

Réexamen périodique

---

# Analyse du rapport de conclusions du réexamen périodique de l'installation nucléaire de base (INB) n° 113, exploitée par le GIE Ganil sur les communes d'Epron, Caen et Herrouville-Saint-Clair

Rapport à l'attention de Monsieur le ministre de  
l'économie, des finances et de la souveraineté  
industrielle et numérique

---

CODEP-DRC-2025 • 026295 juin 2025

# Sommaire

Références.....	3
1. Présentation de l'installation et de ses enjeux.....	5
1.1. Présentation de l'installation .....	5
1.2. Historique et contexte administratif .....	6
1.3. Principaux enjeux et risques de l'installation sur les années à venir .....	7
2. Cadre réglementaire du dossier .....	7
3. Analyse du dossier de réexamen .....	8
3.1. Méthodologie d'instruction .....	8
3.2. Analyse de l'examen de conformité .....	8
3.2.1. Conformité réglementaire .....	8
3.2.2. Conformité au référentiel de sûreté .....	9
3.3. Analyse de la réévaluation de la maîtrise des risques.....	9
3.3.1. Risques liés à l'impact radiologique envers la population et les travailleurs .....	9
3.3.2. Prise en compte des facteurs organisationnels et humains (FOH).....	10
3.4. Analyse de la réévaluation de la maîtrise des inconvénients.....	10
3.5. Analyse du plan de démantèlement .....	11
3.6. Suivi et réalisation du plan d'action .....	11
4. Conclusions sur la poursuite du fonctionnement.....	12

## Références

- [1] Décret du 29 décembre 1980 modifié autorisant la création par le groupement d'intérêt économique Ganil (Grand Accélérateur National d'Ions Lourds) d'un accélérateur de particules dans le département du Calvados
- [2] Décret n° 2001-505 du 6 juin 2001 modifié autorisant le GIE Ganil (Grand Accélérateur National d'Ions Lourds) à modifier, en adjoignant une extension dénommée SPIRAL, l'accélérateur de particules qu'il exploite à Epron, commune limitrophe de Caen, dans le département du Calvados
- [3] Décret n° 2012-678 du 7 mai 2012 autorisant la création de la phase 1 de l'extension SPIRAL2 de l'accélérateur de particules (INB n° 113) exploité par le groupement d'intérêt économique (GIE) Ganil (grand accélérateur national d'ions lourds) dans le département du Calvados
- [4] Décision n° CODEP-CLG-2019-029126 du président de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 juin 2019 fixant au GIE Ganil des prescriptions relatives à l'exploitation de la phase 1 de l'extension SPIRAL2 de l'accélérateur de particules Ganil (INB n° 113)
- [5] Décision n°2015-DC-0512 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 11 juin 2015 relative au réexamen de sûreté de l'accélérateur de particules (INB n° 113) exploitée par le GIE Ganil situé à Caen
- [6] Rapport de conclusion du second réexamen périodique, référencé GANIL-04343-V1, transmis par le courrier GANIL-04638 du 18 mai 2021
- [7] Rapport de conclusion du second réexamen périodique du 24 septembre 2021 du Ganil mis à jour, référencé GANIL-04343-V2, transmis par le courrier GANIL-05543 du 24 septembre 2021
- [8] Plan d'action du second réexamen périodique référencé GANIL-06209-V1 transmis par courrier du 16 décembre 2021
- [9] Accusé-réception, recevabilité et demande de compléments, référencé CODEP-DRC-2023-026540 transmis par le courrier de l'ASN du 08 juin 2023
- [10] Rapport de conclusion du second réexamen périodique du 05 décembre 2023 du Ganil mis à jour, référencé GANIL-04343-V3, transmis par le courrier GANIL-11507 du 5 décembre 2023
- [11] Plan d'action du second réexamen périodique du 30 novembre 2023 mis à jour, référencé GANIL-06209-V4, transmis par le courrier GANIL-11507 du 5 décembre 2023
- [12] Décision n° 2015-DC-0523 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 septembre 2015 établissant une classification des installations nucléaires de base au regard des risques et inconvénients qu'elles présentent pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement
- [13] Lettre de suite de l'inspection réexamen du 20 décembre 2023, référencée COPEP-CAE-2024-008525, en date du 9 février 2024
- [14] Décision n°2015-DC-0512 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 11 juin 2015 relative au réexamen de sûreté de l'accélérateur de particule du Ganil

