

RAPPORT D'INSTRUCTION

DECISIONS ENCADRANT LES PRELEVEMENTS D'EAU ET LES REJETS D'EFFLUENTS DE LA CENTRALE NUCLEAIRE DE CATTENOM

Modifications de prescriptions



TABLE DES MATIÈRES

1 PRESENTATION DE LA CENTRALE NUCLEAIRE DE CATTENOM	3
2 DESCRIPTION DES MODIFICATIONS DEMANDEES PAR EDF	4
3 DEROULEMENT DE L'INSTRUCTION.....	5
4 ANALYSE DES DEMANDES FORMULEES PAR EDF	7
4.1 Présentation des demandes de modifications	7
4.1.1 Traitement à la monochloramine	7
4.1.1.1 Description de la demande	7
4.1.1.2 Analyse des services de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection.....	9
4.1.2 Autres demandes.....	12
4.1.2.1 Actualisation du programme de surveillance radioécologique	12
4.1.2.2 Demande d'intégration de dispositions pour l'évacuation des eaux de fond de fouille dans le cadre des travaux de génie civil	13
4.1.2.3 Simplification de la prescription [EDF-CAT-36] relative aux limites de prélèvement et de consommation d'eau	13
4.1.2.4 Correction du référencement de deux piézomètres dans la prescription [EDF-CAT-115]	14
4.1.2.5 Modification du contenu des bilans liés au traitement à la monochloramine transmis à l'ASNR.....	14
4.1.2.6 Demande de suppression de la prescription [EDF-CAT-82] relative au rejet des fosses de neutralisation.....	15
4.1.2.7 Demande de suppression de l'obligation de transmission de la synthèse des résultats des essais périodiques, de contrôle et de maintenance préventive ou curative de certains appareils	16
4.1.3 Modifications à l'initiative de l'ASNR.....	16
4.1.3.1 Mise en cohérence des décisions de l'ASNR.....	16
4.1.3.2 Suppression des limites en cuivre et zinc applicables avant la fin du retubage de tous les condenseurs du site de Cattenom	16
4.2 Analyse de l'impact environnemental et sanitaire	17
5 CONCLUSION.....	19
ANNEXES	23

Introduction

Le présent rapport présente la synthèse de l'instruction de l'évolution des décisions du 16 janvier 2014 ([6] et [7]) encadrant les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents de la centrale nucléaire de Cattenom.

Cette instruction s'inscrit dans le cadre de la demande d'autorisation de modification notable déposée par EDF en application de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 désormais codifié dans le code de l'environnement. Le dossier déposé le 28 septembre 2018 [15] a été actualisé cinq fois par l'exploitant, avec une dernière mise à jour le 19 juin 2024 [17]. Ce dernier comprend plusieurs demandes de modification dont la principale porte sur l'évolution des modalités et limites relatives au traitement biocide à la monochloramine pour les installations de refroidissement des circuits secondaires de la centrale.

1 PRESENTATION DE LA CENTRALE NUCLEAIRE DE CATTENOM

La centrale nucléaire de Cattenom se situe dans le département de la Moselle (57). Elle est implantée en rive droite de la Moselle sur le territoire de la commune de Cattenom, à 5 km de Thionville.

La centrale est constituée de quatre réacteurs de 1300 MWe refroidis chacun par une tour aéroréfrigérante.

Le refroidissement de chaque réacteur s'effectue en circuit fermé. La configuration du site, situé à environ 3 km de la Moselle, a conduit, pour des raisons de sûreté, à disposer de deux alimentations pour assurer le refroidissement des réacteurs : l'une à partir de la Moselle et l'autre à partir d'une retenue créée à cet effet : la retenue du Mirgenbach, qui est implantée à proximité du site.

Les rejets et prélèvements d'eau de la centrale nucléaire de Cattenom sont actuellement réglementés par :

- la décision n° 2014-DC-0415 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 janvier 2014 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvements et de consommation d'eau et de rejets des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 124, 125, 126 et 137 exploitées par Électricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) dans la commune de Cattenom (département de la Moselle) [6] ;
- la décision n° 2014-DC-0416 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 janvier 2014 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 124, 125, 126 et 137 exploitées par Électricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) dans la commune de Cattenom (département de la Moselle) [7].

2 DESCRIPTION DES MODIFICATIONS DEMANDEES PAR EDF

Le dossier déposé par EDF, dans sa version mise à jour de juin 2024 [17], comprend les principales demandes de modification suivantes :

- 1) la modification de limites annuelles portant sur les rejets de substances chimiques en raison d'une évolution du traitement biocide actuel à la monochloramine : cela concerne les rejets de sodium, de chlorures et de nitrates. Ce traitement s'inscrit dans le cadre des prescriptions de la décision [8] ;
- 2) l'actualisation du programme de surveillance radioécologique, afin notamment de modifier la formulation de la localisation des différents points de prélèvement ;
- 3) l'intégration de dispositions pour l'évacuation des eaux de fond de fouille dans le cadre de travaux de génie civil ;
- 4) la simplification de la prescription [EDF-CAT-36], qui encadre les limites de prélèvements d'eau en fonction du débit de la Moselle, afin de rendre plus lisibles les critères à respecter et par cohérence avec le niveau de détail des prescriptions équivalentes qui s'appliquent à d'autres centrales nucléaires sur le territoire national ;
- 5) la correction du référencement de deux piézomètres à la prescription [EDF-CAT-115] ;
- 6) la modification du contenu du bilan transmis mensuellement aux autorités compétentes pendant les périodes de traitement à la monochloramine ;
- 7) la suppression de la prescription [EDF-CAT-82] relative à l'encadrement des débits et des volumes maximums des rejets des fosses de neutralisation ;
- 8) la suppression de l'obligation de transmission de la synthèse des résultats des essais périodiques, de contrôle et de maintenance préventive ou curative de certains appareils.

3 DÉROULEMENT DE L'INSTRUCTION

Les principales étapes de cette instruction, synthétisées en annexe 1, sont détaillées ci-après.

Dossier de demande

EDF a déposé le 28 septembre 2018 [15] une demande d'autorisation de modification notable en application de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié (désormais codifié à l'article R. 593-55 du code de l'environnement) sollicitant l'évolution des prescriptions relatives aux prélèvements et rejets de la centrale nucléaire de Cattenom. L'Autorité de sûreté nucléaire en a accusé réception à la date du 15 novembre 2018.

Des compléments au dossier ont ensuite été transmis par EDF à l'ASN le 20 mai 2019 et le 24 février 2020. Puis plusieurs mises à jour du dossier de demande [15] ont été transmises le 1^{er} juillet 2020, le 19 avril 2023 et le 19 juin 2024. Ces mises à jour ont permis à EDF de compléter la justification de certaines demandes, de modifier le contenu de certaines d'entre-elles et de retirer certaines demandes initialement formulées.

Évaluation environnementale

Par courrier du 9 octobre 2018 [15], EDF a indiqué à l'ASN que les demandes de modifications présentées dans le dossier n'appartiennent pas aux catégories visées dans le tableau annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement. Dans ce courrier, EDF souligne que l'analyse des incidences de la modification principale demandée ne met pas en évidence d'incidences négatives notables sur l'environnement aquatique, sur les espèces naturelles remarquables, la faune, la flore ou les fonctionnalités écologiques. EDF indique également que cette analyse ne met pas non plus en évidence de risque sanitaire sur les populations avoisinantes potentiellement exposées aux rejets liés à cette modification. De ce fait, les modifications présentées par EDF ne relèvent pas d'un examen au cas par cas susceptible de soumettre le dossier à une évaluation environnementale.

Instruction par les services de l'ASNR

L'instruction a été menée sur la base des éléments apportés par EDF dans son dossier, en particulier les éléments relatifs à l'évaluation de l'impact de chaque demande sur la santé et l'environnement. Cela a permis d'élaborer les projets de décisions modificatives, objets du présent rapport :

- une décision modifiant certaines prescriptions définies dans la décision « modalités » du 16 janvier 2014 [17], relatives aux modalités de prélèvements et de consommation d'eau, de rejet d'effluents, et de surveillance de l'environnement ;
- une décision modifiant certaines prescriptions définies dans la décision « limites » du 16 janvier 2014 [19], relatives aux limites de rejet dans l'environnement. Cette décision sera soumise à l'homologation du ministre chargé de la sûreté nucléaire.

Les projets de décisions modificatives :

- intègrent de nouvelles prescriptions relatives aux demandes de modification décrites au paragraphe 2 ;
- prennent également en compte la publication et l'entrée en vigueur des textes suivants, en supprimant les redondances et en incluant des renvois à ceux-ci :
 - la modification de la décision n° 2013-DC-0360 du 16 juillet 2013 (décision « environnement » [5]),
 - la décision n° 2016-DC-0578 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 6 décembre 2016 relative à la prévention des risques résultant de la dispersion de micro-organismes pathogènes (légionnelles et amibes) par les installations de refroidissement du circuit secondaire des réacteurs électronucléaires à eau sous pression [8],
 - la décision n° 2017-DC-0588 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 6 avril 2017 (décision « modalités parc » [9]).

Ils ont été établis de manière cohérente avec les décisions analogues concernant les centrales nucléaires de Belleville (2024), Blayais (2023), Tricastin (2023), Bugey (2022), Dampierre (2022) et Paluel (2019).

Après une première présentation au collège de l'ASNR, les projets de prescriptions, accompagnés du dossier de demande d'EDF, feront l'objet d'une consultation du public sur le site Internet de l'ASNR conformément aux dispositions de l'article L. 123-19-2 du code de l'environnement, seront examinés par la CLI de Cattenom et feront l'objet d'une consultation formelle de l'exploitant conformément aux dispositions de l'article R. 593-38 du code de l'environnement. Les projets de prescription et un rapport de présentation seront également adressés au préfet de la Moselle. Ce dernier pourra solliciter l'avis du conseil départemental de l'environnement, des risques sanitaires et technologiques (CODERST). Cet avis n'est toutefois pas rendu nécessaire par les modifications de prescriptions envisagées car aucune ne s'inscrit dans le cadre des dispositions du II des articles 4.1.2, 4.1.12,

4.2.2 et 4.2.3 de l'arrêté INB [4] (dispositions contraires ou particulières qui ne peuvent être fixées par décision de l'ASNR qu'après avis du CODERST).

4 ANALYSE DES DEMANDES FORMULEES PAR EDF

4.1 Présentation des demandes de modifications

4.1.1 Traitement à la monochloramine

4.1.1.1 Description de la demande

La demande principale du dossier EDF concerne l'évolution des limites annuelles de rejet en chlorures et sodium de la centrale nucléaire de Cattenom afin de maîtriser le risque de développement microbiologique en élargissant le régime de traitement à la monochloramine actuellement en place. En effet, à la suite du retubage des condenseurs initialement en laiton et en raison des spécificités du site (présence d'une architecture de la source froide spécifique, avec l'existence de la retenue artificielle du Mirgenbach), le régime de traitement actuel est très proche d'atteindre les limites en vigueur.

