

CLI CSM ANDRA

14 décembre 2022



Ordre du jour

1. Validation du compte rendu de l'assemblée générale de la CLI du 27/06/2022
2. Évènements survenus sur le CSM depuis la dernière Assemblée Générale du 27/06/22 (Exploitant-ASN)
3. Retour sur l'exercice PUI (Plan d'Urgence Interne) déclenché samedi 22/10/2022 sur le CSM (Exploitant-ASN)
4. Présentation des travaux de confortement des talus du site du CSM Andra (Exploitant)
5. Bilan global de l'année 2022 écoulée avec un focus sur les sujets suivants (Exploitant-ASN) :
 - Mise en place des pôles de compétence en radioprotection sur le CSM
 - Avancement du démonstrateur mégatuiles en lien avec le projet de pérennisation de la couverture
 - Point sur les travaux d'entretien du génie civil sur le bâtiment des bassins et la galerie souterraine
6. Questions diverses



1. Validation du compte rendu de l'assemblée générale de la CLI du 27/06/2022



2. Évènements survenus sur le CSM depuis la dernière Assemblée Générale du 27/06/22 (Exploitant-ASN)

2. Évènements survenus sur le CSM depuis la dernière Assemblée Générale du 27/06/22 (Exploitant-ASN)

1 évènement intéressant est survenu sur le CSM depuis la CLI du 27/06/2022

○ Evènement du 21/07/2022 – Contexte

- L'accès aux galeries du RSGE (réseau séparatif gravitaire enterré) est soumis à 2 règles principales :
 - Fonctionnement de la ventilation,
 - Activité volumique en radon mesurée en galeries inférieure à 2000 Bq/m3.
- Tout défaut de fonctionnement normal des installations (ventilation, alimentation électrique, détection incendie du bâtiment des bassins, etc.) est visualisé par l'extinction de l'éclairage principal des galeries
 - Toutes les personnes présentes dans celles-ci doivent obligatoirement évacuer sans délai,
 - Cette évacuation est également demandée par le poste de garde, qui reçoit une alarme sur ce type de défaut.

2. Évènements survenus sur le CSM depuis la dernière Assemblée Générale du 27/06/22 (Exploitant-ASN)

1 évènement intéressant est survenu sur le CSM depuis la CLI du 27/06/2022

○ Evènement du 21/07/2022

- Défaillance de l'asservissement de l'éclairage des galeries en cas de perte de la ventilation
- Classement : évènement intéressant la sûreté (EIS)
- Information de l'ASN le 28/07/2022
- Cause
 - Défaillance du relai électrique permettant l'asservissement de l'éclairage.
- Conséquence
 - Cette situation est sans conséquence sur la sécurité ou la radioprotection du personnel. Ce dernier ayant bien évacué sur appel du poste de garde, l'activité volumique en radon dans les galeries lors de l'évènement était comprise entre 740 et 1140 Bq/m³ et les contrôles en sortie de zone n'ont pas fait état d'une contamination.
- Traitement
 - Action immédiate : réparation de l'équipement et remise en service de l'asservissement.
 - Actions à moyen terme: ouverture d'une fiche d'action de progrès (FAP) pour traitement des causes racines (intégration d'une vérification périodique au programme de maintenance, vérifications à apporter sur les autres dispositifs de sécurité, etc.).



3. Retour sur l'exercice PUI (Plan d'Urgence Interne) déclenché samedi 22/10/2022 sur le CSM (Exploitant-ASN)

3. Retour sur l'exercice PUI (Plan d'Urgence Interne) déclenché samedi 22/10/2022 sur le CSM (Exploitant-ASN)

Exercice PUI du 22/10/2022

Scénario : Déclenchement d'une alarme incendie dans le local électrique du bâtiment des bassins en dehors des heures ouvrées (samedi à 09h50), entraînant la perte de l'alimentation normale

Objectifs : Tester la mise en œuvre du PUI, pendant les heures non ouvrées (un jour de week-end) et évaluer les différents intervenants [les pompiers du SDIS 50, les agents Andra, les prestataires et l'agent du poste de garde].

Réaliser 2 actions connexes au scénario pour répondre à des observations formulées par l'IRSN dans le cadre de l'instruction du réexamen de sûreté :

- *Tester l'alimentation des pompes du RD12 et du RD24 par le GE 3 kVA lors d'un prochain exercice PUI simulant une perte totale de l'alimentation électrique*
- *Vérifier que la durée de 15 minutes retenue pour l'intervention visant à orienter manuellement les effluents est suffisante même dans le cadre d'une mise en situation reflétant une condition d'absence d'éclairage électrique dans le bâtiment des bassins ».*

3. Retour sur l'exercice PUI (Plan d'Urgence Interne) déclenché samedi 22/10/2022 sur le CSM (Exploitant-ASN)

Exercice PUI du 22/10/2022

Cet exercice a mobilisé 13 pompiers du SDIS 50 et 3 véhicules d'intervention, 4 agents Andra/CSM (au Poste de Crise Local et sur le terrain) et 2 agents prestataires (l'agent du poste de garde et l'agent d'astreinte en charge de l'assistance radioprotection).

Contexte :

Déclenchement d'une alarme incendie au bâtiment des bassins et arrêt de la ventilation du bâtiment des Bassins. L'agent du poste de garde, identifie sur la centrale déportée du bâtiment des bassins, le local en alarme.

Après avoir appelé les pompiers pour demander l'intervention sur le site, l'agent du poste de garde prévient l'astreinte Andra.

Les pompiers de Beaumont Hague sont arrivés en 16 minutes sur le site (portail Nord Grégis).