- [15] Courrier du Ganil DIR/C2N-2014-037 du 2 septembre 2014 transmettant le rapport d'évaluation complémentaire de sûreté (ECS) de l'INB n° 113
- [16] Courrier de réponse aux suites d'inspection du 20 décembre 2023, référencé GANIL-13098, en date du 26 avril 2024
- [17] Plan d'actions du second réexamen périodique du 1<sup>er</sup> juillet 2024 mis à jour, référencé GANIL-06209-V5 transmis par le courrier GANIL-14276 du 23 juillet 2024, en annexe du rapport annuel de sûreté 2023
- [18] Avis d'expertise de l'IRSN sur la mise en service de la phase 1 de l'installation SPIRAL2 -Évaluation complémentaire de sûreté – référencé IRSN/2015-00256 du 31 juillet 2015
- [19] Courrier de suite de réexamen du 12 juin 2025, référencé CODEP-DRC-2025-025418
- [20] Décision n° 2013-DC-0360 du 16 juillet 2013 de l'Autorité de sûreté nucléaire relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base
- [21] Décision n° CODEP-CAE-2021-009602 du président de l'Autorité de sûreté nucléaire du 22/02/2021 portant modification de la décision n° 2015-DC-0515 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 7 juillet 2015 fixant les valeurs limites de rejet dans l'environnement des effluents de l'installation nucléaire de base n° 113, exploitée par le Groupement d'intérêt économique Ganil (Grand accélérateur national d'ions lourds) dans le département du Calvados
- [22] Décret n° 2025-220 du 7 mars 2025 modifiant le décret du 29 décembre 1980 autorisant la création par le groupement d'intérêt économique Ganil (Grand accélérateur national d'ions lourds) d'un accélérateur de particules sur le territoire de la commune d'Epron (département du Calvados), en autorisant la création et l'exploitation de l'installation DESIR et modifiant le périmètre de l'installation nucléaire de base n° 113

# 1. Présentation de l'installation et de ses enjeux

## 1.1. Présentation de l'installation

Le Ganil (Grand accélérateur national d'ions lourds) est un Groupement d'intérêt économique (GIE) cogéré par le CNRS/IN2P3 et le CEA/IRFU. Le Ganil est localisé à la périphérie Nord de la ville de Caen, sur le campus Jules Horowitz. Il est classé depuis 1994 « Grande installation de recherche européenne ». Il abrite l'INB n°113, autorisée le décret du 29 décembre 1980 [1] et constituée à l'heure actuelle de l'installation d'origine, l'installation SPIRAL1 (voir *Figure 1*) et l'installation SPIRAL2 phase 1 (voir *Figure 2*).

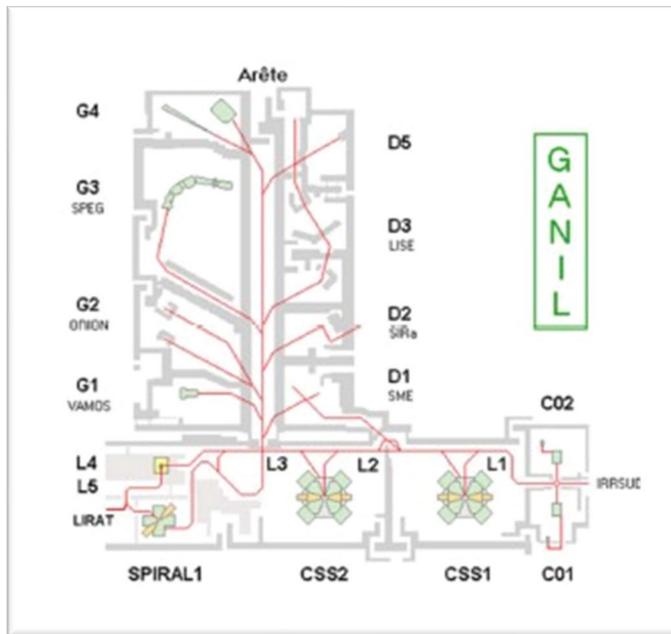


Figure 1 : installation d'origine (Ganil) et SPIRAL1

Le Ganil compte environ 250 physiciens, ingénieurs, techniciens, personnels administratifs, auxquels s'ajoutent plusieurs centaines de chercheurs non permanents venant régulièrement du monde entier pour réaliser des expériences de recherche.

Cette installation de recherche produit, accélère et distribue dans des salles d'expérience des faisceaux d'ions à différents niveaux d'énergie pour étudier la structure de l'atome. Les faisceaux de forte énergie produisent des champs importants de rayonnements ionisants, activant les matériaux en contact. Ils émettent alors des rayonnements ionisants, même après l'arrêt des faisceaux.

Le Ganil a la particularité de produire des « noyaux exotiques ». Il s'agit de noyaux qui n'existent pas à l'état naturel sur Terre. Ils sont créés artificiellement dans l'accélérateur pour des expériences de physique nucléaire sur les origines et la structure de la matière.

Afin de produire ces noyaux exotiques, le Ganil a été autorisé par le décret du 7 mai 2012 [3] à compléter ses installations en construisant la phase 1 du projet SPIRAL2, dont la mise en service a été autorisée par l'ASN en 2019 [4].

