

BRENNILIS : PRINCIPALES CONCLUSIONS DE L'EXPERTISE DU DOSSIER DE DÉMANTÈLEMENT DU BLOC RÉACTEUR

Réunion de la CLI des Monts d'Arrée
10 novembre 2021

L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

- L'IRSN regroupe **1700 experts et chercheurs** qui travaillent pour **évaluer les risques nucléaires et radiologiques et identifier les moyens de les réduire**.
- L'IRSN s'appuie sur un **effort continu d'étude et de recherche** pour développer :
 - sa compétence scientifique et technique,
 - sa capacité à produire des études et des avis **en toute indépendance** en s'affranchissant des conflits d'intérêt.
- L'IRSN publie ses avis sur le site internet de l'Institut : www.irsn.fr.
- L'IRSN met en œuvre une **démarche d'ouverture à la société** visant à améliorer la l'évaluation des risques par un dialogue renforcé avec la société civile : ouverture.societe@irsn.fr

Avis de l'IRSN du dossier de démantèlement de l'INB n° 162

- Les conclusions de l'IRSN relatives au démantèlement complet de Brennilis sont formalisées dans l'avis 2021-00023 du 11 février 2021
- Ces conclusions ont été présentées le 11 mars 2021 au Groupe permanent pour le démantèlement (GP DEM)
- L'avis de l'IRSN est téléchargeable sur le site de l'IRSN :
<https://www.irsn.fr/FR/expertise/avis/2021/Documents/fevrier/Avis-IRSN-2021-00023.pdf>

Expertise par l'IRSN du dossier de démantèlement de l'INB n° 162 (1/2)

RAPPELS

- 2011 : décret de démantèlement partiel accordé (hors bloc-réacteur)
- Juillet 2018 : transmission par EDF du dossier de demande de démantèlement complet (dossier DEM-2018)
- Août 2019 : la Mission de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (MSNR) adresse à EDF une demande de compléments et suspend le délai d'instruction du dossier de démantèlement :
 - stratégie de démantèlement
 - étude d'impact
 - rapport de sûreté...
- Décembre 2019 : EDF répond à la lettre de la MSNR
 - mise à jour partielle du dossier DEM-2018 incluant une mise à jour du plan de démantèlement, du projet de rapport de sûreté et de l'étude d'impact
 - transmission de documents supports à la démonstration de sûreté

Expertise par l'IRSN du dossier de démantèlement de l'INB n° 162 (2/2)