35 minutes ont été nécessaires pour localiser le foyer de l'incendie et 11 minutes complémentaires pour maîtriser et éteindre l'incendie.

Le temps d'intervention est lié à une présence importante de fumées, ralentissant les opérations de reconnaissance mais restant cohérent avec les délais normaux d'intervention.

3. Retour sur l'exercice PUI (Plan d'Urgence Interne) déclenché samedi 22/10/2022 sur le CSM (Exploitant-ASN)

Exercice PUI du 22/10/2022

Après la maîtrise de l'incendie par les pompiers, et la fin de la ronde de reconnaissance dans les locaux adjacents à la zone de feu, 9 minutes supplémentaires ont été nécessaires pour détourner les eaux de drainage de la couverture vers le bassin 70 m³ et 7 minutes supplémentaires ont été nécessaires pour démarrer le GE 3kVA, installer la pompe de secours dans la fosse du RD24 et alimenter cette dernière par le GE 3kVA.

Cet exercice a permis de confirmer que moins de 15 minutes étaient nécessaires entre l'entrée dans le bâtiment des bassins et le détournement des eaux de drainage de la couverture vers le bassin 70 m³.

3. Retour sur l'exercice PUI (Plan d'Urgence Interne) déclenché samedi 22/10/2022 sur le CSM (Exploitant-ASN)

Exercice PUI du 22/10/2022

Points saillants mis en évidence :

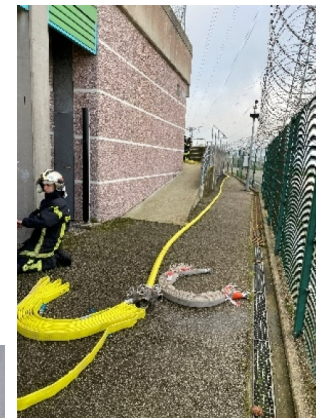
- déplacer la prise du GE 3kVA situé dans le local GE 40kVA sur la plateforme des bassins au pied de la plateforme des bassins de manière à éviter de monter 7 marches avec le GE 3kVA avant sa mise en service pour alimenter la pompe du RD24 de la plateforme des bassins.



- finaliser le document sur les modalités d'informations et d'alerte en cas d'événement, situation d'urgence ou de déclenchement du PUI afin de s'assurer que les informations qui y sont (n° de téléphone, adresse de courriel, etc.) sont toujours exactes.
- modifier dans le PUI en cours de révision, la demande de fermeture de la vanne du bassin d'orage par ORANO LA HAGUE en cas d'incendie, en indiquant que cette demande est uniquement à faire lors de l'utilisation par les pompiers d'une lance d'extinction pour maîtriser l'incendie.

3. Retour sur l'exercice PUI (Plan d'Urgence Interne) déclenché samedi 22/10/2022 sur le CSM (Exploitant- ASN)

Quelques photos



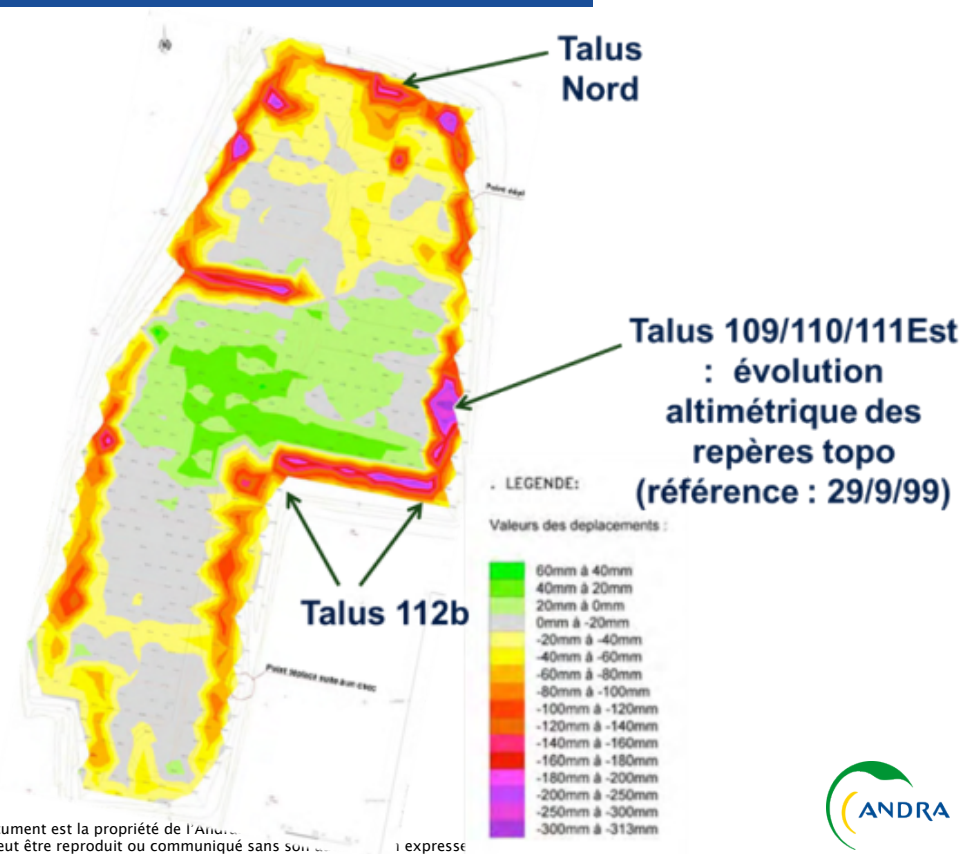


4. Présentation des travaux de confortement des talus du site du CSM Andra (Exploitant)

4. Présentation des travaux de confortement des talus du site du CSM Andra (Exploitant)

Rappel historique :

