



# 20 21

CSM CENTRE DE STOCKAGE  
DE LA MANCHE

## RAPPORT D'INFORMATION

SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE  
ET LA RADIOPROTECTION



## PRÉAMBULE

*Le Centre de stockage de la Manche, installation nucléaire de base n°66, est géré par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) depuis 1979. Il publie chaque année un rapport d'activité qui contient des informations concernant la sûreté nucléaire, la radioprotection, la sécurité et la surveillance de l'environnement du site, conformément aux articles L. 125-15 et L. 125-16 du Code de l'environnement. Toutes les données présentées dans ce document sont issues de différents bilans et rapports réglementaires remis aux autorités de contrôle. Ce document est 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.*

# 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, de l'Environnement et de la Recherche. Elle employait 693 salariés au 31 décembre 2021, répartis sur 5 sites.

## NOS IMPLANTATIONS

● **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 (CSA) sur les communes de Soulaïnes-Dhuys, Ville-aux-Bois et Epothémont
- > Le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) sur les communes de Morvilliers et La Chaise

● **LE CENTRE DE STOCKAGE DE LA MANCHE (50)**  
à Digulleville  
(Commune de La Hague)

● **LE CENTRE DE MEUSE / HAUTE-MARNE (CMHM)**  
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](http://andra.fr)



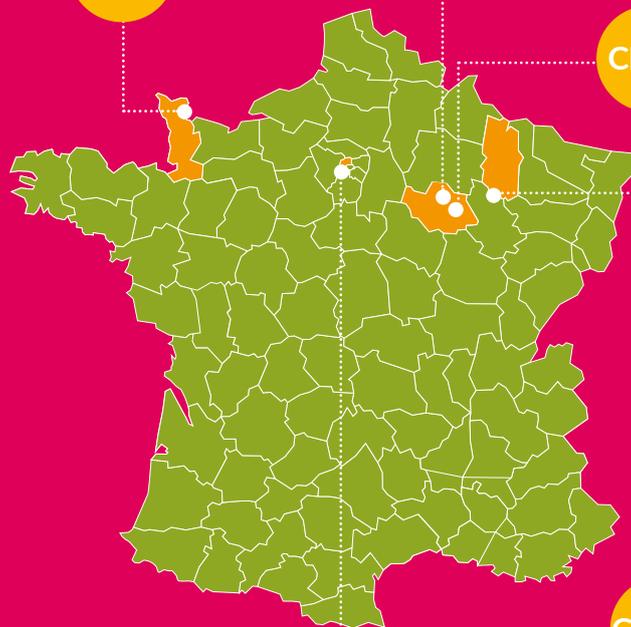
CSM



CSA



CIRES



SIÈGE



CMHM

# SOMMAIRE



## 1

### PRÉSENTATION

|  |    |
|--|----|
| LE CENTRE DE STOCKAGE DE LA MANCHE ..... | 6  |
| LES INSTALLATIONS DU CSM.....            | 7  |
| LES FAITS MARQUANTS 2021.....            | 8  |
| LE CSM EN QUELQUES DATES.....            | 10 |



## 2

### DISPOSITIONS

|   |    |
|---|----|
| LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE .....                               | 12 |
| LA RADIOPROTECTION.....                                 | 17 |
| CONTRÔLES, MAINTENANCE ET SUIVI DES INSTALLATIONS ..... | 20 |
| INCIDENTS ET ACCIDENTS .....                            | 22 |



## 3

### SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT ET IMPACTS DU CENTRE

|  |    |
|--|----|
| LA SURVEILLANCE DE LA COUVERTURE.....                        | 24 |
| LA SURVEILLANCE DU CONFINEMENT DES OUVRAGES DE STOCKAGE..... | 27 |
| LA SURVEILLANCE DES REJETS DU CENTRE .....                   | 30 |
| LA SURVEILLANCE DES EAUX DES RUISSEAUX .....                 | 41 |
| L'IMPACT DU CENTRE.....                                      | 48 |
| LA GESTION DES DÉCHETS PRODUITS PAR LE CSM.....              | 50 |

4



## 4

### INFORMATION ET MÉMOIRE

|  |    |
|--|----|
| LES ACTIONS EN MATIÈRE DE TRANSPARENCE ET DE COMMUNICATION ..... | 52 |
| LA MÉMOIRE DU CSM .....  | 55 |



## 5

### CONCLUSION

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| LES RECOMMANDATIONS DU CSE ..... | 58 |
| LE CSM À LA LOUPE.....           | 59 |
| GLOSSAIRE .....                  | 60 |

# 1

## PRÉSENTATION

|  |    |
|--|----|
| LE CENTRE DE STOCKAGE DE LA MANCHE ..... | 6  |
| LES INSTALLATIONS DU CSM .....           | 7  |
| LES FAITS MARQUANTS 2021.....            | 8  |
| LE CSM EN QUELQUES DATES.....            | 10 |

# LE CENTRE DE STOCKAGE DE LA MANCHE

Implanté à vingt kilomètres au Nord-Ouest de Cherbourg-En Cotentin sur La Hague (commune déléguée de Digulleville), le Centre de stockage de la Manche (CSM) est le premier centre français de stockage en surface de déchets de faible et moyenne activité.



6



**1<sup>er</sup> centre**  
de stockage industriel de déchets  
radioactifs ouvert en France



**15 hectares**  
de superficie de stockage



**527 225 m<sup>3</sup>**  
de colis de déchets  
radioactifs stockés

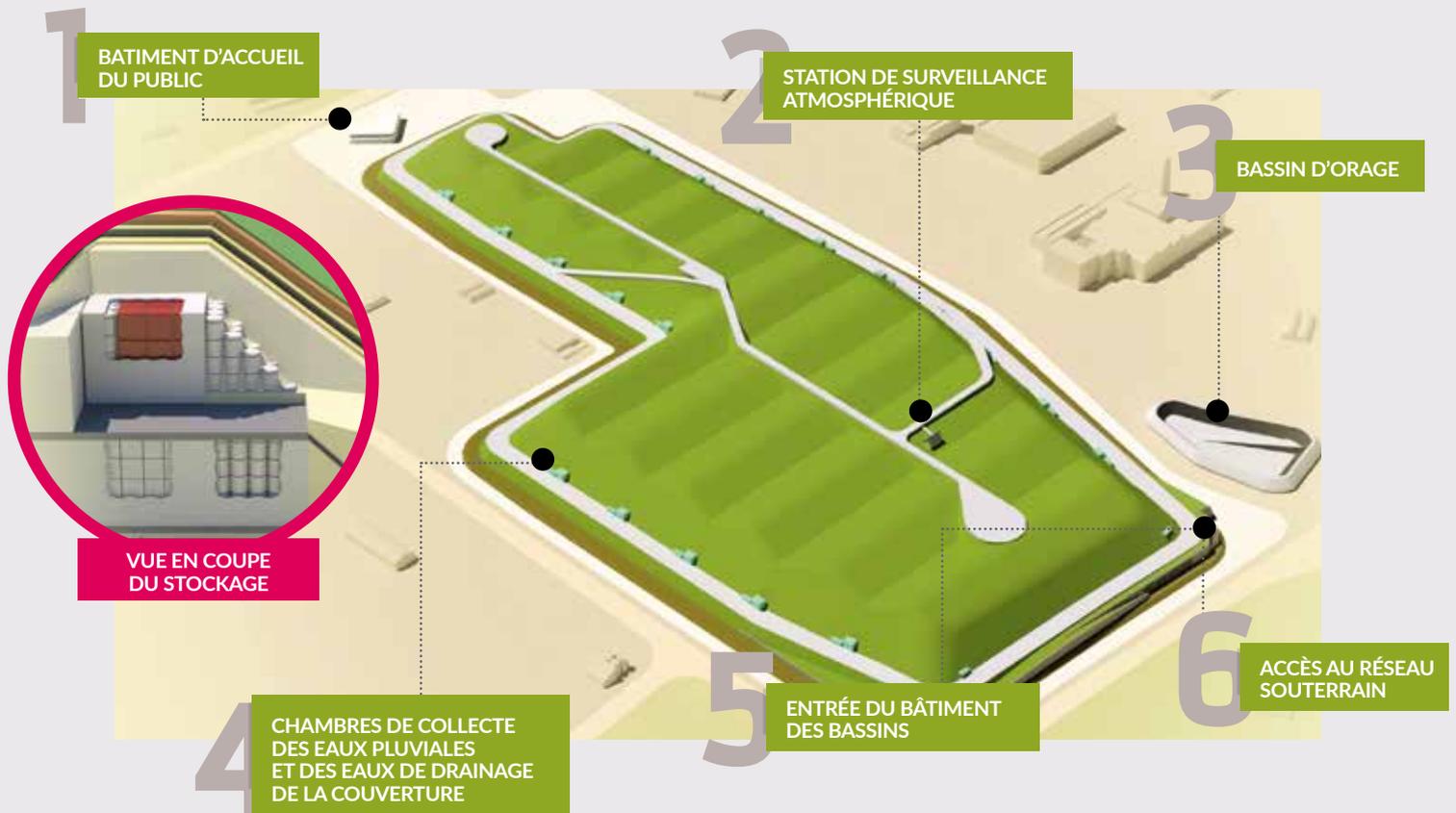
**Créé en 1969 par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), le Centre est géré par l'Andra depuis 1979. Aujourd'hui, le site ne reçoit plus de colis de déchets et est en phase de fermeture.**

Le site, d'une superficie d'environ 15 hectares, a accueilli, entre 1969 et 1994, 527 225 m<sup>3</sup> de colis de déchets répartis dans différents ouvrages de stockage.

Entre 1991 et 1997, le centre a progressivement été recouvert d'une couverture multicouche.

Depuis, le CSM fait l'objet d'une surveillance rigoureuse et de contrôles réguliers. De nombreux aménagements et adaptations sont étudiés en vue d'un passage en phase de surveillance d'ici quelques dizaines d'années. ●

# LES INSTALLATIONS DU CSM



Le CSM ressemble aujourd'hui à une vaste butte de terre engazonnée. Les colis de déchets et les ouvrages de stockage se situent sous une couverture multicouche constituée d'une alternance de couches drainantes et imperméables.

En sous-sol, sous les ouvrages de stockage, **un réseau de galeries souterraines**, (appelé réseau séparatif gravitaire enterré), permet la surveillance et la collecte des éventuelles eaux d'infiltration provenant des ouvrages de stockages et susceptibles d'avoir été en contact avec les colis de déchets.

Au nord-ouest du centre, **le bâtiment technique, dit « bâtiment des bassins »**, regroupe l'ensemble des exutoires des réseaux de récupération des eaux, bacs ou cuves de rétention et stockage pour contrôle avant rejet. Situés à différents niveaux de la couverture, ces réseaux permettent une différenciation et une gestion séparée des eaux pluviales et des effluents collectés dans les installations.

Dans le bâtiment des bassins sont effectués :

- en continu les mesures de débits et les mesures radiologiques (émetteurs bêta et gamma) des différents réseaux de collecte des eaux ;
- des prélèvements représentatifs des volumes écoulés ;
- le conditionnement des échantillons prélevés sur le centre et dans son environnement (eau des ruisseaux et eau souterraine) avant leur envoi vers des laboratoires extérieurs agréés pour des analyses radiologiques et physico-chimiques ;
- les opérations de vidange des cuves d'effluents des réseaux souterrains.

Au sommet du centre de stockage, sur la couverture, la station de surveillance regroupe les équipements de mesure atmosphériques (données météorologiques et contrôles de l'air et des eaux de pluie).

Au sud, le Bâtiment d'accueil du public (BAP) dispose au rez-de-chaussée d'un espace d'accueil, d'un local archives et du dispositif de gardiennage, à l'étage sont regroupés les bureaux du personnel Andra. ●

# FAITS MARQUANTS

## EN 2021

### Diagnostic sur les piézomètres



8

**En mars et avril 2021, l'Andra a fait réaliser un diagnostic de l'état des piézomètres et la vérification de leur conformité à l'arrêté du 11 septembre 2003.**

Le diagnostic de chaque équipement comprend entre autres : la définition de son positionnement exact, une inspection caméra sur l'intégralité du forage et une proposition d'entretien ou de travaux.

À l'issue du diagnostic des 21 premiers piézomètres situés à l'extérieur du site, une campagne de nettoyage et d'aménagement de ces équipements est envisagée. Pour se faire, ces opérations nécessiteront le dépôt d'un dossier de déclaration auprès de la Direction départementale du territoire et de la mer (DDTM), prévu au cours de l'année 2022. Il est à noter que le remplacement du piézomètre PO 168 a été décidé.

Le plan de maintenance et d'entretien des piézomètres sera finalisé sur le second semestre de l'année 2022 pour intégrer le diagnostic des 20 piézomètres à l'intérieur du CSM, les 20 restants seront diagnostiqués en 2023. ●

## 10 Ans des groupes mémoire de l'Andra

**Début décembre 2021, les groupes de réflexion sur la mémoire des centres de l'Andra se sont réunis, en Bourgogne, pour célébrer le 10<sup>ème</sup> anniversaire de leur création. L'occasion de partager leurs travaux pour préserver la mémoire des stockages de déchets radioactifs et mettre en lumière le rôle important de ces groupes pour maintenir le plus longtemps possible dans la société la conscience de l'existence des stockages.**

Composés de riverains, d'élus locaux ou encore d'acteurs de la vie associative, les groupes de réflexion sur la mémoire dans l'Aube, la Manche et la Meuse/Haute-Marne

se réunissent régulièrement depuis 2011 en vue de proposer, aux côtés de l'Agence, des solutions originales et innovantes pour permettre de conserver et de transmettre la mémoire des sites de stockage de déchets radioactifs aux générations suivantes.

Pour célébrer ces dix ans, la visite du MuséoParc d'Alésia et une conférence sur la mémoire des marqueurs de surface étaient au programme. Des activités qui ont permis d'éclairer les groupes en vue de futurs projets et enrichir encore davantage les nombreuses actions et réalisations déjà menées par les groupes pour sensibiliser un large public au sujet de la mémoire. ●



## L'instruction du réexamen de sûreté du CSM touche à sa fin

**En février 2022, l'Autorité de sûreté nucléaire, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire et « le groupe permanent déchets » (GP) se sont réunis pour l'évaluation du dossier de réexamen de sûreté du Centre de stockage de la Manche (CSM). L'aboutissement de deux années d'instruction.**

En attendant la décision de l'ASN, l'Andra travaille à la prise en compte des 28 engagements pris pour améliorer la sûreté du centre. Ceux-ci concernent le confortement de la couverture du stockage, la surveillance du centre, et aussi la sûreté à long terme et le dispositif lié à la conservation de sa mémoire ou encore la mise à jour des documents réglementaires. ●



# LE CSM EN QUELQUES DATES





# 2

## DISPOSITIONS

|  |    |
|--|----|
| LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE .....                                  | 12 |
| LA RADIOPROTECTION.....                                    | 17 |
| CONTRÔLES, MAINTENANCE<br>ET SUIVI DES INSTALLATIONS ..... | 20 |
| INCIDENTS ET ACCIDENTS .....                               | 22 |

# LA 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 dissémination des radionucléides et des toxiques chimiques contenus dans les colis de déchets radioactifs stockés.



## Les principes de sûreté

12

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

**1**

#### LA PROTECTION IMMÉDIATE ET DIFFÉRÉE DES PERSONNES ET DE L'ENVIRONNEMENT

La protection immédiate couvre la phase d'exploitation du Centre, la protection différée couvre la phase de fermeture, puis de surveillance. Cette protection doit être assurée contre les risques de dissémination de substances radioactives.

**2**

#### LA LIMITATION DE LA DURÉE NÉCESSAIRE DE LA SURVEILLANCE

La durée de surveillance du CSM est estimée à au moins 300 ans. C'est dans ce contexte que l'Andra travaille sur la conservation et la transmission de la mémoire du centre.