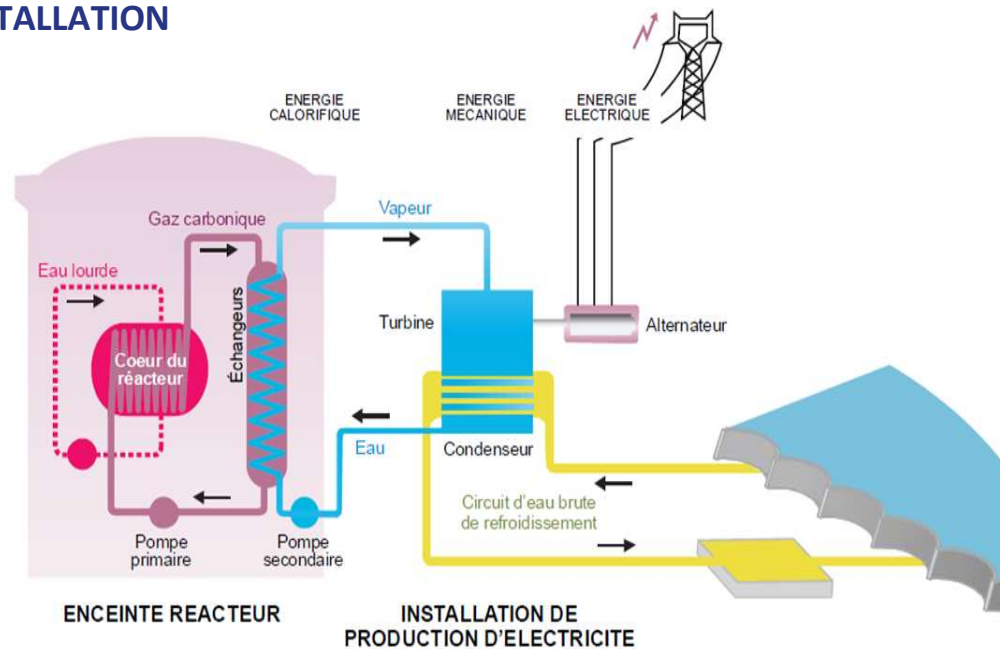
ÉCHÉANCIER ET MODALITÉS D'EXPERTISE PAR L'IRSN

- 3 mars 2020 : saisine de l'IRSN par l'ASN sur le dossier de démantèlement complété
- 9 mars 2020 : enclenchement de l'expertise technique de l'IRSN
- Mars 2020 : mise en place de modalités d'expertise adaptées à la situation sanitaire
- De mai à décembre 2020 : échanges techniques IRSN-EDF sur différentes thématiques (radioprotection, incendie/explosion, confinement des substances radioactives...)
- Mars 2021 : présentation par l'IRSN des conclusions de son expertise au Groupe Permanent d'experts (GPE) « Démantèlement » de l'ASN

L'INB n° 162 (1/2)

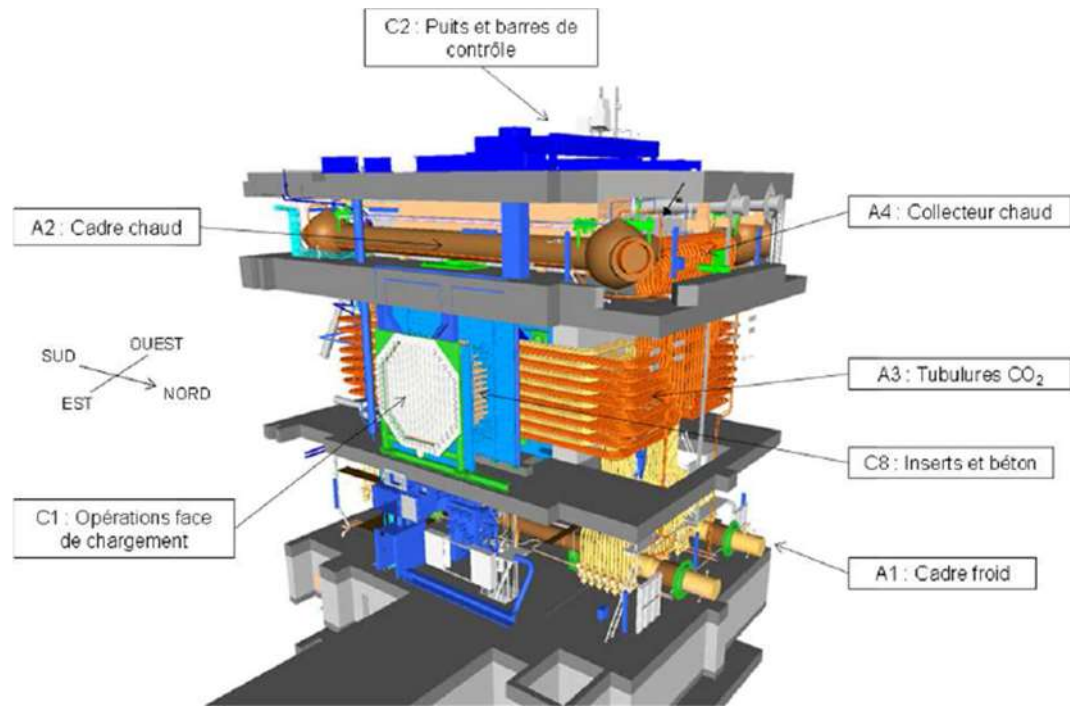
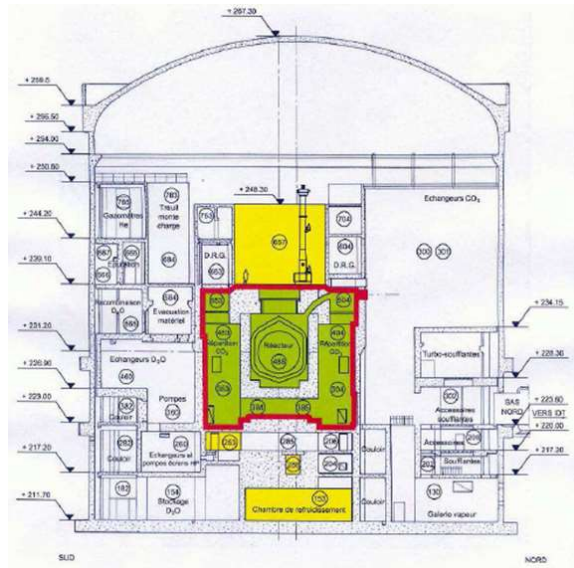
DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'INSTALLATION