Le traitement à la monochloramine se fait dans les circuits de refroidissement par les tours aéroréfrigérantes au moyen d'une injection, pilotée par automate, d'un mélange d'eau de javel et d'ammoniaque dénommé monochloramine. Ce traitement biocide produit plusieurs espèces chimiques, parmi lesquelles des chlorures, du sodium et des espèces azotées qui sont rejetées par le circuit de purge de chacun des circuits de refroidissement. Sur la centrale nucléaire de Cattenom, ces rejets se font dans la retenue du Mirgenbach.

Afin de respecter la décision de l'ASN [8], qui prescrit la réalisation d'actions curatives et correctives dès l'atteinte du seuil de 10^4 UFC/L en légionnelles (article 4.1.2) ou l'atteinte du seuil de 100 Nf/L d'amibes en aval du rejet dans l'environnement (article 4.2.1), l'exploitant peut mettre en œuvre actuellement sur les quatre réacteurs un traitement à la monochloramine qui repose sur un scénario de traitement continu pendant six mois (deux types de traitements sont possibles : un traitement courant ou un traitement renforcé, ce dernier étant limité à 72 jours). Ce scénario a permis de dimensionner les flux annuels correspondant aux limites en vigueur en chlorures et sodium ainsi que les flux en espèces azotées (nitrates, nitrites, ammonium).

Le site dispose par ailleurs de la possibilité de mettre en œuvre des séquences de chloration massive acidifiée (CMA) quatre fois par an. Ce type de traitement ponctuel n'a jamais été mis en œuvre sur la centrale nucléaire de Cattenom. Il ne fait pas l'objet de modification dans le cadre du présent dossier.

Les difficultés rencontrées par l'exploitant depuis plusieurs années concernent les colonisations en amibes *Naegleria fowleri*, qui sont de plus en plus présentes tout au long de l'année dans les circuits de refroidissement par tours aéroréfigérantes. Dans ce contexte, la mise en œuvre des moyens de traitement biocide à la monochloramine a conduit la centrale nucléaire de Cattenom à être à plusieurs reprises très proche des limites actuelles de rejets en flux annuels de chlorures et sodium.

Historiquement, les séquences de traitements biocides réalisées par la centrale nucléaire de Cattenom étaient majoritairement concentrées en période estivale, mais dans le cadre du retrait des alliages cuivreux présents au niveau des condenseurs des différents réacteurs (finalisé en 2019), le site a été amené à partir de 2020 à faire évoluer sa stratégie de traitement avec une nécessité de devoir traiter également en période hivernale contre les colonisations en amibes *Naegleria fowleri*. Cette augmentation des colonisations en amibes après retubage des condenseurs en alliage cuivreux a été observée sur d'autres centrales nucléaires d'EDF.

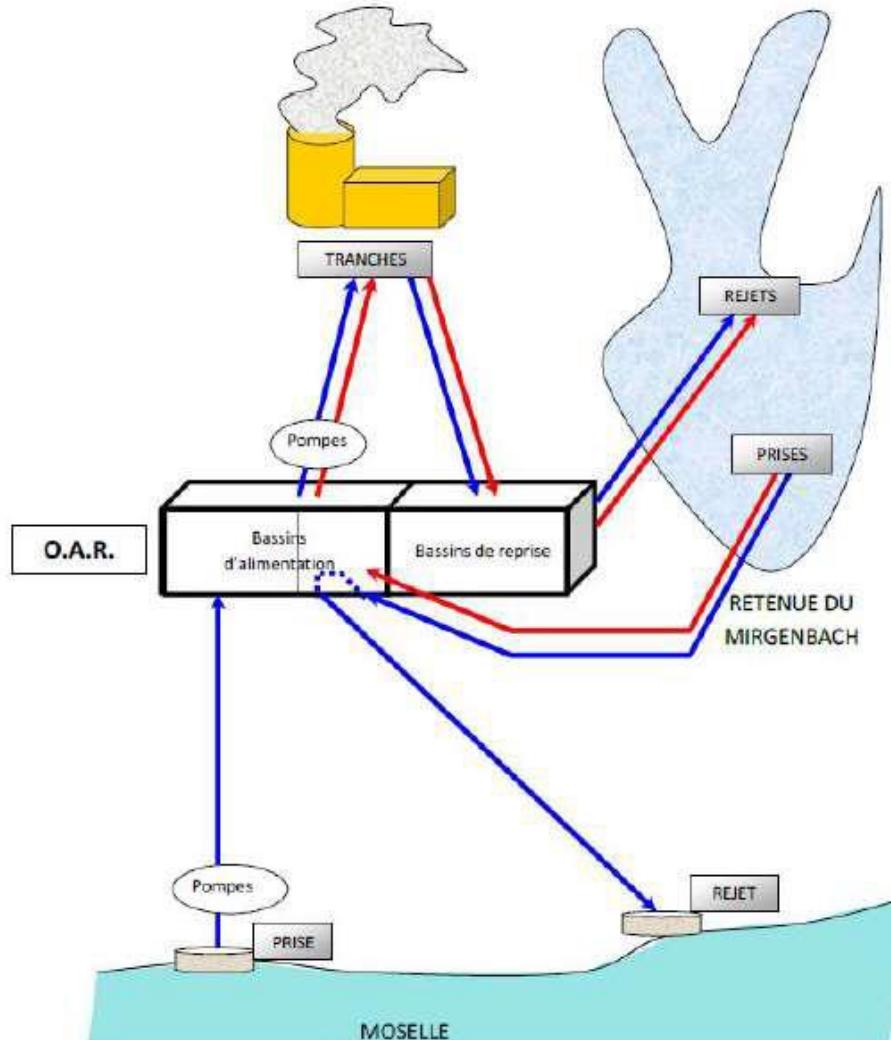
Par ailleurs, la centrale nucléaire de Cattenom dispose d'une architecture spécifique de sa source froide qui l'a amenée à mettre en place une stratégie de traitement biocide spécifique, mettant en œuvre des traitements préventifs dès qu'il y a présence de colonisations en amibes dans les circuits de refroidissement et cela de manière plus conservatrice que le demanderait le respect des seuls seuils de la décision de l'ASN [8].

En effet, la centrale nucléaire de Cattenom dispose d'une retenue artificielle d'eau, la retenue du Mirgenbach, par laquelle transitent les eaux de purges des aéroréfrigérants avant restitution à la Moselle. Les rejets issus du traitement à la monochloramine sont présents dans ces eaux de purge.

En fonctionnement nominal, la centrale utilise la Moselle comme source froide et restitue les eaux de refroidissement via la retenue du Mirgenbach. Cependant, selon certains critères¹, les prélèvements d'eau dans la Moselle peuvent être réduits voire interrompus. Dans ce cas, la centrale nucléaire peut également fonctionner en recirculation interne sur les réserves d'eau de la retenue du Mirgenbach (le fonctionnement en recirculation peut être mis en œuvre sur un ou plusieurs réacteurs simultanément en fonction des besoins).

¹ Exemple des principaux critères de limitation ou interruption des prélèvements en Moselle : limitation du temps de pompage si le débit de la Moselle est inférieur à $18 \text{ m}^3/\text{s}$, interruption de pompage si le débit de la Moselle est inférieur à $9 \text{ m}^3/\text{s}$.

Les faibles débits de la Moselle ont amené la centrale nucléaire de Cattenom à fonctionner de plus en plus fréquemment en recirculation sur la retenue du Mirgenbach, parfois pendant plusieurs semaines d'affilée. Cette configuration spécifique a des effets sur le risque de développement et de dispersion des micro-organismes pathogènes, en particulier pour les amibes *Naegleria fowleri*, car la retenue conduit à une recirculation des nutriments dans les circuits de la centrale, ce qui facilite l'ensemencement en organismes pathogènes.



- Fonctionnement avec la Moselle comme source froide
- Fonctionnement avec la retenue du Mirgenbach comme source froide

Figure 1 Sources froides de la centrale nucléaire de Cattenom

Ainsi, en l'absence de solutions de traitement biocide de la retenue en cas de contamination du plan d'eau par des amibes *Naegleria fowleri*, l'exploitant souhaite éviter l'ensemencement de l'eau de cette retenue. C'est pourquoi, face à l'augmentation du développement de telles amibes observée depuis 2019, l'exploitant a adapté la stratégie de traitement biocide mise en œuvre sur ses installations en abaissant le seuil de colonisation en amibes, mesuré dans les circuits, à compter duquel il déclenche la mise en œuvre du traitement biocide. Il a également ajouté un critère de mise en œuvre du traitement biocide dès lors que la recirculation sur la retenue de Mirgenbach dure plus de six jours consécutifs. L'objet de l'adaptation est d'éviter une perte de maîtrise des colonisations en amibes des rejets qui ont vocation à rejoindre la Moselle.

Aussi, afin de pouvoir mieux maîtriser le risque de développement microbiologique, compte tenu de la configuration particulière du site de Cattenom (avec le transit des purges dans la retenue du Mirgenbach avant rejet en Moselle) et du retour d'expérience des colonisations en amibes observées sur le site de Cattenom,

l'exploitant considère comme nécessaire de poursuivre les premières mesures d'adaptation déjà mises en place en visant la possibilité de réaliser un traitement continu à la monochloramine tout au long de l'année (dont 112 jours de traitement renforcé). Ce nouveau scénario de traitement conduit à augmenter à l'échelle annuelle les rejets en espèces chimiques (voir le paragraphe 4.1.1.2). Pour certaines d'entre elles, les chlorures et sodium, EDF demande une augmentation des limites de rejets correspondantes.

4.1.1.2 Analyse des services de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection

Nouveau scénario de traitement à la monochloramine et impact sur les limites de rejet des substances concernées

Eléments historiques sur les rejets en chlorures et en cuivre de la centrale nucléaire de Cattenom

Les rejets en chlorures de la centrale nucléaire de Cattenom ont rencontré une évolution marquée sur la dernière période 2014-2024. En effet, jusqu'en 2014, le conditionnement chimique antitartrare des circuits de refroidissement par les tours aéroréfrigérantes était réalisé par EDF avec de l'acide chlorhydrique. Les rejets annuels en chlorures étaient alors de l'ordre de 3000 tonnes. Entre 2014 et 2016, EDF a fait progressivement évoluer le conditionnement chimique antitartrare vers un traitement réalisé avec de l'acide sulfurique. Les rejets annuels en chlorures sont désormais de l'ordre de 450 tonnes. La demande d'EDF de modification de la stratégie biocide à la monochloramine ne modifie pas l'ordre de grandeur des rejets en chlorures constatés depuis 2016.

