



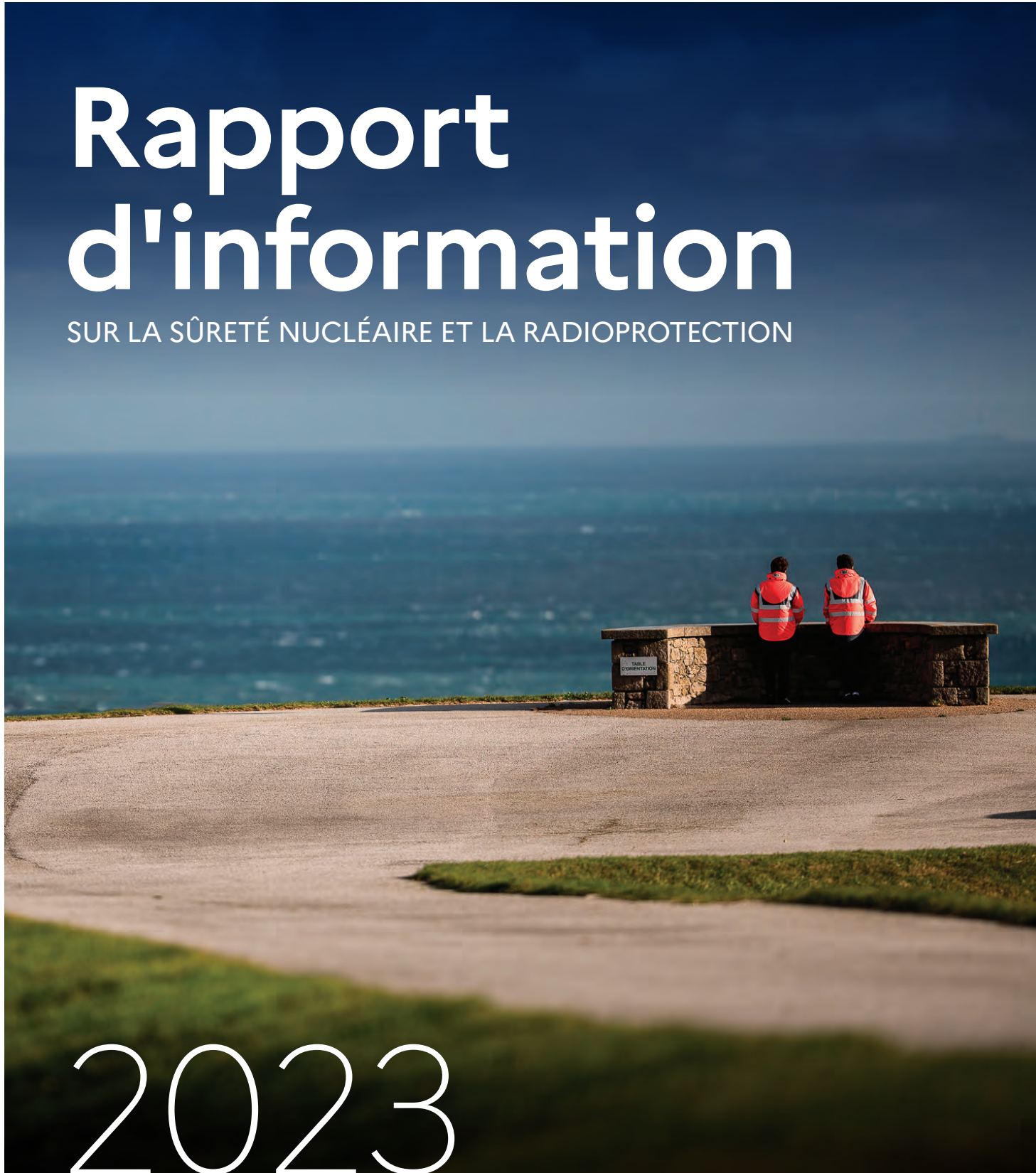
RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# Rapport d'information

SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET LA RADIOPROTECTION



# 2023

**CSM** | CENTRE DE STOCKAGE  
DE LA MANCHE



## PREAMBULE

Le Centre de stockage de la Manche, installation nucléaire de base n°66 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, la surveillance de l'environnement du site. Toutes les données présentes dans ce document sont issues de différents bilans et rapports réglementaires remis aux autorités de contrôle.

Ce document est rendu public et il est transmis notamment 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, l'Environnement et la Recherche.

Elle employait 720 salariés au 31 décembre 2023, répartis sur plusieurs sites.



**LE SIÈGE SOCIAL**  
à Châtenay-Malabry (92)



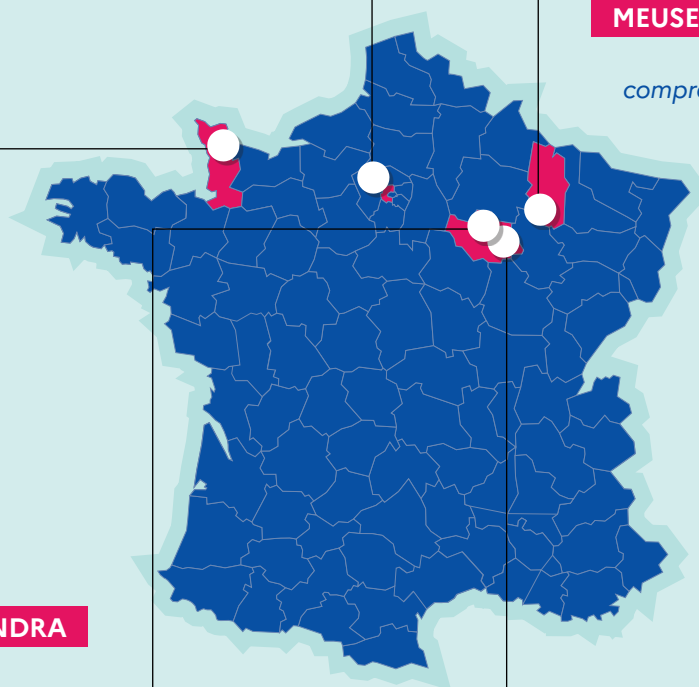
**LE CENTRE DE MEUSE/Haute-MARNE**

**(CMHM)**  
comprenant le Laboratoire de recherche souterrain et l'écothèque à Bure (55) et l'Espace technologique à Saudron (52)



**LE CENTRE DE STOCKAGE DE LA MANCHE**

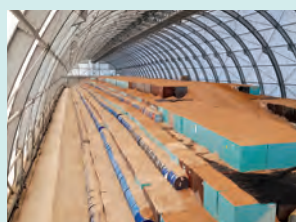
**(CSM)**  
à Digulleville (50)  
Commune de La Hague



**LES DEUX CENTRES INDUSTRIELS DE L'ANDRA DANS L'AUBE**

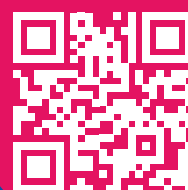


● **Le Centre de stockage de l'Aube (CSA)**  
sur les communes de Soulaïnes-Dhuys, Ville-aux-Bois et Epothémont (10)



● **Le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires)**  
sur les communes de Morvilliers et La Chaise (10)

Pour en savoir +  
**andra.fr**



# Sommaire



## 01 PRÉSENTATION

Le Centre de stockage de la Manche	06
Les installations du CSM	07
Les faits marquants en 2023	08
Le CSM en quelques dates	10

## 02 DISPOSITIONS

La sûreté nucléaire	12
La mémoire du CSM	17
Le système de management intégré et contrôles des installations	19
La radioprotection	22

## 03 SURVEILLANCE

La surveillance de la couverture	26
La surveillance du confinement des ouvrages de stockage	29
La surveillance des rejets du centre	31
La surveillance des eaux souterraines	35
La surveillance des eaux et des ruisseaux	39
La surveillance atmosphérique	43
L'impact du centre sur l'environnement et les populations	44
La gestion des déchets produits par le CSM	46

## 04 COMMUNICATION ET DIALOGUE

Les actions en matières de transparence	48
---	----

## 05 LE CSM À LA LOUPE

Les recommandations du Comité social d'entreprise	52
Les chiffres clés	53
Glossaire	54



# Présentation

**Le Centre  
de stockage  
de la Manche**

page 6

**Les  
installations  
du CSM**

page 7

**Les faits  
marquants  
en 2023**

page 8

**Le CSM  
en quelques  
dates**

page 10

# Le Centre de stockage de la Manche

Implanté sur la commune de 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 radioactifs de faible et moyenne activité.



Créé en 1969 par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), le Centre est géré par l'Andra depuis 1979.

Le site, d'une superficie d'environ 15 hectares, a stocké, entre 1969 et 1994, 527 225 m<sup>3</sup> de colis de déchets répartis dans différents ouvrages. Entre 1991 et 1997, la zone de stockage a progressivement été recouverte d'une couverture multicouches.

Aujourd'hui, le site ne réceptionne plus de colis de déchets et est en phase de fermeture. Il 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.

## CHIFFRES CLÉS



**1<sup>er</sup>**  
**centre**

de stockage industriel  
de déchets radioactifs  
ouvert en France



**15**

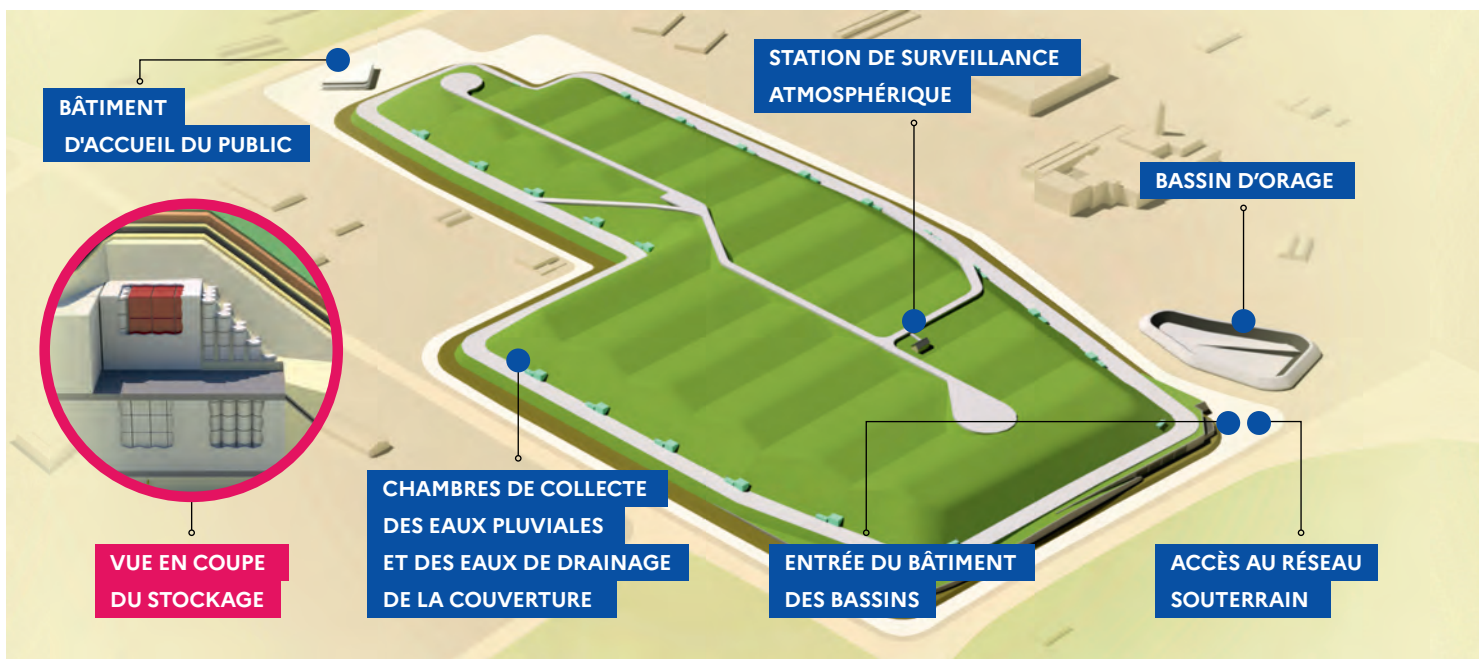
hectares  
de superficie  
de stockage



**527 225** m<sup>3</sup>

de colis  
de déchets radioactifs  
stockés

# Les installations du CSM



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

**En sous-sol, sous les ouvrages de stockage, un réseau de galeries souterraines**, (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 pour contrôle avant rejet, avec ou sans entreposage temporaire. 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'une exposition pédagogique, d'un local archives et du dispositif de gardiennage, à l'étage sont regroupés les bureaux du personnel Andra. En 2023, des nouveaux espaces ont été ajoutés à proximité du bâtiment d'accueil pour héberger une partie de l'équipe Andra et des entreprises prestataires.

# Les faits marquants

## en 2023

### RÉALISATION D'UNE ENQUÊTE DE PROXIMITÉ SUR LES USAGES DES EAUX

En 2023, l'Andra a mené une enquête de proximité sur les usages des eaux pour conforter et affiner les hypothèses retenues pour les évaluations d'impact du Centre de stockage de la Manche (CSM). Ces évaluations sont réalisées à partir de calculs qui s'appuient sur des hypothèses d'habitudes de vie et de consommation d'un groupe de référence théorique localisé à proximité des installations. L'objectif est d'avoir des hypothèses qui se rapprochent le plus possible de la

réalité en intégrant toutefois des marges de sûreté. Ainsi, de septembre à novembre 2023, 400 foyers, situés dans les communes d'Omonville-la-Rogue, de Digulleville et d'Omonville-la-Petite, ont reçu un questionnaire de l'Andra les invitant à lister les puits, forages, sources, fontaines et autres installations présentes sur leur propriété, ainsi que leur utilisation. Les analyses sont en cours.

### RÉEXAMEN DE SÛRETÉ DU CENTRE DE STOCKAGE DE LA MANCHE : LE PROJET DE DÉCISION DE L'ASN EN CONSULTATION PUBLIQUE

Fin 2023, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a mis en ligne son projet de décision sur la poursuite du fonctionnement du Centre de stockage de la Manche (CSM), au vu des conclusions du réexamen de sûreté périodique.

Le public avait jusqu'à la fin de l'année 2023 pour faire ses observations. Le dossier de réexamen de sûreté du CSM a été remis à l'ASN en avril 2019. Ce document conséquent est établi tous les 10 ans. Il vise à réévaluer la conformité du Centre et sa sûreté actuelle sur le long terme. En parallèle de cette étape de consultation publique, l'ASN a sollicité l'Andra pour faire ses observations éventuelles et cela dans un délai maximal de deux mois. L'ASN finalisera ensuite son rapport de conclusion et publiera son avis définitif.





## CHECK-UP COMPLET POUR LES PIÉZOMÈTRES

Le diagnostic des piézomètres du Centre de stockage de la Manche s'est achevé en 2023. Objectif : vérifier leur état pour garantir leur bon fonctionnement.

Le diagnostic s'est déroulé en trois étapes entre 2021 et 2023 :

- 2021, diagnostic des piézomètres extérieurs au site,
- 2022, diagnostic de la première moitié des piézomètres sur site,
- 2023, diagnostic de la seconde moitié des piézomètres sur site.