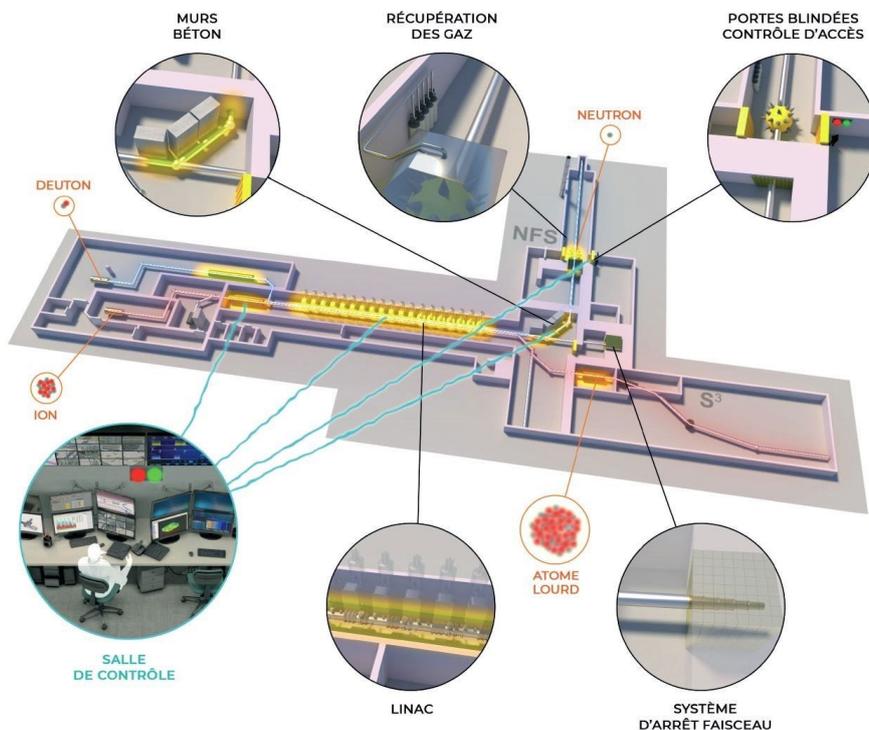


Figure 2 : installation de SPIRAL2 phase 1

## 1.2. Historique et contexte administratif

Le GIE Ganil a été autorisé, par le décret du 29 décembre 1980 [1], à exploiter un accélérateur de particules dans le département du Calvados sur le territoire des communes d'Epron et Caen.

Par décret du 6 juin 2001 [2], l'exploitant a été autorisé à modifier ses installations en adjoignant une extension dénommée SPIRAL (système de production d'ions radioactifs accélérés en ligne).

Le décret du 07 mai 2012 [3] autorise la création de la phase 1 de l'extension SPIRAL2. La mise en service de cette extension a été autorisée par la décision n°2019-DC-0675 du 27 juin 2019 [4].

L'exploitant a par ailleurs déposé en 2021 une demande de modification substantielle des installations et du périmètre de l'INB n°113 afin de créer l'installation DESIR (Décroissance, excitation et stockage d'ions radioactifs). Cette installation constitue un nouveau développement de SPIRAL2, qui pourrait ensuite se poursuivre par la création d'un nouvel injecteur pour l'installation, puis par la construction d'une nouvelle unité permettant la production de noyaux exotiques riches en neutrons. Ce projet DESIR ainsi que la modification du périmètre de l'INB ont été autorisés par décret n° 2025-220 du 7 mars 2025 [22]. **Cette nouvelle installation DESIR a fait l'objet d'une instruction spécifique et ne fait pas l'objet du présent réexamen.**

Le rapport de conclusion du premier réexamen périodique de sûreté de l'installation a été présenté le 18 mai 2011. Il a fait l'objet de la décision ASN n°2015-DC-0512 du 11 juin 2015 [5], de la lettre de suite du 16 juin 2015 et d'un rapport au ministre du 22 juin 2015.

L'analyse, liée aux différents documents produits à l'occasion de ce premier réexamen, a mis en évidence des écarts qui ont conduit l'exploitant à définir un plan d'action, régulièrement actualisé, afin de remettre l'installation en conformité avec son référentiel de sûreté et la réglementation applicable. Enfin les dispositions prévues pour couvrir le risque d'incendie, le risque lié à la dissémination des substances radioactives et le risque d'exposition aux rayonnements ionisants nécessitaient des améliorations. Ces points font l'objet de prescriptions de l'ASN dans la décision du 11 juin 2015 [5].

Le rapport de conclusion du second réexamen a été déposé une première fois le 18 mai 2021 [6], puis rapidement mis à jour le 24 septembre [7], comme l'exploitant s'y était engagé dans la première version. Ce dernier a fait l'objet d'une demande de complément de l'ASN par courrier du 8 juin 2023 [9]. Les réponses et compléments de l'exploitant ont été insérés dans une nouvelle version en date du 5 décembre 2023 [10]. La mise à jour associée du plan d'action est datée du 30 novembre 2023 [11].

### 1.3. Principaux enjeux et risques de l'installation sur les années à venir

---

L'INB n° 113 est classée par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) en catégorie 3 au sens de la décision n° 2015-DC-0523 [12], à savoir la catégorie d'installation présentant le moins de risques et inconvénients pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement.

Du fait des difficultés d'instruction rencontrées dans les années précédentes (instructions liées au premier réexamen de sûreté et aux demandes de modifications notables), le site du Ganil est placé en surveillance particulière avec 2 à 3 inspections par an.