- **prototype** industriel de centrale nucléaire (70 MW) – **exemplaire unique**
- fonctionnant à l'uranium faiblement enrichi
- modéré par de l'eau lourde
- refroidi par du gaz carbonique



L'INB n° 162 (2/2)

LE BLOC-REACTEUR



Le démantèlement du bloc-réacteur

[L'INVENTAIRE RADIOLOGIQUE AU 01/01/2021]

- Pas d'effluents liquides (volume limité de déchets liquides)
- Pas de combustible nucléaire
- Effluents gazeux (Tritium) : 0,41 GBq dans la cuve, $4,1 \cdot 10^{-2}$ GBq dans le circuit CO2
- Structures activées métalliques : 407 tonnes représentant une activité de $1,2 \cdot 10^6$ GBq, dont $7,2 \cdot 10^4$ GBq pour les barres de contrôle
- Béton activé du bloc réacteur : 950 tonnes représentant une activité de 22 GBq
- Structures contaminées :
 - le circuit CO2 : 83 GBq (essentiellement des produits d'activation et de fission et des émetteurs alpha tel que le ^{241}Pu)
 - le circuit eau lourde (D2O) : 1,3 GBq (essentiellement des produits d'activation)
 - le circuit H2O : $8,6 \cdot 10^{-2}$ GBq (essentiellement des produits d'activation)

début des années 90

Inventaire radiologique peu mobilisable en cas d'agression interne ou externe

Le démantèlement du bloc-réacteur

[RAPPELS GÉNÉRAUX SUR LES RISQUES LIÉS À CE TYPE D'OPÉRATIONS]

■ Risques radiologiques :

- Risque de dissémination de substances radioactives
- Risque d'exposition aux rayonnements ionisants (en particulier pour les travailleurs)

■ Risques de sécurité classique liés aux chantiers

■ Événements déclencheurs :

- Défaillances d'origine interne des procédés de démantèlement (pannes,...)
- Agressions d'origine interne (inondation, incendie, chutes de charge ...)
- Agressions d'origine externe (séisme, incendie, inondation, perte des alimentations électriques externes...)

État initial et état final

[POSITIONS D'EDF ET CONCLUSIONS DE L'IRSN]

- Définition de l'état initial de démantèlement :
 - Éléments présentés par EDF globalement satisfaisants.
 - Inventaire radiologique à conforter par des prélèvements d'échantillons dans le BR (optimisation de la gestion des déchets).

- Définition de l'état final visé par EDF : usage industriel non nucléaire, sans servitude
 - Le choix fait par EDF ne doit pas l'affranchir de viser, en premier lieu, un état final de l'installation compatible avec tout usage => engagement d'EDF sur ce point en séance de GP DEM
 - Déconstruction des structures enterrées jusqu'au niveau -1m => viser en premier lieu l'assainissement complet. Nécessaire justification si recours à un assainissement poussé
 - Renforcement nécessaire de la démarche d'investigation de l'état des sols sous-jacents aux structures de génie civil de l'INB n° 162 => engagement d'EDF sur ce point en séance de GP DEM

Stratégie de démantèlement

[POSITIONS D'EDF ET CONCLUSIONS DE L'IRSN]

- Risque de dissémination des substances radioactives, en particulier lors des découpes de structures :
 - dispositions de confinement (sas, ventilation) et de filtration

- Risque d'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants (essentiellement autour des machines de découpes d'éléments irradiants et lors de la maintenance des outillages) :
 - DeD lors des opérations
 - Mise en place d'opérations téléopérées
 - Dimensionnement des protections radiologiques (machine de traitement des internes, machine de découpe des tubes de force, portes blindées pour le démantèlement de la cuve ...)

- Prise en compte du retour d'expérience et des facteurs organisationnels et humains (risques liés à la co-activité...)
 - dispositions pratiques et organisationnelles

Stratégie de démantèlement

[POSITIONS D'EDF ET CONCLUSIONS DE L'IRSN]

- | Échéancier de démantèlement (13 ans pour l'élimination du risque radiologique dans l'installation, puis assainissement sols et structures)
 - Fin du démantèlement 2039

- | Scénario de DEM (début par locaux périphériques pour faciliter accès au BR)
 - Scénario jugé adapté par l'IRSN

- | Renforcement progressif des équipes EDF sur place, internalisation des études
 - Dispositions favorisant l'appropriation par les équipes, la maîtrise du projet par l'exploitant