Chaque ouvrage a été ouvert, inspecté visuellement et, à l'aide d'une caméra, sondé pour mesurer la profondeur et le niveau d'eau, photographié et enfin refermé. À l'issue de ces inspections, un programme de travaux et d'entretien a été proposé. Ce programme prévoit des nettoyages simples ou renforcés selon l'état des piézomètres, ainsi que dans certains cas le retrait et le remplacement de leurs tubes de prélèvement pouvant être tombés en fond de forage. Ce diagnostic a également identifié la nécessité de fermer définitivement un piézomètre en raison de la trop forte concentration dans le sol d'éléments ferreux. Il sera remplacé par un nouveau piézomètre localisé à proximité.

Par ailleurs, ce diagnostic a permis d'identifier la nécessité de mettre en œuvre des procédures de maintenance et d'entretien, avec une inspection annuelle et un diagnostic approfondi tous les 10 ans.



L'ensemble des piézomètres vont être restaurés avec le retrait et le remplacement de leurs tubes de prélèvement pouvant être tombés en fond de forage. Ce diagnostic a également identifié la nécessité de fermer définitivement un piézomètre en raison de la trop forte concentration dans le sol d'éléments ferreux. Ce piézomètre sera remplacé par un nouveau situé quelques mètres à côté.

## INONDATION AU HAMEAU LA FOSSE

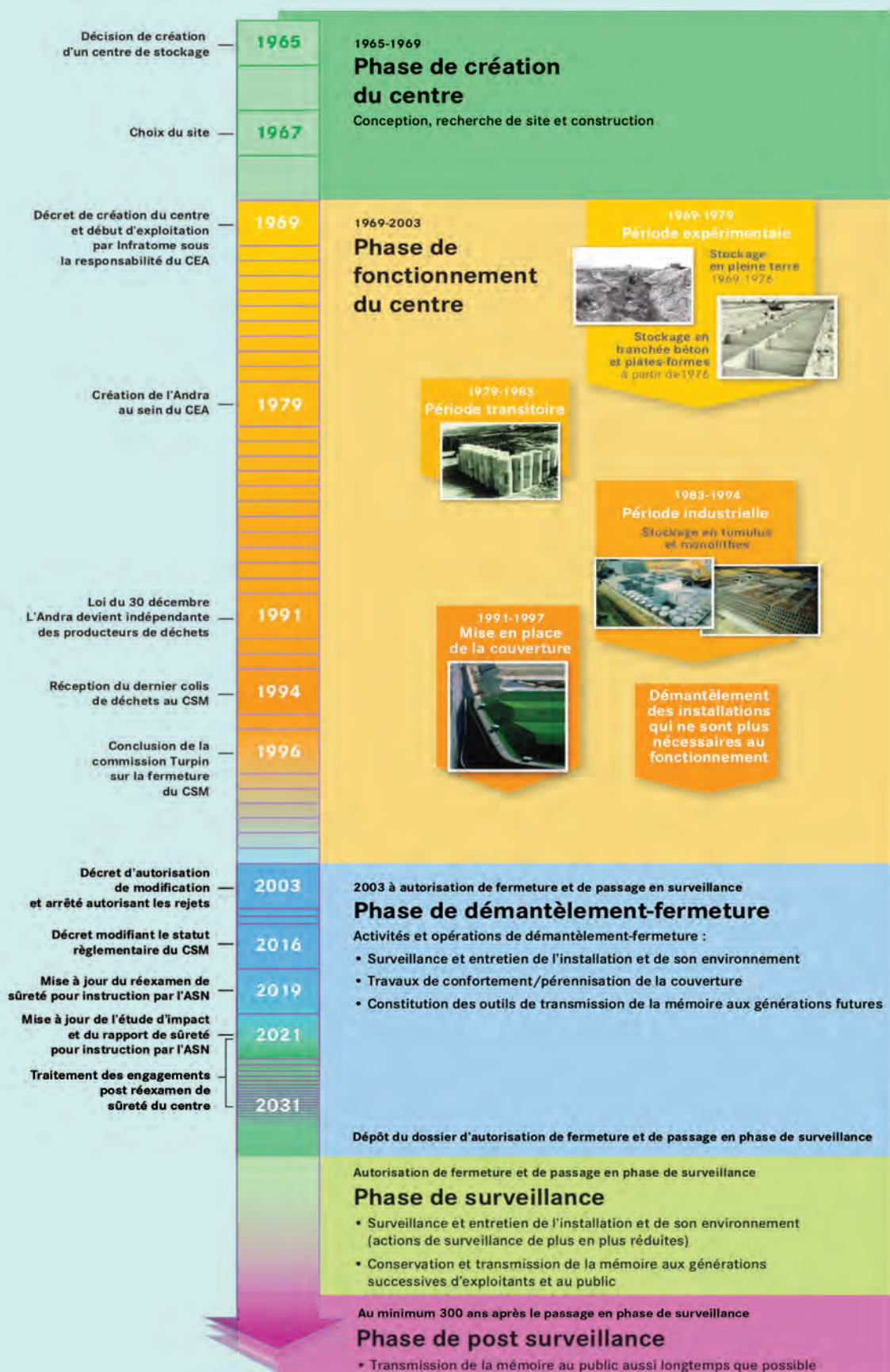
Lors de la tournée hebdomadaire du 14 novembre 2023 pour la réalisation des prélèvements dans les ruisseaux, il a été constaté que le ruisseau de la Sainte Hélène au point de prélèvement R6-10 (hameau de la Fosse) était en crue. Cette crue est intervenue dans un contexte météorologique particulier, à savoir le cumul de deux phénomènes qui l'ont accentuée.

Un mois de novembre présentant une pluviométrie très excédentaire (+154 %) par rapport à la moyenne relevée depuis 1994 ayant entraîné une saturation en eau des sols.

L'intensité des précipitations sur la journée et notamment sur le créneau 8 h - 10 h avec un cumul de 21,6 mm.

Des analyses radiologiques ont été effectuées en urgence. Les résultats se sont révélés semblables aux mesures réalisées habituellement en ce point, confirmant l'absence d'impact de ce débordement.

# Le CSM en quelques dates





# Dispositions

en matière de sûreté et de radioprotection

La  
sûreté  
nucléaire

page 12

La  
mémoire  
du CSM

page 17

Le système de  
management intégré et  
contrôles des installations

page 19

La  
radioprotection

page 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

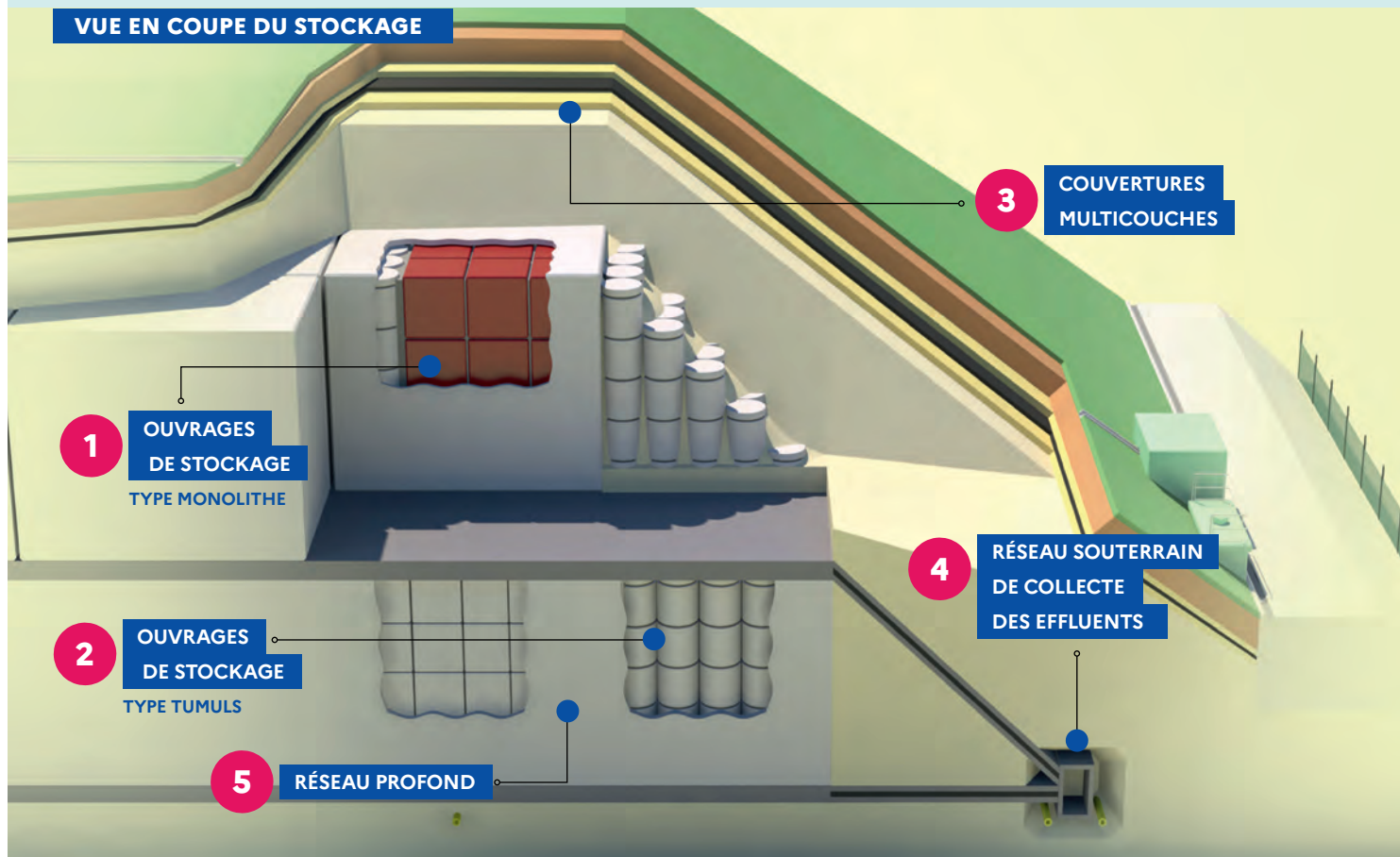
La sûreté fait l'objet de réexamens réguliers permettant de prendre en compte le retour l'expérience de l'exploitation du centre et de sa surveillance ainsi que des évolutions éventuelles de l'installation.

### LES OBJECTIFS FONDAMENTAUX DE SÛRETÉ

**1 La protection immédiate et différée des personnes et de l'environnement.** La protection immédiate couvre la phase de fonctionnement du centre, la protection différée couvre la phase de fermeture, de surveillance et de post-surveillance.

**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 :

- de limites relatives à l'activité radiologique initiale des déchets acceptés dans le stockage, pendant l'exploitation mais aussi pour le long terme ;

- 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.

1

### 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.

## COUVERTURE MULTICOUCHES



- 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**

## 2

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 avant transfert vers Orano La Hague :

- 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 à nouveau 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 ;
- Les eaux d'infiltration qui traversent les ouvrages de stockage sont récupérées par des drains aboutissant dans un réseau situé dans la galerie souterraine.

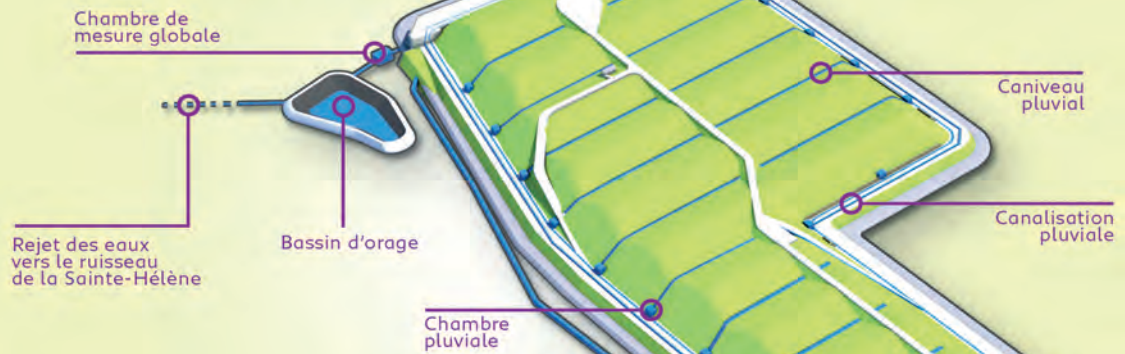
## 3

TROISIÈME ÉLÉMENTS :  
LE MILIEU GÉOLOGIQUE

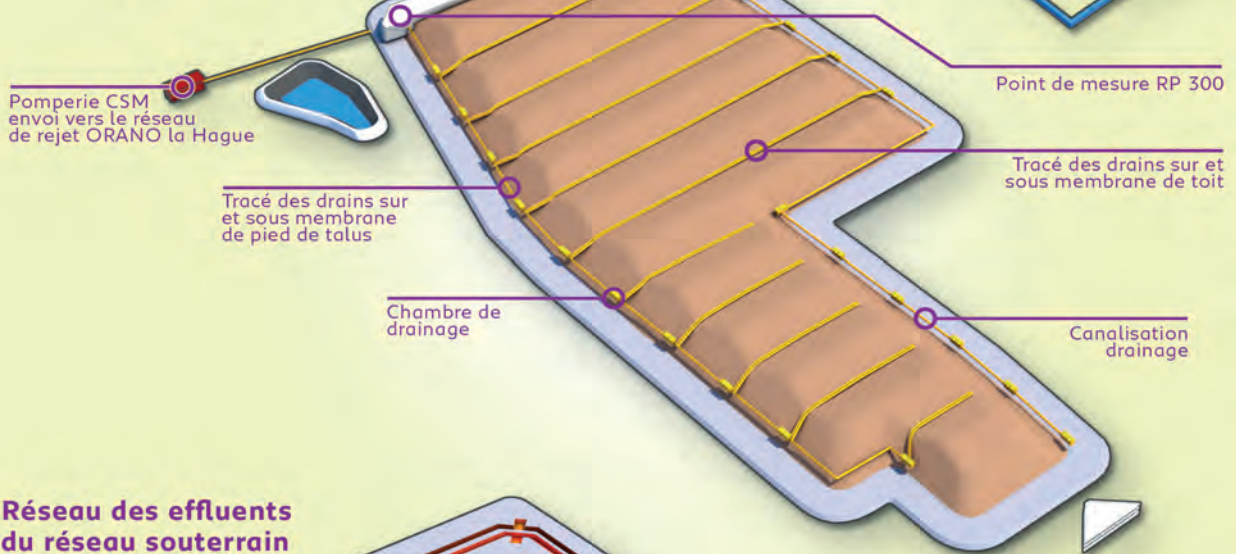
Les matériaux naturels du sous-sol (ou milieu géologique) constituent, de par leurs propriétés, la troisième barrière de confinement du stockage. L'analyse de sûreté retient que cette troisième barrière naturelle est efficace, y compris après dégradation des deux premières barrières artificielles (colis 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.