Les installations du Ganil produisent, accélèrent et distribuent dans des salles d'expérience des faisceaux d'ions à différents niveaux d'énergie pour étudier la structure de l'atome. Les faisceaux de forte énergie produisent des champs importants de rayonnements ionisants, activant les matériaux en contact, qui émettent alors des rayonnements ionisants, même après l'arrêt des faisceaux. **L'irradiation constitue ainsi le risque principal de l'installation que ce soit envers les travailleurs ou la population.**

Les enjeux relèvent, par conséquent, de la protection des travailleurs et, dans une moindre mesure, du public et de l'environnement. Les risques d'exposition interne et les risques de dissémination de matières radioactives sont également à prendre en considération, bien qu'ils soient très faibles en fonctionnement normal, étant donné la nature des faisceaux d'ions produits et prenant en compte le fait que ces derniers se déplacent sous vide.

Pour le réexamen périodique, la réévaluation la plus importante a donc été celle du niveau d'impact radiologique en fonctionnement normal. A cette fin, les inventaires radiologiques ont été réévalués notamment avec l'emploi d'outils (codes de calcul) plus adaptés et de données nucléaires mises à jour. Elle est évoquée ci-après dans l'analyse du dossier de réexamen. Une réévaluation des analyses des facteurs organisationnels et humains (FOH) existantes au sein du Ganil a également été réalisée, afin de prendre en particulier en compte la nouvelle organisation déployée depuis 2019, telle que décrite dans le chapitre 2 des règles générales d'exploitation (RGE) de l'INB, et d'analyser ses éventuels impacts sur la maîtrise des risques liés aux FOH. Ces aspects ont amené l'ASN à demander des compléments au GIE Ganil en juin 2023 lors de recevabilité du dossier de réexamen [9], puis de nouveau dans la lettre de suite de l'inspection « réexamen » réalisée le 20 décembre 2023 [13] (voir ci-après).

Les réévaluations des risques d'agression d'origine externe (voies de communication, chute d'avion, incendie, inondation, foudre, phénomène météorologique extrême, séisme) ne révèlent pas d'évolution significative au regard des travaux réalisés dans le cadre du premier réexamen et de la mise en service de SPIRAL2.

On note que le risque « incendie » a fait l'objet de prescriptions techniques (PT) édictées à l'issue du 1<sup>er</sup> réexamen [14] (hors SPIRAL2). Les travaux permettant de satisfaire aux PT [113-REEX-05] et [113-REEX-06] qui ont respectivement trait au désenfumage et à la stabilité au feu des bâtiments d'origine ont été finalisés en 2024.

En ce qui concerne l'installation SPIRAL2, l'ASN a autorisé en juin 2019 [4] la mise en service de la phase 1. Dans ce cadre, une étude complémentaire de sûreté [15] a été menée par l'exploitant, complétée à la suite des demandes de l'ASN et de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). L'ASN a jugé satisfaisants ces éléments qui portaient notamment sur les risques d'agressions internes et externes sur l'installation d'origine et l'extension SPIRAL2.

Enfin, comme précisé ci-dessus, le projet « DESIR » ne fait pas l'objet du présent réexamen.

On note également plusieurs projets en cours de définition ou d'étude, notamment la réalisation du deuxième injecteur « NEWGAIN », entièrement compatible avec l'installation existante (SPIRAL2 - LINAC) et qui sera installé au niveau -9,5 m dans des locaux déjà construits à proximité des locaux des sources d'ions. On note enfin l'existence du programme « CYREN » pour la rénovation des cyclotrons.

## 2. Cadre réglementaire du dossier

L'ASNR est chargée de vérifier le respect des règles et des prescriptions auxquelles sont soumises l'ensemble des INB. Ainsi, l'INB n°113 fait régulièrement l'objet d'inspections. En outre, les écarts déclarés par l'exploitant sont analysés par l'ASNR, ainsi que les actions entreprises pour les corriger et éviter qu'ils puissent se reproduire. Enfin, les modifications notables de l'installation, en dehors de celles nécessitant la modification de son décret d'autorisation, sont soumises soit à autorisation (article R. 593-55 du code de l'environnement), soit à déclaration (article R. 593-59 du code précité) auprès de l'ASNR.

En complément de ce contrôle régulier, l'exploitant est tenu de réexaminer tous les dix ans la maîtrise des risques et inconvénients de son installation, conformément à l'article L. 593-18 du code de l'environnement.

Ce réexamen périodique a pour objectif d'une part, d'examiner la situation de l'installation afin de vérifier qu'elle respecte bien l'ensemble des règles qui lui sont applicables et, d'autre part, d'améliorer son niveau de maîtrise des risques et inconvénients en tenant compte de l'évolution des exigences, des pratiques, des connaissances et des meilleures techniques disponibles, ainsi qu'en prenant en compte le retour d'expérience national et international.

L'exploitant doit fournir, à l'issue du réexamen, un rapport de conclusions de réexamen à l'ASN et au ministre en charge de la sûreté nucléaire. Ce rapport doit présenter les conclusions du réexamen mené, les dispositions que l'exploitant envisage de prendre pour remédier aux anomalies constatées ou pour améliorer la maîtrise des risques et inconvénients de l'installation, et la justification de l'aptitude de l'installation à fonctionner jusqu'au prochain réexamen périodique dans des conditions satisfaisantes.