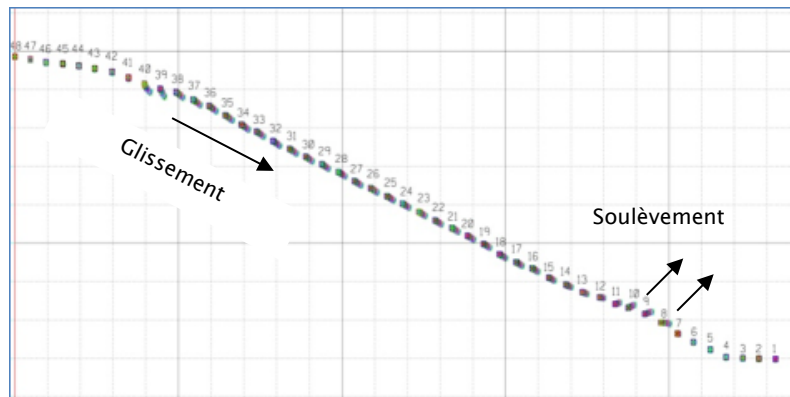
- Glissement lent des talus observé après la pose de la couverture
- Nombreuses études et expertises pour trouver l'origine des glissements



4. Présentation des travaux de confortement des talus du site du CSM Andra (Exploitant)

- **Rappel historique (suite) :**

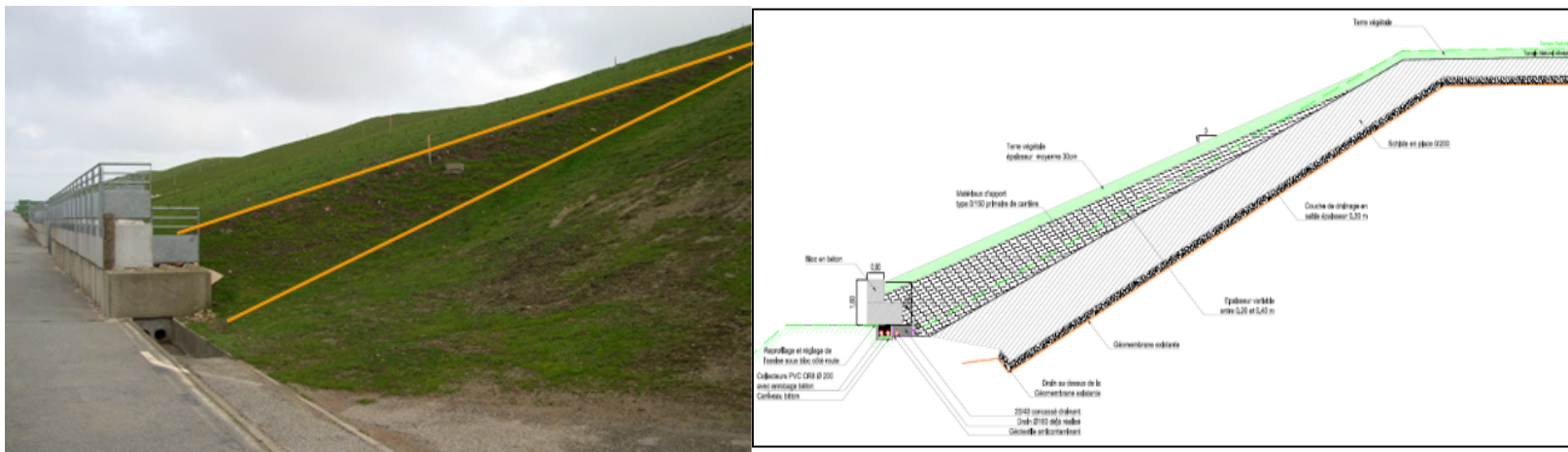
- Glissement des matériaux dans le sens de la pente sur la géomembrane
- Pour 3 talus, apparition de soulèvement des matériaux en pied de talus
- Jusqu'en 2010, hypothèse de la présence d'eau en talus (saturation partielle) lors de pluies importantes
- Pose de capteurs en 2010 et absence d'eau en talus
- Nouvelle hypothèse : réduction de la valeur de l'angle de frottement du sable sur la géomembrane de 23° à 18°
- Prise en compte de cette nouvelle valeur dans le projet de couverture



4. Présentation des travaux de confortement des talus du site du CSM Andra (Exploitant)

Principe du confortement des talus :

- Pente adoucie de 2,3H/1V (43%) à 3H/1V (33%)
- Mur de soutènement le long de la route périphérique interne



4. Présentation des travaux de confortement des talus du site du CSM Andra (Exploitant)

Travaux de confortement réalisés :

- en septembre 2010, pour le confortement des panneaux 109 Est, 110 Est, 111 Est
- en septembre 2011, pour le confortement des panneaux 100 Est et 100 Ouest (talus Nord),
- en septembre 2013, pour les réparations du panneau 112bis