Le remplacement des tubes des condenseurs en laiton par des tubes en titane a d'autre part permis d'abaisser progressivement les rejets en cuivre et en zinc de la centrale nucléaire de Cattenom liés à l'usure de ces tubes. Les rejets annuels en cuivre et en zinc au début du retubage des condenseurs étaient respectivement de l'ordre de 9 tonnes et 4 tonnes. Dorénavant, ces rejets sont de l'ordre de respectivement 300 kg et 400 kg. Cet abaissement des rejets fait l'objet d'une modification de la décision « limites » [7] présentée au paragraphe 4.1.3.2.

Instruction du nouveau scénario de traitement à la monochloramine

Dans son dossier, l'exploitant demande à pouvoir réaliser un traitement à la monochloramine sur toute l'année en indiquant que le retour d'expérience des colonisations en amibes sur les dernières années justifie la mise en œuvre d'un traitement préventif continu sur 12 mois. Ce retour d'expérience des colonisations est présenté en annexe 3.

Compte tenu de la configuration particulière de la source froide et du comportement microbiologique atypique observé sur les installations après le retubage des condenseurs, l'ASNR considère comme acceptable le principe d'un nouveau scénario de traitement avec la possibilité de mise en œuvre d'un traitement à la monochloramine pendant toute l'année. Toutefois, au regard du retour d'expérience des adaptations de traitement déjà engagées par le site depuis le retubage des condenseurs, l'ASNR considère qu'une optimisation du nouveau scénario doit être d'ores et déjà recherchée. Cette optimisation se fonde sur des hypothèses plus réalistes, notamment en prenant davantage en compte le programme d'arrêts programmés des réacteurs pour maintenance et recharge du combustible, périodes pendant lesquelles le traitement à la monochloramine est interrompu. Cette optimisation a conduit EDF à proposer, dans le cadre de l'instruction, un scénario plus réaliste qui se traduit par une optimisation des limites présentées ci-après.

Instruction des valeurs limites de rejet en chlorures et sodium liées à la modification présentée

Pour rappel, les rejets associés au traitement à la monochloramine sont encadrés par les flux et concentrations limites fixées par la prescription [EDF-CAT-143] de la décision « limites » [7] fixant les limites de rejet dans l'environnement de la centrale nucléaire de Cattenom. Il s'agit de limites pour les rejets liquides en chlorures, sodium, nitrites, nitrates, ammonium, chlore résiduel total (CRT) et composés adsorbables sur charbon actif (AOX).

Dans le cadre de la présente demande, la possibilité de mise en œuvre d'un traitement continu à la monochloramine toute l'année sur les quatre réacteurs nécessite une évolution des limites annuelles de rejet en sodium et chlorures et entraîne également une augmentation du flux annuel des rejets en nitrates par rapport à la valeur de référence prise en compte dans l'étude d'impact datant de 2011 [13]. Ces rejets sont liés :

- au sodium, provenant de l'eau de Javel ;
- aux chlorures, résultant de la réaction de la monochloramine avec l'eau du circuit ;
- aux nitrates, résultant de l'oxydation de l'ammonium dans le circuit des tours aéroréfrigérantes et dans la retenue.

Pour les autres substances dont les flux annuels sont réglementés (AOX et CRT), l'exploitant considère que les limites actuelles sont suffisantes pour la mise en œuvre du nouveau scénario de traitement à la monochloramine.

Les flux annuels en nitrites et ammonium ne sont pas réglementés. Toutefois, l'exploitant considère que les flux annuels en nitrites et ammonium pris en compte dans l'étude d'impact de 2011² [13] ne seront pas dépassés avec la mise en œuvre du nouveau scénario de traitement. Bien que non réglementés, ces flux en nitrites et en ammonium font l'objet d'une surveillance et d'une comptabilisation par le site de Cattenom au travers du prévisionnel de rejet en début de chaque année et du bilan des rejets figurant dans son rapport annuel.

Enfin, la demande d'EDF porte sur l'augmentation du nombre de jours annuels de traitement à la monochloramine mais n'a pas d'incidence sur les modalités de traitement quotidien. Par conséquent, les limites journalières et les concentrations maximales ajoutées dans l'ouvrage de rejet principal de l'ensemble des substances rejetées à la suite de ce traitement restent applicables dans le cadre du nouveau scénario de traitement.

Valeurs limites de rejet en chlorures et sodium liées à la modification présentée

Les nouvelles valeurs limites demandées par EDF portent sur les flux annuels en chlorures et sodium. Les limites en vigueur en chlorures et sodium concernent également les flux liés à la production d'eau déminéralisée. Ces flux sont calculés à partir du volume nécessaire de production d'eau déminéralisée (volume en partie lié au traitement à la monochloramine).

L'instruction des valeurs limites demandées par EDF a donc porté sur le nouveau scénario de traitement à la monochloramine proposé par EDF et la prise en compte du retour d'expérience sur les flux associés à ce traitement ainsi que sur les flux associés à la production d'eau déminéralisée. Les données relatives au retour d'expérience sont présentées en annexe 3.

Cette instruction a permis d'aboutir à une nouvelle proposition de limites (fondée notamment sur un scénario de traitement plus réaliste) présentée dans le tableau ci-dessous. L'évaluation des incidences sur la santé humaine et l'environnement s'appuie toutefois sur les limites majorantes demandées par EDF dans son dossier. Cette évaluation est présentée au paragraphe 4.2.

Propositions	Principales origines	Sodium annuel	Chlorures annuels	Sodium 24h	Chlorures 24h
Limites actuelles	Traitement à la monochloramine Station de production d'eau déminéralisée	310 000	575 000	6 150	9 350
Demande initiale d'EDF (présentée dans le dossier)		480 900	689 200		
Proposition d'EDF dans le cadre de l'instruction		445 125	637 688		
Proposition de l'ASNR		445 000	637 000		

Tableau 1 Flux annuels et journaliers en kg – Sodium et chlorures

Cas du flux annuel en nitrates lié à la modification présentée :

² Flux annuels pris en compte dans l'étude d'impact de 2011 [13] : nitrites = 13 175 kg, ammonium = 8 734 kg.

Le flux annuel en nitrates n'est pas réglementé dans la décision de l'ASN « limites » [6] en vigueur. Il n'y a pas de demande associée à ce sujet. Toutefois, la demande d'EDF d'évolution du scénario de traitement à la monochloramine conduit à augmenter le flux annuel en nitrates pris en compte dans l'étude d'impact en vigueur de 2011 [13]. En effet, dans l'étude d'impact de 2011 [13], le flux annuel en nitrates liés au traitement à la monochloramine est de 386 700 kg. Avec la demande d'évolution du scénario de traitement formulée par EDF, le flux annuel en nitrates serait porté à 446 500 kg. L'instruction des services de l'ASNR, ayant permis de conduire à un scénario de traitement plus réaliste, permet de ne pas augmenter le flux annuel en nitrates, qui resterait limité à 376 200 kg.

Tout comme la comptabilisation par le site de Cattenom des rejets en nitrites et ammonium, le flux annuel en nitrates fait l'objet d'une surveillance et d'une comptabilisation par le site de Cattenom qui s'assurera que les hypothèses prises en compte pour le scénario de traitement plus réaliste sont respectées. Ainsi, EDF s'assurera que son flux annuel en nitrates ne dépasse pas 376 200 kg.

L'évaluation des incidences sur la santé humaine et l'environnement s'appuie toutefois de manière conservative sur le flux annuel en nitrates présenté par EDF dans son dossier. Cette évaluation est présentée au paragraphe 4.2.

Perspectives d'optimisation du traitement biocide sur le site de Cattenom

Bien que l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection considère ce nouveau scénario de traitement comme acceptable sur le principe, il est toutefois nécessaire que l'exploitant poursuive l'optimisation de cette stratégie au regard du retour d'expérience des premières années d'exploitation, comme cela a pu être demandé récemment pour la centrale nucléaire de Belleville. Cela fait l'objet d'une prescription du projet de décision modificative « modalités » [17].

D'autre part, les spécificités du site de Cattenom et le risque de colonisation en amibes de la retenue du Mirgenbach, qui a induit des critères de déclenchement du traitement à la monochloramine propres au site, rendent nécessaire l'actualisation des connaissances sur le comportement microbiologique de cette retenue. Ainsi, la mise à jour de la note analysant les « caractéristiques hydrologiques de la retenue du Mirgenbach » [20] fait également l'objet d'une prescription dans le projet de décision modificative « modalités » [17]. Il est demandé à l'exploitant de conduire cette mise à jour sur la base de l'actualisation des connaissances scientifiques, du retour d'expérience, d'observations *in situ* et de recherches bibliographiques. Cette note traitera du comportement hydraulique, hydrogéologique et biologique de la masse d'eau du Mirgenbach au regard de son utilisation industrielle. L'aspect biologique décrira la sensibilité de la retenue au regard du risque de développement d'une colonisation en amibes *Naegleria fowleri* et les conséquences potentielles sur la Moselle. Sur la base de ces éléments, cette note mise à jour permettra à l'exploitant de se ré-interroger sur la pertinence des critères de déclenchement du traitement à la monochloramine et d'identifier, le cas échéant, des dispositions permettant de réduire les traitements biocides.

Enfin, dans son dossier de demande, EDF considère que le traitement à la monochloramine correspond à la meilleure technologie disponible. D'autres traitements participant à la maîtrise du risque biocide, tels que les traitements de l'eau d'appoint ou le traitement par UV (particulièrement efficace contre les amibes et déjà utilisé à cet effet sur la centrale nucléaire de Civaux), peuvent conduire à optimiser le traitement à la monochloramine et ainsi réduire les rejets de substances associées. Une étude visant à identifier et étudier toutes les solutions complémentaires ou alternatives au traitement à la monochloramine fait l'objet d'une prescription dans le projet de décision modificative « modalités » [17].

Ces perspectives d'optimisation doivent conduire EDF à réduire les quantités de réactifs chimiques utilisés pour le traitement biocide de ses circuits et donc à réduire les rejets associés dans le milieu naturel.

Orientations du SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027

EDF indique que les demandes qu'elle formule sont compatibles avec les orientations fondamentales, les objectifs et les dispositions du SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027 [12], avec les orientations et les dispositions du plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) et sont conformes avec les articles du règlement du SAGE bassin Ferrifère [11].

Une des orientations fondamentales du SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027 [12] concerne la gestion des chlorures dans la Moselle (sous-orientation T2 O1.3 et dispositions associées) :

- « Poursuivre, sous maîtrise d'ouvrage des industriels des études de recherche de solutions techniquement et économiquement acceptables de réduction à la source des rejets de chlorures dans la Moselle ; »
- « Tester, d'ici 2023, la solution technique la plus pertinente qui aura éventuellement été identifiée. »

EDF met en avant dans son dossier que la concentration ajoutée de chlorures dans les eaux de surface est négligeable (moins de 5 %) par rapport à la concentration à l'amont du site.