Conformément à l'article L. 593-19 du code de l'environnement, le GIE Ganil a adressé à l'ASN (devenue ASNR le 1<sup>er</sup> janvier 2025) en mai 2021 [6] et septembre 2021 [7], le rapport de conclusions du réexamen (RCR) ainsi que les éléments constituant le dossier de réexamen périodique de l'INB n°113, puis le plan d'action en décembre 2021 [8].

Le dossier a fait l'objet, de la part de l'ASN, d'un accusé réception et demandes de compléments par courrier du 8 juin 2023 [9]. En conséquence, l'exploitant a complété son dossier, par courrier du 5 décembre 2023 transmettant une nouvelle version du RCR [10] ainsi que le plan d'action actualisé [11].

En outre, l'ASN a réalisé une inspection sur la thématique du réexamen périodique sur l'installation le 20 décembre 2023. Cette inspection a mené l'ASN à formuler des demandes le 9 février 2024 [13], auxquelles l'exploitant a répondu par courrier du 26 avril 2024 [16].

A la suite de cette réponse, l'exploitant a de nouveau mis à jour son plan d'action le 1<sup>er</sup> juillet 2024 [17].

**Le présent rapport a pour objectif de présenter les résultats de l'instruction du dossier de réexamen de l'INB n°113.** Cet examen a été mené de façon proportionnée aux risques et inconvénients présentés par l'installation.

### 3. Analyse du dossier de réexamen

#### 3.1. Méthodologie d'instruction

---

Après une première analyse de recevabilité du dossier ayant conduit à transmettre des demandes de compléments auprès de l'exploitant en juin 2023 [9], l'instruction du RCR du Ganil s'est principalement appuyée sur la réalisation de l'inspection du 20 décembre 2023, orientée sur l'examen :

- des facteurs organisationnels et humains (FOH) ;
- des éléments importants pour la protection (EIP), des activités importantes pour la protection (AIP), et de leurs exigences définies (ED) ;
- du plan d'actions et des modalités de suivi définies par l'exploitant.

Au regard des enjeux identifiés, l'IRSN n'a pas été sollicité au titre de l'expertise pour ce réexamen. L'IRSN a toutefois participé à l'inspection de décembre 2023.

#### 3.2. Analyse de l'examen de conformité

---

##### 3.2.1. Conformité réglementaire

L'examen de conformité réglementaire initialement réalisé par l'exploitant n'était pas totalement satisfaisant. Ainsi il a été demandé à l'exploitant de vérifier l'exhaustivité des documents étudiés dans le cadre de cet examen, ainsi que de préciser la méthodologie employée pour le mener (étendue des contrôles documentaires, des contrôles *in situ*, identification des écarts et des corrections ou mesures compensatoires mises en place, etc.). L'étude de conformité par rapport à plusieurs textes (décret d'autorisation, arrêtés, décisions, décisions individuelles) a, en outre, dû être complétée.

Néanmoins, à la suite des demandes formulées par l'ASN dans le cadre de l'analyse de recevabilité du dossier [9] et aux réponses apportées par l'exploitant [10] et [11], l'ASN considère que le travail effectué par le Ganil est satisfaisant et répond aux attentes concernant le contenu d'un dossier de réexamen.

Plusieurs non-conformités ont été identifiées par l'exploitant. Des actions de remise en conformité ont été établies dans le plan d'action présenté [17] et dans le courrier de réponse à l'inspection de décembre 2023 [16].

### 3.2.2. Conformité au référentiel de sûreté

Dans le cadre de l'analyse de recevabilité du dossier de réexamen, l'ASN a considéré que l'examen de conformité au référentiel de sûreté était lacunaire et que les éléments transmis par le Ganil n'étaient pas suffisants pour se prononcer définitivement sur cet examen de conformité.

La méthodologie de définition de certains éléments importants pour la protection des intérêts protégés (EIP) et de leurs exigences définies (ED) n'était pas clairement explicitée.

Des précisions ont donc été demandées notamment sur les EIP, leurs ED ainsi que pour les activités importantes pour la protection des intérêts (AIP). Ces éléments ont également été vérifiés par sondage lors de l'inspection du 20 décembre 2023 et des demandes ont été émises dans la lettre de suite de l'inspection [13]. L'exploitant y a répondu par courrier du 26 avril 2024 [16].

**L'ASNR note que l'exploitant a identifié des corrections à apporter à son référentiel de sûreté, ce qui est satisfaisant. Celles-ci sont reprises dans le plan d'action actualisé du réexamen transmis en juillet 2024 [17].**

## 3.3. Analyse de la réévaluation de la maîtrise des risques

---

### 3.3.1. Risques liés à l'impact radiologique envers la population et les travailleurs

Comme indiqué plus haut, les inventaires radiologiques ont été réévalués notamment avec l'emploi d'outils (codes de calcul) plus adaptés et de données nucléaires mises à jour notamment pour ce qui concerne l'installation d'origine. Ces codes avaient déjà été utilisés pour l'évaluation de l'impact de SPIRAL2 lors de la mise en service de l'installation [18], dont les conclusions présentées dans le rapport de sûreté ont été jugées satisfaisantes lors de l'instruction.

