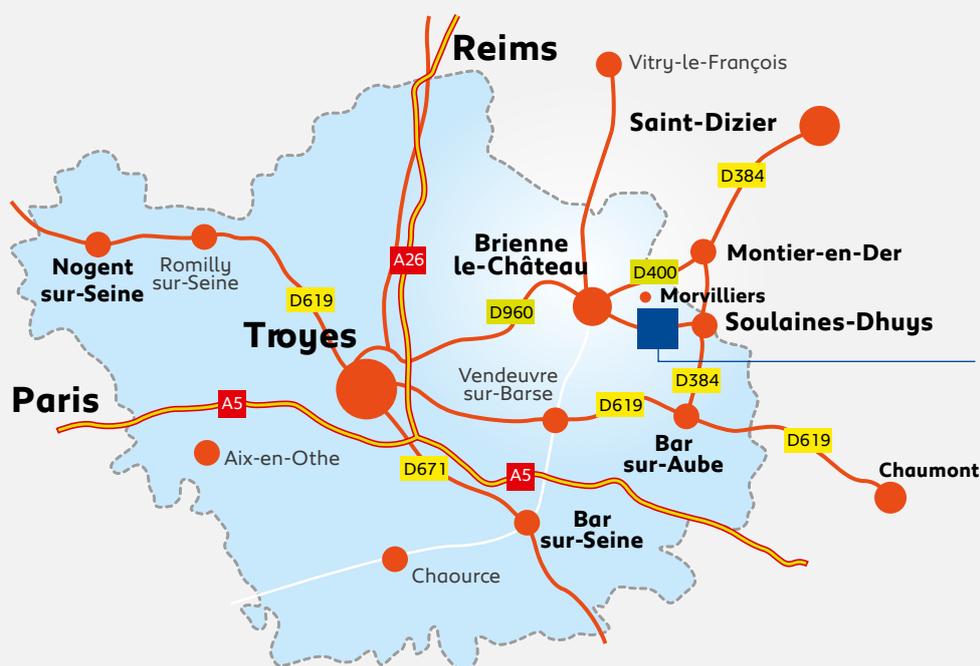
LES UNITÉS

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
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)



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

Visites guidées toute l'année,
sur rendez-vous préalable



N° Vert 0 800 31 41 51

APPEL GRATUIT DEPUIS UN POSTE FIXE

comm-centresaube@andra.fr



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