De plus, l'instruction des services de l'ASNR a conduit à :

- considérer comme acceptable l'évolution du scénario de traitement à la monochloramine pour répondre à un accroissement avéré du développement des amibes sur le site ;
- dégager un nouveau scénario de traitement plus réaliste permettant de limiter l'augmentation des limites de rejet en chlorures et sodium ;
- prescrire des mesures qui doivent permettre de réduire les rejets associés au traitement à la monochloramine et donc les rejets en chlorures : optimisation du traitement sur la base du retour d'expérience, optimisation des critères de déclenchement du traitement, recherche de technologies alternatives plus sobres en réactifs chimiques.

L'ASNR considère que ces dispositions participent à la réduction des rejets de chlorures dans la Moselle visée par le SDAGE en vigueur [12].

Cette thématique se traduit dans :

- *La décision modificative « limites » : article 1^{er}*
- *La décision modificative « modalités » : article 4*

4.1.2 Autres demandes

4.1.2.1 Actualisation du programme de surveillance radioécologique

La décision n° 2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 juillet 2013 [5] relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base (décision « environnement ») demande que soit réalisé un prélèvement de lait à une fréquence allant de mensuelle à annuelle pour la réalisation d'analyses de carbone 14 (fréquence précisée dans les décisions individuelles propres à chaque centrale nucléaire).

Pour ce qui concerne les analyses de carbone 14, la prescription [EDF-CAT-101] de la décision de l'ASN « modalités » [6] prévoit actuellement une fréquence trimestrielle pour la centrale nucléaire de Cattenom.

EDF demande que cette fréquence soit désormais annuelle avec réalisation du prélèvement à la période printanière ou estivale. En effet, le transfert des radionucléides dans le lait dépend de l'alimentation du bétail. Les analyses réalisées sur cette matrice ne peuvent donc être représentatives du marquage de l'environnement du site que lorsque les animaux sont en pâture dans les prairies locales (0 à 10 km), soit, a priori, du printemps au début de l'automne. Le reste de l'année le bétail est principalement nourri avec du fourrage dont la provenance ne peut pas être clairement déterminée ; ainsi, les résultats des mesures réalisées sur le lait ne sont donc pas interprétables à ces moments particuliers de l'année.

En concordance avec l'annexe 2 de la décision [5] « Environnement », EDF propose de rajouter à la prescription [EDF-CAT-101] de la décision de l'ASN « modalités » [6] l'obligation de réaliser des analyses de tritium organiquement lié (TOL) à une fréquence annuelle sur les végétaux terrestres autour de la centrale nucléaire de Cattenom. L'intégration du tritium sous forme organique dans les végétaux terrestres est fortement liée à sa période végétative. Ainsi, l'exploitant propose que cette analyse soit réalisée à la fin de la période printanière ou en début de la période estivale afin d'être représentative du tritium intégré sous forme organique durant la phase de croissance de la végétation.

D'autre part, concernant la prescription [EDF-CAT-115], l'exploitant propose de modifier la formulation de la localisation des points de prélèvement pour les couches superficielles des terres, les végétaux, le lait, les productions agricoles, les sédiments, les poissons et la flore aquatique, afin de permettre de manière plus souple la modification de ces lieux de prélèvement. En effet, ces lieux de prélèvements sont susceptibles d'être modifiés par l'exploitant en fonction des contraintes du milieu, qui rendent parfois impossible la réalisation des prélèvements au niveau des zones définies initialement.

L'ASNR considère ces évolutions comme acceptables.

L'évolution de la fréquence de prélèvement et d'analyse dans le lait permettra d'obtenir des résultats pertinents et interprétables en concordance avec les pratiques d'élevage mises en place sur la zone.

Concernant l'ajout d'une mesure annuelle de TOL dans les végétaux, la proposition de l'exploitant correspond aux prescriptions de la décision [5] « Environnement ».

Cette thématique se traduit dans :

- *La décision modificative « modalités » : articles 6 et 9*

4.1.2.2 Demande d'intégration de dispositions pour l'évacuation des eaux de fond de fouille dans le cadre des travaux de génie civil

La réalisation de divers travaux de VRD (voies et réseaux divers) et de génie civil (création d'ouvrages et bâtiments divers) peut nécessiter de réaliser des excavations, pour des tranchées, fondations ou sondages. Pour que ces travaux puissent être réalisés au sec, les éventuelles eaux de fond de fouille sont pompées et rejetées dans le réseau d'eaux pluviales.

L'évolution porte sur la mise à jour des prescriptions encadrant les modalités de prélèvement d'eau et de rejet pour permettre les prélèvements et rejets liés à l'évacuation de ces eaux de fond de fouille, sous réserve de respecter les limites et modalités des prélèvements et rejets applicables.

L'ASNR considère cette demande comme acceptable. De telles prescriptions existent déjà dans les décisions de rejets d'autres centrales nucléaires récemment renouvelées, telles que celles de Paluel (2019), du Bugey (2022), de Dampierre (2022), du Blayais (2023), du Tricastin (2023) et de Belleville (2024).

Cette thématique se traduit dans :

- *La décision modificative « modalités » : articles 2 et 3*

4.1.2.3 Simplification de la prescription [EDF-CAT-36] relative aux limites de prélèvement et de consommation d'eau

La prescription [EDF-CAT-36] définit les limites de prélèvements autorisées pour la centrale nucléaire de Cattenom en fonction du débit de la Moselle. En particulier, lorsque le débit de la Moselle est inférieur à $26 \text{ m}^3/\text{s}$, les prélèvements d'eau en Moselle sont subordonnés à la compensation des débits évaporés dans les tours aéroréfrigérantes. Cette compensation est réalisée par EDF à l'aide de lâchures d'eau de la retenue du Vieux-Pré. Ainsi cette prescription décrit dans le détail la formule et les données nécessaires pour le calcul des débits évaporés.

EDF propose de simplifier la rédaction de la prescription afin de rendre plus lisible les critères à respecter par la centrale nucléaire, en cohérence avec le niveau de détail des prescriptions équivalentes pour les autres centrales nucléaires. Cette simplification consiste à retirer de la prescription la formule de calcul du débit évaporé par les tours aéroréfrigérantes ainsi que les tableaux de données associés.

Par ailleurs, dans sa demande, EDF propose de corriger une erreur présente dans la formule de calcul du débit évaporé présente de la prescription [EDF-CAT-36], signalée à l'ASN par courrier du 24 avril 2017 [14]. EDF a toujours appliqué la formule de calcul de débit évaporé telle qu'elle figurait dans l'annexe de l'arrêté du 23 juin 2004 [2] et qui n'avait fait l'objet d'aucune demande de modification préalablement à sa retranscription erronée dans la prescription [EDF-CAT-36].

L'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection considère comme acceptables les évolutions précitées de la décision « modalités » [6].

La prescription [EDF-CAT-36] apparaît en effet inutilement complexe au regard du niveau de détail habituellement rencontré pour les autres centrales nucléaires. Cette simplification ne modifie pas les conditions de calcul du débit évaporé telles qu'elles sont mises actuellement en œuvre sur le site de Cattenom. Cette simplification de prescription conduit à reporter ces éléments dans une note d'application [21] des décisions modificatives produites

dans le cadre du dossier. Cette note sera intégrée dans le référentiel documentaire de l'exploitant mis à la disposition des inspecteurs de l'ASNR en cas de contrôle.

Cette thématique se traduit dans :

- *La décision modificative « modalités » : article 2*

4.1.2.4 Correction du référencement de deux piézomètres dans la prescription [EDF-CAT-115]

Dans le cadre de la démarche d'optimisation de la surveillance des sols et des sous-sols d'EDF, deux nouveaux piézomètres (« OSEZ083PZ » et « OSEZ096PZ ») ont été créés dans l'optique de remplacer les piézomètres « OSEZ085PZ » et « OSEZ094PZ » jugés insuffisamment accessibles en raison de leur emplacement, qui ne garantit pas un accès facile et sécurisé pour effectuer les prélèvements.

Le piézomètre « OSEZ085PZ » est situé en lisière de forêt après un fossé et le piézomètre « OSEZ094PZ » est situé dans un sous-bois à proximité immédiate d'un cours d'eau (cf. ci-dessous figure 2). L'aménagement de voies d'accès n'étant pas possible, EDF a demandé la substitution de ces piézomètres par deux nouveaux piézomètres remplissant les mêmes fonctions, mais situés plus près de voies d'accès existantes.

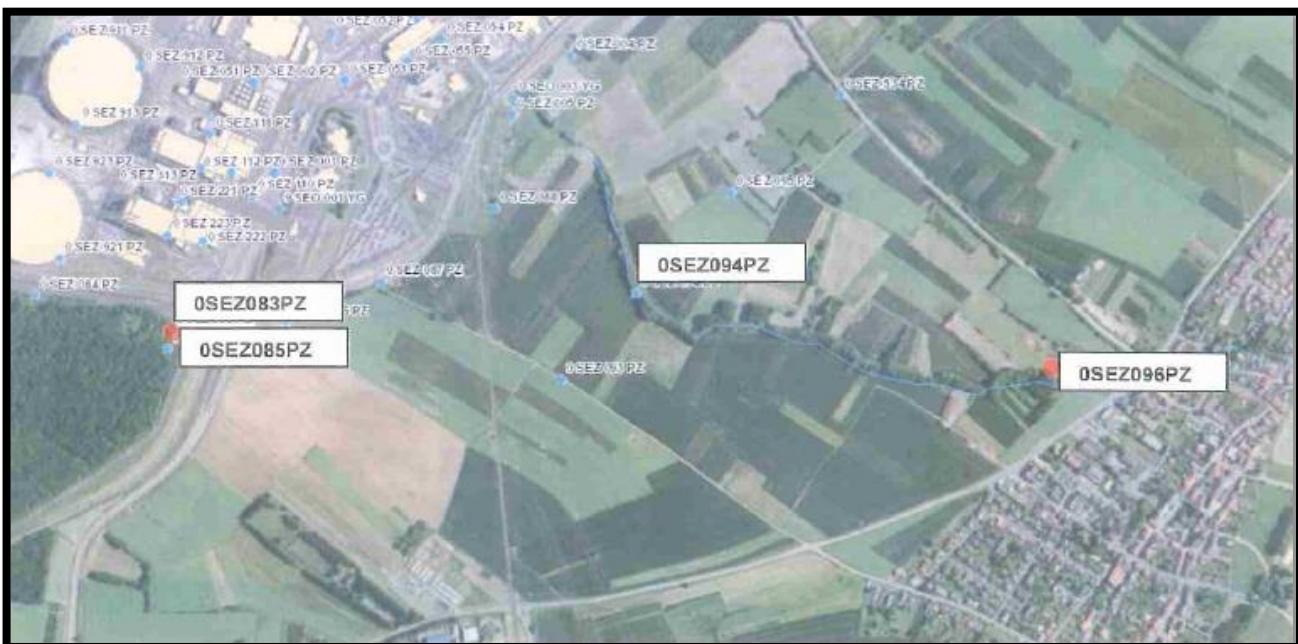


Figure 2 Localisation des piézomètres

Cette substitution de piézomètres conduit à modifier les prescriptions [EDF-CAT-112], [EDF-CAT-113] et [EDF-CAT-115].