## RÉSEAU DE COLLECTE DES EAUX DU CENTRE

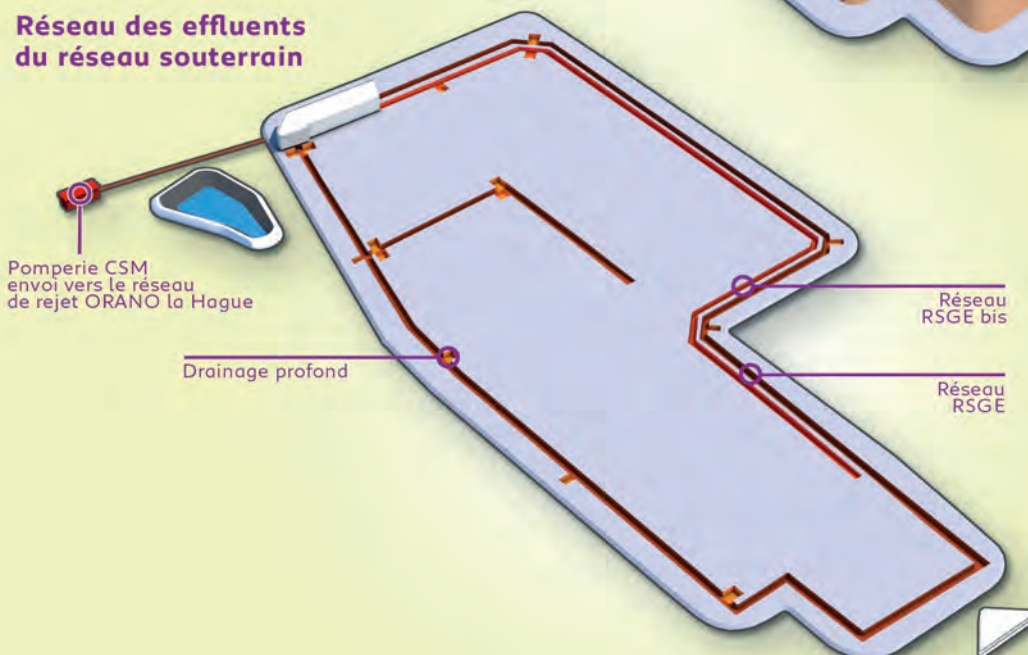
### Réseau des eaux pluviales



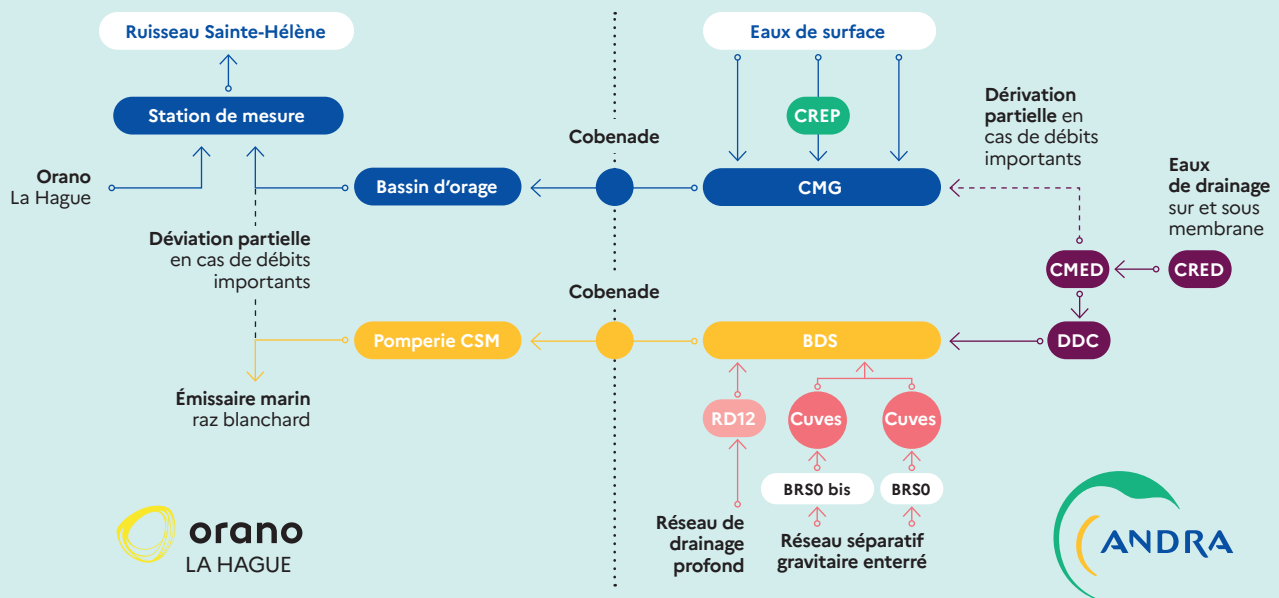
### Réseau de drainage de la couverture



### Réseau des effluents du réseau souterrain



## 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 prélève-

ments 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>/heure), 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 litres/seconde 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. 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 2023 sont présentés plus en détail dans le chapitre 3 de ce rapport.**



# La mémoire du CSM

## La préservation et la transmission de la mémoire du CSM repose sur la mise en œuvre de la solution de référence développée par l'Andra.

Celle-ci comprend :

● **Un dispositif dit « passif »** : il est constitué de dispositions d'archivage parmi lesquels le Dossier synthétique de mémoire et le Dossier détaillé de Mémoire. Ce dispositif répond également à des exigences

réglementaires (article R 593-75 du code de l'environnement).

● **Un dispositif dit « actif »** constitué d'actions de communication au niveau local, national et international, destiné à encren le site dans la mémoire collective.

## LA MÉMOIRE PASSIVE

Le Dossier détaillé de mémoire est une sélection de documents à partir des fonds d'archives constituées par les activités du centre depuis son origine jusqu'à nos jours. Il est avant tout destiné à l'Andra en tant qu'exploitant de l'installation pendant toute la durée de la phase de surveillance. Il contient l'ensemble des informations nécessaires à la compréhension des phénomènes constatés (sur, dans et autour du centre) et à leur résolution, à répondre aux questions des autorités compétentes et, le cas échéant, à étudier la transformation partielle ou totale du centre.

Actuellement, le Dossier détaillé de mémoire est en cours de constitution. Il a vocation à être prêt au moment de la demande d'autorisation de fermeture et de passage en phase de surveillance.

Les documents sélectionnés pour constituer ce dossier sont imprimés en deux exemplaires sur papier permanent, un exemplaire est conservé sur le CSM et le second est conservé aux Archives nationales.

Le Dossier synthétique de mémoire est un dossier compilant les informations essentielles qui doivent être transmises sur le centre de stockage de déchets radioactifs, au grand public, notamment au-delà de la phase de surveillance, quand l'exploitant ne sera plus présent sur

le site. Il contient différents éléments permettant une approche progressive de cette connaissance.

La structuration du dossier synthétique de mémoire s'est enrichie au fil du temps, pour aboutir à une organisation tripartite, conçue comme une « approche initiatique » (en référence à des échanges avec des sémioticiens), permettant au lecteur d'aborder le dossier en fonction de son niveau d'intérêt et de connaissance du sujet et avec la possibilité d'approfondir progressivement cette connaissance. Le dossier synthétique de mémoire est organisé autour de trois éléments, à la fois complémentaires entre eux et autoporteurs : l'ultra-synthèse, le dossier d'informations clés et les fiches repères. Ces éléments sont positionnés dans le dossier selon leur niveau de détail, du plus synthétique au plus détaillé.

Le Dossier synthétique de mémoire est conçu selon une démarche itérative : une première version a été établie en 2007 et a fait l'objet d'une révision en 2019 qui a été présentée à la Commission locale d'information. Il pourra faire l'objet de révisions lors des prochains réexamens décennaux avant d'aboutir à une version stabilisée qui fera l'objet d'une large diffusion dans les environs du Centre.

## 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. En 2023, il a accueilli deux nouveaux membres.**

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.

La préparation de l'exposition itinérante est l'occasion de pouvoir échanger avec les groupes mémoire du Centre de stockage de l'Aube et du Centre de Meuse/Haute Marne.



## FOCUS SUR LE DOSSIER SYNTHÉTIQUE DE MÉMOIRE

Afin de préserver la mémoire du Centre de stockage de la Manche le plus longtemps possible, l'Andra travaille sur des dispositifs pour la rendre accessible, compréhensible et utilisable par tous. C'est le cas du Dossier synthétique de mémoire. Depuis juin 2023, l'Andra met à disposition une seconde version destinée au grand public et appelée à être diffusée largement. Ce document décrit notamment les installations et l'inventaire des déchets stockés.



**136 PAGES, 3 SUPPORTS**

La seconde version du dossier synthétique de mémoire est constituée de trois supports autoporteurs :

- **1 page recto verso appelée « l'ultra-synthèse ».** Établie avec l'aide du groupe de réflexion sur la mémoire de la Manche, elle regroupe les informations essentielles sur le centre ;
- **1 dossier d'informations clés** de plus de 40 pages sur la base d'un modèle international ;
- **3 fiches repères** avec des informations plus précises sur l'histoire du site, l'inventaire des déchets stockés ou encore l'évaluation des risques à long terme et les dispositions prévues pour qu'ils ne se produisent pas.

Le niveau d'information entre ces trois supports est graduel. Il permet ainsi un parcours initiatique de la mémoire allant d'une information très grand public à une information beaucoup plus technique.



**1<sup>ER</sup> AU MONDE**

Le CSM est le premier site de déchets radioactifs au monde à être entré en phase de démantèlement et fermeture. Il est donc précurseur dans le développement d'outils pour conserver et transmettre sa mémoire aux générations futures.



**UNE CONCEPTION EN PLUSIEURS TEMPS**

- **En 2008**, l'Andra a établi un premier dossier dit « Mémoire de synthèse pour les générations futures » ;
- **En 2019**, une deuxième version de ce dossier a été proposée par l'Andra dans le cadre de l'exercice de réévaluation décennale de la sûreté du CSM (publiée en 2023).



**SYNTHÉTIQUE OU DÉTAILLÉ ?**

Les centres de stockage de déchets radioactifs doivent produire deux dossiers réglementaires afin de conserver la mémoire : le dossier synthétique de mémoire et le dossier détaillé de mémoire. Si le premier est destiné au grand public, le second, plus détaillé (car constitué d'un fonds d'archives) s'adresse en priorité aux exploitants successifs des installations de stockage. Ces deux dossiers sont régulièrement mis à jour.



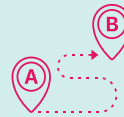
**DÉJÀ + DE 11 000 DOCUMENTS**

... soit environ 500 000 pages pour le dossier détaillé de mémoire du CSM.



**300 ANS**

C'est la durée minimale prévue pour la phase de surveillance du Centre de stockage de la Manche, ce qui garantit une préservation de la mémoire sur la même durée. Au-delà, la mémoire sera notamment maintenue par des dispositions administratives (servitudes d'utilité publique, par exemple).



**6 KM DE LINÉAIRES**

Au-delà des informations utiles pour la conservation de la mémoire, l'Andra effectue un important travail d'archivage au quotidien. Depuis sa création, l'Agence a constitué plus de 6 000 mètres linéaires d'archives, soit à peu près la distance entre Notre-Dame de Paris et le bois de Vincennes. Elle en conserve 2,6 km dans ses propres salles d'archives (elle en compte huit), et 3,4 km chez un prestataire d'externalisation des archives.

**Pour en savoir + sur la mémoire du CSM**



## LES ACTIONS 2023

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

- Transfert du versement 2022 vers les Archives nationales et le CSM en mars 2023
- Soutenance d'une thèse sur la durabilité du couple encre/papier permanent en novembre 2023
- Pérennisation des essais de vieillissement du papier permanent en coopération avec le Centre de

recherche sur la conservation (CRC) du Museum National d'Histoire Naturelle

En complément, des rencontres avec le groupe « mémoire », destinées à préparer une exposition itinérante sur le thème de la mémoire en mettant en valeur les différents travaux des trois groupes « mémoire » des sites gérés par l'Andra.

# Le système de management intégré et contrôles 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 novembre 2023, l'Andra a maintenu sa triple certification validant l'approche intégrée de son système de management qualité, santé-sécurité et environnement.

En mai 2023, l'activité de prélèvements d'échantillons dans l'environnement, réalisée par le Bureau de Contrôle et Surveillance (BCS) a été auditée selon les exigences de la norme NF EN ISO/ CEI 17025. La conformité du site aux exigences de la norme a été maintenue, grâce notamment à la réalisation d'actions engagées en 2022.

**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 2023,  
LE CSM A RÉALISÉ AUPRÈS  
DE SES PRESTATAIRES  
ET SES SOUS-TRAITANTS :



19

inspections



1

audit  
ISO 17025

## 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 surveil-

lance des prestataires et d'audits prévu pour l'année 2023 a été réalisé à 63 % en raison de changement de personnel et de décalage de travaux. Cela représente une quinzaine d'entreprises auditées.

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

## INSPECTION DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE (ASN)

1

### INSPECTION DU 18 JUILLET 2023

Pour cette inspection, l'ASN a souhaité effectuer une « visite générale » du site. À la suite de cet examen, l'organisation définie et mise en œuvre pour assurer la maîtrise des enjeux de sûreté nucléaire associés à la surveillance du centre et de son environnement apparaît globalement satisfaisante.

Toutefois, l'ASN demande de prendre en compte les observations et notamment celles susceptibles de constituer des signaux faibles, en particulier en ce qui concerne la jouvence de l'installation ou la robustesse de certaines vérifications.

L'Andra a pris les dispositions nécessaires pour traiter les demandes de l'ASN et a détaillé les réponses à la lettre de suite de cette inspection dans un courrier envoyé le 21 septembre 2023.

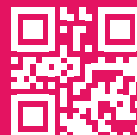
2

### INSPECTION DU 17 OCTOBRE 2023

Cette inspection a porté sur le thème « des pôles de compétence en radioprotection ». À l'issue de cet examen, les inspecteurs considèrent que la mise en œuvre de leur organisation doit gagner en robustesse pour adapter les pratiques au cadre nouveau des pôles de compétence en radioprotection, mais également assurer le respect des exigences réglementaires spécifiques au domaine de la radioprotection des travailleurs.

L'Andra a pris les dispositions nécessaires pour traiter les demandes de l'ASN et a détaillé les réponses à la lettre de suite de cette inspection dans un courrier envoyé le 30 janvier 2024.

**Les lettres de suite de ces inspections**  
sont disponibles  
sur le site [www.asn.fr](http://www.asn.fr)



# INCIDENTS ET ACCIDENTS SURVENUS EN 2023

Au cours de l'année 2023, deux événements relevant d'une information ont été constatés. Ces événements ont été classés au niveau zéro de l'échelle INES, c'est-à-dire sans impact sur la population et l'environnement et sans conséquence sur la sûreté.