## Les dispositions techniques

Pour limiter et/ou retarder le transfert des radionucléides dans l'environnement, le concept du stockage du CSM consiste à interposer entre lui et les déchets un dispositif multi-barrières composé :

- pendant l'exploitation mais aussi pour le long terme, **de limites relatives à l'activité radiologique initiale des déchets** acceptés dans le stockage ;
- **des colis de déchets** eux-mêmes ;
- **des ouvrages de stockage** dans lesquels sont disposés les colis ;
- **de la couverture** ;
- **du système de collecte des eaux** ;
- **du milieu géologique.**

### PREMIERS ÉLÉMENTS

## LES COLIS ET LES OUVRAGES

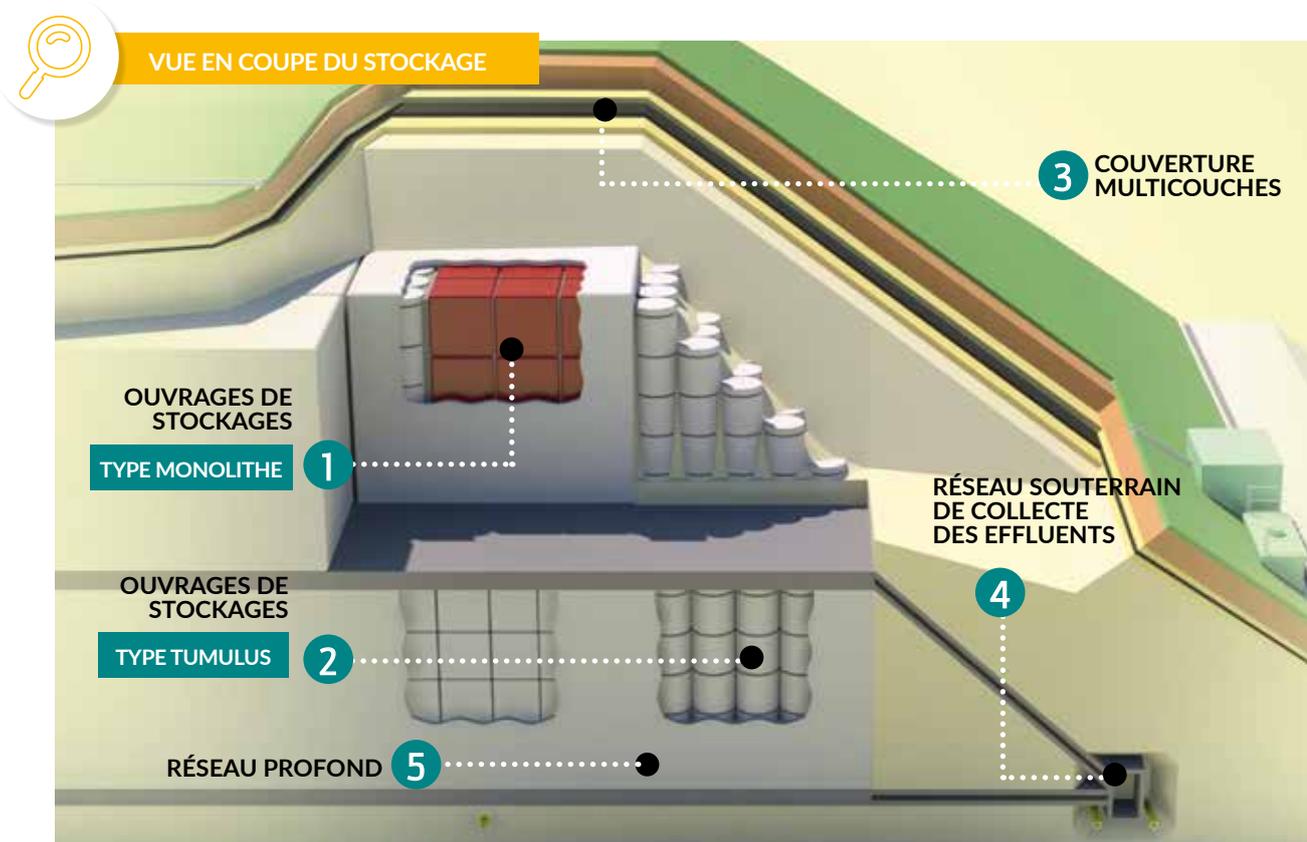
Les déchets se présentent sous forme de matériaux divers sur lesquels sont fixées des particules radioactives, de résidus solides ou rendus solides. Ces déchets sont conditionnés à l'intérieur d'un conteneur métallique ou béton et généralement immobilisés dans une matrice d'enrobage ou de blocage.

Lors de la période d'exploitation du centre entre 1969 et 1994 :

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

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

- **Avant 1979**, cette différenciation était effectuée dans les ouvrages dits de plateforme et ceux dits de tranchée bétonnée. ●



## DEUXIÈMES ÉLÉMENTS

## LA COUVERTURE ET LES SYSTÈMES DE COLLECTE DES EAUX

L'objectif de la couverture, disposée au-dessus des ouvrages de stockage est d'isoler les déchets contre les agressions externes qui peuvent être d'origine naturelle (pluie, érosion, variations climatiques...), humaine et animale pendant la phase de surveillance. La couverture, et plus particulièrement la géomembrane bitumineuse, constitue un élément important pour la protection du stockage et doit répondre à deux critères essentiels : l'étanchéité et la protection.

La couverture doit être suffisamment imperméable et stable pendant la phase de fermeture et après en phase de surveillance, et son entretien doit être également réduit autant que possible. L'Andra vérifie que le taux d'infiltration moyen à travers la couverture est de quelques litres par mètre carré et par an (valeur de référence 5 L/m<sup>2</sup>/an correspondant au domaine d'exploitation fixé par l'exploitant).

Toutes les eaux présentes sur le centre sont collectées et contrôlées :

- Les eaux de pluie et issues du drainage de la couverture (au-delà de 30 m<sup>3</sup>/h) sont envoyées vers le bassin d'orage situé sur le site voisin d'Orano La Hague où elles sont contrôlées puis rejetées vers le ruisseau de la Sainte-Hélène ;
- Les eaux issues de la galerie souterraine, du drainage profond et une partie du drainage de la couverture (<30 m<sup>3</sup>/h) sont également envoyées vers les installations d'Orano La Hague pour contrôle puis rejet en mer.

Un réseau circulant dans une galerie souterraine située sous les ouvrages de stockage récupère les eaux d'infiltration qui traversent les ouvrages. ●

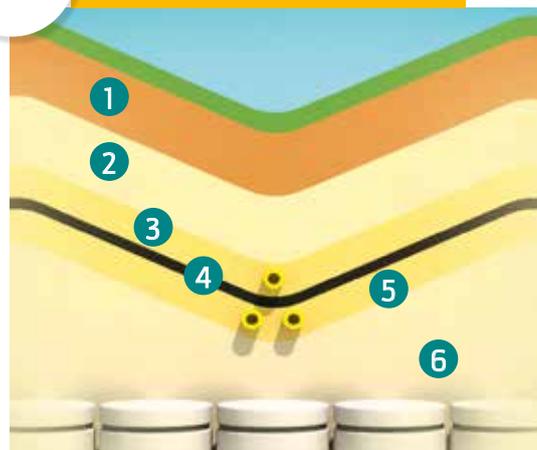
## TROISIÈME ÉLÉMENT

## LE MILIEU GÉOLOGIQUE

Les matériaux naturels du sous-sol (ou milieu géologique) constituent, de par leurs propriétés, la troisième barrière de confinement du stockage. L'analyse de sûreté retient que cette troisième barrière naturelle est efficace, y compris après dégradation des deux premières barrières artificielles (colis et couverture). Le choix du site sur lequel est implanté le CSM, et la réception de colis de déchets anciens, ont cependant été faits antérieurement à l'établissement de la RFS n°1.2 qui définit les bases de conception d'un stockage de déchets de faible et moyenne activité (FMA) en surface. ●



## COUVERTURE MULTICOUCHE



- 1 COUCHE DE TERRE VÉGÉTALE
- 2 BARRIÈRE ANTI-INTRUSION  
matériaux bruts compactés (schistes, grès)
- 3 PREMIÈRE COUCHE DRAINANTE  
EN SABLE, avec drains dans les points bas
- 4 MEMBRANE IMPERMÉABLE  
À BASE DE BITUME
- 5 SECONDE COUCHE DRAINANTE  
EN SABLE, avec drains dans les points bas
- 6 COUCHE DE FORME EN MATÉRIAU BRUT  
(schistes, grès)

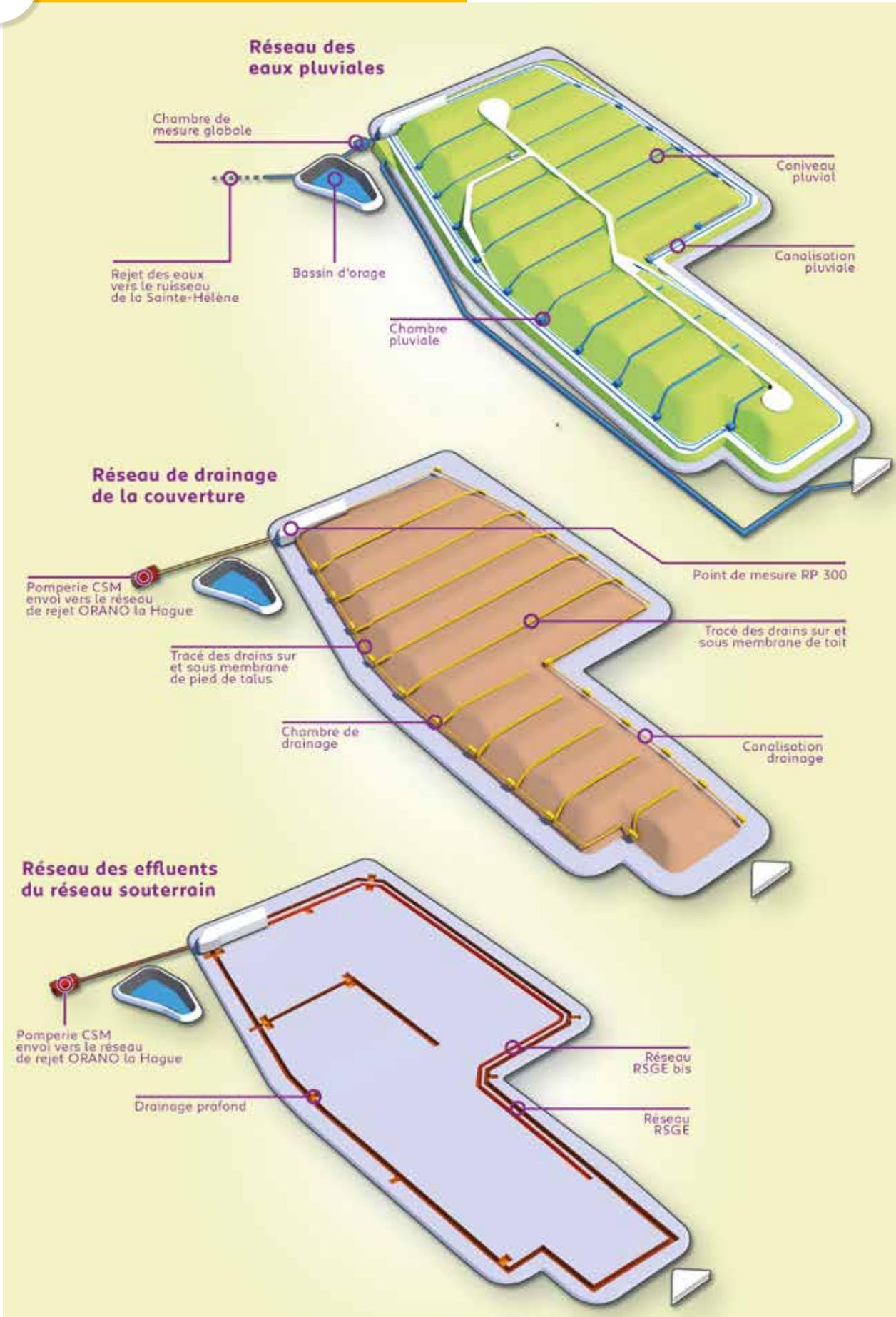
## RÉSEAU DE DRAINAGE



- 1 DRAINS DE COUVERTURE :  
a. sur membrane  
b. sous membrane
- 2 FOSSÉ DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES
- 3 CHAMBRE DE COLLECTE  
DES EAUX PLUVIALES
- 4 CHAMBRE DE COLLECTE  
DES EAUX DE DRAINAGE

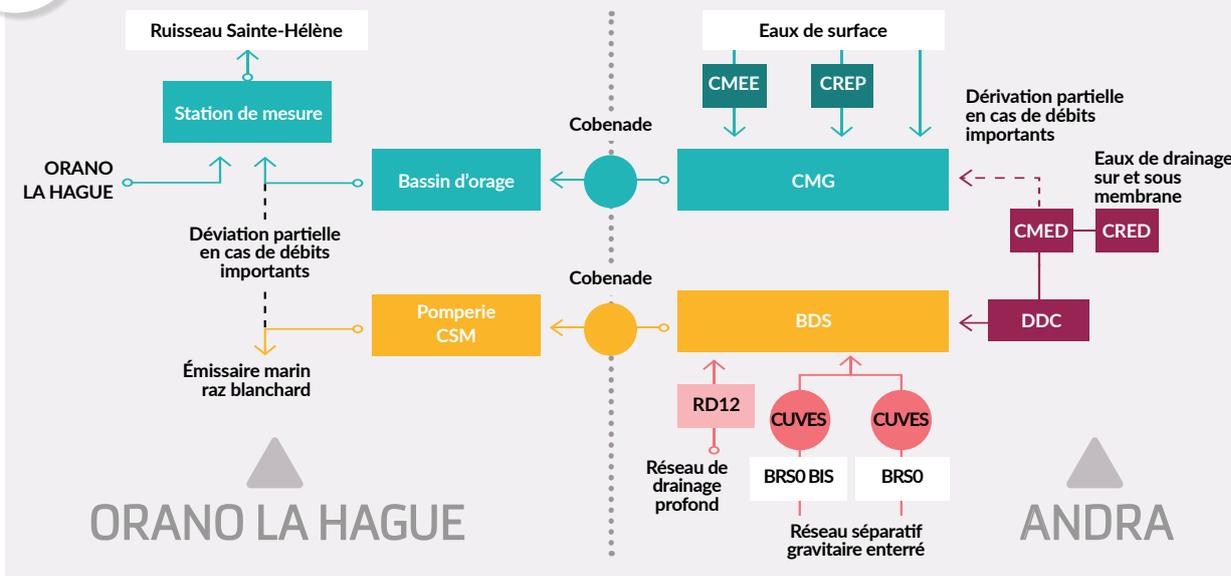


RÉSEAUX DE COLLECTE DES EAUX DU CENTRE





## CONFIGURATION DU RÉSEAU DE COLLECTE DES EAUX DU CENTRE



## LES EAUX FONT L'OBJET DE DIFFÉRENTS CONTRÔLES :

- **Les mesures de débit et de volumes** sont effectuées, selon les réseaux, par des débitmètres électromagnétiques ou par canal venturi.
- **Les contrôles radiologiques continus** sont effectués par des appareils dont le principe consiste à faire transiter un échantillon des eaux à contrôler (prélèvement par pompage) devant un compteur mesurant la radioactivité bêta et un compteur mesurant la radioactivité gamma.

Les prélèvements d'eau envoyés en laboratoire d'analyse sont effectués soit manuellement (cas des prélèvements dans l'environnement) soit automatiquement sur ordre du débitmètre ou d'un automate pour l'échantillonnage des eaux résiduelles représentatif du volume écoulé.

Les eaux pluviales ainsi que les eaux de drainage de la couverture (pour un débit supérieur à 30 m<sup>3</sup>/h), sont d'abord recueillies dans la Chambre

de Mesure Globale (CMG) avant d'être dirigées vers un bassin d'orage situé sur l'établissement d'Orano La Hague. Ce bassin a pour principale fonction de limiter à 70 L/s le rejet vers le ruisseau de la Sainte-Hélène en constituant un stockage tampon. ●

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

Le Plan réglementaire de surveillance du centre et de son environnement (PRS) est un document approuvé par l'Autorité de sûreté nucléaire qui est révisé tous les 10 ans avec le dossier de sûreté du site. Il précise les actions mises en oeuvre par l'Andra pour vérifier que le CSM respecte les dispositions de prévention des principes de sûreté décrits précédemment, notamment :

- la surveillance de l'étanchéité de la couverture ;
- la surveillance du confinement des ouvrages de stockage ;
- la surveillance des rejets du centre (eaux pluviales,

effluents à risque, eaux souterraines, eaux des ruisseaux, air et végétaux) ;

- le contrôle de bon fonctionnement des installations de transfert des eaux vers Orano La Hague avant leur rejet.
- la surveillance de l'impact du centre
- le maintien de la mémoire du centre ●

Le plan réglementaire de surveillance et les résultats des mesures effectuées en 2021 sont présentés plus en détail dans le chapitre 3 de ce rapport. Les informations relatives à la mémoire du centre sont quant à elle présentées dans le chapitre 4.

# LA RADIOPROTECTION

La radioprotection recouvre l'ensemble des mesures prises pour assurer la protection de l'homme et de son environnement contre les effets des rayonnements ionisants.

## LA RADIOPROTECTION REPOSE SUR TROIS PRINCIPES FONDAMENTAUX

1

### LA JUSTIFICATION

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

2

### LA LIMITATION

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

3

### 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).



## ORGANISATION DE LA RADIOPROTECTION SUR LE CSM

### DIRECTEUR D'ÉTABLISSEMENT (INB N° 66)

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



### RESPONSABLE SANTÉ ET SÉCURITÉ PILOTE DU PÔLE DE COMPÉTENCE EN RADIOPROTECTION

Assiste le directeur du Centre dans l'évaluation et la prévention des risques classiques et radiologiques



### AGENTS DU BUREAU DE CONTRÔLE ET SURVEILLANCE (BCS)

Intervenants spécialisés réalisant les prestations liées à la radioprotection sous la supervision du pilote du pôle de compétence en radioprotection.

## La dosimétrie du personnel



# 5 mSv/an

**Contrainte de dose que s'est fixée l'Andra**  
pour les agents intervenants en zone réglementée

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

### 1 LA DOSIMÉTRIE PASSIVE

Elle repose sur l'utilisation de dosimètres à lecture différée. Le dosimètre passif utilisé sur le Centre est fourni par l'IRSN et remplacé tous les 3 mois.

**En 2021, les résultats de la dosimétrie passive sont inférieurs au seuil d'enregistrement de 0,05 mSv des dosimètres pour les 8 agents Andra classés en catégorie « B ».**

### 2 LA DOSIMÉTRIE PASSIVE COMPLÉMENTAIRE (POMPES À RADON)

La contamination atmosphérique susceptible d'être rencontrée sur le Centre correspond à la présence de radon dans les galeries du réseau souterrain (RSGE) et dans les chambres de drainage. L'accès du personnel dans les galeries nécessite au préalable le démarrage de la ventilation 1 heure à minima, permettant ainsi le renouvellement de l'air des galeries.

Une dosimétrie complémentaire collective adaptée au risque radon est utilisée pour une lecture trimestrielle (pompe à radon : détecteur des aérosols radioactifs émetteurs alpha à vie courte des descendants solides du radon).