Gestion des déchets

[POSITIONS D'EDF ET CONCLUSIONS DE L'IRSN]

- Estimation par EDF des volume de déchets :
 - 6 000 tonnes de déchets de très faible activité (TFA) => CIREs
 - 1 400 tonnes de déchets de faible et moyenne activité (FMA-vc) => CSA
 - Une vingtaine de tonnes de déchets FMA-vc à envoi différé (FMA-vc*) => ICEDA => CSA
 - Une dizaine de tonnes de déchets MA-VL => ICEDA => CIGEO
 - Pas ou très peu de déchets liquides

=> Pas de remarque de la part de l'IRSN

Principaux risques et dispositions associées

[POSITIONS D'EDF ET CONCLUSIONS DE L'IRSN SUR LE CONFINEMENT ET LA RADIOPROTECTION]

- Risque de dissémination des substances radioactives, en particulier lors des découpes de structures :
 - Acceptabilité des dispositions de confinement (sas, ventilation) et de filtration proposées par EDF

- Risque d'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants (essentiellement autour des machines de découpes d'éléments irradiants et lors de la maintenance des outillages) :
 - Mise en place d'opérations téléopérées
 - Acceptabilité du dimensionnement des protections radiologiques (machine de traitement des internes, machine de découpe des tubes de force...)
 - Engagements d'EDF à apporter quelques compléments nécessaires, en particulier ceux relatifs à la gestion des portes blindées pour le démantèlement de la cuve (entrée/sortie des engins porteurs).

Principaux risques et dispositions associées

[POSITIONS D'EDF ET CONCLUSIONS DE L'IRSN SUR LES RISQUES LIÉS A L'INCENDIE]

■ Risques liés à l'incendie :

- Engagements d'EDF à rédiger un document opératoire pour respecter les charges calorifiques dans les locaux
- Engagements d'EDF pour renforcer la maîtrise du caractère pyrophorique des opérations de découpe sur les structures en zircaloy du bloc-réacteur (tubes de force, tubes de guidage...)
 - ✓ dispositions de limitation de la production de fines de zircaloy lors des découpes (procédés de découpe mécaniques, aspiration en continu des résidus, équipements d'aspiration ATEX, validation des procédés de découpe thermiques en cuve par des essais ...)
 - ✓ Mise en place de documents opératoires associés

Principaux risques et dispositions associées

[POSITIONS D'EDF ET CONCLUSIONS DE L'IRSN SUR LES RISQUES LIÉS À LA MANUTENTION]

- Risques liés à la manutention et à la chute de charges :
 - conformité des équipements
 - dispositions de maîtrise du vieillissement
 - procédures de manutention
 - Engagements d'EDF à compléter la justification du comportement des ponts en cas de séisme, en particulier les platines d'ancrage des rails et l'ossature du pont polaire, la non-missilité des ponts des locaux 355 et 356 (contenant notamment des équipements de découpes des internes)

Impact du démantèlement et conséquences des situations accidentelles postulées

[POSITIONS D'EDF ET CONCLUSIONS DE L'IRSN]

■ Étude d'impact

- Pas de rejets d'effluents liquides
- Impact très faible des rejets d'effluents gazeux
- Impact très faible des opérations de démantèlement
- Dispositions de surveillance et limites de rejets acceptables
- (*pour rappel : l'avis de l'Autorité Environnementale est paru le 23 juin 2021*)

■ Situations accidentelles postulées

- Plusieurs scénarios EDF de chute de charge *contaminée* => conséquences très faibles pour les travailleurs
- Hypothèses IRSN plus pénalisantes pour certains scénarios mais les conséquences restent, pour les plus pénalisants, de l'ordre du mSv
- Engagement d'EDF d'ajouter un scénario de chute d'un filtre ou colis de poussières *activées*
- Plusieurs scénarios EDF d'événements déclencheurs (séisme + incendie)=> conséquences très faibles pour le public (à moyen terme : 0,35 mSv à 500m, 10 fois moins à 2000m.)

Conclusion

- Malgré le contexte sanitaire, l'expertise de l'IRSN a pu être menée dans les délais impartis
- Compte tenu des engagements pris par EDF, l'IRSN n'a pas d'objection à la réalisation du démantèlement complet de l'INB n° 162
- Les conclusions de l'IRSN ont été présentées devant le GP DEM en mars 2021
- Le respect des engagements d'EDF fera l'objet d'un suivi par l'ASN et d'expertises de l'IRSN, si nécessaire.