## 1 EVÉNEMENT DÉCLARÉ LE 12 JUILLET 2023

Les eaux pluviales collectées transitent par la Chambre de mesure globale « CMG » où elles font l'objet de mesures en continu des activités volumiques bêta globales et gamma globales, ainsi que de prélèvements représentatifs des écoulements sur 3 jours afin d'effectuer la mesure différée en laboratoire. Le 22 juin, les équipes du CSM ont constaté une absence de prélèvement destiné aux prélèvements représentatifs. La non-réalisation de ce prélèvement et des mesures associées présente un écart vis-à-vis des prescriptions de l'arrêté rejet du CSM, même si les eaux du CSM ont bien été contrôlées en continu.

**Cet événement a été classé comme "événement intéressant l'environnement".**

## 2 EVÉNEMENT DÉCLARÉ LE 17 AOÛT 2023

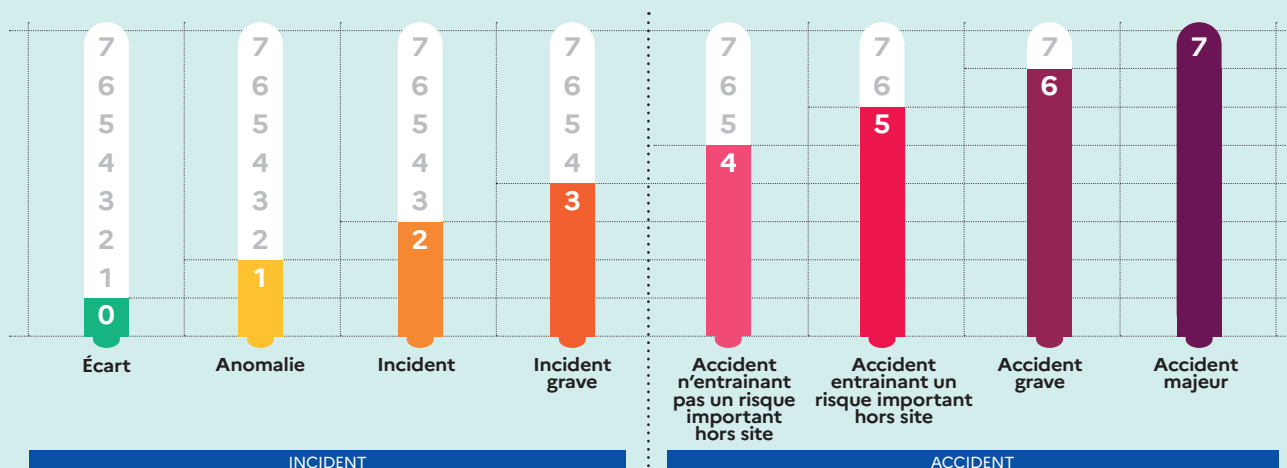
Le 31 juillet, lors de la remise en service d'un préleveur atmosphérique après un changement de filtre journalier, un défaut d'isolement sur le réseau électrique du bâtiment des bassins a été relevé via le Système intégré de centralisation des mesures (SICM). Les agents Andra sur site, en appui des agents du Bureau de contrôle et surveillance (BCS), ont mené des investigations pour identifier l'origine du défaut d'isolement. Pour limiter le risque sur le réseau électrique et compte tenu du besoin pour d'autres interventions nécessitant la mise en service de la ventilation et l'éclairage des galeries, le choix a été fait d'interrompre le fonctionnement de l'équipement sur 24 h. Le préleveur atmosphérique a été remis en service le lendemain, 1<sup>er</sup> août. Ce dysfonctionnement est cependant sans conséquence pour la sûreté et l'environnement car le CSM n'effectue pas de rejets gazeux.

**Cet événement a été classé comme "événement intéressant l'environnement".**

**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.

### ÉCHELLE INES



# 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.

## 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

### CHEF DE CENTRE

#### CHARGÉ D'AFFAIRE MAINTENANCE, SÉCURITÉ ET RADIOPROTECTION

Pilote du pôle de compétence en radioprotection du travailleur et des installations

#### SUPERVISION

#### INTERVENANTS SPÉCIALISÉS

- Agents d'entreprises extérieures (dont Bureau de contrôle et surveillance)
- Agents Andra

#### CHARGÉ D'AFFAIRE SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

Pilote du pôle de compétence en radioprotection de l'environnement et de la population

#### SUPERVISION

#### INTERVENANTS SPÉCIALISÉS

- Agents d'entreprises extérieures (dont Bureau de contrôle et surveillance)
- Agents Andra

# LA DOSIMÉTRIE DU PERSONNEL

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 2023, 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)

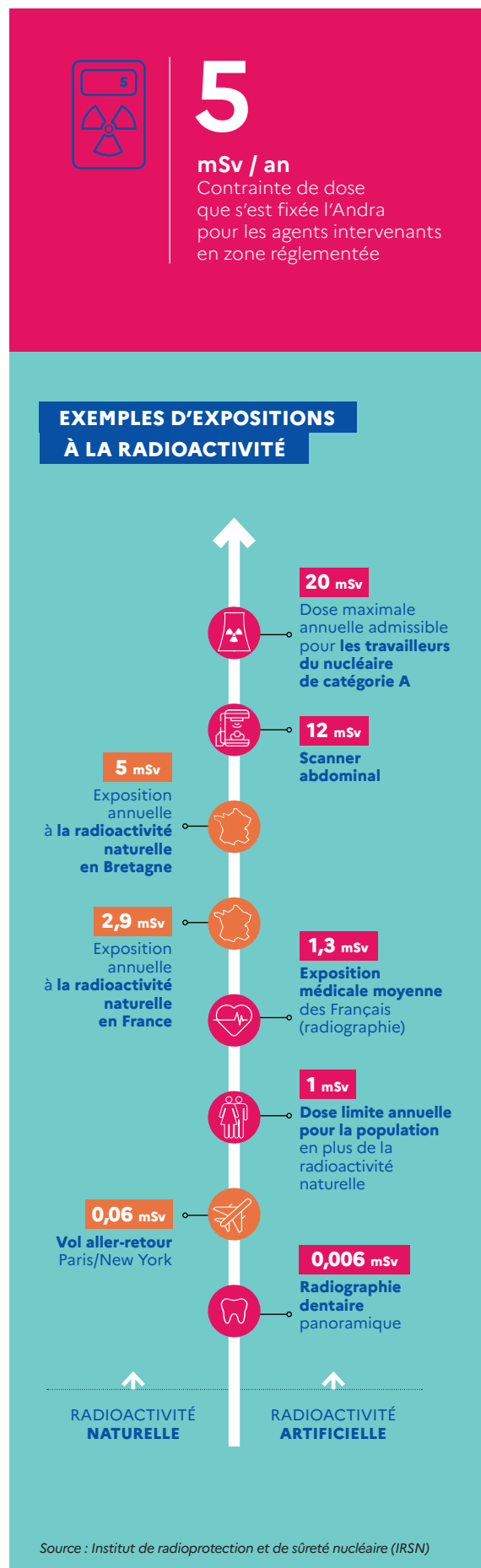
La contamination atmosphérique susceptible d'être rencontrée sur le Centre correspond à la présence de radon dans les galeries du réseau souterrain (RSGE) et dans les chambres de drainage. L'accès du personnel dans les galeries nécessite au préalable le démarrage de la ventilation 1 heure à minima, permettant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

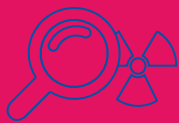
En 2023, les résultats de la dosimétrie passive complémentaire sont nuls (inférieur au seuil d'enregistrement des appareils, soit 0,1 mSv) pour tous les agents intervenant sur le CSM (agents Andra et prestataires).

## 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 2023, 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).





0

accident du travail  
en 2023

## EXERCICE DE SÉCURITÉ 2023

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



Cet exercice a été réalisé le 1<sup>er</sup> décembre 2023, le scénario était le suivant : les secours devaient porter assistance à une personne tombée d'une échelle dans le bâtiment des bassins, situé en zone délimitée. En raison de la difficulté d'accès et de l'état de gravité de la victime, son extraction a nécessité un véhicule dédié en plus de l'ambulance, ainsi que la présence d'une infirmière. L'exercice PUI a duré plus d'une heure et a été suivi d'une séance de débriefing avec tous les participants, permettant ainsi d'évaluer l'efficacité des différentes interventions et d'identifier les points d'améliorations comme l'explique Frédéric Duchemin, chef centre d'incendie et de secours de La Hague : « Nous allons faire établir un adressage des appels du CSM afin d'identifier automatiquement le site. Cela nous permettra d'intervenir encore plus vite. »

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

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







# 03

# Surveillance

La surveillance de la couverture

page 26

La surveillance du confinement des ouvrages de stockage

page 29

La surveillance des rejets du centre

page 31

La surveillance des eaux souterraines

page 35

La surveillance des eaux et des ruisseaux

page 39

La surveillance atmosphérique

page 43

L'impact du centre sur l'environnement et les populations

page 44

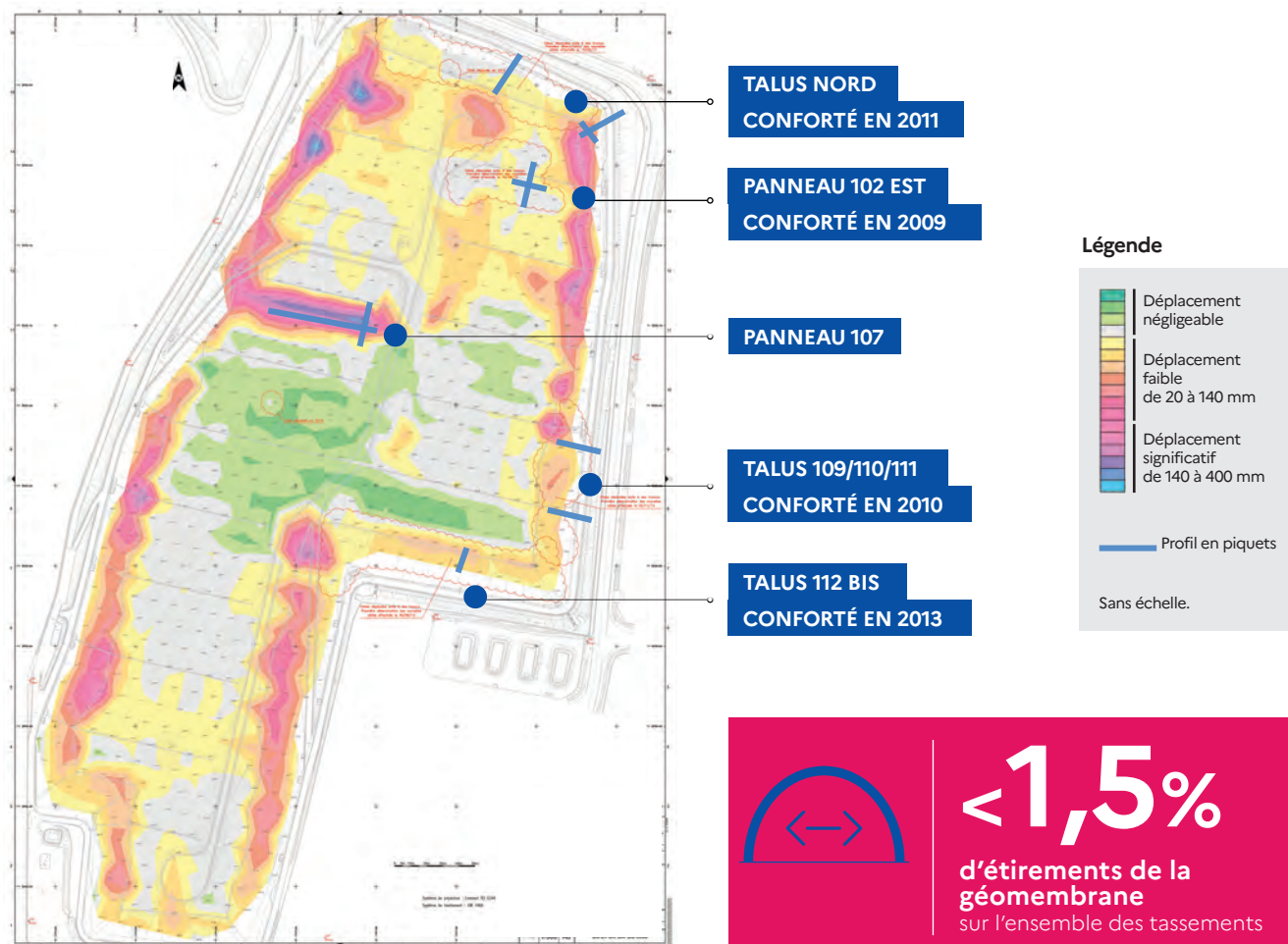
La gestion des déchets produits par le CSM

page 46

# 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 2023, et localisations des profils de piquets



**<1,5%**

d'étirements de la géomembrane sur l'ensemble des tassements

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 lentement, à une vitesse en 2023 comprise entre 0 et 5 mm pour la plupart des cibles.
- **Le tassement localisé au niveau du panneau 102 Est,** se poursuit lentement avec une vitesse 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 2023, ces glissements très lents sont de l'ordre de 0 à 5 mm 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 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

Globalement, les mouvements enregistrés en 2023 apparaissent en légère baisse par rapport à 2022.



## SURVEILLANCE DU COMPORTEMENT HYDRAULIQUE DE LA COUVERTURE

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

### PLUVIOMÉTRIE ANNUELLE

La pluviométrie cumulée mesurée sur le CSM sur l'ensemble de l'année 2023 est de 1 433 mm. Elle est supérieure à la moyenne historique pour la période 1994-2023 qui est de 1 124 mm. Ainsi, le volume d'eau tombé sur la couverture (12 ha) est de 171 960 m<sup>3</sup> en 2023.

### 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 (cf schéma page 14), ces défauts sont amplifiés dans les zones où l'on observe de légers mouvements de talus. En 2023, le volume total d'eau collecté via ces drains est

de 22,6 m<sup>3</sup> et est légèrement inférieur à la moyenne des 10 dernières années. Ce volume représente 0,013 % de la pluviométrie.

### 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	8,4	0,07
Drains sous-membrane	22,6	0,19
Infiltration vers la nappe	92,4	0,77
Total	123,4	1,03

#### Ces estimations montrent :

- Un bon comportement de la couverture avec un taux d'infiltration de 1,03 L/m<sup>2</sup>, à comparer au critère de bon fonctionnement défini dans nos règles générales d'exploitation de 5L/m<sup>2</sup>/an.
- Une influence relativement importante des débits localisés au niveau de la chambre de drainage CD14 liés à des infiltrations parasites.
- Une très faible infiltration pour les 107 BRS raccordés au BRSO avec un volume qui reste peu impacté par la pluviométrie et illustre le bon comportement de l'étanchéité de la couverture.

# La surveillance du confinement des ouvrages de stockage

Cette surveillance est effectuée à différents points :

- au point de contrôle BRS0, exutoire principal reliant ces deux branches,
- au point de contrôle BRS0 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.

Depuis 2011, les trois BRS (BRS002, BRS114 et BRS149) présentant des écoulements liés à des infiltrations parasites ont été regroupés et déviés via le RSGEbis dont le point de contrôle est le BRS0bis.