**En 2021, les résultats de la dosimétrie passive complémentaire sont nuls (inférieur au seuil d'enregistrement des appareils, soit 0,1 mSv) pour tous les agents intervenant sur le CSM (agents Andra et prestataires).**

### 3 LA DOSIMÉTRIE OPÉRATIONNELLE

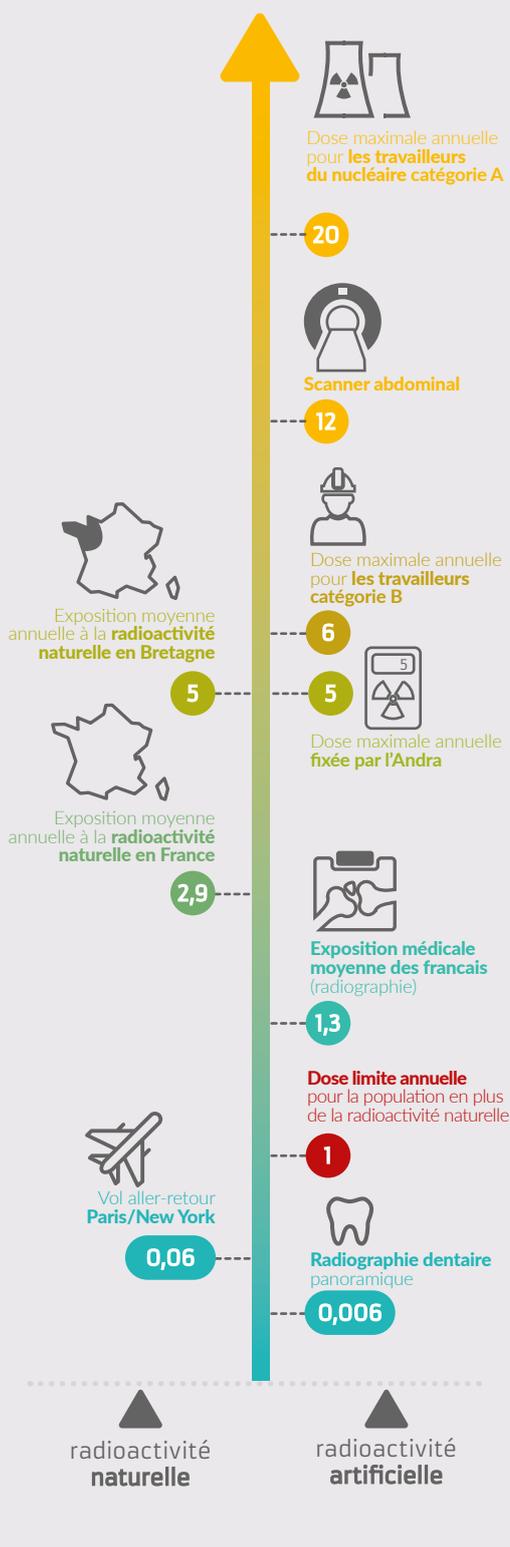
Elle repose sur l'utilisation de dosimètres électroniques permettant de mesurer en temps réel l'exposition reçue. Ces dosimètres délivrent également des alarmes de dépassement de seuils prédéfinis (dose ou débits de dose).

**En 2021, les résultats de la dosimétrie opérationnelle sont nuls (inférieurs au seuil d'enregistrement des appareils, soit 0,001 mSv) pour tous les agents intervenant sur le CSM (agents Andra et prestataires).**

Ces résultats sont transmis à l'IRSN via la base SISERI (Système d'information et de surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants).

## EXEMPLES D'EXPOSITIONS À LA RADIOACTIVITÉ

en milliSievert (mSv)





## EXERCICE DE SÉCURITÉ

Chaque année, en tant qu'installation nucléaire de base, le CSM procède à un exercice de mise en oeuvre du plan d'urgence interne, afin de tester en conditions réelles les réflexes des services de secours, des salariés Andra et des prestataires.

Cet exercice a été réalisé le 4 février 2022 et avait pour scénario l'intrusion de deux personnes dans le Bâtiment d'accueil du public.

L'objectif de cet exercice était de tester la coordination des équipes de l'Andra, des gendarmes et du Peloton de surveillance et d'intervention de la gendarmerie. L'exercice a permis de déterminer des axes d'améliorations tels l'ouverture du portail principal ou le pilotage des caméras de surveillance par les agents d'astreinte.

## La sécurité du personnel

### LA SÉCURITÉ DU PERSONNEL EST UNE PRIORITÉ À L'ANDRA :

Pour les entreprises extérieures intervenant sur site, une information sur les risques spécifiques des installations est fournie lors de l'établissement des plans de prévention. Un livret d'information sécurité leur est remis. Ce document didactique contient des informations pratiques (Plan du Centre, modalités d'accès et de circulation sur le site, points de regroupement, consignes à suivre en cas d'urgence...) permettant à ces personnes d'avoir, en cas de besoin les bons réflexes en termes



# 0

accident du travail  
en 2021

de sécurité. Enfin l'Andra réalise des visites de chantier pour s'assurer que les consignes de sécurité sont respectées.

Pour les salariés de l'Andra, des formations à la sécurité sont dispensées : radioprotection, habilitation électrique, gestes et postures... ●



# CONTRÔLES, MAINTENANCE

## ET SUIVI DES INSTALLATIONS



### L'organisation du management

Le système de management intégré de l'Andra est destiné à mettre en oeuvre une politique qualité, santé sécurité, sûreté et environnement conforme aux exigences de normes ISO 9001, ISO 14001, et ISO 45001 et à l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales des INB. Le système garantit le bon déroulement des processus mis en place et est éprouvé régulièrement par des audits.

**A l'issue de l'audit de suivi de certification qui s'est tenu en octobre 2021, l'Andra a maintenu sa triple certification validant l'approche intégrée de son système de management qualité, santé-sécurité et environnement par l'APAVE.**

En juin 2021, l'activité de prélèvements d'échantillons dans l'environnement, réalisée par le Bureau de Contrôle et

Surveillance (BCS) a été audité selon les exigences de la norme NF EN ISO/CEI 17025. Les efforts pour se maintenir en conformité ont été relevés, notamment grâce à la réalisation des actions engagées en 2020. ●



**Les certifications sont renouvelées tous les trois ans** et confirmées chaque année lors d'audits réalisés par un organisme de certification indépendant et accrédité.

### LES CONTRÔLES DES INSTALLATIONS

Conformément aux règles générales d'exploitation et dans le cadre des opérations de maintenance préventive, deux examens techniques des collecteurs du réseau souterrain (RSGE) et des 110 bacs du réseau séparatif (BRS) sont effectués chaque année. Ces opérations se sont déroulées en mars et octobre 2021.

Les pompes de reprise des « effluents à risque » pour la partie réseau de drainage profond ont fait l'objet d'une révision en juin et décembre 2021. Les détecteurs de fuite placés sous les cuves des effluents collectés par la canalisation du RSGE et ceux placés à proximité du bac de récupération des effluents à risque (BDS) et du réseau de drainage (RD12) ont fait l'objet de tests mensuels de bon fonctionnement ainsi que d'un test de report d'alarme.

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

Les installations du site d'Orano La Hague par lesquelles transitent les rejets du CSM (vannes murales et manuelles, pompes de relevage) ont fait l'objet d'une vérification annuelle en juin 2021.

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

Les systèmes de ventilation en place dans le bâtiment des bassins et dans les galeries du réseau souterrain (RSGE), sont vérifiés chaque semestre.

**Aucun dysfonctionnement n'a été relevé en 2021.** ●

## Suivi des prestataires

L'Andra est responsable de l'ensemble des activités exercées sur le centre. A ce titre, elle contrôle la qualité des prestations sous-traitées, conformément à l'arrêté INB du 7 février 2012.

Lors de ces contrôles, l'Andra s'assure que les procédures, modes opératoires

et consignes sont bien appliqués et que l'exécution des cahiers des charges se déroule correctement. De façon générale, ces inspections et audits font l'objet de visites de terrain

Le programme de surveillance des prestataires et d'audits prévu pour

l'année 2021 a été réalisé à 83 % en raison du contexte sanitaire.

**Aucun écart lors des inspections et audits en lien avec les prestations sous-traitées n'est à signaler. ●**

**En 2021, l'Andra a réalisé pour le CSM auprès de ses prestataires et ses sous-traitants :**



**1**

audit qualité



**18**

inspections



**3**

audits ISO 17025

## Inspection de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

### INSPECTION DU 27 MAI 2021

L'inspection a porté sur les travaux de réparation de la canalisation de rejets des effluents à risque vers les installations d'Orano La Hague.

Des demandes d'actions correctives sur la maîtrise du détournement des eaux à risque autres que celles des RSGE et RSGE bis vers le bassin de secours ainsi que des informations complémentaires relatives aux dimensionnements de la canalisation ont été identifiées par l'ASN.

L'Andra a répondu à la lettre de suite d'inspection le 03 août 2021.

### INSPECTION DES 15 ET 16 NOVEMBRE 2021

L'inspection a porté sur l'organisation humaine et technique mise en place pour la réalisation de l'examen de conformité réglementaire et la réévaluation de démonstration de sûreté du Centre.

L'Andra est en attente de la lettre de suite. ●



Les lettres de suite de ces inspections sont disponibles sur le site

[asn.fr](https://asn.fr)



# 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 aux autorités locales et à

la Présidente de la Commission locale d'information du CSM. ●



### 3 événements sans impact

sur la population et l'environnement et sans conséquence sur la sûreté

Deux de ces événements proviennent de fuites constatées sur le réseau RSGEbis dans la salle des cuves (juin) et sur la cuve de réserve d'eau potable au Bâtiment des bassins (août).

Le 3<sup>ème</sup> événement a été causé par l'arrêt ponctuel du système de prélèvement d'air, utilisé pour la mesure de la concentration atmosphérique du tritium (décembre). Une réparation de l'équipement et une remise en service ont été effectuées.

#### ÉCHELLE INES





# 3

## SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT ET IMPACTS DU CENTRE

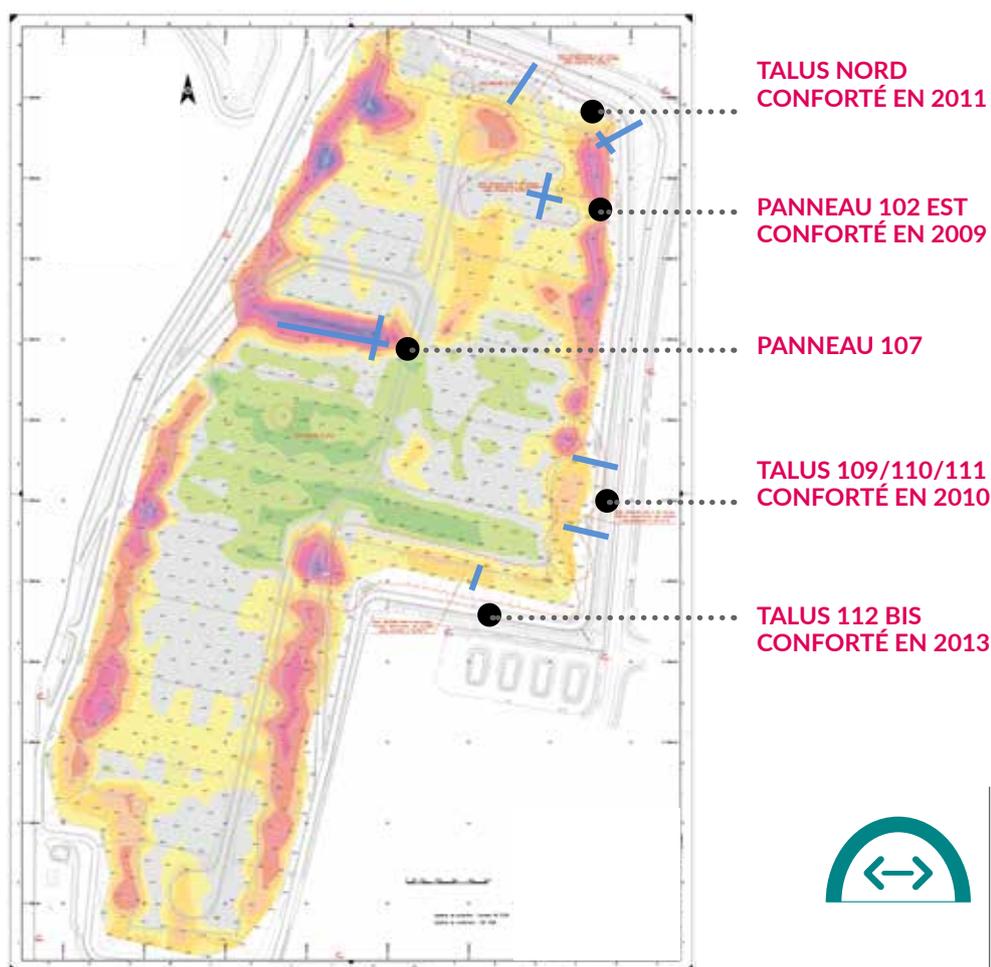
|  |    |
|--|----|
| LA SURVEILLANCE DE LA COUVERTURE.....                            | 24 |
| LA SURVEILLANCE DU CONFINEMENT<br>DES OUVRAGES DE STOCKAGE ..... | 27 |
| LA SURVEILLANCE DES REJETS DU CENTRE .....                       | 30 |
| LA SURVEILLANCE DES EAUX<br>DES RUISSEAUX.....                   | 41 |
| L'IMPACT DU CENTRE.....  | 48 |
| LA GESTION DES DÉCHETS<br>PRODUITS PAR LE CSM.....               | 50 |



# LA SURVEILLANCE DE LA COUVERTURE

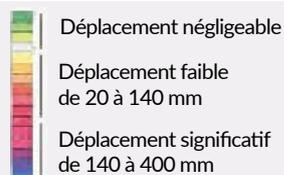
## Comportement physique de la couverture

Ci-dessous la carte de suivi des déplacements altimétriques des repères topographiques de la couverture depuis sa mise en œuvre (1991-1997) jusqu'à 2021, et localisations des profils de piquets



24

### Légende



Profil en piquets

Sans échelle.

La couverture du CSM est notamment composée d'une géomembrane bitumineuse qui a comme propriété de conserver son étanchéité jusqu'à 25% d'étirement.

Les tassements enregistrés sur la couverture produisent une déformation de cette membrane, ce qui engendre un étirement dont les caractéristiques sont suivies, calculées et analysées pour s'assurer que la membrane conserve ses propriétés d'étanchéité.



### SUIVI DES DÉPLACEMENTS OBSERVÉS SUR LE TOIT DE LA COUVERTURE (panneaux 107 ouest et 102 est)

Les déplacements mesurés sont dus à des tassements de certains ouvrages de stockage, qui ont engendré des affaissements des matériaux de la couverture situés au-dessus d'eux.

- **Le tassement localisé au niveau du panneau 107 Ouest** se poursuit à une vitesse plus lente en 2021 (entre 0 et 5 mm contre 5 à 10 mm en 2020).
- **Le tassement localisé au niveau du panneau 102 Est**, se poursuit lentement avec une vitesse très faible comprise entre 0 et 5 mm/an.

**Les déformations mesurées pour ces deux tassements sont sensiblement équivalentes à celles enregistrées les années précédentes et restent compatibles avec les propriétés d'extension et d'étanchéité de la membrane bitumineuse.** ●

### SUIVI DES DÉPLACEMENTS OBSERVÉS SUR LES TALUS PÉRIPHÉRIQUES

Les talus de la couverture du CSM font l'objet de glissements lents liés au mouvement des matériaux disposés au-dessus de la membrane bitumineuse. En 2021, ces glissements très lents sont de l'ordre de 0 à 5 mm/an sur l'ensemble des talus.

Les mesures effectuées sur les talus confortés montrent des déplacements de plus en plus faibles de l'ordre de 0 à 5 mm/an au niveau des talus 109/110/111, Nord et 112 Bis.

Le ralentissement de ces mouvements caractérise la phase de consolidation lente des remblais mis en place lors des travaux de confortement réalisés en 2010, 2011 et 2013, et démontre que les adoucissements des pentes apportent un bon niveau de stabilité.

**Globalement, les mouvements enregistrés en 2021 apparaissent en légère baisse par rapport à 2020.** ●

## Surveillance du comportement hydraulique de la couverture

Afin de pouvoir évaluer les performances de la couverture du centre, le CSM effectue un bilan hydraulique sur l'intégralité des réseaux.

### PLUVIOMÉTRIE ANNUELLE

Par rapport à la moyenne pluriannuelle 1994-2021, la pluviométrie mesurée sur le CSM sur l'ensemble de l'année 2021 est de 176 340 m<sup>3</sup>.

### LE SUIVI DES DRAINS SOUS MEMBRANE

Une grande partie des volumes mesurés par les drains situés sous la membrane bitumineuse sont liés à des effets de parasitage de bordure de couverture, et plus particulièrement à des défauts de raccordement de la membrane bitumineuse sur les chambres de drainage (défauts amplifiés dans les zones où l'on observe de légers mouvements de talus).

En 2021, le volume total d'eau collecté via ces drainages est de 27 m<sup>3</sup> et est légèrement inférieur à la moyenne des 10 dernières années. 88% des volumes proviennent des deux chambres de drainage CD11 et CD14 et 12 % pour d'autres chambres de drainage.

### LE CALCUL DE PERFORMANCE DE LA COUVERTURE

Le suivi de la performance hydraulique de la couverture est calculé à partir des volumes suivants :

- **Volumes collectés dans les drains sous membrane de la couverture ;**
- **Volumes collectés par les réseaux des effluents provenant des ouvrages de stockage, dits RSGE** (sauf les bacs où des infiltrations parasites sont identifiées) ;
- **Volume estimé des infiltrations** qui traverseraient la couverture pour atteindre la nappe.

Ces volumes annuels reportés sur la surface de la couverture, soit 12 ha, permettent le calcul du taux d'infiltration à travers la couverture. ●

#### SUIVI DES VOLUMES CONTRIBUANT À LA PERFORMANCE DE LA COUVERTURE

| ORIGINE                    | VOLUMES COLLECTÉS (m <sup>3</sup> ) | FLUX ANNUELS CALCULÉS SUR LES 12 HA DE COUVERTURE (L/m <sup>2</sup> /an) |
|----------------------------|-------------------------------------|--|
| RSGE                       | 8,75                                | 0,07   |
| Drains sous-membrane       | 27,3                                | 0,23   |
| Infiltration vers la nappe | 90,7                                | 0,76   |
| <b>Total</b>               | <b>126,75</b>                       | <b>1,06</b>  |

#### Ces calculs montrent :

- Un bon comportement de la couverture avec un taux d'infiltration de 1,06 L/m<sup>2</sup>/an à comparer à celui défini par le domaine d'exploitation qui est de 5 L/m<sup>2</sup>/an.
- Une influence importante des débits parasites (infiltrations parasites) des deux chambres de drainage CD11 et CD14.
- Une très faible infiltration pour les 107 BRS raccordés au BRSO avec un volume qui reste peu impacté par la pluviométrie et illustre le très bon comportement de l'étanchéité de la couverture.