Suivi du comportement des talus après travaux : Stabilisation



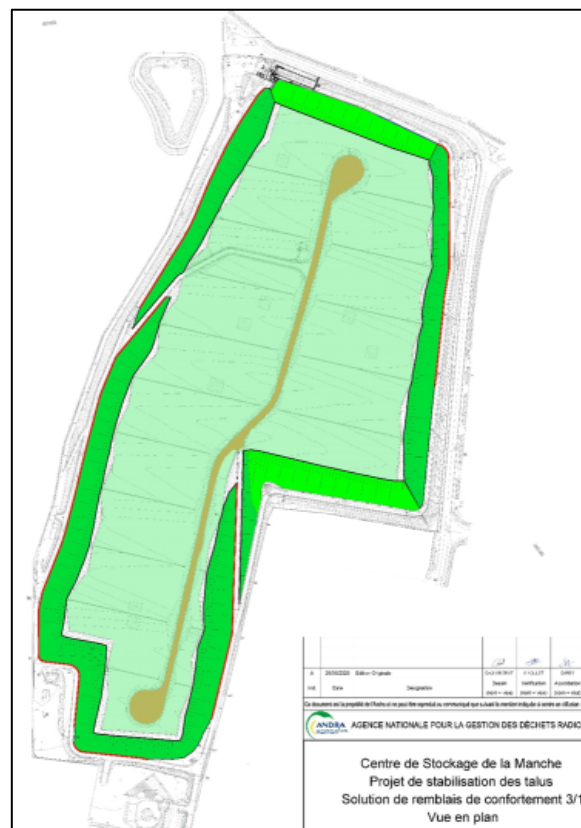
DIGE/CM/22-0390



4. Présentation des travaux de confortement des talus du site du CSM Andra (Exploitant)

Solution de référence pour la stabilisation des talus sur toute la périphérie de la couverture :

- Pente adoucie $\leq 3H/1V$ ($\leq 33\%$)
- Mur de soutènement sur la route périphérique (blocs de béton)
- Pas de modification de la gestion des eaux de la couverture



Ce document est la propriété de l'Andra.
Il ne peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation.



5. Bilan global de l'année 2022 écoulée (Exploitant-ASN)

- Mise en place des pôles de compétence en radioprotection sur le CSM
- Avancement du démonstrateur mégatuiles en lien avec le projet de pérennisation de la couverture
- Point sur les travaux d'entretien du génie civil sur le bâtiment des bassins et la galerie souterraine

5. Bilan global de l'année écoulée

Bilan général

○ Une année 2022 qui s'inscrit dans la continuité de 2021

- Les résultats de la surveillance, sans qu'ils ne soient consolidés à ce stade, restent dans la tendance des dernières années,
- Les échéances réglementaires sont atteintes,
- Des travaux importants sont menés pour :
 - Le traitement des engagements et sujets d'études faisant suite au réexamen de sûreté de 2019,
 - La poursuite de la mise à niveau de la documentation opérationnelle du CSM,
 - La déclinaison du guide n°30 de l'ASN en matière de maîtrise des risques et inconvénients des INB.

○ Faits marquants depuis la dernière CLI

- Inspection ASN du 05/07/2022 sur la mise en place des pôles de compétences en radioprotection du CSM,
- Inspection ASN du 06/12/2022 sur la gestion de crise,
- Transmission de l'étude d'impact du CSM pour instruction le 07/07/2022,
- Evènement intéressant la sûreté du 21/07/2022,
- Avis favorable de l'ASN sur la mise à jour du rapport de sûreté 2021 du CSM reçu début septembre.

5. Bilan global de l'année écoulée

Mise en place des pôles de compétence en radioprotection sur le CSM

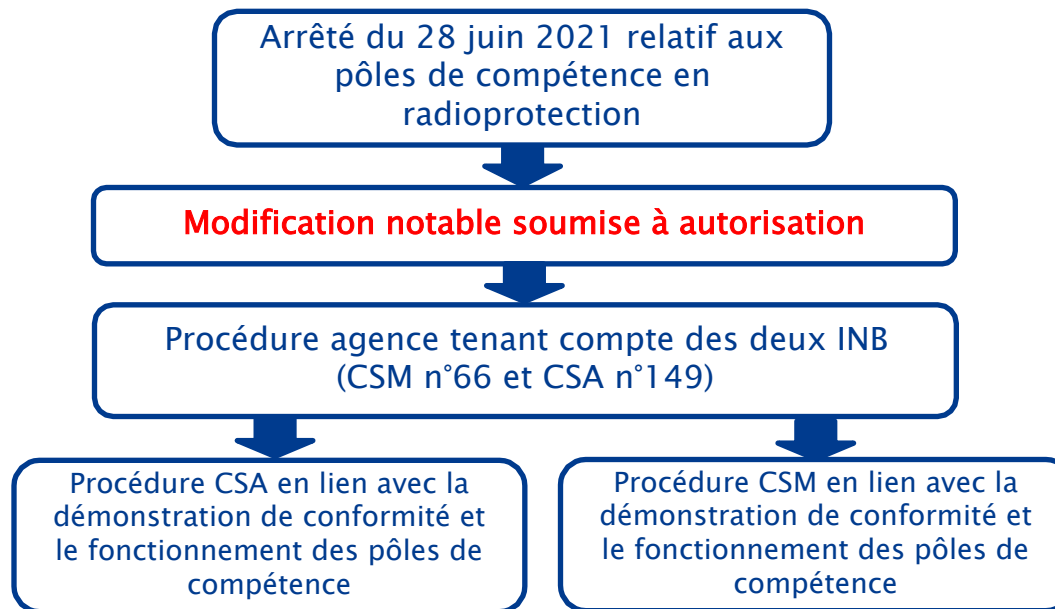
○ Origine de cette évolution

- Entrée en vigueur de l'arrêté du 28 juin 2021 relatif aux pôles de compétence en radioprotection qui détermine, en application du code du travail :
 - La qualification, les compétences et l'expérience professionnelle des personnes constituant les pôles de compétence en radioprotection,
 - Les exigences organisationnelles des pôles de compétence, dont en particulier la gestion de la confidentialité des données relatives à la surveillance dosimétrique individuelle,
 - Les modalités et conditions d'approbation des pôles de compétence par les autorités compétentes,
 - Les exigences organisationnelles et de moyens nécessaires à l'exercice indépendant et objectif des missions.