L'ASNR considère comme acceptable cette modification.

Cette thématique se traduit dans :

- *La décision modificative « modalités » : articles 8 et 9*

4.1.2.5 Modification du contenu des bilans liés au traitement à la monochloramine transmis à l'ASNR

EDF demande que les données d'exploitation associées au traitement à la monochloramine qui ne concernent ni les limites de rejets, ni les modalités de rejets ne fassent pas partie des données transmises mensuellement via

les registres comme c'est actuellement prévu par la prescription [EDF-CAT-125] de la décision « modalités » [6] mais soient tenues à la disposition de l'ASNR. Il s'agit des quantités de réactifs injectées et des approvisionnements effectués.

Par ailleurs, EDF souhaite ne plus mesurer en continu le pH au niveau des installations de production de monochloramine, dont les résultats sont demandés par la prescription [EDF-CAT-125]. En effet, les pH-mètres en ligne en sortie du mélangeur (de l'eau de javel et de l'ammoniaque) avaient initialement été mis en place par l'exploitant afin de contrôler la fabrication de la monochloramine. EDF n'utilise plus ces mesures dans le cadre de son processus industriel de fabrication, qui se fonde désormais sur un chlore-mètre-pH-mètre. EDF ne maintient les anciens capteurs en place que pour répondre à l'obligation de transmission des données à l'ASNR. EDF demande donc que cette obligation de transmission soit retirée de la prescription [EDF-CAT-125].

EDF demande également de modifier l'échéance de transmission du bilan lié au traitement biocide, afin qu'il soit transmis chaque année à l'ASNR à la même échéance que le rapport annuel portant sur l'environnement mentionné à l'article 4.4.4 de l'arrêté du 7 février 2012 [11] et non plus trois mois suivant la fin de chaque campagne de traitement.

L'ASNR considère comme acceptables les évolutions de la décision « modalités » [6] demandées par EDF concernant les modalités de transmission des bilans liés au traitement à la monochloramine.

Cette thématique se traduit dans :

- *La décision modificative « modalités » : article 10*

4.1.2.6 Demande de suppression de la prescription [EDF-CAT-82] relative au rejet des fosses de neutralisation

La prescription [EDF-CAT-82] de la décision « modalités » [6] fixe un volume maximal quotidien de rejet d'effluents issus des fosses de neutralisation de la station de production d'eau déminéralisée ainsi qu'un débit maximal de rejet.

EDF rencontre des difficultés à respecter la limite de volume rejeté par jour à la suite de la mise en place des deux unités d'osmose inverse en 2015 (en amont des chaînes de déminéralisation). Lors des pics de consommation en eau déminéralisée, les besoins d'exploitation peuvent être supérieurs à la limite de volume définie à la prescription [EDF-CAT-82].

Les paramètres chimiques de ces effluents resteront encadrés par des valeurs limites de rejet (en flux 24h et annuels et concentrations maximales ajoutées) définies à la prescription [EDF-CAT-143] de la décision « limites » [7]. Cet encadrement limite de fait les quantités d'effluents rejetées dans l'environnement sur la base desquelles l'évaluation de l'impact sur l'environnement et la santé humaine a été réalisée.

EDF considère que le débit de rejet et le volume rejeté par jour sont sans impact sur l'évaluation des incidences sur l'environnement et la santé humaine et propose donc de supprimer la prescription [EDF-CAT-82], cette dernière faisant peser des contraintes inutiles sur l'exploitation de la centrale nucléaire de Cattenom.

L'ASNR considère comme acceptable cette évolution de la décision [6] demandée par EDF, cette évolution ne modifiant pas les limites des paramètres chimiques des rejets en flux et concentrations pour les substances issues de la production d'eau déminéralisée. Cette évolution n'a pas d'incidence sur les hypothèses et les conclusions de l'évaluation de l'impact sur l'environnement et la santé humaine des paramètres chimiques concernés.

Cette évolution est comparable à celle introduite dans les décisions récemment renouvelées concernant la centrale nucléaire de Belleville (2024).

Cette thématique se traduit dans :

- *La décision modificative « modalités » : article 11*

4.1.2.7 Demande de suppression de l'obligation de transmission de la synthèse des résultats des essais périodiques, de contrôle et de maintenance préventive ou curative de certains appareils

À la suite de différents échanges tenus entre EDF et l'ASN entre 2018 et 2019, la synthèse des résultats des essais périodiques, de contrôle et de maintenance préventive ou curative des appareils mentionnés à l'article 3.1.1 de la décision [9] (décision « Modalités parc ») n'est plus transmise mensuellement à l'ASNR depuis février 2019, les éléments étant conservés et consultables sur site.

EDF demande dans le cadre du présent dossier que soit mise en cohérence la prescription [EDF-CAT-32] avec ces nouvelles pratiques.

L'ASNR considère comme acceptable cette évolution de la décision [6] demandée par EDF.

L'exploitant demandera cette évolution dans tous les dossiers déposés à venir.

Cette thématique se traduit dans :

- *La décision modificative « modalités » : article 2*

4.1.3 Modifications à l'initiative de l'ASNR

4.1.3.1 Mise en cohérence des décisions de l'ASNR

Les projets de décisions modificatives intègrent certaines évolutions des décisions du 16 janvier 2014 qui encadrent les prélèvements et rejets de la centrale nucléaire de Cattenom, afin de prendre en compte l'entrée en vigueur de textes réglementaires plus récents :

- la mise à jour de la décision n° 2013-DC-0360 du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base ;
- la décision n° 2016-DC-0578 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 6 décembre 2016 relative à la prévention des risques résultant de la dispersion de micro-organismes pathogènes (légionnelles et amibes) par les installations de refroidissement du circuit secondaire des réacteurs électronucléaires à eau sous pression ;
- la décision n° 2017-DC-0588 du 6 avril 2017 relative aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau, de rejet d'effluents et de surveillance de l'environnement des réacteurs électronucléaires à eau sous pression.

En particulier, cette mise en cohérence conduit à abroger près de 40 prescriptions de la décision « modalités » [6].

Cette thématique se traduit dans :

- *La décision modificative « limites » : articles 1^{er} et 2*
- *La décision modificative « modalités » : articles 3, 4, 5, 6, 7, 10 et 11*

4.1.3.2 Suppression des limites en cuivre et zinc applicables avant la fin du retubage de tous les condenseurs du site de Cattenom

Le projet de décision modificative [19] de la décision « limites » [7] supprime des limites transitoires de la prescription [EDF-CAT-143] devenues obsolètes :

- d'une part, concernant les rejets de cuivre et zinc liés à l'usure des condenseurs pour la période du 1^{er} janvier 2021 (soit au 1^{er} janvier de l'année N+2 suivant le dernier retubage) jusqu'au 1^{er} août 2023 (soit quatre ans après le dernier retubage)
- d'autre part, concernant les limites en chlorures liées à la mise en service de la station antitartrare.

Ces limites ne sont plus applicables et l'ASNR propose de les supprimer, ainsi que les renvois correspondants.

Le renvoi 13 au second alinéa du b) de la prescription [EDF-CAT-143] fait quant à lui l'objet d'une reformulation afin de rendre possible à l'avenir l'arrêt des mesures de suivi des concentrations des rejets en cuivre et zinc, dès lors que les résultats ne feront apparaître aucune différence de concentration entre l'amont et le rejet pendant au moins six mois consécutifs.

Cette thématique se traduit dans :

- La décision modificative « limites » : article 1^{er}
- La décision modificative « modalités » : articles 5 et 7

4.2 Analyse de l'impact environnemental et sanitaire

Parmi l'ensemble des demandes formulées par EDF, seule la demande portant sur l'adaptation du scénario de traitement à la monochloramine induit une modification des limites en vigueur ou de flux pris en compte dans l'étude d'impact en vigueur datant de 2011 [13]. Par ailleurs, ces modifications ne concernent que les limites ou flux annuels en chlorures, sodium et nitrates. EDF indique que ces modifications, objet du présent dossier [17], ne présentent pas d'incidence négative notable sur la santé humaine, sur l'environnement aquatique, sur les espaces naturels remarquables, la faune, la flore et les fonctionnalités écologiques.

L'évaluation de l'impact sur l'environnement et la santé humaine est menée à l'échelle de chaque substance.

Pour ce qui concerne l'évaluation de l'impact environnemental, celle-ci est réalisée de manière conservatrice sur les flux quotidiens ajoutés dans l'environnement et cumulées avec les concentrations présentes à l'amont pour chacun des paramètres considérés (chlorures, sodium et nitrates). Cette évaluation est faite en tenant compte du plus faible débit d'étiage observé durant les trente dernières années. Par conséquent, les flux quotidiens des paramètres considérés étant inchangés, les modifications des prescriptions sont sans effet sur les conclusions de l'étude d'impact de 2011 [13].

Pour ce qui concerne l'évaluation de l'impact sur la santé humaine, celle-ci est réalisée sous deux angles :

- le premier est basé sur des flux quotidiens afin d'évaluer les possibles effets aigus sur la santé humaine ;
- le second est basé sur des flux annuels afin d'évaluer les possibles effets chroniques sur la santé humaine.

Par conséquent, les flux quotidiens des paramètres considérés (chlorures, sodium et nitrates) étant inchangés, les modifications des prescriptions sont sans effet sur les conclusions de l'étude d'impact de 2011 [13] pour ce qui concerne l'évaluation des possibles effets aigus sur la santé humaine.

Évaluation de l'impact environnemental – Rappel des données non impactées par les modifications de prescriptions demandées par EDF

➲ Valeurs de références : Les chlorures, le sodium et les nitrates ne disposent pas de PNEC³ ni de norme de qualité environnementale (NQE). Pour mener l'évaluation, les concentrations ajoutées et cumulées de ces substances ont été comparées aux valeurs de limites de classes d'état pour les cours d'eau de l'arrêté du 25 janvier 2010 [3], aux seuils et valeurs-guides disponibles dans la version 1 du logiciel SEQ-Eau⁴ ou aux données écotoxicologiques disponibles. Pour ce qui concerne les chlorures, l'évaluation a également pris en compte comme valeur de référence la limite de classe « bonne qualité 1B » fixée par l'agence de l'eau Rhin-Meuse.