Considérant l'activation de l'air par des neutrons, la conclusion de la réévaluation réalisée dans le cadre du présent réexamen est qu'avec des méthodes conservatrices, les termes sources rejetés à l'environnement en fonctionnement normal peuvent augmenter significativement et peuvent conduire de manière théorique à un éventuel dépassement des limites définies dans la décision n° 2015-DC-515 modifiée [21] fixant les valeurs limites de rejet dans l'environnement des effluents de l'INB. Cependant, le processus de comptabilisation et de suivi des effluents gazeux (rejets mesurés ou estimés pour les rejets diffus) mis en place par le Ganil garantit le respect de ces limites. En effet dans le cas où le fonctionnement conduirait au dépassement des limites de rejet, le Ganil arrêterait les installations, ce qui mettrait fin à la production d'air activé.

Considérant l'activation de la matière aux ions, les calculs de l'installation d'origine restent en majeure partie valables. De manière générale, les inventaires radiologiques et termes sources sont en effet égaux ou ont diminué depuis la création de l'installation. Seule la réévaluation du scénario de la combustion d'une cible CLIM (Cible LISE pour une Intensité Maximale), étudiée dans le cas d'un incendie dans le LTR (Laboratoire de travaux sous rayonnements), a amené l'exploitant à revoir à la hausse le terme source qui serait mis en jeu dans un tel cas de figure. L'ASNR note que les hypothèses prises en compte par l'exploitant pour cette réévaluation sont conservatrices.

L'impact sur l'environnement en fonctionnement normal de l'installation d'origine est donc inchangé. Il en est de même pour le niveau de risque des situations incidentelles et accidentelles engendré par l'INB.

En ce qui concerne les travailleurs et en particulier le risque d'exposition au nuage dû à l'activation de l'air, les conséquences peuvent être augmentées jusqu'à un facteur 3 par rapport à l'évaluation initiale pour l'installation d'origine. Pour autant, cette évaluation est très pénalisante puisqu'elle néglige la décroissance des radioéléments. Après prise en compte de cette décroissance, il en ressort une faible évolution voire diminution des conséquences. De la même manière, une réévaluation des conséquences sanitaires liées à l'inhalation d'un nuage d'air activé a été réalisée. Le risque d'exposition interne pour les travailleurs est très faible. En conséquence le dimensionnement de la ventilation ne nécessite pas d'évolution.

**La réévaluation des risques liés à l'impact radiologique envers la population et les travailleurs menée par l'exploitant n'appelle pas de remarque de la part de l'ASNR.**

Le Ganil a en outre identifié que le processus d'évaluation du niveau d'impact radiologique de l'INB n° 113 devait être amélioré. En effet, l'exploitant estime que la traçabilité de ce processus est perfectible et que des contrôles techniques formalisés, relatifs aux éléments nécessaires à l'évaluation du niveau d'impact radiologique, doivent être mis en œuvre. L'exploitant a ainsi choisi de considérer l'ensemble des étapes de ce processus comme AIP. Ceci fait l'objet de l'action n° 150 du plan d'action [17]. **L'ASNR note favorablement cette évolution.**

### 3.3.2. Prise en compte des facteurs organisationnels et humains (FOH)

L'exploitant décrit la prise en compte des aspects FOH dans un paragraphe dédié de son dossier de réexamen, notamment pour intégrer la nouvelle organisation déployée depuis 2019 avec la mise en place de SPIRAL2.

Toutefois, l'ASN considérant que cette réévaluation était insuffisamment justifiée, elle a fait l'objet d'une demande de complément dans le cadre de l'analyse de la recevabilité du dossier [9]. Elle ciblait la nécessité d'élargir l'étude FOH à l'installation DESIR, à tout autre potentielle nouvelle activité et à l'utilisation des cibles d'actinides déployées en 2023/2024. La justification des méthodologies employées était également demandée.

Dans la nouvelle version du RCR transmise en décembre 2023 [10], des compléments ont été apportés par l'exploitant. Toutefois, l'ASN a considéré lors de l'inspection réexamen du 20 décembre 2023 que certains éléments de l'étude FOH restaient encore à développer. La lettre de suite de l'inspection [13] a donc réitéré des demandes de précisions et d'une meilleure prise en compte des aspects FOH. Les éléments fournis en réponse à la demande II.7 de cette lettre de suite étaient les mêmes que ceux figurant dans le dossier de réexamen. Pour répondre à la demande II.9, seul un bilan des ressources humaines a été fourni, et non une évaluation du processus de gestion prévisionnelle des emplois et compétences (GPEC) tel qu'attendu. Ces points ont fait l'objet d'échanges complémentaires par la suite entre l'ASN et l'exploitant et ont montré des difficultés d'appropriation en interne d'études réalisées en externe sur les aspects FOH.