# LA SURVEILLANCE DU CONFINEMENT DES OUVRAGES DE STOCKAGE

Cette surveillance est effectuée à différents points :

- **aux exutoires des branches Ouest et Est** du collecteur du réseau souterrain (RSGE), respectivement aux points de contrôle BRSOU et BRS-ES,
- **au point de contrôle BRSO**, exutoire principal reliant ces deux branches,
- **au point de contrôle BRSO bis**, exutoire du collecteur RSGE bis.

Les données présentées dans ce chapitre correspondent à des contrôles intermédiaires qui permettent la vérification du bon confinement des ouvrages de stockage.

Les résultats sont comparables à ceux des années précédentes.

Des infiltrations d'eau parasites s'opérant en périphérie de la couverture vers le réseau de collecte des effluents sont observées depuis plusieurs années, et font l'objet d'investigations afin de les caractériser et d'en identifier les origines et cheminements.

En 2021, l'influence de ces débits parasites, reste constante, se traduisant par un ratio du volume d'eau collecté au BRSObis sur la pluviométrie de 0,24 %. ●

## Surveillance au point de contrôle BRSO

### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES AU BRSO

En 2021, sur les 12 prélèvements effectués, les activités volumiques moyennes au point BRSO (valeurs moyennes) sont les suivantes :

| PARAMÈTRES                 | MOYENNE ANNUELLE       | MAXIMALE  |
|----------------------------|------------------------|---|
| Tritium (Bq/L)             | 74 500                 | 12 valeurs significatives* relevées<br>Activité maximale mesurée : 114 000 Bq/L   |
| Indice alpha global (Bq/L) | 1,2                    | 12 valeurs significatives* relevées<br>Activité maximale mesurée : 1,9 Bq/L   |
| Indice bêta global (Bq/L)  | 40                     | 12 valeurs significatives* relevées<br>Activité maximale mesurée : 59 Bq/L  |
|                            | Dont potassium 40 : 23 | 12 valeurs significatives* relevées<br>L'activité naturelle du potassium contribue pour environ la moitié à l'activité bêta des effluents du BRSO |

\* Valeur supérieure au bruit de fond ambiant

## ÉVOLUTION DES RELÂCHEMENTS D'ACTIVITÉ ET DES VOLUMES AU POINT DE CONTRÔLE BRSO

En 2021, les relâchements sont du même niveau que les années précédentes.

Les quantités rejetées en alpha, bêta et tritium sont en diminution ces dernières années.



## On note que :

- Le radionucléide le plus abondant est le tritium ;
- Quelques radionucléides d'origine naturelle sont mis en évidence : potassium 40, radium 226, thorium 234, uranium 234, uranium 235 et uranium 238
- Les radionucléides d'origine artificielle (en dehors du tritium) restent à des niveaux radiologiques comparables aux années précédentes (carbone 14, nickel 63, strontium 90, technétium 99 et césium 137).

## Surveillance au point de contrôle BRSO BIS

### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES AU BRS0BIS

En 2021, sur les 53 prélèvements effectués, les activités volumiques moyennes au point BRSO bis (valeurs moyennes pondérées par les volumes) sont les suivantes :

| PARAMÈTRES                 | MOYENNE                  | MAXIMALE  |
|----------------------------|--------------------------|---|
| Tritium (Bq/L)             | 126                      | 53 valeurs significatives* relevées<br>Activité maximale mesurée : 326 Bq/L   |
| Indice alpha global (Bq/L) | ≤ 0,040                  | 22 valeurs significatives* relevées<br>Activité maximale mesurée : 0,080 Bq/L |
| Indice bêta global (Bq/L)  | 6,1                      | 53 valeurs significatives* relevées<br>Activité maximale mesurée : 11 Bq/L    |
|                            | Dont potassium 40 : 0,06 |   |

\* Valeur supérieure au bruit de fond ambiant

### ÉVOLUTION DES RELÂCHEMENTS D'ACTIVITÉ ET DES VOLUMES AU RSGE BIS (BRS0 BIS)

En 2021, les quantités rejetées an alpha, bêta et tritium sont relativement stables.



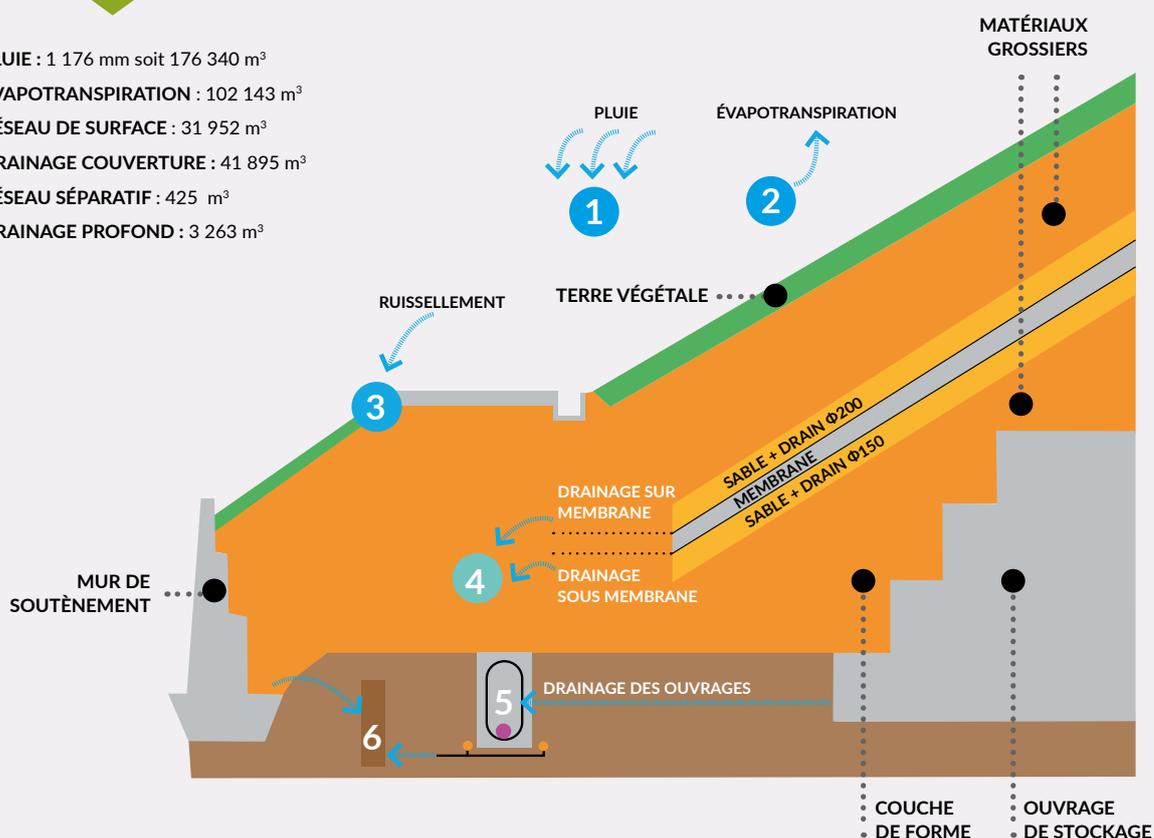
# LA SURVEILLANCE DES REJETS DU CENTRE



## Volumes d'eaux collectés

### COUPE DE LA COUVERTURE AVEC RÉSEAU DE RÉCUPÉRATION DES EAUX ET REPORT DU VOLUME DES EFFLUENTS

- 1 PLUIE : 1 176 mm soit 176 340 m<sup>3</sup>
- 2 ÉVAPOTRANSPIRATION : 102 143 m<sup>3</sup>
- 3 RÉSEAU DE SURFACE : 31 952 m<sup>3</sup>
- 4 DRAINAGE COUVERTURE : 41 895 m<sup>3</sup>
- 5 RÉSEAU SÉPARATIF : 425 m<sup>3</sup>
- 6 DRAINAGE PROFOND : 3 263 m<sup>3</sup>



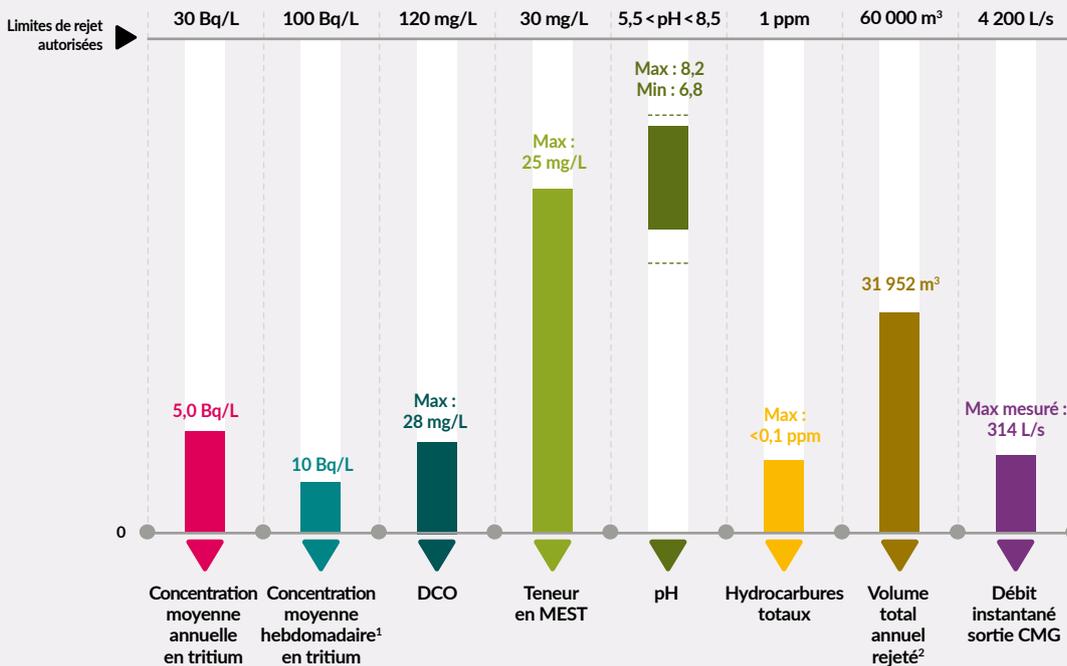
## La surveillance des eaux pluviales

Les réseaux de collecte des eaux pluviales du centre sont orientés vers un exutoire appelé « chambre de mesure globale » (CMG). À la sortie de la CMG, les eaux pluviales transitent par un bassin d'orage situé sur le site d'Orano

La Hague mais dédié aux eaux pluviales venant de l'Andra. Ce bassin d'orage régule le débit à 70L/s de ces eaux avant qu'elles ne soient mélangées aux eaux pluviales d'Orano La Hague et rejetées dans le ruisseau de la Sainte-Hélène. ●

### RÉSULTATS 2021 DES ANALYSES DES EAUX PLUVIALES DE LA CMG

Sur 2021, les limites concernant les eaux pluviales telles que précisées dans l'arrêté rejet et la convention Orano La Hague ont été respectées.



N.B. les graphiques ne sont pas à l'échelle. Les faibles pourcentages ne sont en effet pas visualisables à l'échelle réelle.  
 1. Concernant le respect de la limite de concentration moyenne hebdomadaire en tritium, la valeur indiquée correspond au maximum des valeurs mesurées sur les prélèvements sur 3 jours  
 2. Seuil retenu pour une pluviométrie annuelle de 1000 mm

### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES DES EAUX DE LA CMG

En 2021, sur les 76 prélèvements effectués (valeurs moyennes pondérées par les volumes), les activités volumiques moyennes à la CMG sont les suivantes :

| PARAMÈTRES                 | MOYENNE | MAXIMALE   |
|----------------------------|---------|--|
| Tritium (Bq/L)             | 5,0     | 53 valeurs significatives* relevées<br>Activité maximale mesurée : 10 Bq/L   |
| Indice alpha global (Bq/L) | ≤ 0,017 | 14 valeurs significatives* relevées<br>Activité maximale mesurée : 0,03 Bq/L |
| Indice bêta global (Bq/L)  | 0,094   | 61 valeurs significatives* relevées<br>Activité maximale mesurée : 0,19 Bq/L |

\* Valeur supérieure au bruit de fond ambiant



### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES DES EAUX DE LA CMG

Hormis le tritium mesuré à un faible niveau d'activité autour de 5 Bq/L, les mesures effectuées au point CMG ne mettent en évidence que la présence de radioéléments naturels (isotopes de l'uranium). La présence de tritium dans les eaux pluviales est concomitante avec les périodes où des teneurs significatives sont mesurées dans la pluie et dans l'air et est liée aux rejets gazeux autorisés d'Orano la Hague.

### CONTRÔLES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX DE LA CMG

En 2021, aucune évolution significative n'est notée sur les paramètres physico-chimiques mesurés sur les eaux de la CMG. Les origines des traces de métaux telles que le zinc (également présentes dans la pluie), sont liées aux activités de la zone industrielle voisine.

L'ensemble des paramètres mesurés ne dépasse pas les valeurs guides françaises des eaux douces destinées à la consommation humaine.

### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES DES SÉDIMENTS

Les analyses radiologiques des sédiments de la CMG font apparaître, outre la présence de radionucléides naturels (familles dites de l'uranium et du thorium), la présence récurrente de césium 137 autour de 1 Bq/kg sec. Cette présence résulte d'un marquage ancien survenu lorsque le centre était encore en exploitation.

### CONTRÔLES PHYSICO-CHIMIQUES DES SÉDIMENTS

Comme les années précédentes, des traces d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), sont mesurées dans les sédiments de la CMG. Ces traces sont probablement liées au lessivage des parkings du bâtiment d'accueil du public. ●

## La surveillance des effluents à risques

Le réseau des effluents à risques aboutit à un point de contrôle, dit « Bac du réseau séparatif » (BDS),

les effluents sont ensuite envoyés via une canalisation de transfert vers Orano La Hague, pour un rejet en

mer via l'émissaire de rejet géré par Orano La Hague. ●

### RÉSULTATS 2021 DES ANALYSES DES EAUX PLUVIALES DU BDS

En 2021, les limites concernant les eaux séparatives du BDS, telles que précisées dans l'arrêté rejet et la convention Orano La Hague ont été respectées.

| CARACTÉRISTIQUES À RESPECTER AU BDS   | LIMITES AUTORISÉES    | RÉSULTATS 2021        |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Volume total annuel                   | 45 000 m <sup>3</sup> | 41 895 m <sup>3</sup> |
| Débit instantané                      | 22,2 L/s              | Maximum 16,0 L/s      |
| Activité tritium annuelle             | 125 GBq/an            | 2,25 GBq/an           |
| Activité tritium mensuelle maximum    | 20,8 GBq/mois         | Maximum 1,31 GBq/mois |
| Activité bêta (hors tritium) annuelle | 250 MBq/an            | 9,94 MBq/an           |
| Activité bêta mensuelle maximum       | 42 MBq/mois           | Maximum 2,40 MBq/mois |
| Activité volumique bêta               | 1850 Bq/L             | Maximum 0,77 Bq/L     |
| Activité alpha annuelle               | 125 MBq/an            | 1,0 MBq/an            |
| Activité alpha mensuelle maximum      | 20,8 MBq/mois         | Maximum 0,26 MBq/mois |
| Activité volumique alpha              | 37 Bq/L               | Maximum 0,073 Bq/L    |
| pH                                    | pH > 6                | Min = 7,8             |
| Bore                                  | 5 mg/L                | 0,034 mg/L            |
| Nickel                                | 0,5 mg/L              | 0,036 mg/L            |
| Cyanures                              | 0,1 mg/L              | <0,005 mg/L           |
| Chrome total                          | 50 µg/L               | 8 µg/L                |
| Plomb                                 | 50 µg/L               | 6 µg/L                |
| Cadmium                               | 20 µg/L               | <0,5 µg/L             |
| Mercure                               | 1 µg/L                | <0,05 µg/L            |
| HAP                                   | 50 µg/L               | <0,012 µg/L           |
| Uranium                               | 50 µg/L               | <4 µg/L               |

1. Avec l'hypothèse d'une pluviométrie annuelle de 1 000 mm -1363 mm pour 2020

33

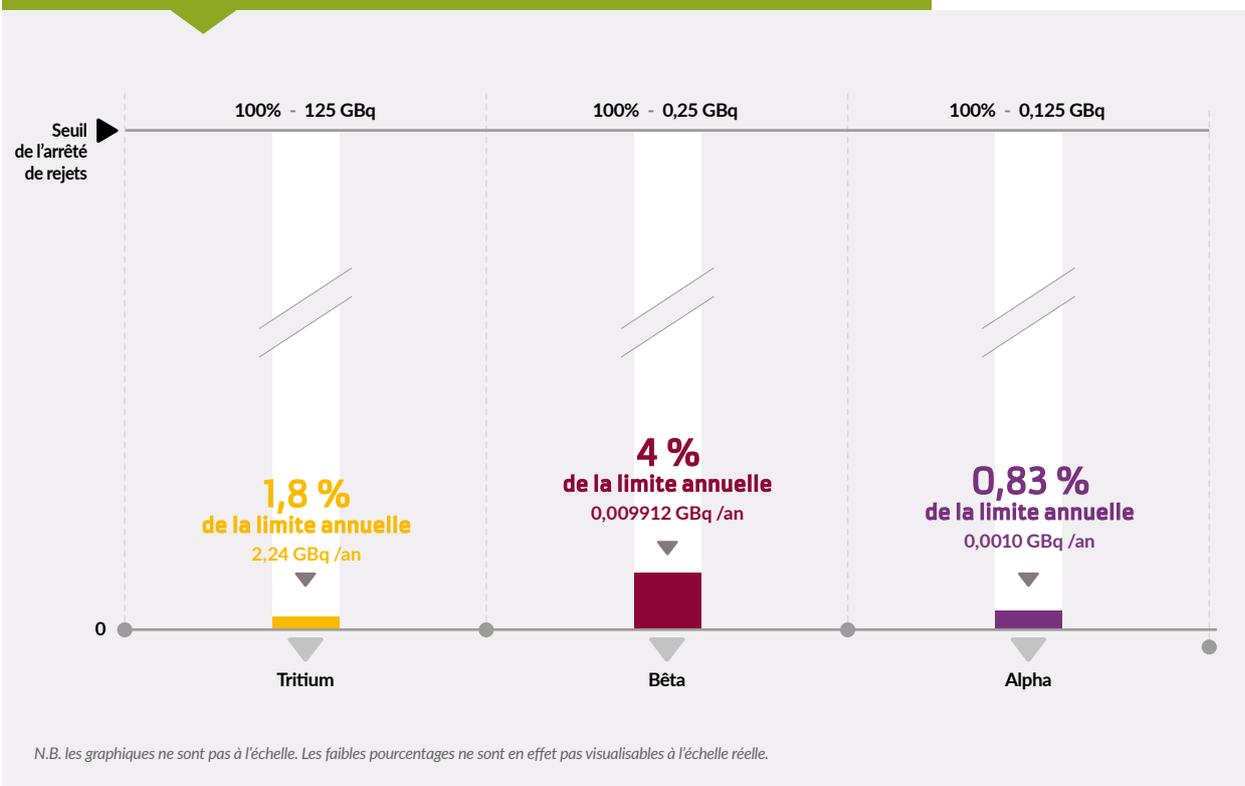
### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES DES EAUX AU BDS