Les concentrations ajoutées par la centrale nucléaire de Cattenom mentionnées dans les paragraphes suivants correspondent aux flux quotidiens maximaux ajoutés par la centrale du fait des activités de traitement de l'eau dans ses installations impliquant l'usage de réactifs chimiques (pour chaque substance, toutes les origines sont considérées). L'évaluation présentée est donc conservative car elle considère des flux quotidiens maximaux alors que les valeurs de référence citées correspondent à une approche chronique.

Par ailleurs les concentrations cumulées à l'aval du site sont à considérer en prenant en compte que l'alimentation en eau des circuits de la centrale est faite avec de l'eau brute contenant déjà intrinsèquement des concentrations des paramètres mentionnés ci-après et que celles-ci doivent être affectées d'un facteur de surconcentration (environ 1,25) associé à l'évaporation par les tours aéroréfrigérantes d'une partie de cette eau brute.

➲ Nitrates : La concentration maximale à l'amont est de 16 mg/L et la limite de classe « bon état » pour les cours d'eau définie dans l'arrêté du 25 janvier 2010 [3] est de 50 mg/L. La concentration ajoutée par la centrale nucléaire de Cattenom est de 4,3 mg/L. Elle ne remet donc pas en cause la limite de classe « bon état ».

³ Predicted no-effect concentration (PNEC) : plus forte concentration sans risque pour l'environnement, définissant ainsi la toxicité de la substance vis-à-vis de l'environnement.

⁴ Système d'évaluation de la qualité des cours d'eau établi par le ministère de la transition écologique (MTE). Ce système est fondé sur des données issues des agences de l'eau.

- ➲ Chlorures : La concentration maximale à l'amont est de 310 mg/L. La limite de classe « bonne potentialité biologique » sur la base des seuils et valeurs-guides disponibles dans la version 1 du logiciel SEQ-Eau est de 125 mg/L et la limite de classe « bonne qualité 1B » fixée par l'agence de l'eau Rhin-Meuse est de 200 mg/L. La concentration ajoutée par la centrale nucléaire de Cattenom est de 11 mg/L. Cette concentration constitue une très faible part de la concentration déjà présente à l'amont. Elle n'est pas modifiée par le projet car les flux quotidiens des paramètres considérés sont inchangés.
- ➲ Sodium : La concentration maximale à l'amont est de 180 mg/L et la limite de classe « bonne potentialité biologique » sur la base des seuils et valeurs-guides disponibles dans la version 1 du logiciel SEQ-Eau est de 225 mg/L. La concentration ajoutée par la centrale nucléaire de Cattenom est de 7,2 mg/L. Cette concentration constitue une très faible part de la concentration déjà présente à l'amont et ne remet pas en cause la limite de classe.

Évaluation du risque sur la santé humaine des rejets chimiques

- ➲ Méthodologie : La méthodologie utilisée est celle de l'EPRS (évaluation prospective de risque sanitaire), qui s'appuie sur les recommandations de l'INERIS. Cette méthode se déroule en 4 étapes : 1/ bilan des substances – 2/ identification des dangers (VTR) et des traceurs de risque sanitaire – 3/ évaluation de l'exposition des populations – 4/ caractérisation des risques.

- ➲ Chlorures et sodium : Les chlorures et le sodium sont écartés de la sélection des substances retenues par l'EPRS car elles ne disposent pas de valeurs toxicologiques de référence (VTR) (autrement dit ces substances sont très peu toxiques pour les personnes).

- ➲ Nitrates : Cette substance dispose d'une VTR pour une exposition aiguë et chronique par ingestion. L'exposition des populations à cette substance lors de la consommation de poisson pêché dans la retenue du Mirgenbach, ainsi que l'ingestion d'eau brute ingérée par inadvertance dans cette même retenue et l'ingestion de l'eau de la Moselle en aval de la centrale nucléaire de Cattenom sont retenues en tant que voie d'exposition et évaluée en approche chronique (durée d'exposition supérieure à un an) et aiguë (durée d'exposition de l'ordre de la journée). La dose journalière d'exposition, obtenue à partir de la concentration en nitrates dans le milieu, de la quantité d'eau ingérée quotidiennement et de la masse corporelle, est inférieure à la dose journalière admissible, correspondant à la VTR retenue, pour les expositions aiguë et chronique (coefficient de danger QD très inférieur à 1, de l'ordre de 10^{-3} pour l'enfant de 1 an).

Conclusion de l'évaluation de l'impact sanitaire

Les flux annuels en nitrates, chlorures et sodium en lien avec les modifications sollicitées par EDF, ne présentent pas de risque sanitaire pour les populations avoisinantes. Les flux quotidiens ne sont pas modifiés et ne présentent pas non plus de risque sanitaire pour les populations avoisinantes.

5 CONCLUSION

Les demandes de modifications des prescriptions encadrant les rejets d'effluents et les prélèvements d'eau de la centrale nucléaire de Cattenom ont été instruites en prenant en compte les éléments apportés dans le dossier et au cours de l'instruction ainsi que le retour d'expérience des instructions des autres centrales similaires lorsque cela était pertinent.

L'instruction a conduit à considérer comme acceptable le principe des modifications sollicitées par EDF dans son dossier et à réduire les augmentations de limites de rejets associés chaque fois que cela était possible, notamment pour ce qui concerne la valeur limite annuelle en chlorure, en cohérence avec l'objectif du SDAGE [12] portant sur la réduction des rejets en chlorures dans la Moselle.

Il ressort également de l'instruction que, en raison de l'extension tout au long de l'année de la mise en œuvre d'un traitement biocide sur la centrale nucléaire de Cattenom, des perspectives d'optimisation des limites des substances rejetées dans l'environnement peuvent être envisagées. C'est l'objet de deux prescriptions fixées dans le projet de décision modificative de la décision « modalités ».

Plus globalement, les augmentations des flux annuels de rejet pour le sodium et le chlorure doivent faire l'objet de mesures pour viser leur réduction *via* l'optimisation des traitements ainsi que par la recherche de moyens complémentaire en cohérence avec les objectifs de réduction du SDAGE [12].

Enfin, une évaluation des impacts sur l'environnement et la santé humaine a été réalisée pour l'augmentation des substances ajoutées dans le milieu naturel. Elle conclut à l'acceptabilité pour l'environnement et la santé humaine des demandes formulées par l'exploitant.

GLOSSAIRE

AOX : composés organo-halogénés

ASN : Autorité de sûreté nucléaire (dorénavant ASNR)

ASNR : Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (regroupant l'ASN et l'IRSN)

CLI : commission locale d'information

CMA : chloration massive acidifiée

CNPE : centre national de production d'électricité

CODERST : conseil départemental de l'environnement, des risques sanitaires et technologiques

CRF : circuits de refroidissement des circuits secondaires des réacteurs par tours aéroréfrigérantes

CRT : chlore résiduel total

INERIS : Institut national de l'environnement industriel et des risques

IRSN : Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (dorénavant ASNR)