**L'ASNR estime que les actions du GIE Ganil pour définir, mettre en œuvre et évaluer une politique en matière de facteurs organisationnels et humains, adaptée à l'exploitation de son installation, doivent encore être complétées. Ce point fait l'objet d'une demande dans le courrier de l'ASNR du 12 juin 2025 [19].**

### 3.4. Analyse de la réévaluation de la maîtrise des inconvénients

---

En application des articles 1.3.1, 3.3.6 et 4.4.5 de la décision du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des INB [20], l'exploitant a réalisé une analyse des performances des moyens de prévention et réduction des impacts et nuisances engendrés par l'installation au regard de l'efficacité des meilleures techniques disponibles (MTD). L'exploitant a également réalisé une analyse de l'état chimique et radiologique de l'environnement et une mesure des niveaux d'émission sonore de son établissement.

Afin d'établir l'état radiologique de l'environnement de l'INB n° 113, le Ganil a fait réaliser une campagne de prélèvements et de mesures en décembre 2020. Les résultats de cette campagne ont été comparés avec les résultats des campagnes antérieures réalisées dans le cadre de la mise en service de SPIRAL2. Sur l'ensemble des prélèvements réalisés, aucune radioactivité artificielle provenant de l'exploitation du Ganil n'a été identifiée. Les niveaux de radioactivité naturelle (principalement de césium-137) restent dans les niveaux considérés comme couramment présents dans l'Ouest de la France. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus lors des campagnes de 2011 et 2012. L'étude réalisée sur les sédiments du bassin d'orage situé à l'est du site en 2017 ne montre aucune présence détectable de radioéléments potentiellement présents ou rejetés par l'INB n° 113. Les mesures éco-radiologiques ne montrent aucun marquage dû à l'activité du Ganil quelle que soit la matrice analysée. En outre, des mesures sont réalisées régulièrement par le Ganil dans le cadre de la surveillance de l'environnement mise en place entre juillet 2016 et juillet 2017. Depuis 2017, aucun marquage d'un niveau supérieur aux niveaux naturels habituellement observés dans les eaux souterraines, les eaux pluviales, les précipitations et l'air, prélevés sur le site du Ganil n'a été détecté.

Concernant l'état chimique de l'environnement, les effluents gazeux potentiellement produits par le Ganil sont l'ozone lors des phases de fonctionnement des cyclotrons et les gaz de combustion des groupes électrogènes lors des essais périodiques de fonctionnement. Ces rejets sont minimes et leur impact ne peut pas être évalué en raison des contributions de l'environnement fortement urbanisé du Ganil. Pour établir l'état chimique dans l'environnement de l'INB n° 113, le Ganil a fait réaliser des analyses physicochimiques en février 2021 sur les eaux pluviales et les eaux souterraines (le Ganil n'effectue aucun rejet direct d'effluents chimiques dans l'environnement). Ces dernières ne révèlent rien de remarquable. Les rejets potentiels du Ganil dans l'environnement sont faibles et les effluents liquides sont transférés au réseau urbain d'eaux usées et sont gérés par convention avec la communauté urbaine de Caen-La-Mer, gestionnaire du réseau. Seule la présence de métaux, et en particulier de zinc, dans les sédiments du bassin d'orage situé à l'est du site indique un impact non pas du fonctionnement du Ganil mais plutôt des matériaux utilisés à sa construction. Le Ganil va entreprendre une étude sur les causes de cette présence de métaux dans les sédiments, de son impact potentiel sur l'environnement et de la nécessité de curage de ce bassin. Ceci fait l'objet de l'action n° 142 du plan d'action [17].

L'analyse des performances des moyens de prévention et réduction des impacts et nuisances engendrés par l'INB au regard de l'efficacité des meilleures techniques disponibles (MTD) a été menée en appliquant les documents BREF (Best REference documents) issus de la directive relative aux émissions industrielles (IED). Il s'agit principalement de 4 des 5 BREF transversaux et de 3 BREF sectoriels. Les activités non couvertes par un BREF ont été traitées par analogie en

appliquant la méthodologie décrite dans l'arrêté ministériel du 26 avril 2011 relatif à la mise en œuvre des meilleures techniques disponibles. Les conclusions de cette étude montrent que pour la quasi-totalité de ces activités, les techniques mises en œuvre dans l'INB n° 113 sont conformes aux MTD. L'analyse montre que quelques points ne sont pas optimaux vis-à-vis des MTD, l'exploitant s'est engagé à faire réaliser les études technico-économiques correspondantes. Ceci fait l'objet de l'action n° 144 du plan d'action [17].

Le Ganil n'a pas d'activité susceptible de contaminer les sols de l'installation ni les eaux souterraines. Aucune mesure sur les sols de l'INB n'a en conséquence été réalisée. Aucun rejet n'est réalisé directement dans l'environnement.

Le Ganil a fait réaliser une mesure des niveaux d'émissions sonores en 2021, les mesures sont réalisées en 10 points. Seul le point 8 localisé au voisinage du site le long de la route de Caen à Douvres-la-Délivrande montre une non-conformité de l'émergence en période nocturne, sans qu'il soit certain que le niveau de bruit soit dû à l'activité du Ganil.

**L'analyse de la réévaluation de la maîtrise des inconvénients réalisée par l'exploitant n'appelle pas de commentaire de la part de l'ASNR.**

### 3.5. Analyse du plan de démantèlement

---

Une mise à jour du plan de démantèlement a été réalisée par l'exploitant dans le cadre de son réexamen. Ce plan de démantèlement a été créé en 2013 et mis à jour une première fois en 2018 à la suite de demandes de l'ASN.