En 2021, sur les 52 prélèvements effectués, les activités volumiques moyennes au BDS (valeurs moyennes pondérées par les volumes) sont les suivantes :

| PARAMÈTRES                 | MOYENNE | MAXIMALE  |
|----------------------------|---------|---|
| Tritium (Bq/L)             | 39,2    | 52 valeurs significatives* relevées<br>Activité maximale mesurée : 1 100 Bq/L |
| Indice alpha global (Bq/L) | 0,023   | 47 valeurs significatives* relevées<br>Activité maximale mesurée : 0,073 Bq/L |
| Indice bêta global (Bq/L)  | 0,25    | 52 valeurs significatives* relevées<br>Activité maximale mesurée : 0,77 Bq/L  |

\* Valeur supérieure au bruit de fond ambiant

## ÉTAT DES REJETS ANNUELS DES EFFLUENTS À RISQUE AU POINT BDS EN 2021





Une part importante des radionucléides mesurés au BDS vient des vidanges du BRSO effectuées via des cuves de stockage tampon, ces vidanges sont réalisées tous les 6 mois.

En 2021, les activités relâchées en alpha, bêta et tritium sont du même ordre que les années précédentes. Les activités relâchées alpha global, bêta global et tritium demeurent très inférieures à 5 % des limites de rejet annuelles fixées dans l'arrêté rejet.

### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES DES EFFLUENTS DU BDS

Les mesures à bas seuils effectuées en 2021 ne montrent pas d'évolution particulière des activités radiologiques. La présence de quelques radioéléments d'origine naturelle

tels les isotopes de l'uranium (U234, U235 et U 238) a été mesurée à des concentrations cohérentes avec les proportions naturelles. La présence de césium 137 n'est pas mise en évidence toutefois il est mesuré dans les effluents au point de contrôle BRSO (contributeur du BDS).

### CONTRÔLES PHYSICO-CHIMIQUES DES EFFLUENTS DU BDS

Certains métaux sont mesurés dans les eaux du BDS sans évolution significative des concentrations en 2021. ●

## La surveillance des eaux souterraines

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

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

### UN MILIEU GÉOLOGIQUE COMPLEXE

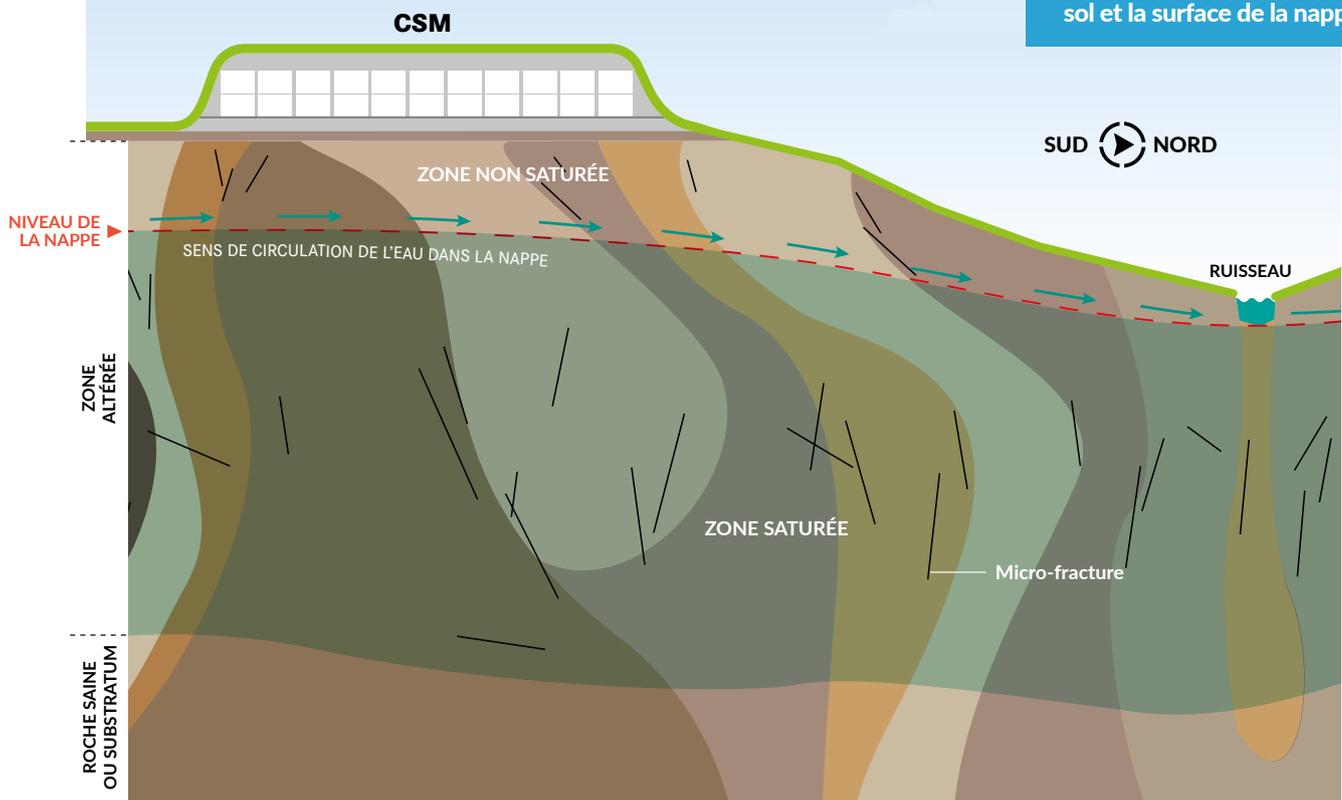
Le Centre de stockage de la Manche est installé en limite haute d'un plateau en pente douce. Il est situé dans le Massif armoricain, constitué de roches très anciennes, qui ont été plissées par des mouvements sismiques importants il y a plusieurs centaines de millions d'années. Celles-ci sont organisées en « tranches » verticales ou obliques très altérées, qui constituent sur environ 30 mètres de profondeur un milieu plutôt perméable (dit « aquifère »). Au-delà, les roches plus homogènes et compactes sont moins perméables. Les nombreuses fractures et micro-fractures dans la partie altérée de la roche entraînent une circulation discontinue des eaux, même si celle-ci s'effectue globalement du sud vers le nord-est du site, pour rejoindre les ruisseaux en contrebas.

### Qu'est-ce qu'un aquifère ?

C'est une roche réservoir poreuse ou fissurée capable de stocker de grandes quantités d'eau et où celle-ci peut circuler librement.

Elle est constituée :

- d'une zone saturée, où l'eau occupe tous les interstices des roches pour former une nappe d'eau souterraine ;
- d'une zone non saturée, comprise entre la surface du sol et la surface de la nappe.

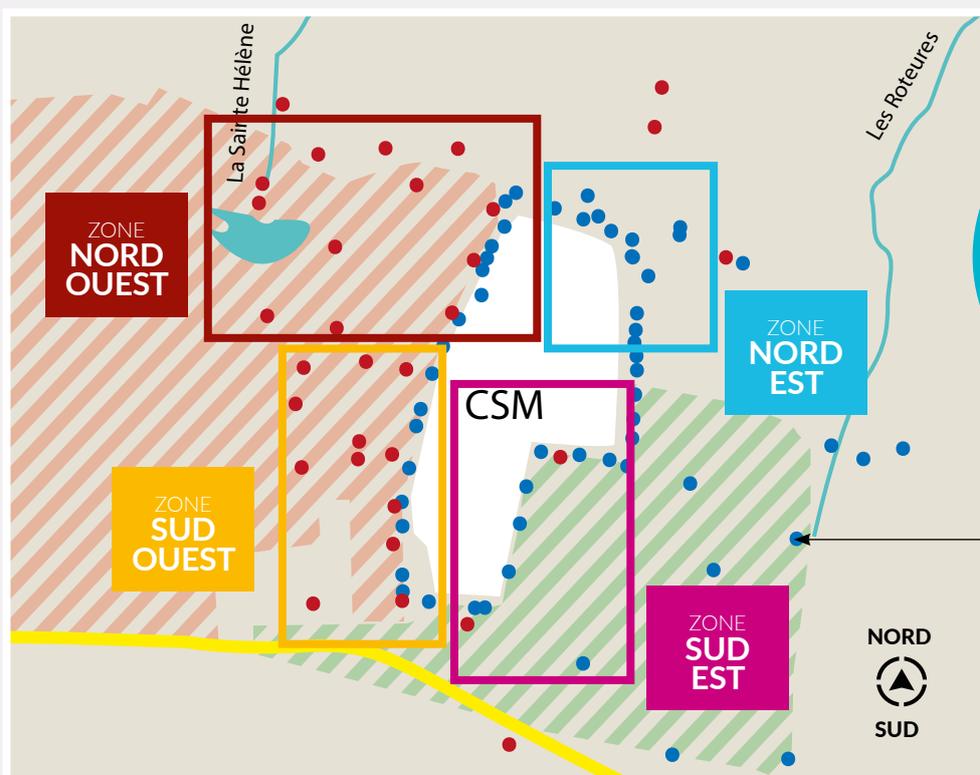


Ces coupes schématiques sont simplifiées pour expliquer l'environnement hydrogéologique des centres de stockage. Elles ne permettent en aucun cas une interprétation fine de la géologie locale.

Les directions d'écoulements dépendent des variations de recharge de la nappe au cours de l'année et de son cumul annuel. Au cours de l'année, la répartition des écoulements issus du Centre évolue en continu entre les deux exutoires de la nappe : ruisseaux de la Sainte-Hélène et du Grand-Bel.

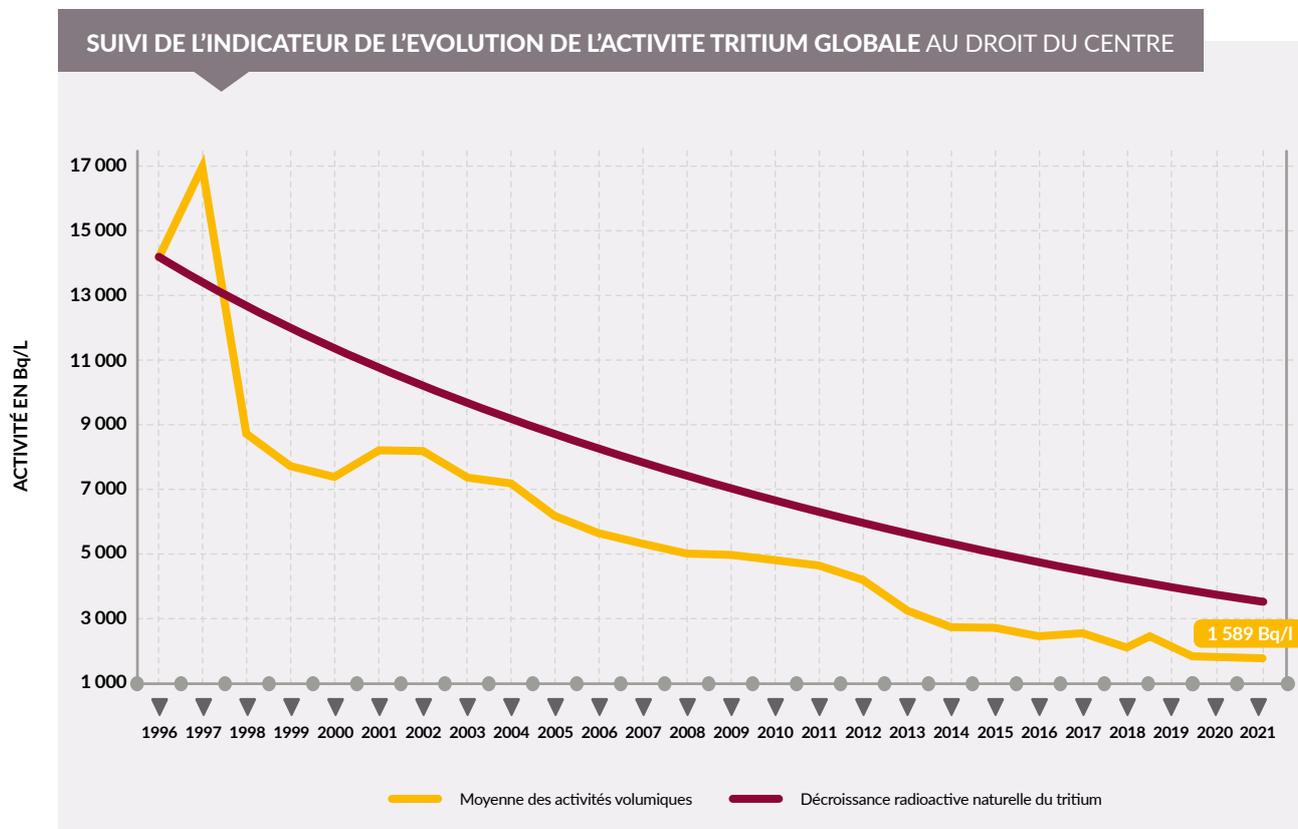
En période de hautes eaux, la partie Nord du stockage est drainée principalement vers le ruisseau de la Sainte-Hélène. En période de basses eaux, la distribution des trajectoires d'écoulement est différente ; ainsi, une plus grande proportion des trajectoires est orientée vers le Nord-Est (ruisseau du Grand Bel). La nappe est également influencée localement par les pompages des bâtiments et installations industrielles d'Orano La Hague. L'ensemble de ces phénomènes se traduit par un système de circulation des eaux souterraines particulièrement complexe.

CARTE DE LOCALISATION DES PIÉZOMÈTRES AUTOUR DU CSM



**Qu'est-ce qu'un piézomètre ?**  
 C'est un forage qui sert à mesurer le niveau de l'eau souterraine en un point donné de la nappe et qui permet de réaliser des prélèvements.

- Piézomètres gérés par l'Andra
- Piézomètres gérés par Orano La Hague
- Usine Orano La Hague
- Zone industrielle de Digulleville



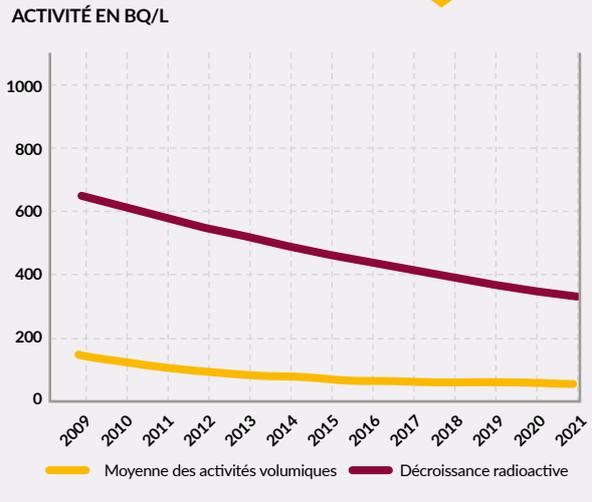
Les piézomètres étudiés ont été regroupés en 4 zones afin d'établir des indicateurs et faciliter l'interprétation des évolutions : la zone Sud-Est en amont hydraulique du Centre, une zone Sud-Ouest caractérisée par le rabattement de la nappe généré par le drainage des installations d'Orano la Hague, la zone Nord-Est permet de surveiller les eaux dont l'exutoire est le ruisseau du Grand Bel, et la zone Nord-Ouest permet de surveiller les eaux dont l'exutoire est le ruisseau de la Sainte-Hélène. Selon la zone étudiée, la concentration en tritium varie fortement.

## ÉVOLUTION DE L'ACTIVITÉ MOYENNE DU TRITIUM

### PIEZOMETRES DE LA ZONE SUD-EST

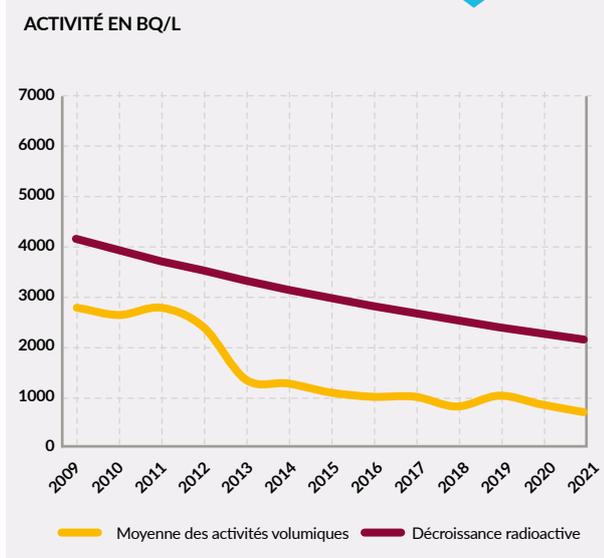
La zone Sud-Est en amont hydraulique ne présente pas de concentration en tritium.