NQE : norme de qualité environnementale

PNEC : Predicted No-Effect Concentration

SAGE : schéma d'aménagement et de gestion des eaux

SDAGE : schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

VTR : valeurs toxicologiques de références

RÉFÉRENCES

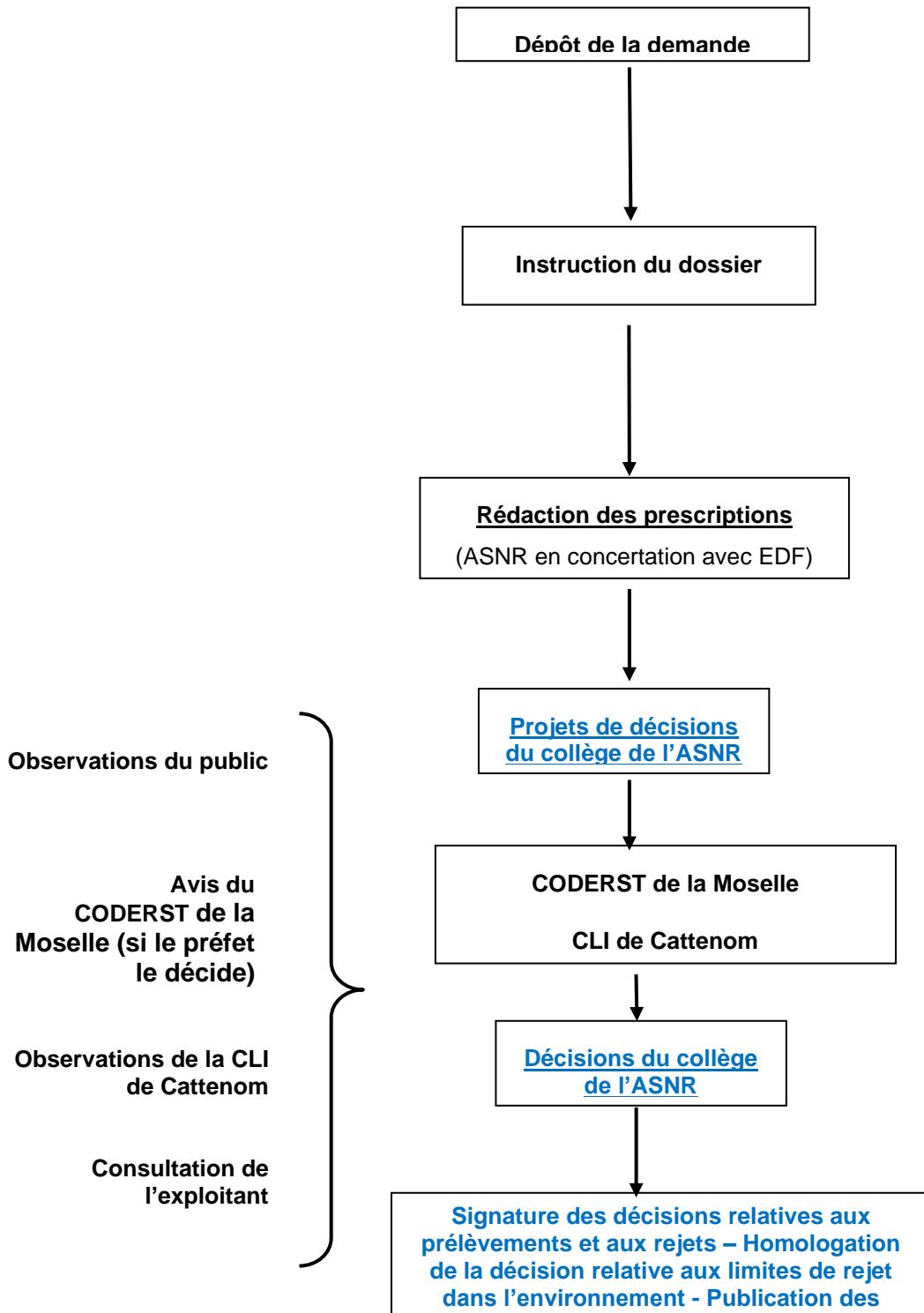
- [1] Code de l'environnement
- [2] Arrêté du 23 juin 2004 autorisant Électricité de France à poursuivre les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents liquides et gazeux pour l'exploitation du site nucléaire de Cattenom
- [3] Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement
- [4] Arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base (arrêté « INB »)
- [5] Décision n° 2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 juillet 2013 modifiée relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base (décision « Environnement »)
- [6] Décision n° 2014-DC-0415 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 janvier 2014 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvements et de consommation d'eau et de rejets des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n°124, 125, 126 et 137 exploitées par Électricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) dans la commune de Cattenom (département de la Moselle)
- [7] Décision n° 2014-DC-0416 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 janvier 2014 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 124, 125, 126 et 137 exploitées par Électricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) dans la commune de Cattenom (département de la Moselle)
- [8] Décision n° 2016-DC-0578 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 6 décembre 2016 relative à la prévention des risques résultant de la dispersion de micro-organismes pathogènes (légionnelles et amibes) par les installations de refroidissement du circuit secondaire des réacteurs électronucléaires à eau sous pression (décision « Légionnelles et amibes »)
- [9] Décision n° 2017-DC-0588 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 6 avril 2017 relative aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau, de rejet d'effluents et de surveillance de l'environnement des réacteurs électronucléaires à eau sous pression (décision « Modalités parc »)
- [10] Décision n° CODEP-STR-2017-031107 du Président de l'Autorité de sûreté nucléaire du 8 août 2017 autorisant Électricité de France – Société anonyme (EDF-SA) à modifier de manière notable les modalités d'exploitation autorisées de l'installation nucléaire de base n° 124, 125, 126, 137, dénommée CNPE de Cattenom, située dans la commune de Cattenom (Moselle)
- [11] Schéma d'aménagement et de gestion des eaux du bassin ferrifère arrêté le 27 mars 2015
- [12] Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux 2022-2027 des parties françaises des districts hydrographiques du Rhin et de la Meuse arrêté le 18 mars 2022
- [13] Étude d'impact relative aux prélèvements et rejets dans l'environnement de la centrale nucléaire de Cattenom (Indice A - novembre 2011) – Reçue par l'ASN le 22/12/2011 ;
- [14] Courrier EDF du 24 avril 2017 référencé D 5320/6/2017/049 : Dossier de demande d'autorisation au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 – Demande de remise en conformité du calcul du débit évaporé dans le cadre de l'article [EDF-CAT-36] de la décision ASN n° 2014-DC-0415
- [15] Courrier EDF du 28 septembre 2018 référencé D 5320/6/2018/079 : Dossier de demande d'autorisation au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 - Évolution des prescriptions relatives aux prélèvements et rejets du site de Cattenom
- [16] Courrier EDF du 09 octobre 2018 référencé D 5320/6/2018/090 : Dossier de demande d'autorisation au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 - Évolution des prescriptions relatives aux prélèvements et rejets du site de Cattenom - Complément relatif à la procédure d'examen au cas par cas
- [17] Courrier EDF du 19 juin 2024 référencé D 5320/9/2024/091 : Dossier de demande d'autorisation au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 - Évolution des prescriptions relatives aux prélèvements et rejets du site de Cattenom - indice E
- [18] Projet de décision de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection modifiant la décision n° 2014-DC-0415 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 124, n° 125, n° 126 et n° 137 exploitées par Électricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) dans la commune de Cattenom
- [19] Projet de décision de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection modifiant la décision n° 2014-DC-0416 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 124, n° 125, n° 126 et n° 137 exploitées par Électricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) sur la commune de Cattenom

- [20] Note EDF référencée D455617026212 du 14 mars 2017 : Caractéristiques hydrologiques de la retenue du Mirgenbach
- [21] Note EDF référencée D5420NTCE524005 » (indice 1) du 24 juin 2024 : Note d'application des décisions ASN modifiées n° 2014-DC-0415 et n° 2014-DC-0416

ANNEXES

Annexe 1. Déroulement de la procédure	24
Annexe 2. Analyse du retour d'expérience	25
2.1. Retour d'expérience associé aux rejets issus du traitement à la monochloramine.....	25
2.2. Retour d'expérience des colonisations en légionnelles – Centrale nucléaire de Cattenom	26
2.3. Retour d'expérience des colonisations en amibes Naegleria fowleri – Centrale nucléaire de Cattenom	27

Annexe 1. Déroulement de la procédure

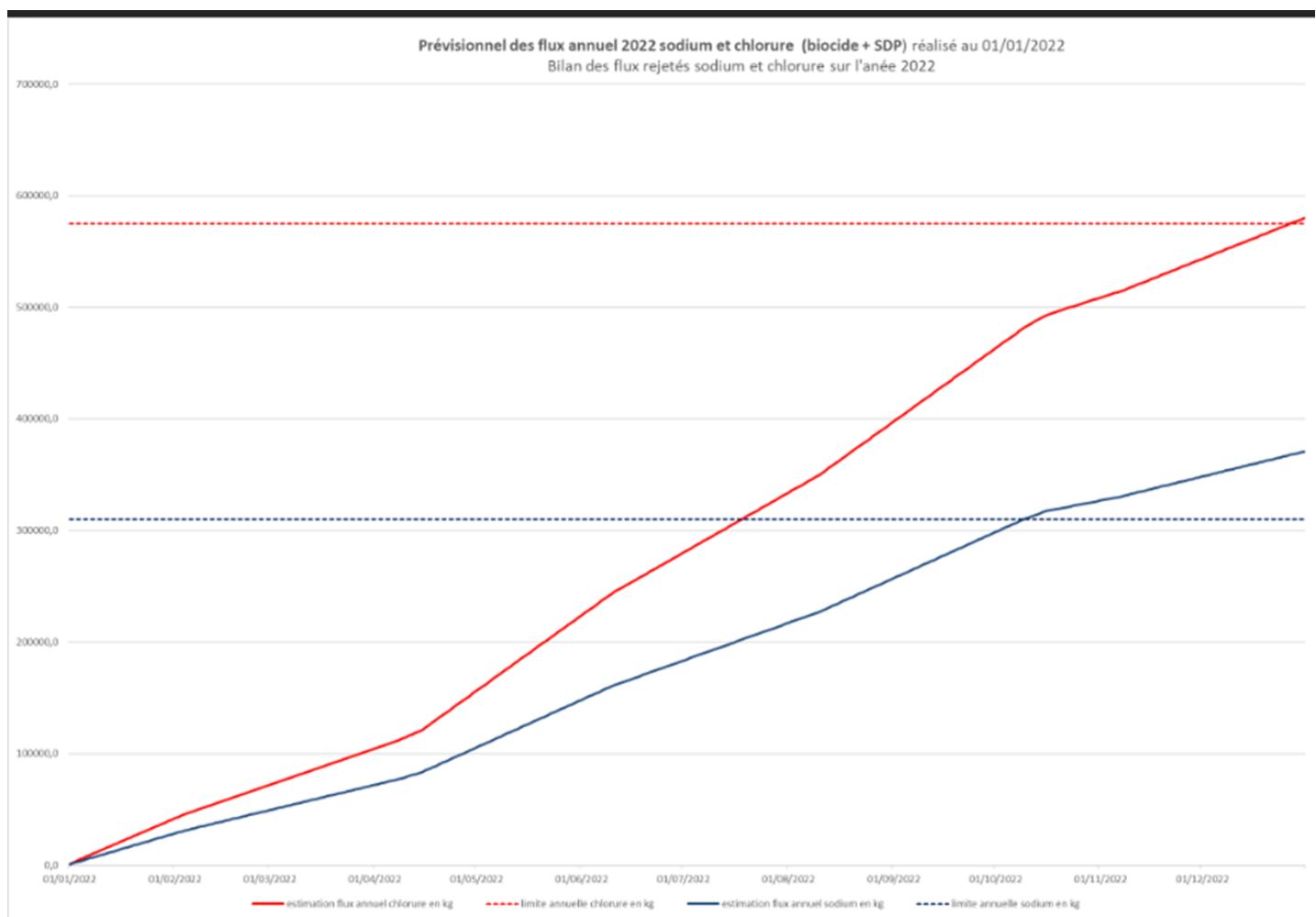


Annexe 2. Analyse du retour d'expérience

2.1. Retour d'expérience associé aux rejets issus du traitement à la monochloramine

La figure ci-dessous présente les flux annuels des rejets en chlorure et sodium pour l'année 2022.

Sans les mois d'arrêt des réacteurs en raison de la corrosion sous contrainte, l'exploitant aurait été contraint de dépasser les limites autorisées ou de réduire sa production en mettant certains réacteurs à l'arrêt.