**En 2023, l'influence de ces débits parasites, reste constante, se traduisant par un ratio du volume d'eau collecté au BRS0bis sur la pluviométrie de 0,24 %.**

## SURVEILLANCE AU POINT DE CONTRÔLE BRS0

### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES AU BRS0

Paramètres	Moyenne annuelle	Activité maximale mesurée	Activité minimale mesurée
Tritium (Bq/L)	70 500	98 000	42 300
Indice alpha global (Bq/L)	1,5	2,2	0,51
Indice bêta global (Bq/L)	41	46	33
Potassium 40 (Bq/L)	22	28	18

En 2023, sur les 12 prélèvements effectués, les activités volumiques moyennes au point BRS0 (valeurs moyennes) présentent des niveaux d'activités stables et cohérents avec ceux des années précédentes.

L'activité naturelle du potassium contribue pour environ la moitié de l'activité bêta des effluents du BRS0.

### ÉVOLUTION DES RELÂCHEMENTS D'ACTIVITÉ ET DES VOLUMES AU POINT DE CONTRÔLE BRS0



En 2023, les relâchements sont du même niveau que les années précédentes. Les quantités rejetées en 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, technétium 99 et césium 137).

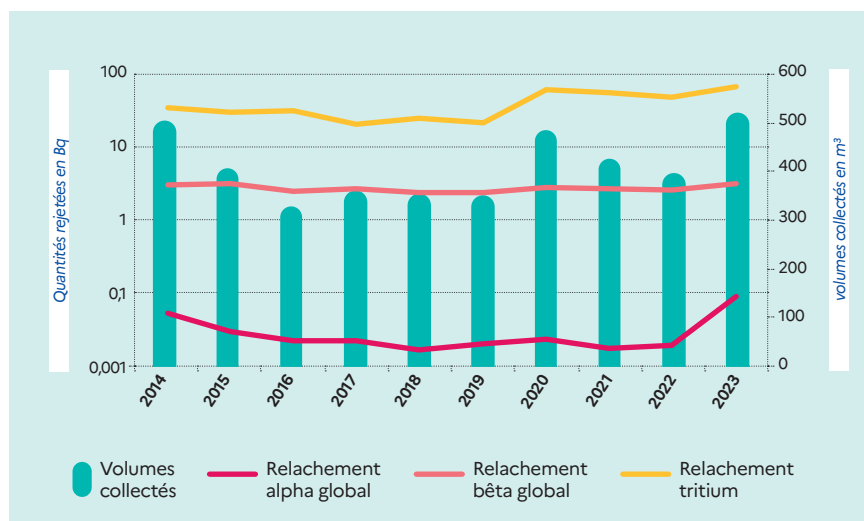
## SURVEILLANCE AU POINT DE CONTRÔLE BRSO BIS

### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES AU BRSOBIS

Paramètres	Moyenne annuelle	Activité maximale mesurée	Activité minimale mesurée
Tritium (Bq/L)	124	390	25
Indice alpha global (Bq/L)	<0,18	1,5	<0,034
Indice bêta global (Bq/L)	<6,1	12	<4
Potassium 40 (Bq/L)	0,061	0,22	0,050

En 2023, sur les 52 prélèvements effectués, les activités volumiques moyennes au point BRSObis (valeurs moyennes) présentent des niveaux d'activités stables et cohérents avec ceux des années précédentes.

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



Les quantités rejetées en tritium, bêta et alpha sont en augmentation en lien avec l'augmentation du volume récupéré au BRSObis.

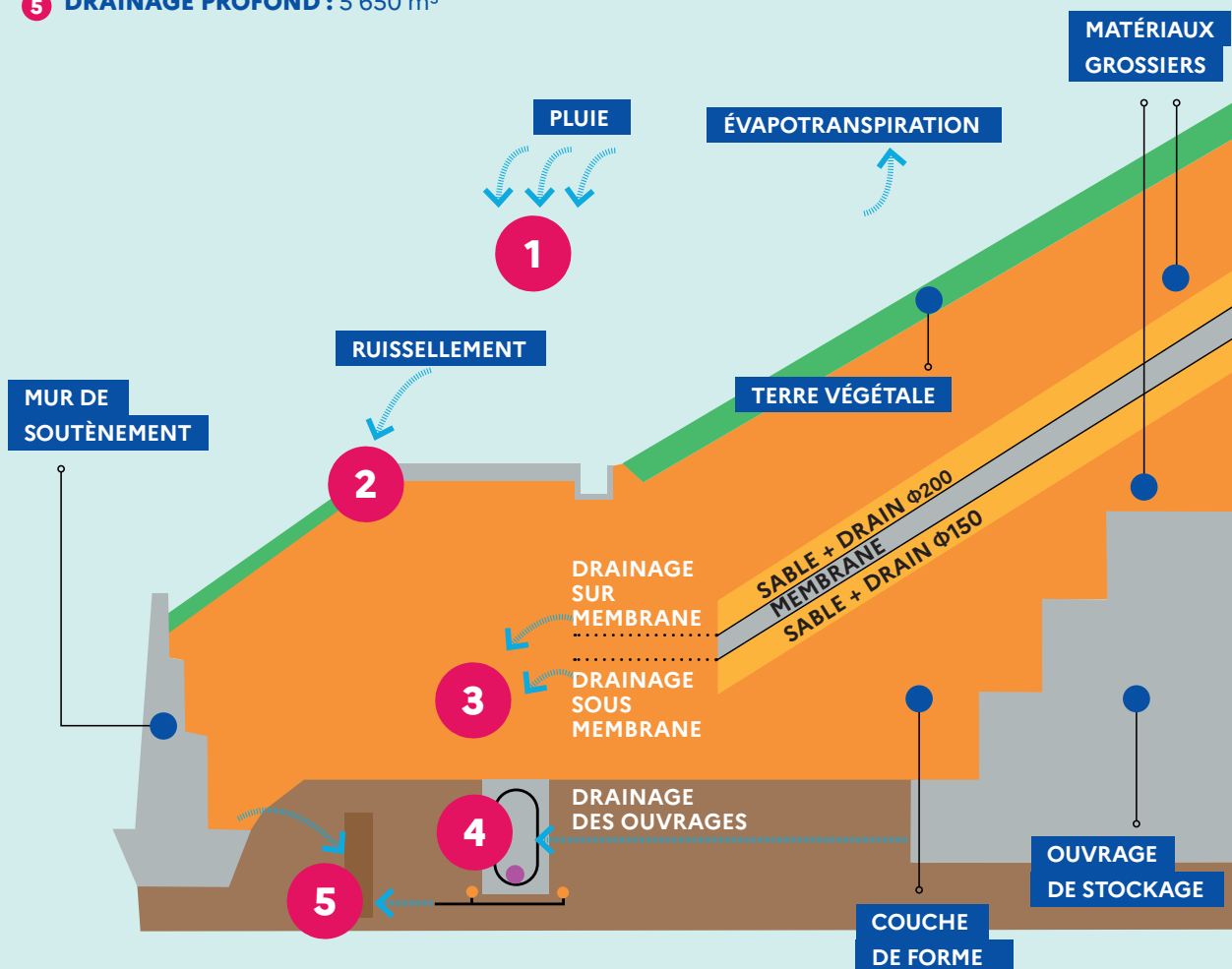


# La surveillance des rejets du centre

## VOLUMES D'EAUX COLLECTES

### COUPE DE LA COUVERTURE AVEC RÉSEAU DE RÉCUPÉRATION DES EAUX AVEC RÉSEAU DE RÉCUPÉRATION DES EAUX

- 1 **PLUIE** : 1 433 mm soit 171 960 m<sup>3</sup> (12 ha)
- 2 **RÉSEAU DE SURFACE** : 41 023 m<sup>3</sup>
- 3 **DRAINAGE COUVERTURE** : 61 598 m<sup>3</sup>
- 4 **RÉSEAU SÉPARATIF** : 526 m<sup>3</sup>
- 5 **DRAINAGE PROFOND** : 5 650 m<sup>3</sup>

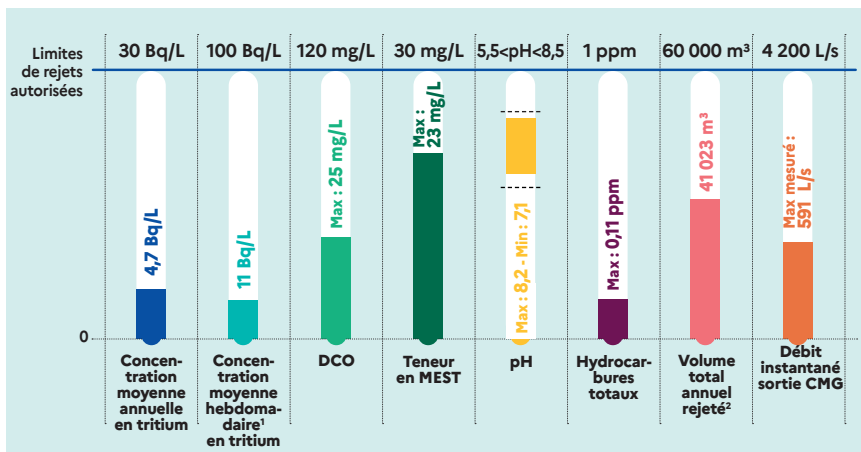


## LA SURVEILLANCE DES EAUX PLUVIALES

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 2023 DES ANALYSES DES EAUX PLUVIALES DE LA CMG



Sur 2023, 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

Paramètres	Moyenne annuelle	Activité maximale mesurée	Activité minimale mesurée
Tritium (Bq/L)	4,7	11	<2,1
Indice alpha global (Bq/L)	< 0,018	0,067	<0,010
Indice bêta global (Bq/L)	0,10	0,20	<0,033
Potassium 40 (Bq/L)	0,39	0,091	0,028

En 2023, sur les 52 prélèvements effectués, les activités volumiques moyennes au point BR50bis (valeurs moyennes) présentent des niveaux d'activités stables et cohérents avec ceux des années précédentes.

### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES DES EAUX DE LA CMG

Hormis le tritium mesuré à un faible niveau d'activité entre 2 et 11 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 2023, 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 2 Bq/kg sec. Cette présence résulte d'un entraînement de particule de sol de la couverture contenant du césium 137 (mesuré sur l'ensemble du territoire français suite aux retombées des essais atmosphériques d'armes nucléaires et de l'accident de Tchernobyl).

### CONTRÔLES PHYSICO-CHIMIQUES DES SÉDIMENTS

Aucune trace d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) n'est mesurée dans les sédiments de la CMG. La composition chimique reste stable en 2023.



## 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 2023 DES ANALYSES DES EFFLUENTS DU BDS

Caractéristiques à respecter au BDS	Limites autorisées	Résultats 2023
Volume total annuel	45 000 m <sup>3</sup> *	60 415 m <sup>3</sup>
Débit instantané	22,2 L/s	Maximum 21,09 L/s
Activité tritium annuelle	125 GBq/an	2,51 GBq/an
Activité tritium mensuelle maximum	20,8 GBq/mois	Maximum 1,36 GBq/mois
Activité bêta (hors tritium) annuelle	250 MBq/an	18 MBq/an
Activité bêta mensuelle maximum	42 MBq/mois	Maximum 4,4 MBq/mois
Activité volumique bêta	1850 Bq/L	Maximum 2,1 Bq/L
Activité alpha annuelle	125 MBq/an	1,9 MBq/an
Activité alpha mensuelle maximum	20,8 MBq/mois	Maximum 0,46 MBq/mois
Activité volumique alpha	37 Bq/L	Maximum 0,12 Bq/L
pH	pH > 6	min = 8,0
Bore	5 mg/L	0,025 mg/L
Nickel	0,5 mg/L	0,060 mg/L
Cyanures	0,1 mg/L	<0,005 mg/L
Chrome total	50 µg/L	<1 µg/L
Plomb	50 µg/L	<1 µg/L
Cadmium	20 µg/L	0,2 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

\* Seuil retenu pour une pluviométrie annuelle de 1000 mm

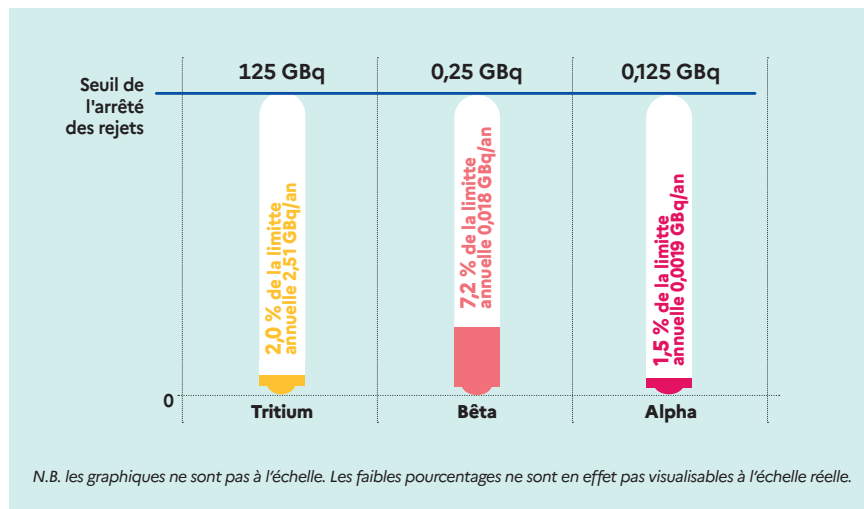
En 2023, les limites concernant les effluents du BDS, telles que précisées dans l'arrêté rejet et la convention Orano La Hague ont été respectées.

### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES DES EFFLUENTS AU BDS

Paramètres	Moyenne annuelle	Activité maximale mesurée	Activité minimale mesurée
Tritium (Bq/L)	38,9	2060	4,3
Indice alpha global (Bq/L)	0,031	0,12	<0,016
Indice bêta global (Bq/L)	0,29	2,1	0,14
Potassium 40 (Bq/L)	0,059	0,63	0,036

En 2023, sur les 52 prélèvements effectués, les activités volumiques moyennes au point BDS (valeurs moyennes) présentent des niveaux d'activités stables et cohérents avec ceux des années précédentes.

## ÉTAT DES REJETS ANNUELS DES EFFLUENTS À RISQUE AU POINT BDS EN 2023



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

En 2023, on note une légère augmentation des activités relâchées en alpha, bêta et tritium en lien avec les volumes d'eau plus importants transitant par ce point de contrôle. Les activités relâchées alpha global, bêta global et tritium demeurent très inférieures aux limites de rejet annuelles fixées dans l'arrêté rejet.

### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES À BAS SEUILS DES EFFLUENTS DU BDS

Les mesures à bas seuils effectuées en 2023 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 U238) a été mesurée à des concentrations cohérentes avec les proportions naturelles. Du carbone 14 est mis en évidence, en lien avec la présence de ce radionucléide dans le BRSObis, 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 2023.