### PIEZOMETRES DE LA ZONE SUD-OUEST



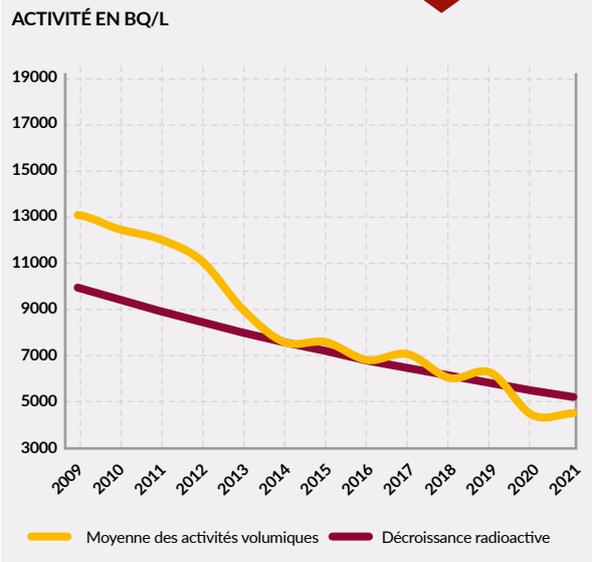
L'évolution de la concentration volumique en tritium poursuit sa baisse régulière.

### PIEZOMETRES DE LA ZONE NORD-EST



L'évolution de la concentration volumique en tritium suit globalement la décroissance radioactive naturelle

### PIEZOMETRES DE LA ZONE NORD-OUEST



L'évolution de la concentration volumique en tritium suit globalement la décroissance radioactive naturelle avec une forte diminution en 2021 probablement en lien avec la recharge de la nappe importante cette année.

## CONTRÔLES RADIOLOGIQUES

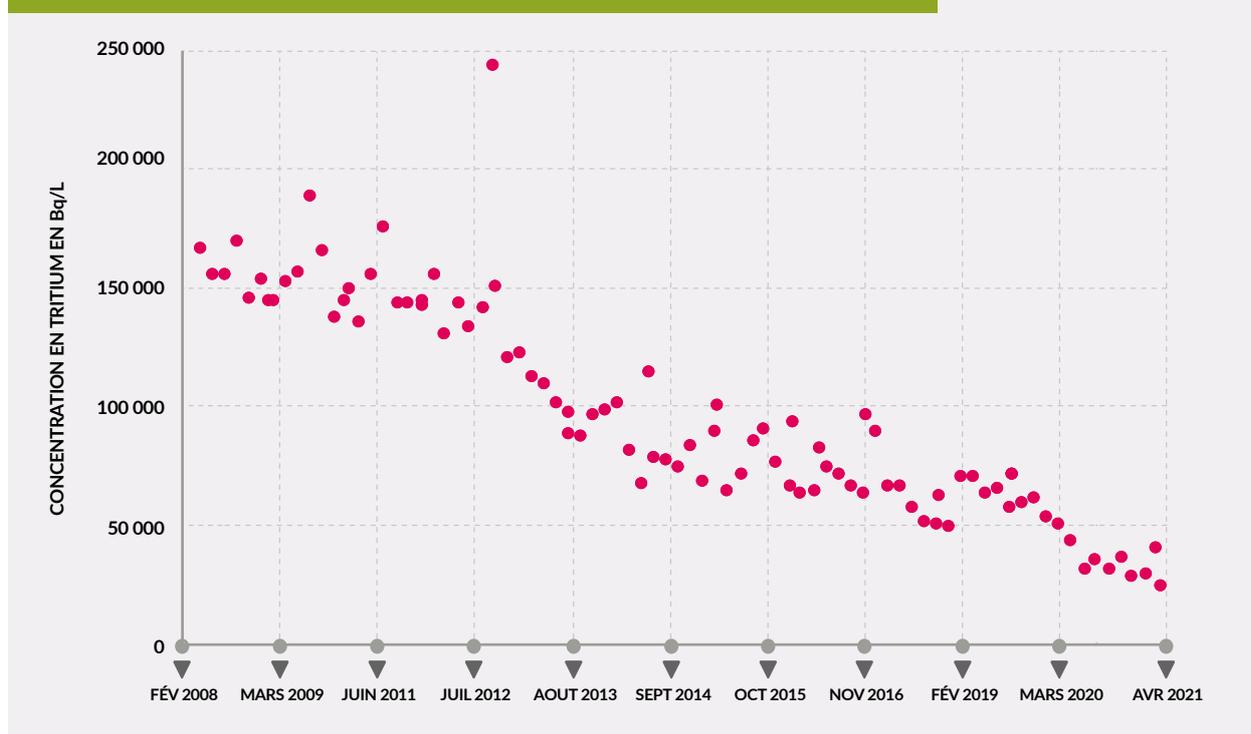
La valeur moyenne globale de l'activité volumique tritium dans la nappe phréatique pour 2021 est de 1 589 Bq/L et est en diminution par rapport à 2020. Cette baisse est à relier avec la forte recharge de la nappe en 2021.

La concentration en tritium dans la zone en amont hydraulique est en dessous des seuils de décision (<4 Bq/L). Les eaux de la nappe situées au Sud-Ouest contiennent en moyenne une

cinquantaine de Bq/L. Au Nord du site, les concentrations en tritium, globalement en diminution en 2021, présentent de fortes disparités, selon la localisation des piézomètres.

Le piézomètre où la concentration en tritium est la plus élevée est le PO131 situé dans la zone Nord-Ouest. La concentration mesurée présente toutefois une tendance globale à la baisse. (voir figure ci-dessous).

ÉVOLUTION DE L'ACTIVITÉ TRITIUM DE 2008 À 2021 DANS LE PIÉZOMÈTRE 131



Les mesures alpha globale et bêta globale donnent des résultats compris entre les seuils de décision et jusqu'à des valeurs de l'ordre de 1 Bq/L. Les valeurs significatives sont dues à la présence de radionucléides issus des chaînes naturelles de décroissance de l'uranium et du thorium.

Des analyses à bas seuils sont également réalisées sur certains piézomètres. En dehors du tritium, des traces de carbone 14 et de technétium 99 ont été détectées en 2021.

## CONTRÔLES PHYSICO-CHIMIQUES

La composition chimique des eaux souterraines est stable par rapport à 2020. Elle est liée à la nature géologique du sol. Les eaux souterraines situées sous le site du CSM sont plutôt acides (pH compris entre 4,9 et 7,1) et présentent une minéralité plutôt faible à moyenne (conductivité entre 163 et 378  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

Hormis pour la teneur en mercure au Nord du site qui est de 3,6  $\mu\text{g}/\text{L}$ , dont la présence est détectée de façon récurrente aux alentours du site et à relier à une pollution ancienne indépendante de l'activité du centre, les résultats des analyses

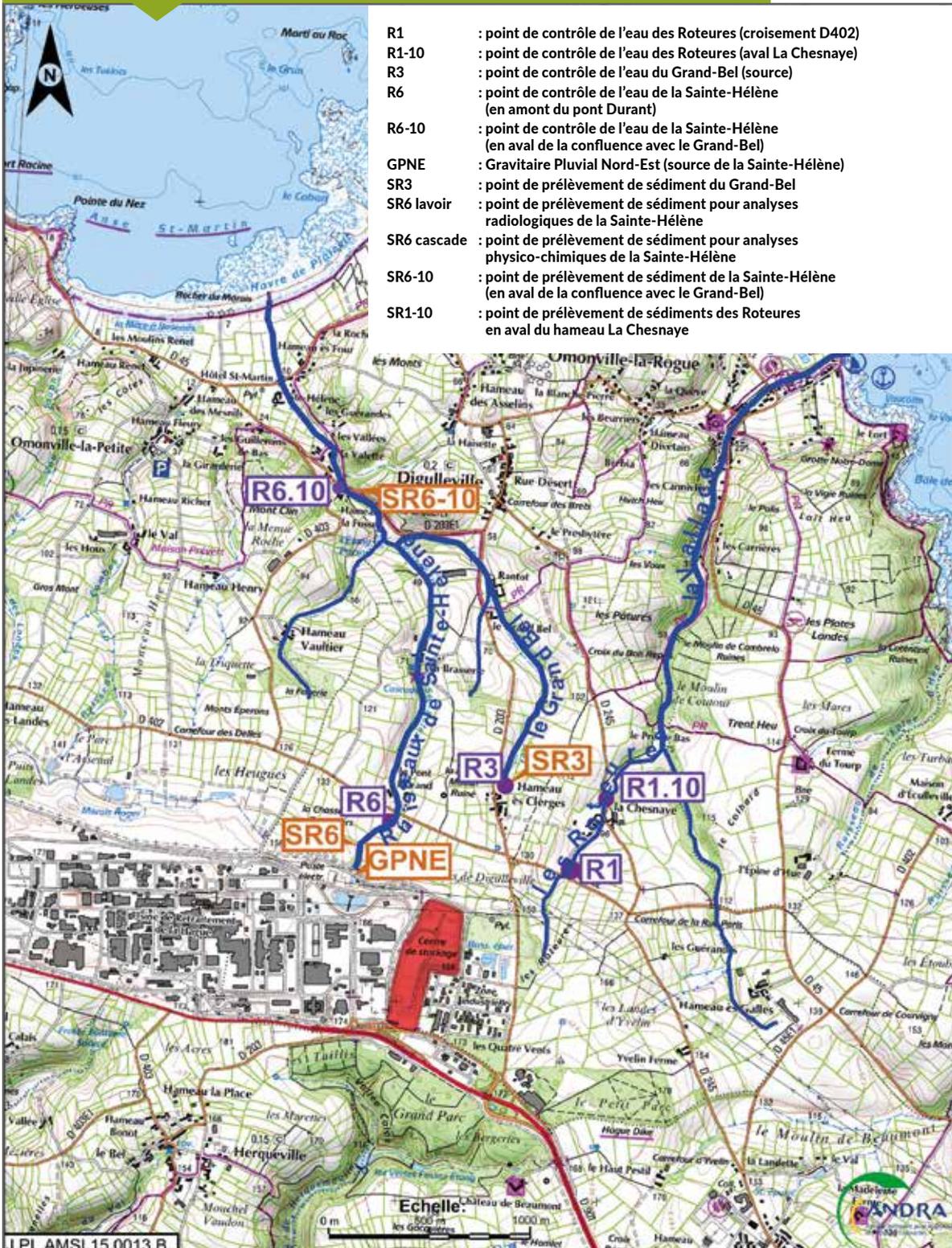
respectent les seuils définis par l'arrêté du 17 décembre 2008 modifié et de la circulaire du 23 octobre 2012.

La présence régulière d'aluminium, de fer et de manganèse est liée au fond géochimique.

Les valeurs élevées en MES dans le piézomètre PO175 sont confirmées, on note également des valeurs élevées dans le PO174. Ces valeurs sont probablement liées à une sédimentation en fond de piézomètre ou à une altération partielle de son tubage. ●

# LA SURVEILLANCE DES EAUX DES RUISSEAUX

## LOCALISATION DES POINTS DE CONTRÔLE DE L'EAU ET DES SÉDIMENTS DES RUISSEAUX



Le CSM se situe sur trois bassins versants et le réseau hydrographique concerne trois ruisseaux situés à proximité. Il s'agit des ruisseaux de la Sainte-Hélène, du Grand-Bel et des Roteures. Leurs écoulements sont dirigés vers le nord et aboutissent à la mer située à quelques kilomètres.

Un suivi radiologique et physico-chimique est réalisé dans ces trois cours d'eau. Les résultats des analyses

physicochimiques permettent de définir l'état écologique et l'état chimique de ces masses d'eau. Les valeurs seuils pour définir l'état écologique sont fixées à l'annexe 3 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié par l'arrêté du 27 juillet 2018 et les normes de qualité environnementales pour définir l'état chimique sont fixées à l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié par l'arrêté du 27 juillet 2018. ●

## Suivi de la qualité des eaux de la Sainte-Hélène

### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES

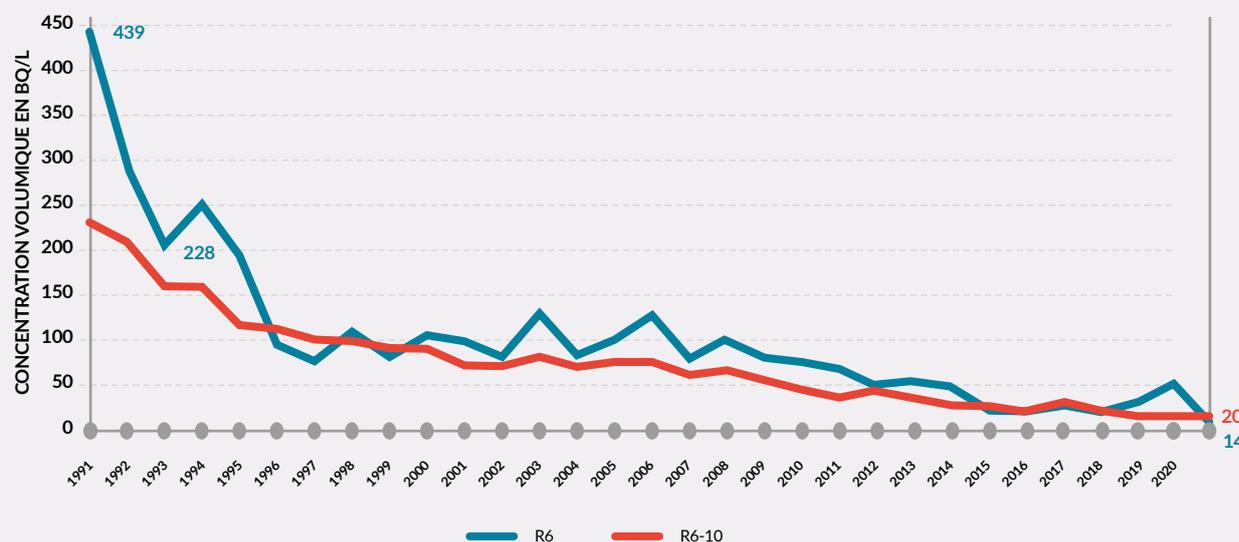
En 2021, les activités volumiques moyennes des eaux prélevées aux deux points de contrôle R6 et R6-10 du ruisseau (activités moyennes calculées à partir des analyses hebdomadaires) sont les suivantes :

#### ACTIVITÉS VOLUMIQUES MOYENNES DES EAUX DU RUISSEAU DE LA SAINTE-HÉLÈNE EN 2021

Sur 2021, l'activité liée au tritium reste faible dans le ruisseau de la Sainte-Hélène. Le niveau d'activité moyen en tritium mesuré en R6-10 (21 Bq/L) reste globalement équivalent depuis 2015 (soit 23 Bq/L en moyenne).

|                                       | UNITÉ | POINT DE CONTRÔLE R6<br>(SAINTE-HÉLÈNE) | POINT DE CONTRÔLE R6-10<br>(A LA SAINTE-HÉLÈNE, EN AVAL DE<br>LA CONFLUENCE AVEC LE GRAND BEL) |
|---------------------------------------|-------|---|--|
| Moyenne des indices alpha global      | Bq/L  | ≤ 0,016                                 | ≤ 0,019  |
| Moyenne des indices bêta global       | Bq/L  | 0,12                                    | 0,11   |
| Moyenne des concentrations en tritium | Bq/L  | 20                                      | 14   |

#### ÉVOLUTION DE L'ACTIVITÉ MOYENNE EN TRITIUM DANS LE RUISSEAU DE LA SAINTE-HÉLÈNE DEPUIS 2012 AUX POINTS R6 ET R6-10





## CONTRÔLES PHYSICO-CHIMIQUES

L'état écologique des eaux du ruisseau de la Sainte-Hélène est de qualité « très bon à bon ». Concernant l'état chimique, il est de qualité « mauvais » compte tenu de la présence de zinc et de cuivre. Toutefois ces éléments ne peuvent être attribués aux activités du CSM (ces éléments se trouvent également dans la pluie).

### SUIVI DE LA QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX DE LA SAINTE-HÉLÈNE

| ÉLÉMENTS DE QUALITÉ                 | POINTS DE PRÉLÈVEMENTS |            |                          |            |
|-------------------------------------|------------------------|------------|--------------------------|------------|
|                                     | R6 (LA SAINTE-HÉLÈNE)  |            | R6-10 (LA SAINTE-HÉLÈNE) |            |
|                                     | 23/02/2021             | 14/09/2021 | 23/02/2021               | 14/09/2021 |
| ELÉMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX |                        |            |                          |            |
| Bilan de l'oxygène                  |                        |            |                          |            |
| Nutriments                          |                        |            |                          |            |
| Acidification                       |                        |            |                          |            |
| ELÉMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX |                        |            |                          |            |
| Arsenic dissous                     |                        |            |                          |            |
| Cadmium dissous                     |                        |            |                          |            |
| Chrome dissous                      |                        |            |                          |            |
| Cuivre dissous                      | 1,9 µg/L               | 4,7 µg/L   | 1,1 µg/L                 | 1,8 µg/L   |
| Mercure dissous                     |                        |            |                          |            |
| Nickel dissous                      |                        |            |                          |            |
| Plomb dissous                       |                        |            |                          |            |
| Zinc dissous                        | 12 µg/L                |            |                          |            |

BON

MAUVAIS

MOYEN

## Suivi de la qualité des eaux du Grand Bel

### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES

En 2021, les activités volumiques moyennes des eaux prélevées au point R3 du ruisseau (activités moyennes calculées à partir des analyses hebdomadaires) sont les suivantes :

#### ACTIVITÉS VOLUMIQUES MOYENNES DES EAUX DU RUISSEAU DU GRAND BEL EN 2021

|                                       | UNITÉ | POINT DE CONTRÔLE R3<br>(GRAND BEL) |
|---------------------------------------|-------|-------------------------------------|
| Moyenne des indices alpha global      | Bq/L  | ≤ 0,015                             |
| Moyenne des indices bêta global       | Bq/L  | 0,092                               |
| Moyenne des concentrations en tritium | Bq/L  | 192                                 |

**Hormis le tritium, ne sont identifiés que des radionucléides d'origine naturelle.**

En 2021, l'activité moyenne tritium de l'eau du ruisseau continue de diminuer. Cette observation est cohérente avec la tendance observée pour les indicateurs des eaux souterraines.