5. Bilan global de l'année écoulée

Mise en place des pôles de compétence en radioprotection sur le CSM

○ Déclinaison agence



5. Bilan global de l'année écoulée

Mise en place des pôles de compétence en radioprotection sur le CSM

○ Organisation retenue

- Création de 2 pôles de compétences (sur chaque INB)
 - un pôle RP travailleur-installation regroupant les compétences minimums définies à l'arrêté du 28/06/2021 (annexe 1 – Point I),
 - un pôle en RP environnement-population regroupant les compétences minimums définies à l'arrêté du 28/06/2021 (annexe 1 – Point II).
- Chaque pôle prend en charge les missions décrites aux codes du travail et de la santé publique qui relèvent de leur domaine de compétence propre, indifféremment de l'origine de prescription (issues du code du travail – Article R4451-123 ou issues du code de la santé – Article R1333-19).
- Création d'une matrice précisant la répartition des missions par pôle de compétences (et par membre).
- Création de notes de nomination, de matrices de compétences individuelles et d'engagement d'impartialité.

5. Bilan global de l'année écoulée

Mise en place des pôles de compétence en radioprotection sur le CSM

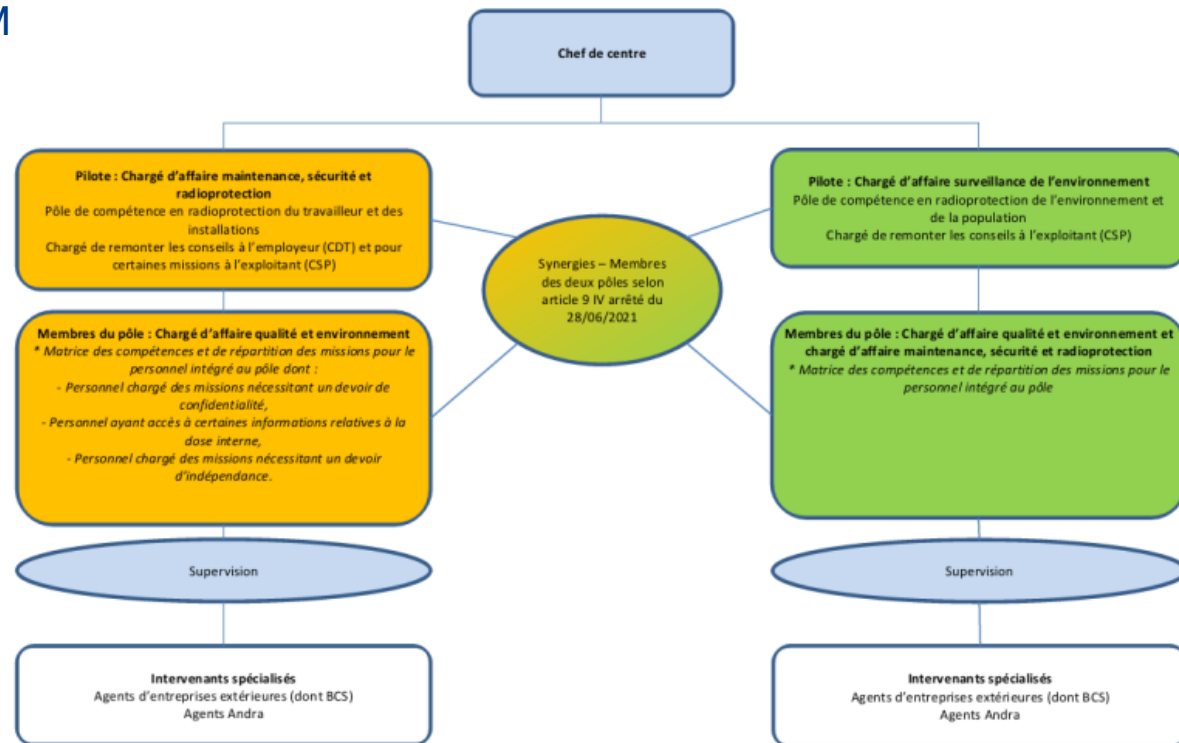
○ Déroulement

- S2 2021 – organisation du fonctionnement et édition des procédures et documents supports en partenariat CSM, CSA et direction sûreté Andra.
- 11/2021 – Consultation du CSE et sollicitation de l'Instance de Contrôle Interne (ICI) de l'Andra pour l'organisation provisoire des pôles de compétence du CSM (et du CSA).
- 17/12/2021 – Demande d'autorisation déposée à l'ASN, instruction de la demande par l'ASN pendant 12 mois et accord de fonctionnement provisoire jusqu'à fin 2022.
- Année 2022
 - Instruction de l'ASN CAEN sur S1 2022 avec point d'échange le 09/06/2022,
 - Inspection ASN le 05 juillet 2022, transmission le 10/08/2022 d'une lettre de suite et d'une lettre de demande de compléments dans le cadre des suites de l'instruction,
 - Nouvelle sollicitation CSE Andra faite en novembre 2022 sur l'organisation définitive des pôles de compétence du CSM,
 - Dossier en instruction à l'ASN, en attente de décision.