# 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

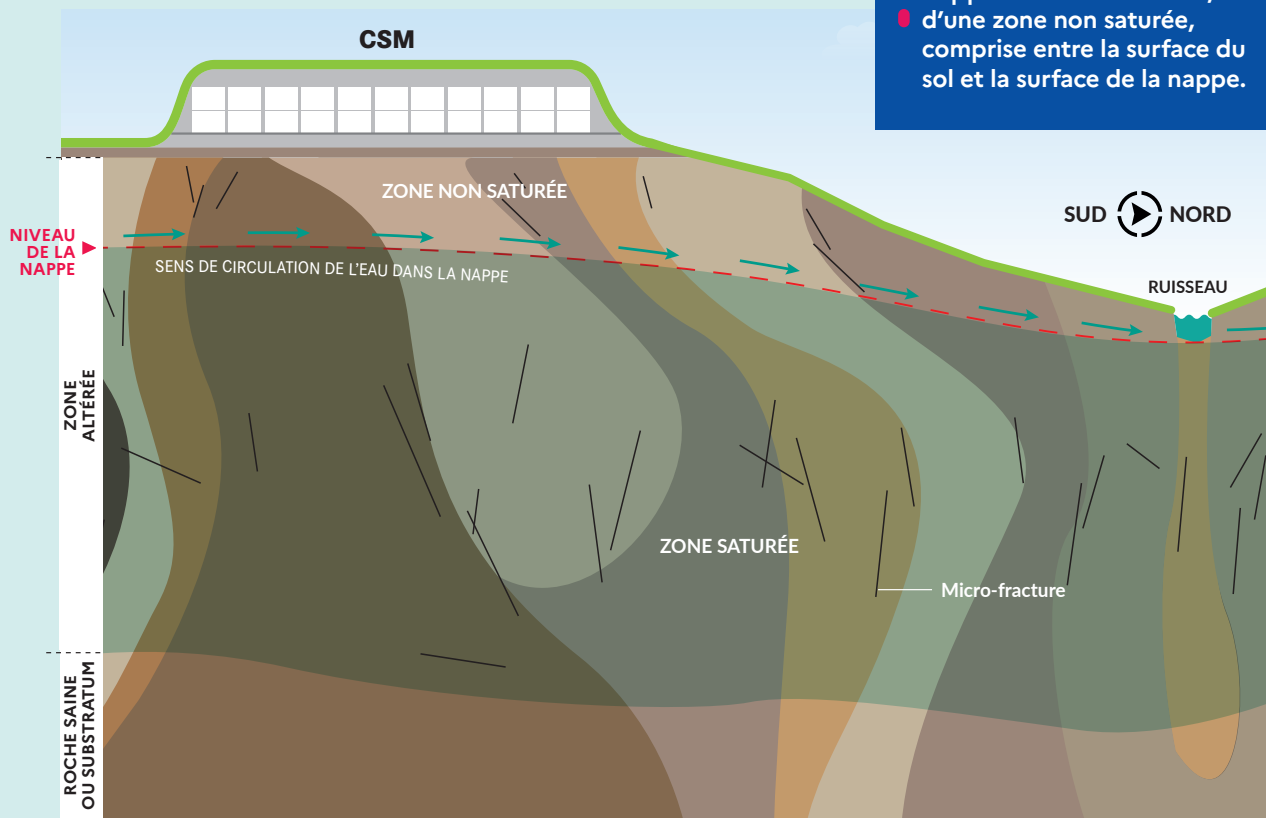
Le Centre de stockage de la Manche est installé en limite haute d'un plateau en pente douce. Il est situé dans le Massif armoricain, constitué de roches très anciennes, qui ont été plissées par des mouvements sismiques importants il y a plusieurs centaines de millions d'années. Celles-ci sont organisées 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 schématisées sont simplifiées pour expliquer l'environnement hydrogéologique des centres de stockage. Elles ne permettent en aucun cas une interprétation fine de la géologie locale.

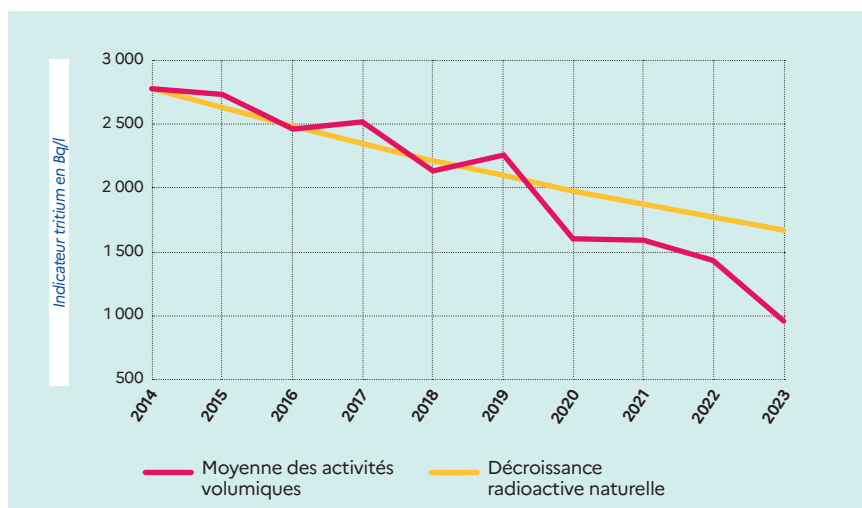
## QU'EST QU'UN PIÉZOMÈTRE ?

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.

Les directions d'écoulements dépendent des variations de recharge de la nappe au cours de l'année et de son cumul annuel. 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.

### SUIVI DE L'INDICATEUR DE L'ÉVOLUTION DE L'ACTIVITÉ TRITIUM GLOBALE AU DROIT DU CENTRE



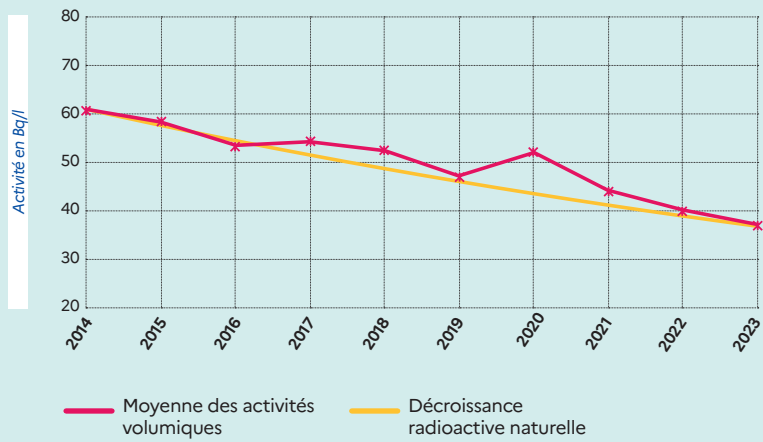
L'indicateur de l'évolution globale du tritium au droit du Centre suit la décroissance radioactive du tritium avec toutefois quelques variations. La valeur moyenne globale de l'activité volumique tritium dans la nappe phréatique pour 2023 est de 955 Bq/L.

Les piézomètres étudiés ont été regroupés en 4 zones afin de faciliter l'interprétation des évolutions de la concentration tritium : 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.

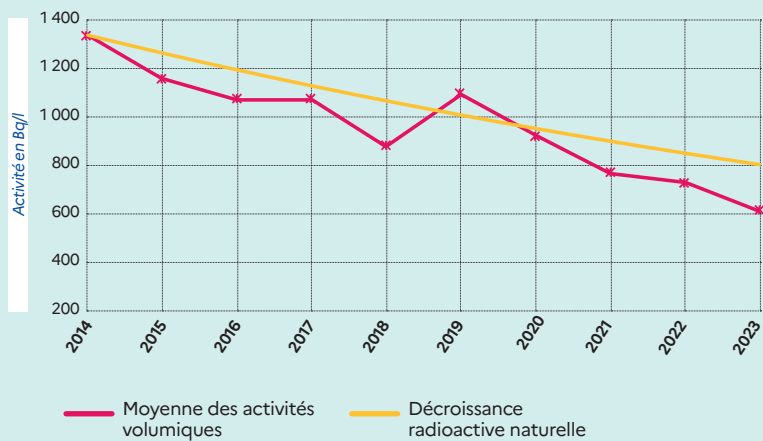
La concentration en tritium dans la zone en amont hydraulique est en dessous des seuils de décision (<4 Bq/L). Les eaux de la nappe situées au Sud-Ouest contiennent en moyenne une cinquantaine de Bq/L. Au Nord du site, les concentrations en tritium présentent de fortes disparités, selon la localisation des piézomètres.

## ÉVOLUTION DE L'ACTIVITÉ MOYENNE DU TRITIUM

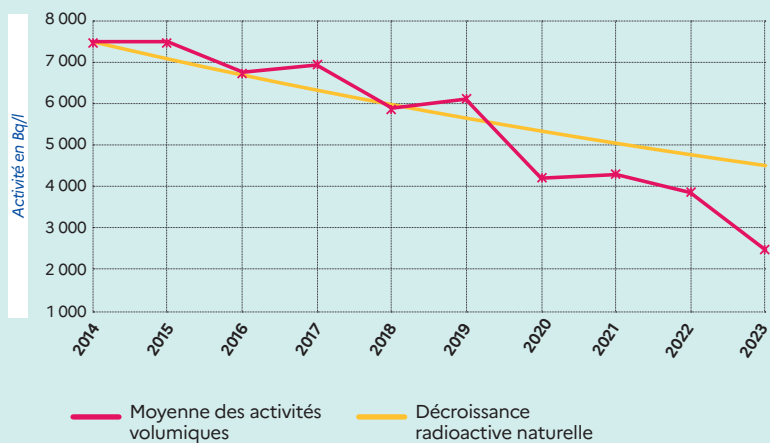
### PIÉZOMÈTRES DE LA ZONE SUD-OUEST



### PIÉZOMÈTRES DE LA ZONE NORD-EST



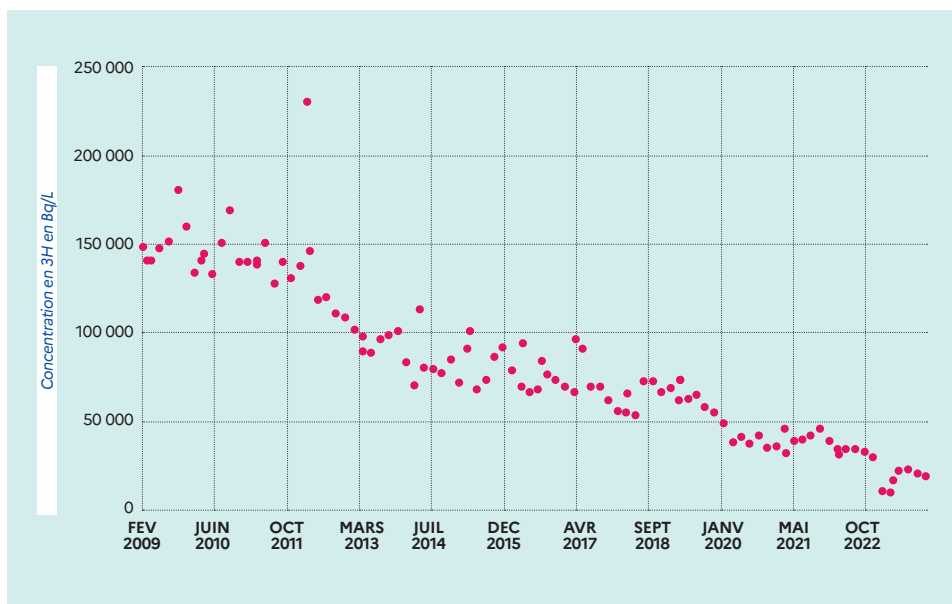
### PIÉZOMÈTRES DE LA ZONE NORD-OUEST



Comme les années précédentes, les niveaux les plus élevés en tritium se trouvent dans la zone nord-ouest. Globalement et pour chaque zone, la concentration volumique en tritium suit une tendance relativement

régulière à la baisse. Il est toutefois constaté des fluctuations à la hausse probablement en lien avec les variations de recharge de la nappe.

### ÉVOLUTION DE L'ACTIVITÉ TRITIUM DE 2009 À 2023 DANS LE PIÉZOMÈTRE 131



Le piézomètre où la concentration en tritium est la plus élevée est le P0131 situé dans la zone Nord-Ouest. La concentration mesurée présente toutefois une tendance globale à la baisse.

#### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES

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 0,63 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 césium 137 et de cobalt 60 ont été détectées dans deux piézomètres en 2023. Des radionucléides d'origines naturelles y sont régulièrement mesurés.

#### CONTRÔLES PHYSICO-CHIMIQUES

La composition chimique des eaux souterraines est stable par rapport à 2022. 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 6,5) et présentent une minéralité plutôt faible à moyenne (conductivité entre 160 et 342  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

Hormis pour la teneur en mercure au Nord du site qui est de 3,1  $\mu\text{g}/\text{L}$ , dont la présence est détectée de façon récurrente aux alentours du site et qui est à relier à une pollution ancienne indépendante de l'activité du centre et à une valeur en aluminium de 200  $\mu\text{g}/\text{L}$ , les résultats des analyses des piézomètres situés sous le site du CSM respectent les seuils définis par l'arrêté du 17 décembre 2008 modifié.

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

Les valeurs élevées en MES dans le piézomètre P0175 sont confirmées, on note également des valeurs relativement élevées dans le P0174.

# La surveillance des eaux 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 physico-chimiques 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 et les normes de qualité environnementales pour définir l'état chimique sont fixées à l'annexe 8 du même arrêté.



**LE CENTRE DE STOCKAGE DE LA MANCHE**

R1 :	point de contrôle de l'eau des Roteures (croisement D402)	R6-10 :	point de contrôle de l'eau de la Sainte-Hélène (en aval de la confluence avec le Grand-Bel)
SR1 :	point de prélèvement de sédiment pour analyse physico-chimique des Roteures	GPNE :	Gravitaire Pluvial Nord-Est (source de la Sainte-Hélène)
R1-10 :	point de contrôle de l'eau des Roteures (aval La Chesnaye)	SR3 :	point de prélèvement de sédiment du Grand-Bel
SR1-10 :	point de prélèvement de sédiment pour analyse radiologique des Roteures	SR6 :	point de prélèvement de sédiment dans la Sainte-Hélène
R3 :	point de contrôle de l'eau du Grand-Bel (source)	SR6-10 :	point de prélèvement de sédiment de la Sainte-Hélène (en aval de la confluence avec le Grand-Bel)
R6 :	point de contrôle de l'eau de la Sainte-Hélène (en amont du pont Durant)		

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

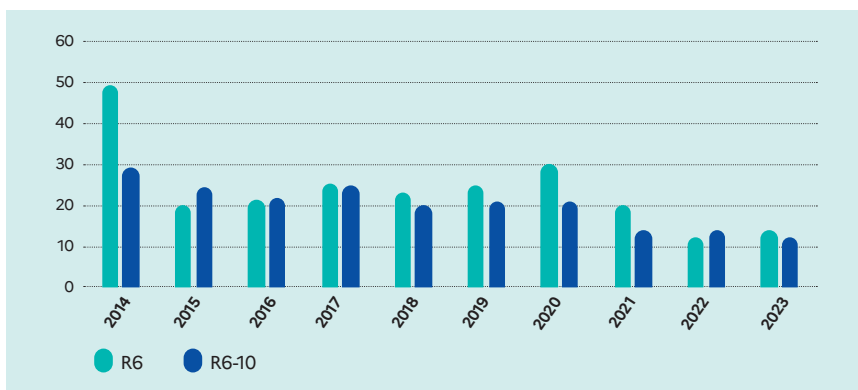
### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES

Sur 2023, 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 (12 Bq/L) est en diminution ces deux dernières années.