#### ÉVOLUTION DE L'ACTIVITÉ MOYENNE EN TRITIUM DANS LE RUISSEAU DU GRAND BEL DEPUIS 1991 AU POINT R3



## CONTRÔLES PHYSICO-CHIMIQUES

L'état écologique des eaux du ruisseau du Grand bel est de qualité « très bon à bon ». Concernant l'état chimique, il est de qualité « mauvais » compte tenu de la présence de cuivre, qui n'est pas lié aux activités du CSM.

### SUIVI DE LA QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX DU GRAND BEL

| ÉLÉMENTS DE QUALITÉ | POINTS DE PRÉLÈVEMENTS |            |
|---------------------|------------------------|------------|
|                     | R3 (LE GRAND BEL)      |            |
|                     | 23/02/2021             | 14/09/2021 |

#### ÉLÉMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX

|                    |  |  |
|--------------------|--|--|
| Bilan de l'oxygène |  |  |
| Nutriments         |  |  |
| Acidification      |  |  |

#### ÉLÉMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX

|                 |  |        |
|-----------------|--|--------|
| Arsenic dissous |  |        |
| Chrome dissous  |  |        |
| Cadmium dissous |  |        |
| Mercure dissous |  |        |
| Nickel dissous  |  |        |
| Plomb dissous   |  |        |
| Cuivre dissous  |  | 2 µg/L |
| Zinc dissous    |  |        |

BON
 MAUVAIS
 MOYEN

## Suivi de la qualité des eaux des Roteures

### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES

En 2021, les activités volumiques moyennes des eaux prélevées aux deux points de contrôle R1 et R1-10 du ruisseau (activités moyennes calculées à partir des analyses hebdomadaires) sont les suivantes :

| ACTIVITÉS VOLUMIQUES MOYENNES DES EAUX DU RUISSEAU DES ROTEURES EN 2021 |       |                                    |  |
|---|-------|------------------------------------|--|
|   | UNITÉ | POINT DE CONTRÔLE R1<br>(ROTEURES) | POINT DE CONTRÔLE R1-10<br>(ROTEURES, AVAL DE LA CHESNAYE) |
| Moyenne des indices alpha global  | Bq/L  | ≤ 0,016                            | ≤ 0,016  |
| Moyenne des indices bêta global   | Bq/L  | 0,071                              | 0,077  |
| Moyenne des concentrations en tritium                                   | Bq/L  | ≤ 2,4                              | 5,7  |

La partie aval du ruisseau des Roteures présente une activité tritium moyenne légèrement supérieure à celle de la partie amont. Cette activité est due à des résurgences de la nappe qui circulent sous le site et qui alimentent ce ruisseau.



Les résultats réglementaires des mesures de radioactivité dans l'environnement sont disponibles sur le site Internet du réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM)

[www.mesure-radioactivite.fr](http://www.mesure-radioactivite.fr)



L'Andra envoie au RNM environ 250 mesures par mois pour le CSM.

## CONTRÔLES PHYSICO-CHIMIQUES

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats des paramètres physico-chimiques contribuant à l'état écologique des eaux des Roteures. Les valeurs seuils sont fixées par l'annexe 3 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié par l'arrêté du 27 juillet 2015 et l'annexe 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié par l'arrêté du 28 juin 2016.

| SUIVI DE LA QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX DES ROTEURES |                        |            |
|--|------------------------|------------|
| ÉLÉMENTS DE QUALITÉ  | POINTS DE PRÉLÈVEMENTS |            |
|  | R1-10 (LES ROTEURES)   |            |
|  | 23/02/2021             | 14/09/2021 |
| ÉLÉMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX                        |                        |            |
| Bilan de l'oxygène   |                        |            |
| Nutriments   |                        |            |
| Acidification  |                        |            |
| ÉLÉMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX                        |                        |            |
| Arsenic dissous  |                        |            |
| Chrome dissous   |                        |            |
| Cadmium dissous  |                        |            |
| Mercure dissous  |                        |            |
| Nickel dissous   |                        |            |
| Plomb dissous  |                        |            |
| Cuivre dissous   |                        | 2,8 µg/L   |

BON    MAUVAIS    MOYEN

## La surveillance des sédiments des ruisseaux

47

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

### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES

Sont mesurables dans les sédiments du ruisseau de la Sainte-Hélène :

- **du césium 137** : 11 Bq/kg sec en SR6 et 7 Bq/kg sec en SR6-10,
- **du plutonium 238 à l'état de traces** : 0,63 Bq/kg sec en SR6,
- **du plutonium 239/240 à l'état de traces** : 0,26 Bq/kg sec en SR6.

Ces traces découlent de l'exploitation et d'incidents survenus il y a plusieurs décennies, sur les installations nucléaires du secteur.

### CONTRÔLES PHYSICO-CHIMIQUES

Des traces d'arsenic, de cuivre, de chrome, de mercure, de plomb et de zinc sont mesurées dans les sédiments des ruisseaux. Ces traces résultent principalement des activités industrielles et agricoles. Néanmoins, aucun de ces éléments chimiques ne dépasse les valeurs guide fixées par l'arrêté du 9 août 2006. Ces éléments chimiques mesurés dans les sédiments des ruisseaux ne sont pas liés aux activités du CSM. ●

# L'IMPACT DU CENTRE

A ce jour, le niveau de radioactivité mesuré sur le CSM et dans son proche environnement est équivalent à la radioactivité naturelle de la région.

En 2021, le débit de dose moyen des dosimètres situés en clôture du centre est de l'ordre de 89 nanoGray / heure.

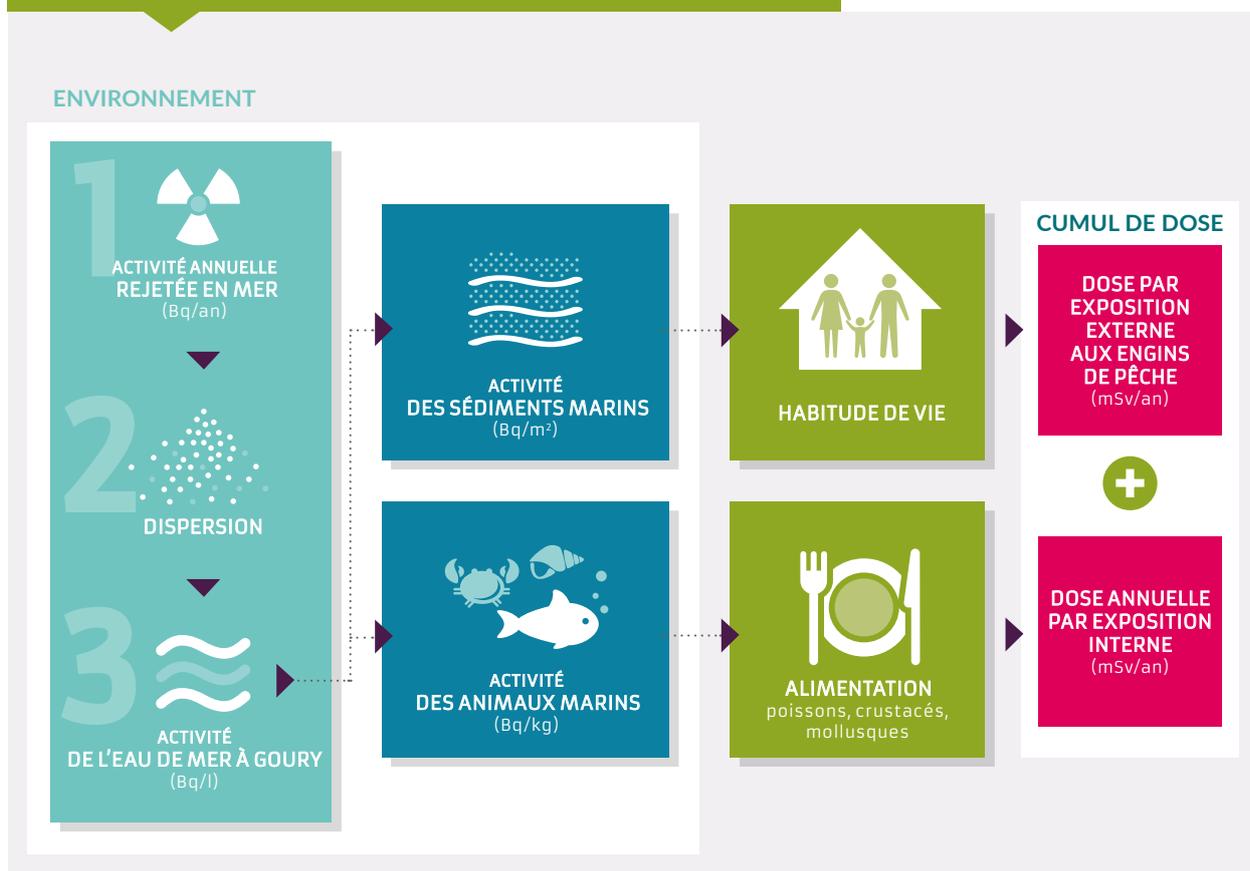
Ainsi, si l'on considère que l'activité mesurée en ambiance est reportée en dose équivalente par rayonnement gamma, le débit de dose en clôture du site serait de l'ordre de 89 nanoSv/heure, soit globalement équivalent au débit de dose résultant des rayonnements naturels. ●

## L'impact des rejets en mer

L'évaluation de l'impact radiologique cumulé des rejets en mer (cf graphique ci-dessous) du CSM sur la population s'appuie sur un groupe hypothétique susceptible de recevoir la dose la plus forte, en prenant en compte des hypothèses aussi réalistes que possibles sur son mode de vie. Ce groupe hypothétique serait composé de pêcheurs de Goury, qui seraient exposés aux vents dominants et se nourriraient principalement des produits cultivés sur place.

**Pour 2021, l'impact radiologique individuel du groupe de référence, résultant de la modélisation par cette méthode, est évalué à 0,000 000 033 mSv/an pour un adulte, et à 0,000 000 023 mSv/an pour un enfant de 10 ans\*. Cet impact, très inférieur à la dose maximale annuelle de 1mSv admise pour le public et à l'impact de la radioactivité naturelle, n'est pas significatif. ●**

### PRINCIPE DU MODÈLE DE CALCUL D'IMPACT DES REJETS EN MER



\* L'impact des rejets en mer n'est pas calculé sur la tranche d'âge nourrisson, le mode de vie et régime alimentaire d'un nourrisson n'ayant pas été jugés cohérents avec ce modèle de calcul

## L'impact des rejets dans le ruisseau de la Sainte-Hélène

L'évaluation de l'impact radiologique cumulé des rejets dans le ruisseau de la Sainte-Hélène (cf. graphique ci-dessous) du CSM sur la population s'appuie sur un groupe hypothétique susceptible de recevoir la dose la plus forte. Ce groupe serait composé d'agriculteurs du hameau de la Fosse à Digulleville, qui seraient exposés aux vents dominants et se nourriraient principalement des produits cultivés sur place.

**En 2021, l'impact sur le groupe de référence, résultant de la modélisation est évalué à 0,000 11 mSv/an pour un adulte, 0,000 10 mSv/an pour un enfant de 10 ans et 0,000 10 mSv/an pour un enfant de 1 an.**

**Cet impact, très inférieur à la dose maximale annuelle de 1mSv admise pour le public et à l'impact de la radioactivité naturelle reste du même ordre de grandeur que les années précédentes et n'est pas significatif. ●**

### PRINCIPE DU MODÈLE DE CALCUL D'IMPACT DES EAUX DE LA SAINTE-HÉLÈNE

#### ENVIRONNEMENT



#### CUMUL DE DOSE

DOSE ANNUELLE PAR EXPOSITION INTERNE (mSv/an)

# LA GESTION DES DÉCHETS PRODUITS PAR LE CSM

La gestion des déchets dans les installations nucléaires de base (INB) est règlementée 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 mettre à disposition à l'ASN une « étude sur la gestion des 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.

Le Centre de stockage de la Manche ne réceptionne plus de nouveaux déchets radioactifs depuis 1994. Le centre produit des déchets liés à la surveillance de son environnement, à la maintenance des équipements de contrôle et de surveillance, à la maintenance de la couverture et à l'entretien de son couvert végétal. ●

## LES DÉCHETS RADIOACTIFS EN 2021



En 2021, la quantité des déchets radioactifs produite sur le CSM a été de 9,052 tonnes (0,425 tonnes en 2020).

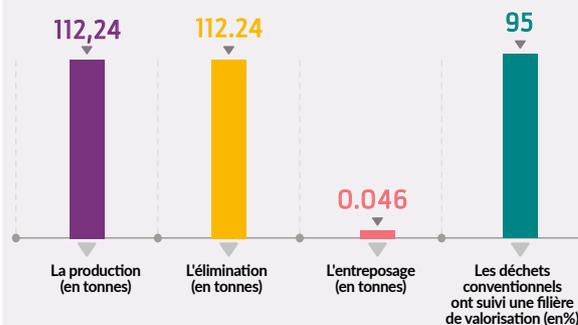
Cette augmentation provient de l'activité de maintenance des réseaux pluvial et de drainage au cours de l'année 2021.

**100% de ces déchets sont des déchets de très faible activité (TFA) et sont destinés à être stockés au Centre industriel de regroupement et d'entreposage et de stockage (Cires) de l'Andra dans l'Aube.**

Élimination de 10,797 tonnes vers le Cires.  
Cumul des déchets radioactifs TFA entreposés à fin 2021 : 1,617 tonne.

## LES DÉCHETS CONVENTIONNELS EN 2021

Comprenant des déchets non dangereux (DND) et des déchets dangereux (DD)



La quantité des déchets conventionnels produits en 2021 s'élevait à 112,24 t (contre 50,43 tonnes en 2020).

Ces déchets proviennent majoritairement de la tonte du couvert végétal de la couverture (107,1 tonnes contre 48,09 tonnes en 2020).

**95 % du tonnage des déchets conventionnels éliminés étaient des déchets non dangereux et ont fait l'objet d'une valorisation.**

Les déchets dangereux (piles, batteries, lampes, ...) représentaient 0,75 % du tonnage et ont été évacués vers les filières de gestion appropriées.



# 4

## INFORMATION ET MÉMOIRE

LES ACTIONS EN MATIÈRE DE TRANSPARENCE  
ET DE COMMUNICATION ..... 52

LA MÉMOIRE ..... 55

# LES ACTIONS

## EN MATIÈRE DE TRANSPARENCE

L'Andra mène tout au long de l'année des actions de communication, d'information et de dialogue. Elle répond également à toutes les sollicitations provenant de la Commission locale d'information, des élus, des associations, de la presse locale et des riverains.

L'année 2021 a été une année à nouveau en demi-teinte marquée par la crise sanitaire de la Covid 19 et un début d'année très calme quant à la fréquentation du public.

### Les visites

Malgré le contexte sanitaire, les visiteurs ont été au rendez-vous durant l'été. Un circuit de visite axé sur la mémoire du patrimoine local a été créé et mis en place avec l'Office du Tourisme Cotentin.

Le grand public arrive en tête avec 76% des visiteurs devant le public scolaire avec 16%. ●



# 1 352

visiteurs accueillis  
sur le centre en 2021



Toute l'année,  
visites guidées du CSM,  
sur rendez-vous.  
Renseignements  
et inscription au



0810 120 172\*

### Les journées portes ouvertes

2 journées portes ouvertes ont été organisées les 18 septembre, pendant les journées du patrimoine, et 16 octobre. Pendant ces journées, le public a pu découvrir les visites théâtralisées proposées par la compagnie Ankréation retraçant les 50 ans d'histoire du centre et des visites guidées par l'équipe du CSM. ●

## Les publications

Les nombreuses questions que l'Andra reçoit permettent d'évaluer les sujets sur lesquels la population souhaite être informée. Pour s'assurer d'une diffusion auprès d'un large public, les réponses à ces interrogations sont régulièrement traitées dans les différentes publications de l'Agence.

### 1 LE JOURNAL DE L'ANDRA

Pour informer les habitants du Nord-Cotentin, l'Andra édite un **journal trimestriel adressé à plus de 800 abonnés** et distribué dans toutes les boîtes aux lettres de La Hague et de Cherbourg-En-Cotentin, soit environ **37 700 foyers**.



### 2 MAGAZINE EN LIGNE

Un magazine en ligne est publié chaque mois sur le site de l'Andra pour une information complète sur les activités de l'ensemble des centres de l'Agence.

POUR EN SAVOIR PLUS

[andra.fr](http://andra.fr)



### 3 INTERNET ET LES RESEAUX SOCIAUX

L'Andra est présente sur les réseaux sociaux (Twitter, Facebook, Youtube, Instagram) et sur Internet.



POUR EN SAVOIR PLUS

[manche.andra.fr](http://manche.andra.fr)



### 4 AUTRES PUBLICATIONS

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 CSM ou sur le site Internet de l'Andra.

POUR EN SAVOIR PLUS

[andra.fr](http://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 politique traduit concrètement la démarche de responsabilité sociétale d'entreprise de l'Andra et sa volonté d'être un acteur pleinement impliqué dans la vie des territoires sur lesquels elle est implantée.

Il s'agit d'une démarche, menée de façon transparente et claire, 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.