5. Bilan global de l'année écoulée

Mise en place des pôles de compétence en radioprotection sur le CSM

○ Organisation CSM



5. Bilan global de l'année écoulée

Mise en place des pôles de compétence en radioprotection sur le CSM

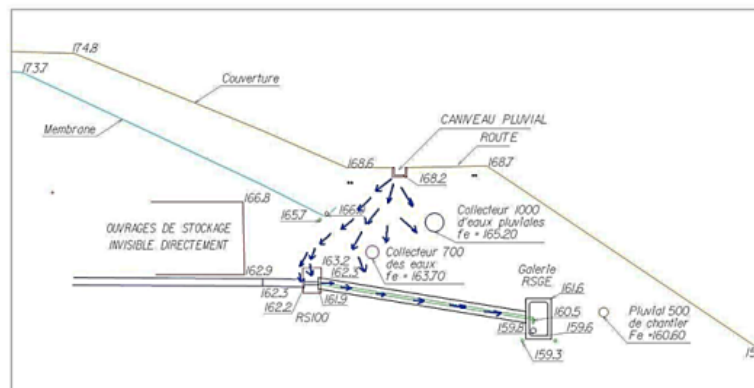
○ REX de cette évolution

- Peu d'impact sur les activités du CSM car l'organisation en place avait déjà sensiblement ce format,
- Clarification de certaines missions, suppléances et activités,
- Amélioration de l'architecture et de la structuration documentaire en lien avec la radioprotection et la surveillance de l'environnement,
- Apports complémentaires sur la gestion de la qualification et des compétences.

5. Bilan global de l'année écoulée

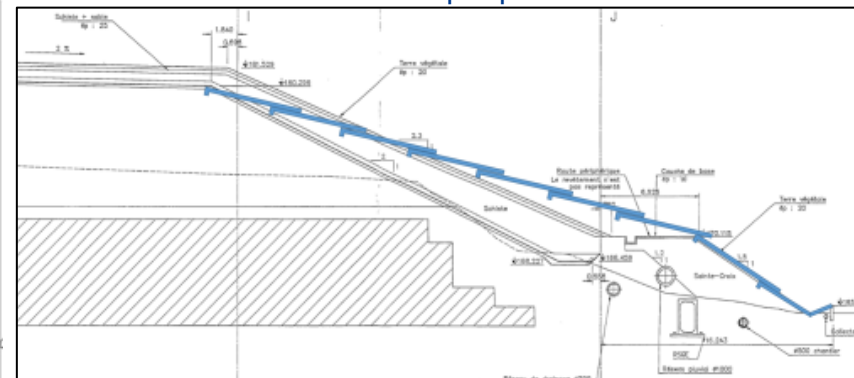
Démonstrateur mégatuiles dans le cadre d'une option possible du projet de pérennisation de la couverture – Origine de l'étude

Ecoulements parasites en périphérie de la couverture (principalement dans l'angle nord-est) alimentant le RSGE (réseau de surveillance)



Coupe au droit du BRS2 : localisation des venues d'eau dans le BRS mises en évidence à partir d'essais d'infiltrations

Principe d'une solution pour stopper ces infiltrations de bordure : étendre la partie imperméable de la couverture jusqu'en pied de talus et recouvrir les terrains et les réseaux en périphérie



Coupe de principe d'extension de l'imperméabilité des talus avec adoucissement de la pente à 3H/1V (cf. stabilisation des talus)

NOTA : ces écoulements parasites perturbent la surveillance mais n'ont pas d'incidence sur la sûreté du stockage

5. Bilan global de l'année écoulée



DIGE/CM/22-0390

Démonstrateur méga tuiles dans le cadre d'une option possible du projet de pérennisation de la couverture

- Etudes de plusieurs solutions d'extension de l'imperméabilité des talus
 - Extension avec une nouvelle géomembrane dans le remblai du nouveau talus
 -autres solutions
 - Grandes dalles en surface : Etude de tuiles de grandes dimensions = **Méga tuiles**
 - Pose des tuiles plus facile en surface
 - Etanchéité en surface : plus simple à surveiller voire à réparer si besoin
 - Ancienne membrane en talus conservée pour vérifier l'efficacité de l'étanchéité en surface
 - Modification de la gestion des eaux de la couverture

5. Bilan global de l'année écoulée

Démonstrateur méga tuiles dans le cadre d'une option possible du projet de pérennisation de la couverture

- Etude de la conception des méga tuiles en intégrant les besoins :

- Durabilité : matériaux BFUP(*) durable > 150 ans d'après la norme

(* Béton Fibré Ultrahaute Performance)

- Stabilité en pente sur remblai en talus
- Stabilité au séisme (300 ans)
- Stabilité aux vents
- Possibilité de réparer si besoin

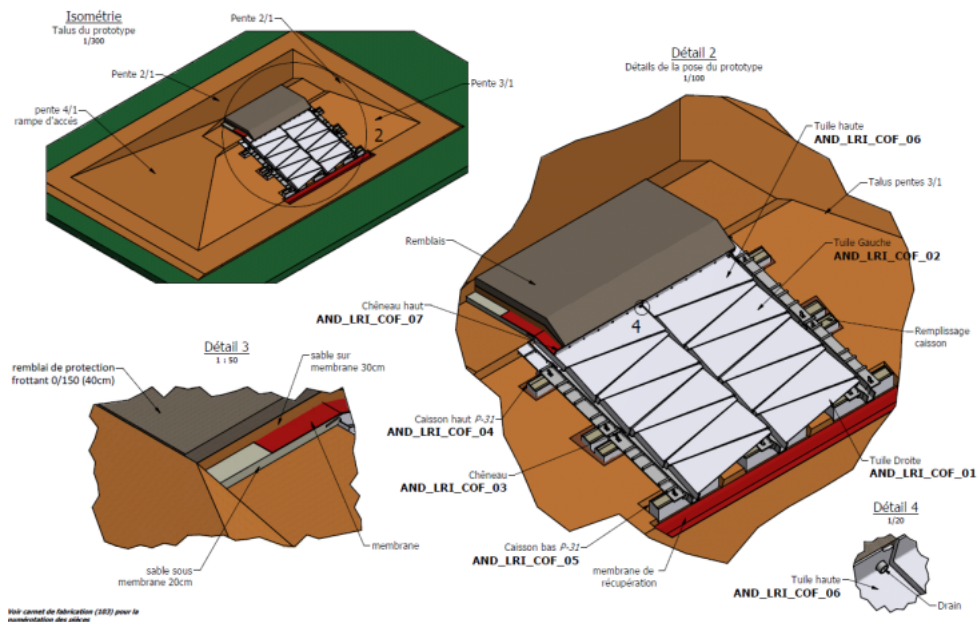
Etant donné le caractère innovant d'une telle solution, une production d'un lot de méga tuiles, des essais en usine et un démonstrateur d'une surface de 100m² ont été intégrés dans cette étude