L'exploitant a respecté les principes clefs suivants :

- Les évolutions de l'installation ainsi que le retour d'expérience acquis depuis la dernière actualisation du document doivent être pris en compte : il a notamment pris en compte l'installation SPIRAL2 et des enseignements en matière d'entreposage de déchets et de délais de démantèlement après arrêt des installations ;
- Les données relatives à l'historique des événements pouvant avoir des conséquences sur le démantèlement futur (contamination, pollution, etc.) doivent être intégrées : cela concerne principalement des potentielles contaminations surfaciques ;
- La stratégie et les scénarios de démantèlement doivent être réinterrogés au regard des évolutions technologiques et du retour d'expérience d'installations similaires : la stratégie de démantèlement adoptée par le Ganil est le démantèlement immédiat, dès l'évacuation des matières radioactives et des déchets d'exploitation. Des options de démantèlement sont présentées ;
- Une vision consolidée des filières de gestion des déchets nécessaires au démantèlement doit être présentée. C'est le cas avec, en appui, l'étude déchet de l'INB.

Il n'existe pas d'opération de démantèlement déjà réalisée ou prévue à courte échéance mais l'exploitant indique que durant la phase de fonctionnement de l'installation, les principales mesures visant à limiter au maximum l'activation et à assurer un archivage de toutes les données qui seront utiles pour démanteler l'installation sont prises. **Le plan de démantèlement n'appelle pas de remarque particulière de l'ASNR.**

### 3.6. Suivi et réalisation du plan d'action

---

Le plan d'action transmis le 16 décembre 2021 [8] a été mis à jour une première fois en décembre 2023 [11] à la suite de la demande de compléments de l'ASN du 8 juin 2023 [9].

A la suite de l'inspection « réexamen » du 20 décembre 2023, des nouvelles actions ont été identifiées et sont intégrées à une nouvelle version du plan d'action transmise le 23 juillet 2024 [17].

D'une façon générale, l'ASNR considère que l'exploitant suit correctement le plan d'action qu'il a défini dans le cadre du réexamen et qu'il met à jour. L'ASNR relève que ce plan d'action est conséquent et note toutefois quelques difficultés de la part de l'exploitant à respecter certaines échéances. Ainsi, des engagements du premier réexamen n'étaient pas finalisés au moment de la transmission du RCR, sans que l'ASN en soit informée. On note toutefois que la plupart ont abouti à la date de rédaction du présent rapport.

**L'ASNR estime que la Ganil doit suivre rigoureusement le plan d'action défini lors du second réexamen et actualisé. L'exploitant doit respecter les échéances proposées et, le cas échéant, anticiper toute dérive en informant en amont l'ASNR et en les justifiant. Ce point fait l'objet d'une demande dans le courrier de l'ASNR du 12 juin 2025 [19].**

## 4. Conclusions sur la poursuite du fonctionnement

L'ASNR considère que l'organisation et la méthodologie déployées par l'exploitant pour la réalisation de ce réexamen sont adaptées aux enjeux de l'installation. En particulier, l'inspection réalisée le 20 décembre 2023 par l'ASN sur l'installation a permis de constater certaines améliorations quant aux méthodologies employées pour la réalisation des analyses du réexamen. Cependant, des améliorations restent encore à mettre en œuvre par l'exploitant. Le prochain réexamen devra notamment prendre en considération le retour d'expérience des différentes inspections réalisées par l'ASNR ces dernières années (réexamen périodique, création de l'installation « DESIR »). En outre, plusieurs compléments (voir supra) devront être apportés.

L'ASNR estime que l'examen de conformité et la réévaluation de la maîtrise des risques et des inconvénients ont été réalisés de façon satisfaisante, moyennant la prise en compte de certains axes d'amélioration (voir supra). L'ASNR a notamment identifié, parmi les marges de progression de ce réexamen de sûreté, le manque de gestion et de prise en compte globale des facteurs organisationnels et humains, ainsi que le suivi des échéances du plan d'action. Ces différents points font l'objet de demandes dans le courrier de l'ASNR du 12 juin 2025 [19].

En outre, l'ASNR note que l'exploitant s'est engagé à mettre en œuvre plusieurs actions de mise en conformité et d'amélioration de sûreté et à réaliser des études supplémentaires sur des sujets techniques spécifiques comme celles relatives aux MTD (voir supra). L'ASNR suivra la mise en œuvre de ces engagements.

**Ainsi, l'ASNR n'a pas d'objection à la poursuite du fonctionnement de l'INB n° 113. L'ASNR sera vigilante à ce que l'exploitant décline l'ensemble des actions prévues dans son plan d'action dans les délais impartis.**

L'exploitant devra déposer les conclusions du prochain réexamen de l'INB n°113 avant le 19 mai 2031.

Enfin, l'ASNR continuera à exercer un contrôle régulier de l'exploitation de l'INB n° 113. Conformément à l'article L. 593-22 du code de l'environnement, en cas de risques graves et imminent, l'ASNR peut suspendre, si nécessaire, à titre provisoire et conservatoire, le fonctionnement de cette installation.