En 2021, Le CSM a soutenu deux parrainages :

- avec l'Office du Tourisme Cotentin, afin de proposer des visites du CSM couplées à des visites dédiées au

patrimoine local, pour un montant de 4500 euros ;

- avec le comité Gouberville pour la création et la diffusion de l'exposition « 500 ans de transmission de la mémoire avec Gouberville », pour un montant de 5000 euros. ●

La charte des parrainages de l'Andra et la liste de tous les projets soutenus en 2021 sont disponibles sur

[andra.fr](http://andra.fr)

## Hors de nos murs

### Participation au Village des Sciences de Cherbourg-En-Cotentin

Le CSM était présent à cette opération organisée en octobre par le collectif «Terminus des Sciences», aux côtés de 20 autres acteurs scientifiques, industriels et associations du Nord-Cotentin. Ce sont 380 personnes qui ont pu découvrir les activités de l'Andra. ●



## Les échanges avec les parties intéressées

- **La rencontre annuelle avec les élus des territoires d'accueil** des centres de l'Aube, de Meuse/Haute-Marne et de la Manche en novembre.
- **Une seule assemblée générale de la Commission locale d'information (Cli)** s'est tenue en décembre. Elle a porté sur le bilan de la surveillance du centre.
- **Groupe de travail inter-cli Orano La Hague/Andra** relatif aux activités de surveillance des centres avec une rencontre du groupe en janvier. ●



# LA MEMOIRE DU CSM

La conservation et la transmission aux générations futures des principales données du CSM sont l'une des composantes essentielle d'une gestion durable et responsable des déchets radioactifs.



Les deux dispositifs principaux destinés à la préservation de la mémoire pour les générations futures que sont le Dossier Synthétique de Mémoire (dit DSM) et le Dossier Détaillé de

Mémoire (dit DDM) sont encadrés réglementairement (décret 2016-846 du 28 juin 2016 (article 42).

Le dispositif conçu par l'Andra pour la conservation et la transmission

de la mémoire va au-delà de ce cadre règlementaire et technique. Il repose également sur l'implication des riverains des centres et du grand public. ●

*\*Décret 2016-846 du 28 juin 2016 relatif à la modification, à l'arrêt définitif et au démantèlement des installations nucléaires de base ainsi qu'à la sous-traitance.*

## Le dossier détaillé de mémoire



# 11 000

**documents stockés**

soit environ 500 000 pages

La mémoire détaillée du centre comporte plus de 11 000 documents, soit environ 500 000 pages stockées en un peu plus de 60 mètres linéaires d'archives. Elle couvre les phases d'exploitation et de fermeture du centre.

L'Andra travaille à la constitution du dossier détaillé de mémoire et à, dans son réexamen de sûreté 2019, détaillé l'ensemble des travaux et les différentes avancées réalisées sur ce sujet. L'instruction du dossier par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) touche à sa fin.

Les originaux papiers des documents sélectionnés ont tous été dupliqués en deux exemplaires sur du papier

permanent à partir d'équipements et de produits qualifiés par les Archives nationales.

Une des deux copies de la mémoire détaillée du CSM a été transférée aux Archives nationales en 2004. Le dernier versement a été effectué en 2010 et concerne en partie la surveillance de l'environnement (jusqu'à 2008). La seconde copie est conservée sur le centre de stockage. ●

## Les actions 2021

Différents travaux sur le dispositif mémoriel ont été lancés et se poursuivent :

- **Mise en œuvre des exercices mémoire**, réalisés en interne sur des besoins identifiés, dans le Dossier Détaillé de Mémoire (DDM).
- **Plan d'action du versement 2022** du DDM.
- **Poursuite de l'instruction du Dossier Détaillé de Mémoire** par l'Asn et l'IRSN dans le cadre du dossier de réexamen de sûreté

du centre et prise en compte des engagements.

- **Réunion des trois groupes mémoires** (Aube, Manche et Meuse/Haute-Marne) en juin.
- **Séminaire mémoire en Bourgogne des 3 groupes en décembre** pour célébrer les 10 ans des groupes mémoire et travailler sur un projet commun : une exposition itinérante sur la mémoire et les travaux réalisés par les groupes et qui sera présentée à partir de 2023. ●

### LE GROUPE « MÉMOIRE »

Un groupe de réflexion « mémoire » a été constitué en 2012. Il est composé d'anciens salariés, d'industriels du nucléaire, d'élus, d'archivistes et de riverains.

L'objectif de ce groupe, qui se réunit régulièrement, est de réfléchir collectivement aux moyens de transmettre la mémoire du centre aux générations futures et d'alimenter la réflexion sur la problématique de la mémoire.



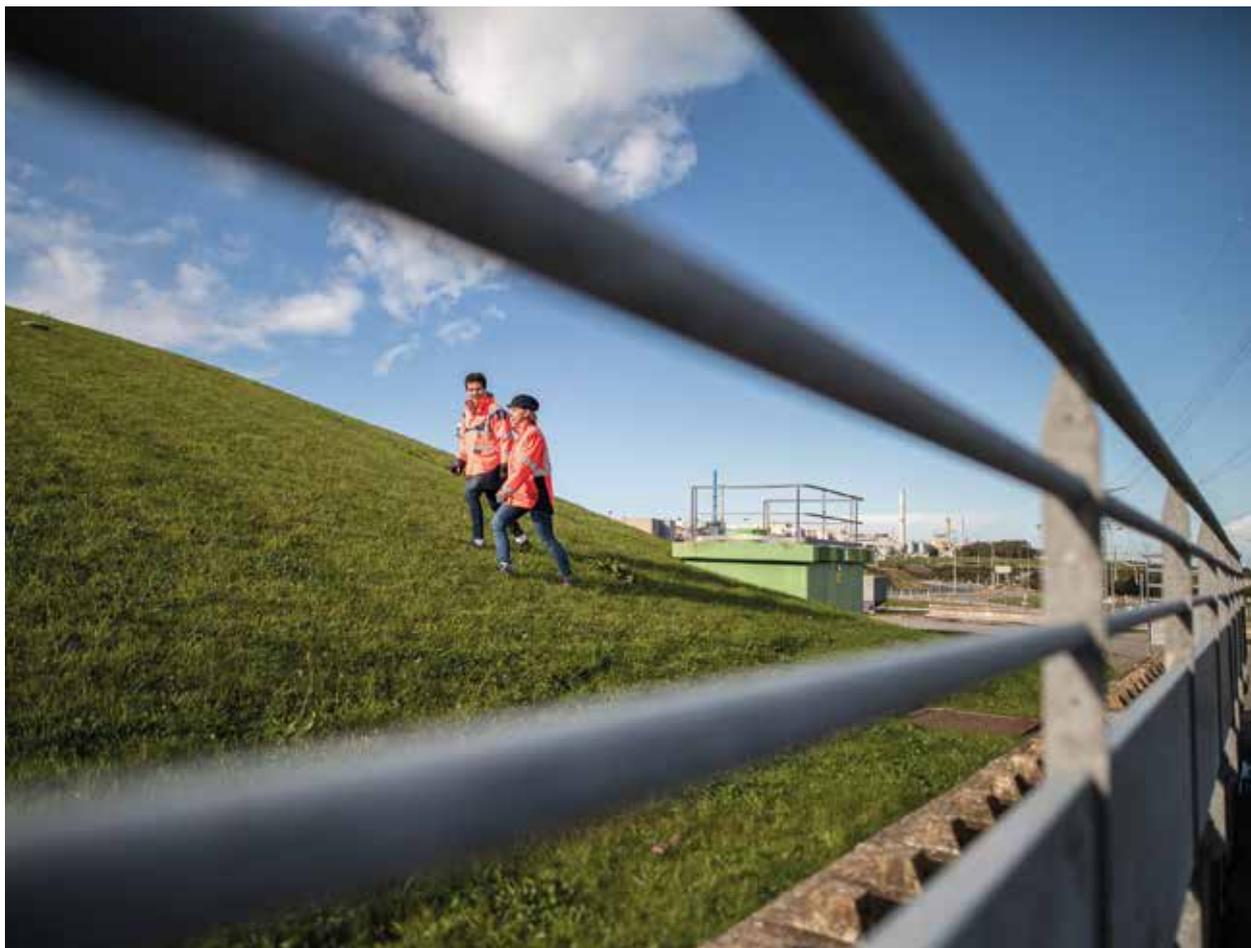


# C

## CONCLUSION

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| LES RECOMMANDATIONS DU CSE ..... | 58 |
| LE CSM À LA LOUPE .....          | 59 |
| GLOSSAIRE .....                  | 60 |





## LES RECOMMANDATIONS DU CSE

58

Conformément à l'article L.125-16 du code de l'Environnement, le rapport concernant l'installation nucléaire n°66 pour l'année 2021 a été présenté à la Commission santé sécurité et des conditions de travail (CSSCT) pour le comité social et économique (CSE) de l'Andra le 09 juin 2022.

Au vu des éléments transmis, les élus membres de la Commission SSCT, par délégation du CSE, constatent la bonne tenue des éléments de transparence et sûreté nucléaire.

La commission apprécie la qualité du travail des équipes de surveillance (environnement, sécurité, radioprotection, laboratoire...) ainsi que de la qualité de l'organisation humaine et technique mise en place pour assurer ces missions avec transparence et responsabilité.

La CSSCT encourage la poursuite des actions menées en 2021 et les années précédentes, pour réduire les impacts des activités du Centre sur les travailleurs, les populations humaines et l'environnement et toujours mieux surveiller les installations et met donc un avis favorable à la publication du rapport. ●

# LE CSM À LA LOUPE

LA SURVEILLANCE DU CSM SUR SON ENVIRONNEMENT FAIT RESSORTIR LES ÉLÉMENTS SUIVANTS EN 2021 :



**très faible impact**  
sur l'homme  
et l'environnement



**3** évènements  
significatifs  
déclarés à l'ASN



**1 352**  
visiteurs  
accueillis sur le centre



**0,000 000 033**  
millisievert  
pour les rejets en mer par an



**2 170**

prélèvements  
d'échantillons  
réalisés sur et autour du CSM  
et 12700 analyses  
( 80% analyses radiologiques et  
20% analyses physico-chimiques)



- Respect des seuils autorisés
- Diminution de la présence de tritium : dans le Grand Bel : 196 Bq/L
- Bon comportement de la couverture

**0,00011**  
millisievert  
pour les rejets dans le ruisseau  
de la Sainte-Hélène par an

## PERSPECTIVES 2022

- Poursuite du diagnostic des piézomètres sur et à l'extérieur du centre et définition du plan de maintenance et d'entretien.
- Etude préalable à la jouvence de la partie est du Réseau séparatif gravitaire enterré (RSGE).
- Poursuite des études concernant des solutions d'étanchéité des talus dans le cadre du projet de pérennisation de la couverture (design de méga tuiles notamment).

# GLOSSAIRE

## AIP

Activités importantes pour la protection

## ANDRA

Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs

## ASN

Autorité de sûreté nucléaire

## BDS

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

## BRS

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

## BRSO

Bac du réseau séparatif, exutoire principal reliant les points de contrôle BRS-OU et BRS-ES

## BUTR

Barrage unique au terminal radon

## CD

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

## CIRES

Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage

## CLI

Commission locale d'Information

## CMEE

Chambre de mesure des eaux d'exploitation

## CMG

Chambre de mesure globale : exutoire des eaux pluviales

## COBENADE

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

## CRED

Chambre de récupération des eaux de drainage

## CREP

Chambre de récupération des eaux pluviales

## CSE

Comité social et économique

## DDC

Dérivation drainage couverture

## EEVSE

Extension entreposage des verres Sud-Est

## EIE

Evènement Intéressant l'Environnement

## EIP

Eléments importants pour la protection

## EIS

Evènement Intéressant la Sûreté

## FMA-VC

Faible et moyenne activité - vie courte

## GPNE

Gravitaire pluvial Nord-Est : exutoire des eaux pluviales Andra et Orano La Hague avant rejet au ruisseau de la Sainte-Hélène

## INB

Installation Nucléaire de Base

## INES

International nuclear event scale (échelle internationale des événements nucléaires)

## IRSN

Institut de radioprotection et sûreté nucléaire

## ISDD

Installation de Stockage de Déchets Dangereux

**ISDND**

Installation de Stockage de Déchets  
Non Dangereux

**LD**

Limite de détection

**PCL**

Poste de crise local (poste de commandement  
mis en place dans le cadre d'un PUI)

**PO**

Piézomètre Andra

**PPI**

Plan particulier d'intervention

**PUI**

Plan d'urgence interne

**RGE**

Règles générales d'exploitation

**RP300**

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

**RD12**

Réseau de drainage: exutoire des eaux  
du drainage profond

**RSGE**

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

**SD**

Seuil de décision

**TFA**

Très faible activité

**LES UNITÉS****Bq**

**Becquerel** : l'intensité de la source radioactive (appelée aussi activité) est mesurée en Becquerel ; un Bq correspond à une désintégration par seconde ; activité volumique = Bq/L ; activité massique = Bq/kg ou Bq/g.

**GBq**

**Giga becquerel** :  
un milliard de becquerels

**MBq**

**Mega becquerel** :  
un million de becquerels

**Gy**

**Gray** :  
quantité de radioactivité absorbée par un matériau ou un individu exposé. Un gray est une dose de radioactivité absorbée, définie par la quantité d'énergie déposée par un kilogramme de matière (1 gray égal 1 joule par kilogramme)

**nGy**

**Nanogray** :  
1 milliardième de gray

**μGy**

**Microgray** :  
1 millionième de gray

**Sv**

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

**mSv**

**MilliSievert** :  
1 millième de sievert

**μSv**

**MicroSievert** :  
1 millionième de sievert

**PARAMÈTRES CHIMIQUES****DCO**

Demande chimique en oxygène

**MES**

Matière en suspension

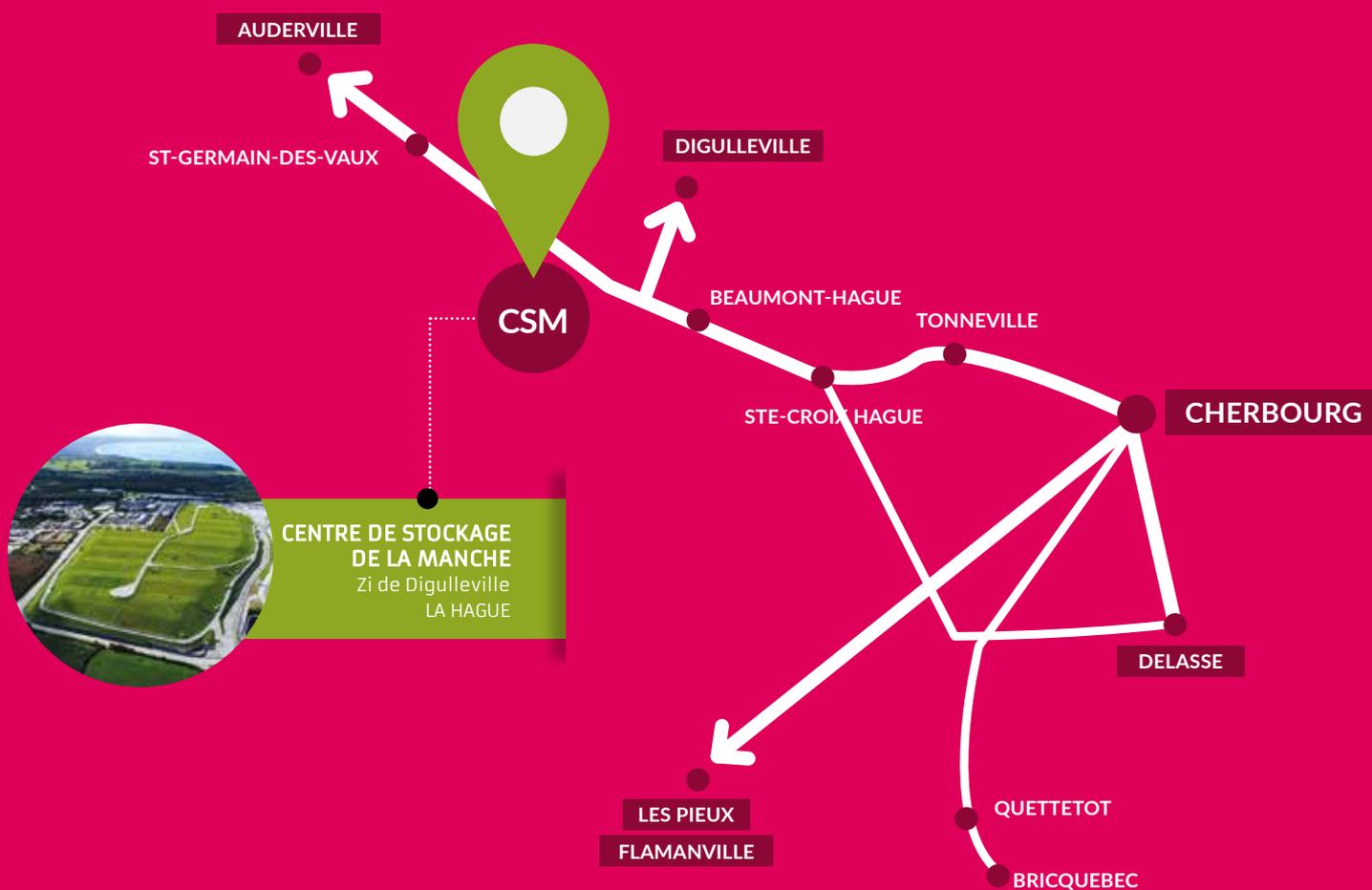




# DÉCOUVREZ

## LE CENTRE DE L'ANDRA DANS LA MANCHE

VISITES GUIDÉES TOUTE L'ANNÉE, SUR RENDEZ-VOUS\*



AGENCE NATIONALE POUR LA GESTION  
DES DÉCHETS RADIOACTIFS  
Centre de stockage de la Manche  
Zi de Digulleville - BP 807  
Digulleville  
50440 LA HAGUE  
[www.andra.fr](http://www.andra.fr)



\* Un justificatif d'identité sera demandé pour accéder sur le Centre de stockage de la Manche.

0 810 120 172 Service gratuit + prix appel

[www.andra.fr](http://www.andra.fr)