(début de l'étude 07/2021

fin avec pose du démonstrateur 12/2022)

5. Bilan global de l'année écoulée

Démonstrateur mégatuiles dans le cadre d'une option possible du projet de pérennisation de la couverture



Point sur les travaux d'entretien du génie civil

Quel sont les ouvrages surveillés et pourquoi ?

Mur de soutènement Nord



Mur de soutènement Ouest



Mur de soutènement Est



Mur de la porte B



Le bâtiment des bassins

Quels objectifs de surveillance ?

- Veiller au maintien de l'intégrité des installations et préserver le patrimoine bâti
- Maintenir la stabilité de la couverture
- Protéger des équipements importants pour la sûreté nucléaire tels le collecteur des effluents à risque ou la géomembrane bitumineuse constituant de la couverture
- Maintenir la protection des équipements de suivi des installations
- Maintenir un accès de surveillance et de contrôle des installations
- Protéger l'exemplaire du dossier détaillé de mémoire du CSM conservé sur site au bâtiment d'accueil du public

Quels ouvrages ?

- Les murs de soutènement de la couverture
- Les murs du bâtiment des bassins
- Les murs de la galerie RSGE
- Les murs d'ouvrages de contrôle ou d'accès (portes d'accès en galerie, chambres de drainage des eaux de couverture)
- Les murs et ouvrages de support du bâtiment d'accueil du public

Quels objectifs ?

- A ; B ; C
- A ; B ; C ; D ; E
- A ; C ; D ; E
- A ; D ; E
- A ; F

Surveiller et identifier les défauts sur le génie civil

Des opérations d'auscultation du génie civil dans l'objectif de

- recherche de défauts apparents dont en particulier :
 - Epaufrures avec aciers apparents
 - Fissures
 - Traces d'infiltration
 - Eclats de béton
- Identification du caractère évolutif ou non des défauts constatés
- Identification du caractère structural ou non des défauts constatés
- Préconisations d'intervention

→ De telles opérations sont réalisées à fréquence triennale sur le CSM

Résultats des auscultations réalisées sur le CSM en 2019

- Identification de défauts à caractère potentiellement évolutifs et à réparer : les épaufrures, les fissures et les infiltrations humides
- Absence d'identification de défauts à caractère structural



Une infiltration humide



Une fissure



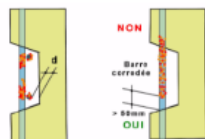
Une épaufrure



Réparer les défauts potentiellement évolutifs les épaufrures

Reprise des défauts de type épaufrures

- Vérification des conditions d'ambiance / conditions d'application des produits : ambiance, température
- Préparation du support et dégagement de l'armature



$D = \max (15,00\text{mm} ; D_{\text{acier}} + 50,00\text{ mm})$

- Traitement de l'armature jusqu'à obtention d'un acier sain
- Réparation du défaut
 - Traitement d'accroche du support
 - Traitement des aciers
 - Comblement par mortier à faible retrait en préservant l'épaisseur d'enrobage
 - Traitement de finition



Photo initiale du défaut avant traitement



Brossage de l'acier et du support



Préparation du support et de l'acier par application d'un passivant



Rebouchage du défaut par application de ciment



utori Lissage du ciment



Finalisation de la réparation – application d'un durcisseur

Réparer les défauts potentiellement évolutifs les fissures

Reprise des défauts de type fissure

- Vérification des conditions d'ambiance / conditions d'application des produits : ambiance, température
- Préparation du support drainage si possible, dégagement
- Réparation du défaut
 - Traitement d'accroche du support
 - Fermeture de la fissure par comblement ou injection
 - Traitement de finition
- Equipement de la fissure pour suivi (mise en place d'un fissuromètre)



Visualisation de la fissure



Dégagement de la fissure entre les pierres de la maçonnerie



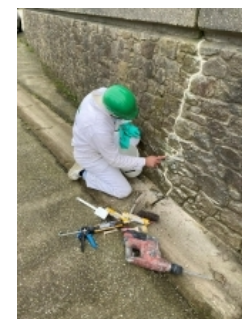
Dépoussiérage de la fissure



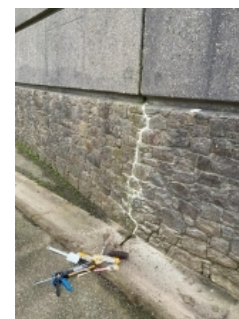
Prise des dimensions



Ajout de mastic dans le trait de fissure



Lissage du mastic



Visualisation de la fissure réparée

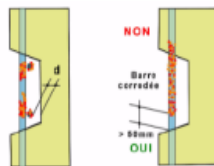


Mise en place d'un fissuromètre

Réparer les défauts potentiellement évolutifs les infiltrations humides

Reprise des défauts de type infiltration humide

- Vérification des conditions d'ambiance / conditions d'application des produits : ambiance, température
- Préparation du support drainage si possible, et dégagement de l'armature