### ACTIVITÉS VOLUMIQUES MOYENNES DES EAUX DU RUISSEAU DE LA SAINTE HÉLÈNE EN 2023

Unité : Bq/L	Point de contrôle R6 (Sainte-Hélène)	Point de contrôle R6-10 (Sainte-Hélène, en aval de la confluence avec le Grand Bel)
	Moyenne des indices <b>alpha global</b>	≤ 0,017
Moyenne des indices <b>bêta global</b>	0,12	0,12
Moyenne des <b>concentrations en tritium</b>	14	12

### ÉVOLUTION DE L'ACTIVITÉ MOYENNE EN TRITIUM DANS LE RUISSEAU DE LA SAINTE-HÉLÈNE DEPUIS 2014 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 sont également détectés dans les eaux de pluie).

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

	Points de prélèvements			
	R6		R6-10	
	15/02/2023	20/09/2023	15/02/2023	20/09/2023
<b>ÉLÉMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX</b>				
Bilan de l'oxygène	👍	👍	👍	👍
Nutriments	👍	👍	👍	👍
Acidification	👍	👍	👍	👍
<b>ÉLÉMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX</b>				
Arsenic dissous	👍	👍	👍	👍
Cadmium dissous	👍	👍	👍	👍
Chrome dissous	👍	👍	👍	👍
Cuivre dissous	👎	👎	👍	👎
Mercure dissous	👍	👍	👍	👍
Nickel dissous	👍	👍	👍	👍
Plomb dissous	👍	👍	👍	👍
Zinc dissous	👎	👍	👍	👍



# SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX DU GRAND BEL

## CONTRÔLES RADIOLOGIQUES

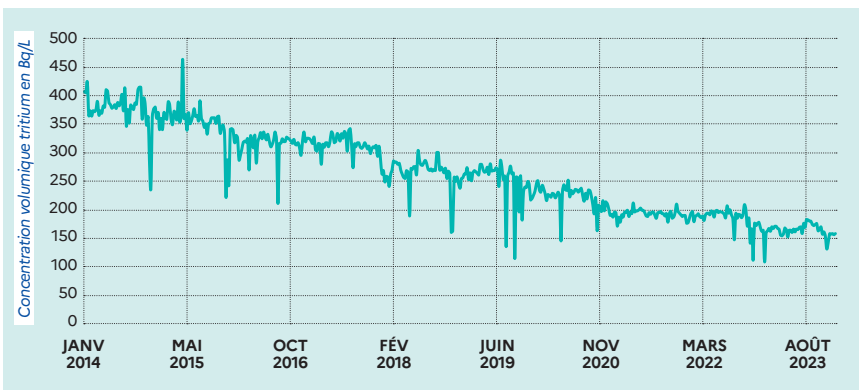
Hormis le tritium, ne sont identifiés que des radionucléides d'origine naturelle.

En 2023, 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.

### ACTIVITÉS VOLUMIQUES MOYENNES DES EAUX DU RUISSEAU DU GRAND BEL EN 2023

Unité : Bq/L	Point de contrôle R3 (Grand Bel)
Moyenne des indices alpha global	≤0,017
Moyenne des indices bêta global	0,11
Moyenne des concentrations en tritium	162

### ÉVOLUTION DE L'ACTIVITÉ MOYENNE EN TRITIUM DANS LE RUISSEAU DU GRAND BEL DEPUIS 2014 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 également de qualité « bon ».

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

	Points de prélèvements	
	15/02/2023	20/09/2023
ÉLÉMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX		
Bilan de l'oxygène		
Nutriments		
Acidification		
ÉLÉMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX		
Arsenic dissous		
Cadmium dissous		
Chrome dissous		
Cuivre dissous		
Mercure dissous		
Nickel dissous		
Plomb dissous		
Zinc dissous		

## SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX DES ROTEURES

### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES

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.

### ACTIVITÉS VOLUMIQUES MOYENNES DES EAUX DU RUISSEAU DES ROTEURES EN 2023

Unité : Bq/L	Point de contrôle R1 (Roteures)	Point de contrôle R1-10 (Roteures, aval de la Chesnaye)
Moyenne des indices alpha global	≤0,016	≤0,016
Moyenne des indices bêta global	0,082	0,082
Moyenne des concentrations en tritium	≤2,3	≤4,2

### CONTRÔLES PHYSICO-CHIMIQUES

L'état écologique des eaux du ruisseau des Roteures est de qualité « très bon à bon ». Concernant l'état chimique, il est de qualité « mauvais » compte tenu de la présence de cuivre. Toutefois cet élément ne peut être attribué aux activités du CSM (cet élément est également détecté dans les eaux de pluie).

### SUIVI DE LA QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX DES ROTEURES

	Points de prélèvements	
	R1-10	
	15/02/2023	20/09/2023
ÉLÉMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX		
Bilan de l'oxygène		
Nutriments		
Acidification		
ÉLÉMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX		
Arsenic dissous		
Cadmium dissous		
Chrome dissous		
Cuivre dissous		
Mercuré dissous		
Nickel dissous		
Plomb dissous		
Zinc dissous		

## LA SURVEILLANCE DES SÉDIMENTS DES RUISSEAUX

### CONTRÔLES RADIOLOGIQUES

Dans les sédiments du ruisseau de la Sainte-Hélène il est généralement mesuré :

- du césium 137 : entre 6 et 16 Bq/kg sec,
- du plutonium 238 à l'état de traces : 0,15 Bq/kg sec,
- du plutonium 239/240 à l'état de traces : 0,30 Bq/kg sec

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

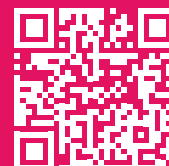
### CONTRÔLES PHYSICO-CHIMIQUES

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.

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



# La surveillance atmosphérique

Bien que le CSM n'effectue pas de rejet gazeux canalisé (il est à noter qu'il existe toutefois des rejets diffus de radon et de tritium), il participe à la surveillance radiologique atmosphérique de la zone nord-ouest du Cotentin. Des mesures radiologiques régulières dans l'air (dont aérosols) et la pluie permettent de vérifier le bon état radiologique atmosphérique environnemental et de détecter toute élévation anormale.

## CONTRÔLE RADIOLOGIQUE DANS LA PLUIE

Paramètres Unité : Bq/L	Concentration moyenne	Concentration maximale	Concentration minimale
Tritium	5,8	37	≤1,9
Indices alpha global	≤0,015	0,24	≤0,013
Indices bêta global	0,065	1,4	≤0,036
Potassium	0,024	0,45	≤0,003

Les concentrations en tritium dans la pluie sont variables ; les résultats d'analyses significatifs sont en lien avec les activités industrielles d'Orano Recyclage La Hague. Les valeurs des indices alpha global et bêta global sont cohérentes avec les valeurs naturelles mesurées dans l'environnement.

## MESURES DU TRITIUM ATMOSPHÉRIQUE

Paramètres Unité : Bq/m <sup>3</sup>	Concentration moyenne	Concentration maximale	Concentration minimale
Tritium	0,59	1,4	≤0,15

Les valeurs significatives de tritium atmosphériques sont en cohérence avec celles mesurées dans la pluie.

## CONTRÔLE DES POUSSIÈRES ATMOSPHÉRIQUES

Paramètres Unité : mBq/m <sup>2</sup>	Concentration moyenne	Concentration maximale	Concentration minimale
Indices alpha global	0,024	0,14	≤0,0031
Indices bêta global	0,34	2,6	0,034

Le niveau de radioactivité mesuré sur les filtres correspond au niveau de la radioactivité naturelle de la région.

# L'impact du centre sur l'environnement et les populations

## LES UNITÉS DE MESURE DE LA RADIOACTIVITÉ

Trois unités sont fréquemment utilisées pour mesurer la radioactivité et son impact sur la matière vivante : le becquerel, le gray et le sievert. À quoi correspondent-elles ?

1

### L'ACTIVITÉ D'UNE SOURCE

Le becquerel (Bq) mesure l'activité de la source radioactive, c'est à dire le nombre de noyaux d'atomes qui se désintègrent par seconde et émettent un rayonnement. Cette mesure s'applique aussi bien à un volume qu'à une masse ou une surface. Anciennement, l'unité de mesure utilisée était le curie (Ci).

2

### LA DOSE ABSORBÉE

Le gray (Gy) mesure la dose absorbée par la matière exposée aux rayonnements. On peut la mesurer en fonction du temps d'exposition (Gy/s ou Gy/h). Anciennement, l'unité de mesure utilisée était la radiation absorbed dose (rad).

3

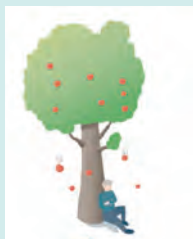
### LES EFFETS D'UNE DOSE

Le sievert (Sv) évalue l'impact du rayonnement sur la matière vivante. Cette unité permet de pondérer les effets des rayonnements (alpha, bêta, gamma) selon leur dangerosité pour le corps humain (on parle de dose équivalente), et selon la nature du tissu ou de l'organe exposé (on parle de dose efficace). Cet impact s'exprime généralement en sievert ou en millisievert (1 Sv = 1000 mSv). Anciennement, l'unité de mesure utilisée était le röntgen équivalent man (rem).

## LORSQUE L'ON COMPARE UN POMMIER À UNE SOURCE RADIOACTIVE...



Le nombre de pommes qui tombent peut se comparer au **Becquerel** (nombre de désintégrations par seconde) L'effet laissé sur le corps selon le poids ou la taille des pommes peut se comparer au **Sievert** (effet produit)



Le nombre de pommes reçues par le dormeur peut se comparer au **Gray** (dose absorbée)



L'effet laissé sur le corps selon le poids ou la taille des pommes peut se comparer au **Sievert** (effet produit)

## ÉVOLUTION DES MODALITÉS D'ÉVALUATION DE L'IMPACT DU CSM

L'évaluation de l'impact dosimétrique des rejets du CSM repose, d'une part sur les caractéristiques des effluents rejetés, et d'autre part sur les caractéristiques de son environnement naturel, agricole, économique et humain.

Les évaluations sont réalisées à partir de calculs qui s'appuient sur des hypothèses d'habitudes de vie et de consommation d'un groupe de référence théorique localisé à proximité des installations. L'objectif est d'avoir des hypothèses qui se rapprochent le plus possible de la réalité.

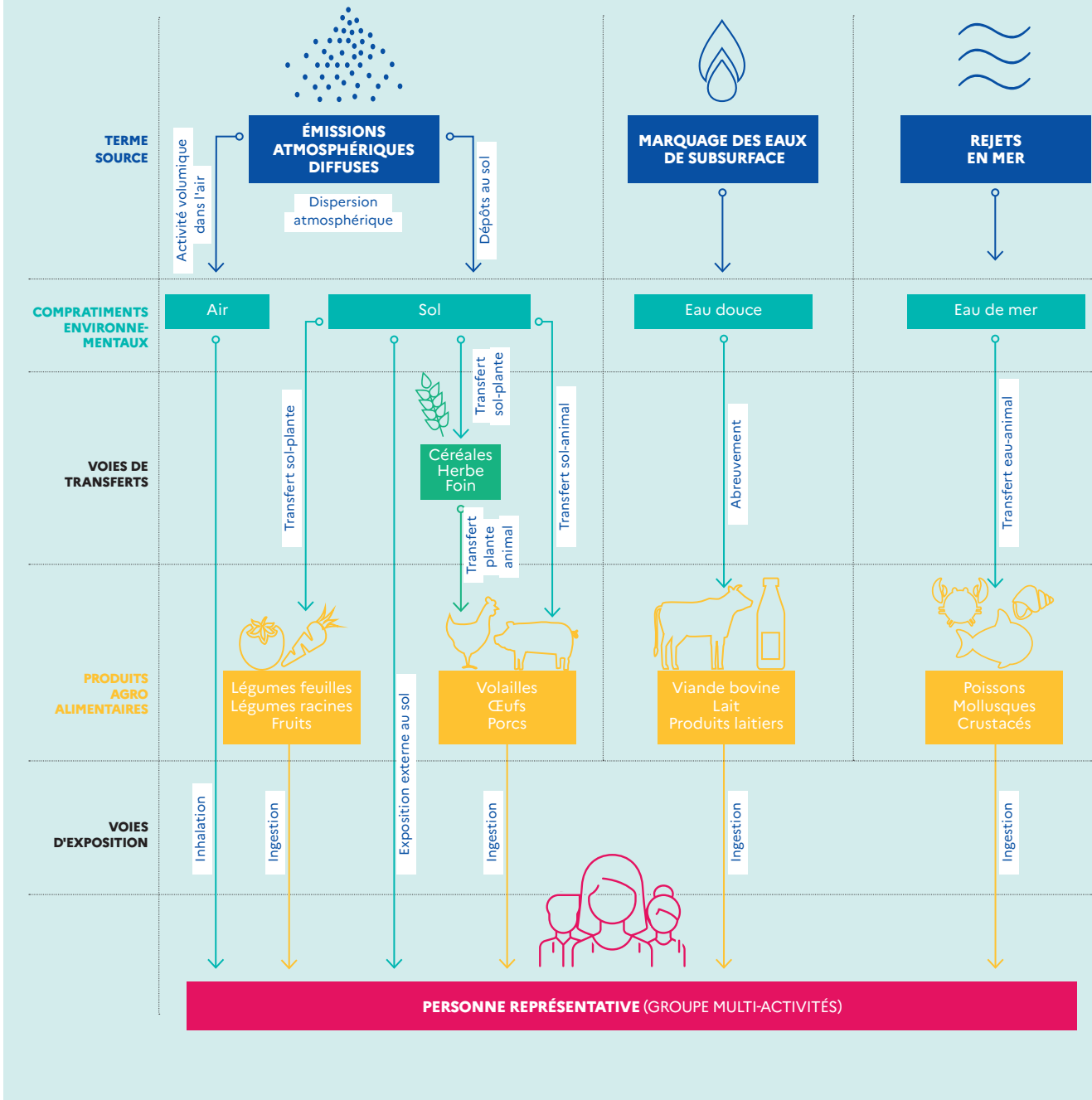
Lors du réexamen périodique du CSM réalisé en 2019, la méthodologie pour réaliser cette évaluation a été revue, entraînant une modification des scénarios et des paramètres pris en compte. Cette modification a été validée par l'ASN.