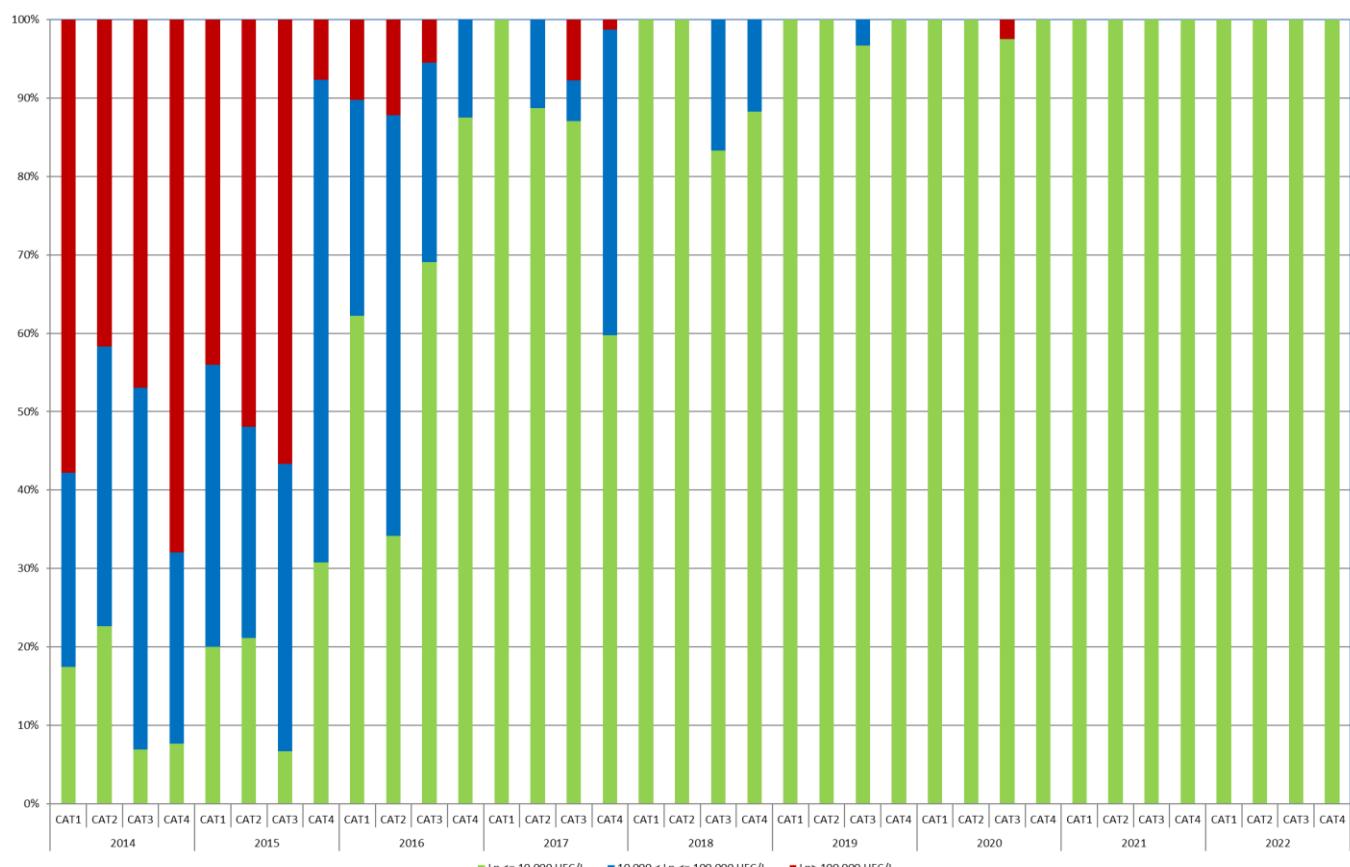


Annexes - Figure 1 flux annuels des rejets en chlorure et sodium pour l'année 2022

2.2. Retour d'expérience des colonisations en légionnelles – Centrale nucléaire de Cattenom

La figure ci-dessous présente le retour d'expérience des colonisations en *Legionella pneumophila* (*Lp*) dans les CRF sur la période 2014-2022.

Depuis la mise en place du traitement à la monochloramine, le retour d'expérience montre la maîtrise des colonisations de *Legionella pneumophila* avec un seul dépassement de seuil en avril 2020.

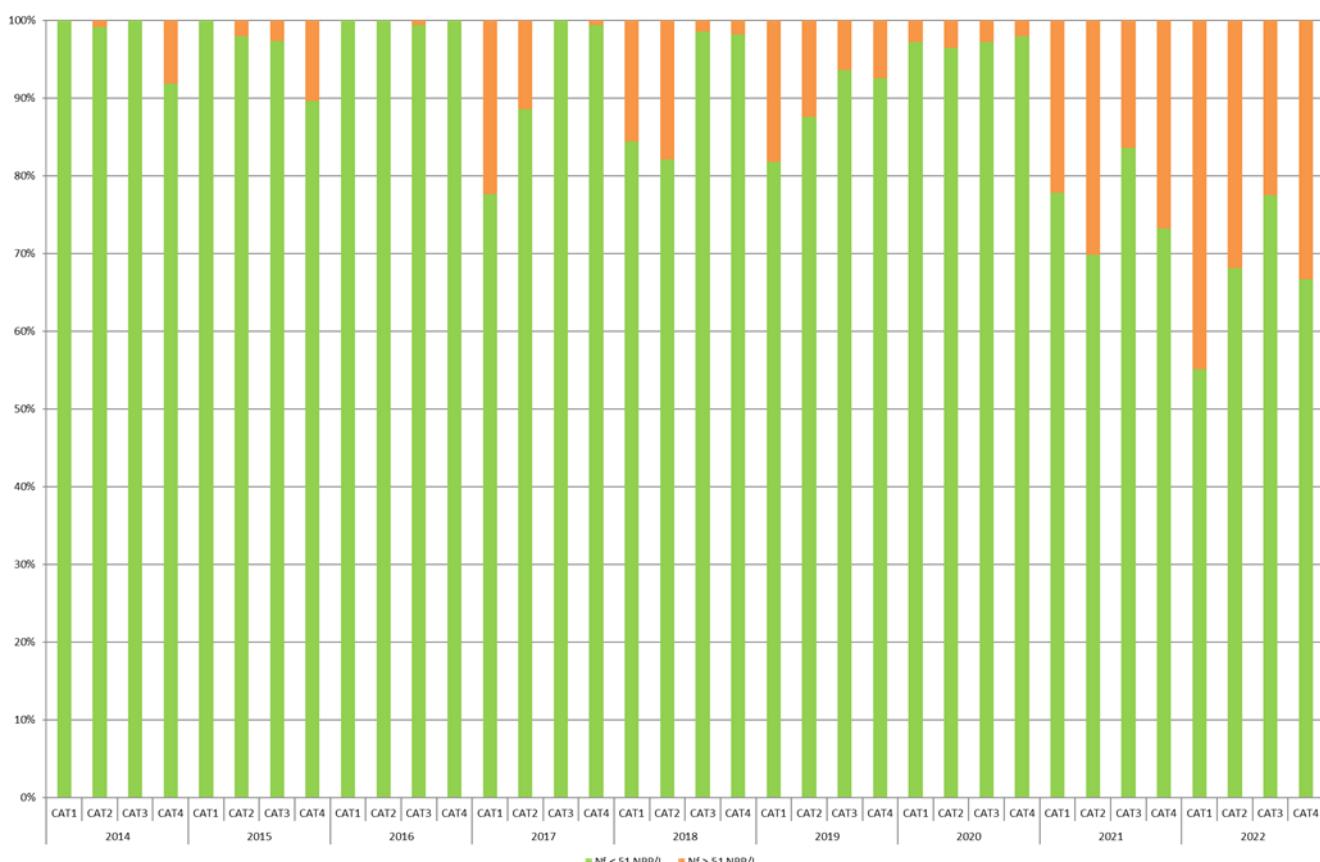


Annexes - Figure 2 Répartition (en pourcentage) des concentrations en *Lp* mesurées dans les CRF entre 2014 et 2022 sur les quatre réacteurs de Cattenom (2022 sur janvier à octobre)

2.3. Retour d'expérience des colonisations en amibes *Naegleria fowleri* – Centrale nucléaire de Cattenom

La figure ci-dessous présente le retour d'expérience des colonisations en *Naegleria fowleri* (*Nf*) mesurées dans l'eau des circuits des tours aéroréfrigérantes (CRF) sur la période 2014-2022. La limite de quantification (LQ) de la méthode de mesure est de 51 Nf/L. La répartition (en pourcentage) des concentrations est représentée en vert pour les valeurs inférieures à la LQ (non détection de *Nf*) et en orange pour celles supérieures ou égales à la LQ (détectio

Le tableau montre que la détection de *Naegleria fowleri* est fréquente sur les 4 réacteurs dont les condenseurs ont été retubés.

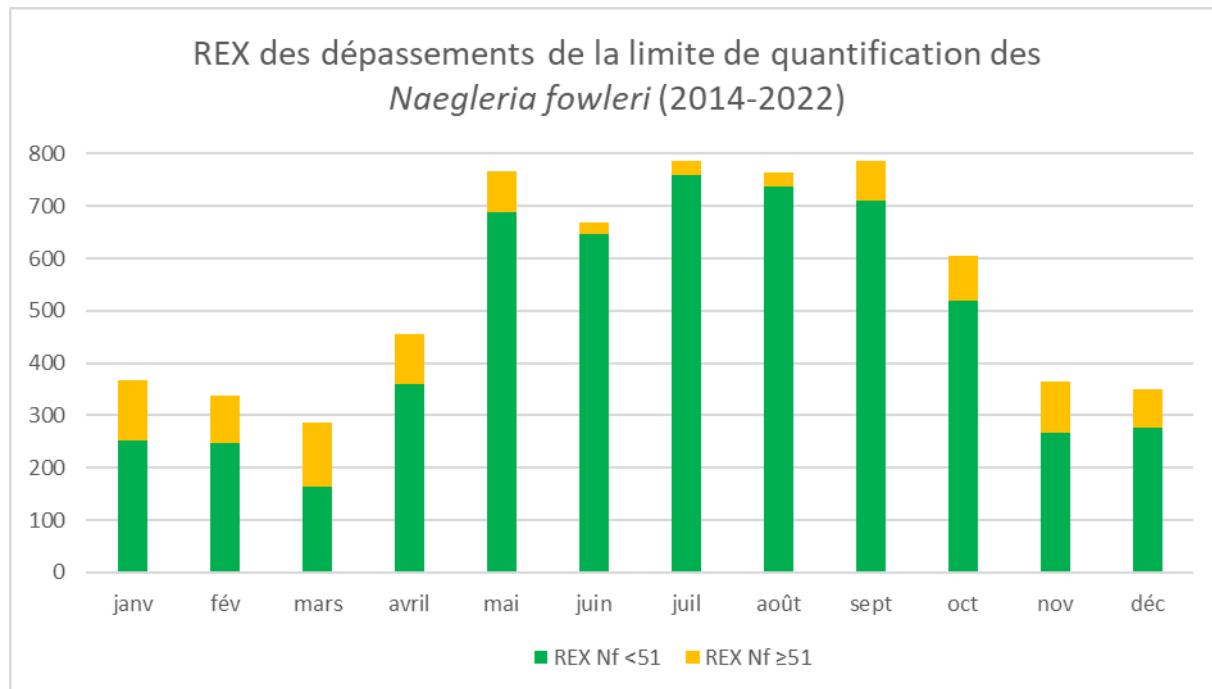


Annexes - Figure 3 Répartition (en pourcentage) des concentrations en *Nf* mesurées dans les CRF entre 2014 et 2022 sur les quatre réacteurs de Cattenom (2022 de janvier à octobre)

La figure ci-dessous présente le retour d'expérience des dépassements de la limite de quantification par mois en *Naegleria fowleri* dans les CRF sur la période 2014-2022.

On constate que les colonisations amibiennes sont observées toute l'année, avec une détection fréquente en période hivernale.

Le traitement biocide à la monochloramine permet toutefois de maîtriser les épisodes de colonisations en *Naegleria fowleri* sans dépassement du seuil réglementaire de 100 Nf/L en aval calculé.



Annexes - Figure 4 REX des dépassements dans les CRF de la limite de quantification par mois en *Naegleria fowleri* sur les quatre réacteurs de Cattenom entre 2014 et 2022 (2022 de janvier à octobre)

Siège social :
15 rue Louis Lejeune
92120 Montrouge

Adresse postale :
BP 17 - 92262
Fontenay-aux-Roses cedex

Divisions territoriales :
asnr.fr/nous-contacter

info@asnr.fr
Tél. : 01 58 35 88 88

[asnr.fr](#)