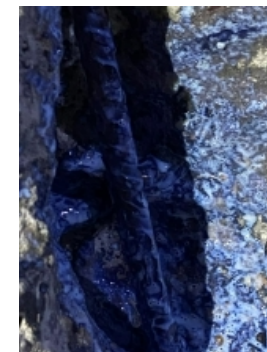


$D = \max (15,00\text{mm} ; D_{\text{acier}} + 50,00\text{mm})$

- Traitement de l'armature jusqu'à obtention d'un acier sain
- Traitement de la zone humide par comblement à l'aide d'un mortier adapté ou par injection
- Réparation du défaut
 - Traitement d'accroche du support
 - Traitement des aciers
 - Comblement par mortier à faible retrait en préservant l'épaisseur d'enrobage
 - Traitement de finition



Mise à nu des armatures acier



Mise en place de passivant sur toute la surface de reprise



Mise en place de ciment à prise rapide en fond de la zone de reprise



Mise en place de passivant et de ciment de comblement



Lissage de la zone de reprise

Anticiper en suivant le vieillissement du génie civil

La dégradation des bétons par corrosion des armatures

- La dégradation d'un béton se produit essentiellement du fait de la corrosion de ses armatures
 - La dégradation par oxydation des armatures provoque leur gonflement et l'éclatement du béton d'enrobage (épaufrures).
 - En surface, la corrosion des armatures s'accroît amplifiant ainsi le phénomène.

Un phénomène à surveiller et source de dégradation des bétons : la carbonatation des bétons

- La carbonatation des bétons est un processus naturel de vieillissement du béton. Le CO_2 présent dans l'air diffuse dans la matière et se dissout dans l'eau de constitution des bétons en formant un acide carbonique (H_2CO_3) qui fait baisser le pH de l'eau interstitielle, détériore la couche de passivation protégeant les armatures et provoque leur corrosion.
 - Un phénomène extrêmement lent dont la vitesse de propagation réduit avec la profondeur (colmatage des interstices par CaCO_3).
 - Un phénomène accentué en milieu humide.



Identification des armatures



Carottage

Suivi du phénomène de carbonatation des bétons

Du 23 au 27 août 2021 réalisation de tests de carbonatation des bétons

Les tests ont été réalisés sur béton sain au niveau des ouvrages suivants :

- Les éléments de galerie du RSGE
- Les murs du bâtiment des bassins
- Les murs de soutènement de la couverture

Déroulé des opérations

- Détection des armatures pour détermination de l'épaisseur d'enrobage
 - Investigations radar
- Réalisation de prélèvements
 - Prélèvement par carottage dans la matrice d'enrobage des armatures
- Rebouchage de la zone de prélèvement
 - Utilisation d'un mortier à faible retrait
- Réalisation de tests en laboratoire sur les prélèvements réalisés
 - Réalisation de tests normalisés pour détermination front de carbonatation (NF EN 14630 méthode de la phénolphthaléine)



Prélèvement de la carotte



La carotte



Rebouchage du prélèvement

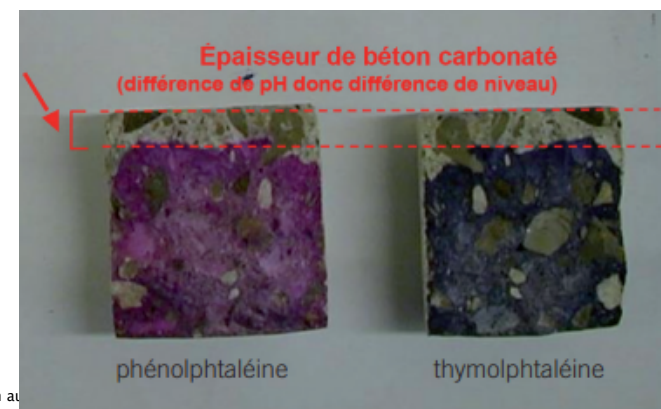
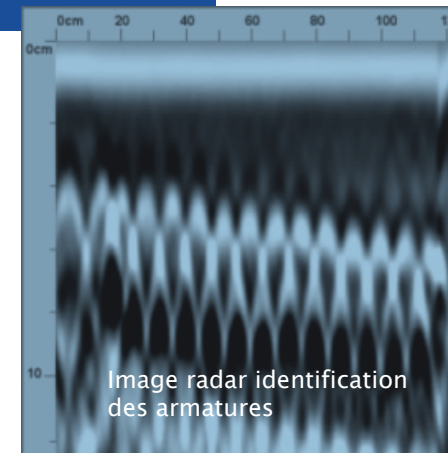
Résultats des tests de carbonatation des bétons

Résultats des tests de carbonatation des bétons effectués du 23 au 27 août 2021

- Pour l'ensemble des tests effectués, la profondeur de carbonatation maximale se trouve éloignée des armatures, celle-ci sont ainsi protégées de la corrosion
 - Hors un point à surveiller au niveau de l'élément de galerie CD68 où l'armature se trouve à 12 mm du front de carbonatation et où l'on constate des traces de corrosion sur les armatures dénudées lors du prélèvement.

Autres résultats

- On constate une irrégularité de l'épaisseur d'enrobage des armatures particulièrement sur les éléments de galerie RSGE





6. Questions diverses