Dorénavant, l'évaluation de l'impact radiologique du CSM s'appuie sur un groupe de référence ayant des

comportements et des activités existant réellement autour du site. Ce groupe est localisé au Hameau Es Clerges (sur le cours du ruisseau du Grand Bel), village le plus proche, à quelques centaines de mètres du CSM au nord, sous les vents dominants. Ce groupe possède un jardin potager et une basse-cour. Il consomme des aliments issus d'un élevage dont les bovins s'abreuvent dans le ruisseau du Grand Bel et il consomme, en sus des aliments produits sur place, des produits de la mer (poissons, crustacés, mollusques).

Les voies d'exposition considérées pour l'évaluation du risque sanitaire, pour ce groupe « multi activités », sont l'inhalation, l'ingestion et l'exposition externe. Les évaluations reposent également sur les hypothèses de consommation alimentaires issues d'une enquête locale sur les consommations alimentaires du Nord Cotentin, réalisée au printemps 1998 par le CREDOC. Les évaluations d'impact sont réalisées pour 3 classes d'âge : adulte, enfant de 10 ans et enfant de 1 an.

## VOIES DE TRANSFERT ET D'EXPOSITION



En 2023, l'impact des rejets sur le groupe de référence, résultant de la modélisation est évalué à 0,00 011 mSv/an pour un adulte, 0,000 17 mSv/an pour un enfant de 10 ans et 0, 00 0 58 mSv/an pour un enfant de 1 an.

Cet impact, très inférieur à la dose maximale annuelle de 1 mSv 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.

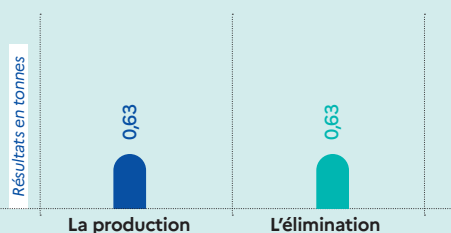
# La gestion des déchets produits par le CSM

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 règlementaires 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.

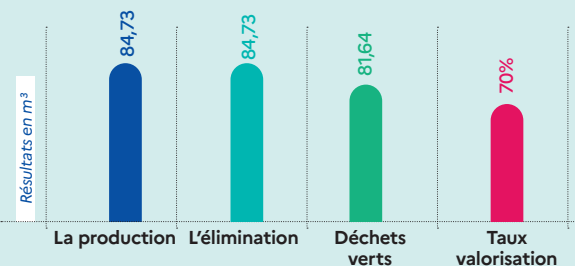
## LES DÉCHETS RADIOACTIFS EN 2023



En 2023, la quantité des déchets radioactifs produite sur le CSM a été de 0,63 tonne (0,932 tonne en 2022). Ils proviennent des activités de surveillance du centre (flacons de prélèvements, ...).

**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.**

## LES DÉCHETS CONVENTIONNELS EN 2023



La quantité des déchets conventionnels produits en 2023 s'élevait à 84,73 t (contre 78,19 tonnes en 2022). Ces déchets proviennent majoritairement de la tonte du couvert végétal de la couverture soit 81,64 tonnes (contre 68,27 tonnes en 2022).

**98,8 % des déchets conventionnels éliminés étaient des déchets non dangereux et ont fait l'objet d'une valorisation.**

**Les déchets dangereux (piles, batteries, lampes,...) représentaient 1,2% du tonnage et ont été évacués vers les filières de gestion appropriées.**

## QUE DEVIENNENT LES DÉCHETS VÉGÉTAUX ISSUS DE LA TONTE DU CSM ?

L'herbe qui occupe la surface de la couverture est tondue plusieurs fois dans l'année : en avril, en mai, début juillet et en septembre. Ces tontes génèrent au total environ 80 tonnes de déchets végétaux par an.

Le tonte peut durer 3 à 4 jours. Au préalable, les plants de Renouée du Japon, une plante invasive qu'il vaut mieux ne pas tondre si l'on veut éviter d'en disperser les graines, sont arrachées. Cette indésirable est ensuite évacuée jusqu'à une filière d'incinération.

Quant à l'herbe, une fois tondue, elle est entreposée dans plusieurs bennes et transportée par Veolia jusqu'à son unité de traitement et de valorisation des déchets de Valognes (50), à une quarantaine de kilomètres du CSM. Elle y est transformée en compost, pour finalement retourner à la terre. Une gestion circulaire des déchets végétaux bien rodée et conforme aux exigences de la norme ISO 14001 engageant le CSM en matière de management environnemental.



# 04

# Communication et dialogue

Les actions en matière de transparence

page 48

# Les actions en matière de transparence

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 et des riverains.



## 2 224

visiteurs accueillis  
sur le centre en 2023

## LES VISITES GUIDÉES

**Outil-phare en termes d'information, de sensibilisation et d'échanges, les visites guidées du Centre de stockage de la Manche** permettent d'expliquer la gestion des déchets radioactifs en France et les missions du site en phase de fermeture dans une approche pédagogique et adaptée.

Les visiteurs ont été au rendez-vous durant l'été avec 575 personnes.

Le grand public arrive à nouveau en tête avec 55% des visiteurs devant le public scolaire qui représente 42%.

**Toute l'année, visites guidées gratuites du CSM, sur rendez-vous.**

Renseignements et inscription au : ☎ 0810 120 172\*

*\*Appel gratuit depuis un poste fixe*

## JOURNÉE PORTES OUVERTES

L'Andra a ouvert les portes du CSM le dimanche 17 septembre pendant les journées du patrimoine.

Nouveauté : Escape game

**Bilan de cette journée : 130 participants dont 80 qui ont testé l'Escape game**



## RENCONTRES HORS LES 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 25 autres acteurs scientifiques, industriels et associations du Nord-Cotentin. Cette édition a été un énorme succès et ce sont 625 personnes qui ont pu découvrir les activités de l'Andra.

### ● La découverte du centre de Meuse/Haute-Marne par les élus de la Hague en mai.

### ● La rencontre annuelle avec les élus des territoires d'accueil des centres de l'Aube, de Meuse/Haute-Marne et de la Manche en octobre.



## COMMISSION LOCALE D'INFORMATION

### Deux assemblées générales de la Commission locale d'information (Cli) :

● **Une en juin** qui a porté sur le bilan de la surveillance du centre, le dossier d'étude d'impact, le pôle de compétence en radioprotection, le diagnostic effectué sur les piézomètres et les résultats de la contre-expertise concernant l'étude sur le séisme de Jersey.

● **Une en décembre** sur l'enquête sur les usages des eaux, le dossier synthétique de mémoire du CSM et le suivi mené sur la faune et la flore à proximité du centre

Plus d'informations sur [cli-manche.fr](http://cli-manche.fr)

Contacts :

☎ 02 33 06 69 54



## 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 2023, le CSM a soutenu deux parrainages :

- avec l'Office du Tourisme Cotentin afin de gérer la promotion et la billetterie des visites du CSM pour un montant de 1500 euros,
- avec l'association SOSNéanderrozel pour la contribution à l'exposition sur « 10 ans de recherches archéologiques au Rozel » présentée au Bâtiment d'accueil du CSM de juin à octobre, pour un montant de 5 000 euros.

La charte des parrainages de l'Andra et la liste de tous les projets soutenus en 2023 sont disponibles sur [andra.fr](http://andra.fr)



## 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

### 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.

Pour recevoir gratuitement  
Le Journal de l'Andra  
édition Manche



### INTERNET ET LES RESEAUX SOCIAUX

En plus de son site internet, l'Andra est présente sur les réseaux sociaux : X (ex Twitter), Facebook, Youtube, Instagram)



Pour en savoir +



### LE MAG DE L'ANDRA

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 recevoir gratuitement  
Le Mag de l'Andra



### 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 +





# 05

## Le CSM à la loupe

Les recommandations  
du CSE

page 52

Les chiffres  
clés

page 53

Glossaire

page 54

# Les recommandations du CSE (Comité social et économique)

Conformément à l'article L.125-16 du code de l'Environnement, le rapport concernant l'installation nucléaire n°66 pour l'année 2023 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 7 juin 2024.

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.

Les élus membres de la commission SSCT, regrettent que les délais entre la réception et sa publication finale soient courts. Ce rapport nécessite d'y consacrer du temps pour analyser en détail toutes les informations.

La commission apprécie les efforts pédagogiques pour améliorer la compréhension et la lisibilité des informations qui sont communiquées dans ce rapport.

Les informations sur la gestion des déchets conventionnels liée à l'activité du centre permettent de mieux appréhender les impacts environnementaux.

La CSSCT encourage la poursuite des actions menées en 2023 et les années précédentes, pour maintenir au plus bas les impacts des activités du Centre sur les travailleurs, les populations humaines et l'environnement et toujours mieux surveiller les installations et émet donc un avis favorable à la publication du rapport.



# Les chiffres clés

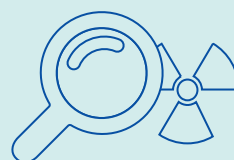
## LE CENTRE DE STOCKAGE DE LA MANCHE EN 2023, C'EST :



**2 849**  
personnes  
rencontrées  
ou accueillies sur le centre



**Respect**  
des seuils autorisés



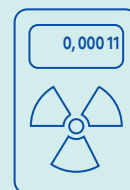
**2**  
événements  
sans impact  
sur la population et  
l'environnement et sans  
conséquence sur la sûreté



**Bon**  
comportement  
de la couverture



**2 139**  
prélèvements  
d'échantillons  
réalisés sur et autour du CSM  
et **12070** analyses  
(80% analyses radiologiques et  
20% analyses physico-chimiques)



**0, 000 11**  
millisievert d'impact  
par an sur l'homme  
et l'environnement

## PERSPECTIVES 2024

- **Modification des référentiels d'exploitation du CSM: Règles générales d'exploitation, Plan d'urgence interne et Plan règlementaire de surveillance.**  
Cette modification a pour objectif de mettre en cohérence le contenu de ces documents avec les choix et orientations retenus dans le cadre du réexamen de sûreté et de son instruction, de la mise à jour du Rapport de sûreté (notamment en regard de l'évolution de la liste des EIP-AIP-ED, des domaines ainsi que des évolutions apportées par la mise à jour de l'étude d'impact ;
- **Mise à jour de la liste des éléments importants pour la protection des intérêts (EIP)- et des Activités importantes pour la protection des intérêts (AIP).**

- **Remise à neuf de la branche Est du réseau souterrain du CSM.**  
Ces travaux de jouvence ont pour but de fiabiliser une installation vieillissante sur ses fonctions d'étanchéité, de collecte, d'acheminement des effluents et de barrage au radon et de mieux l'adapter aux contraintes de débit, de surveillance et de maintenance des installations.
- **Forage de 4 nouveaux piézomètres** à l'aval du CSM dans la zone extérieure nord à nord-ouest du CSM.

# 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

Événement Intéressant l'Environnement

## EIP

Éléments importants pour la protection

## EIS

Évènement Intéressant la Sûreté

## FMA-VC

Faible et moyenne activité - vie courte

## GPNE

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

## 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 becquerel

### MBq

**Méga 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



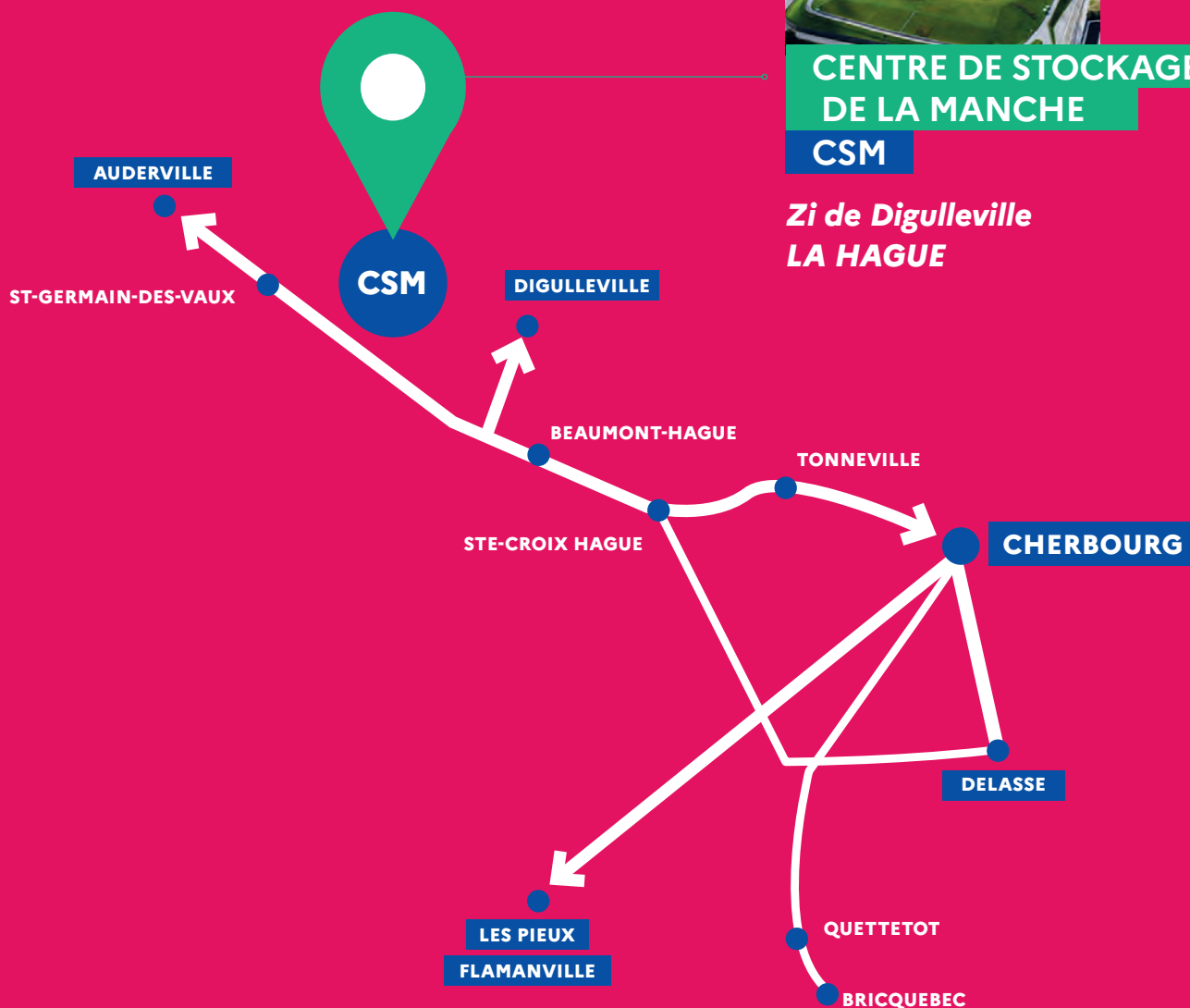
# DÉCOUVREZ LE CENTRE DE L'ANDRA DANS LA MANCHE

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



**CENTRE DE STOCKAGE  
DE LA MANCHE  
CSM**

*Zi de Digulleville  
LA HAGUE*



\* Un justificatif sera demandé pour accéder sur le Centre de stockage de la Manche



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)

0 810 120 172 Service gratuit  
+ prix appel

[WWW.ANDRA.FR](http://WWW.ANDRA.FR)

