

Avis relatif

- à la **Décision de l’Autorité de sûreté nucléaire fixant les valeurs limites de rejet dans l’environnement des effluents liquides et gazeux de l’installation nucléaire de base n°75 exploitée par Electricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) dans la commune de Fessenheim (département du Haut-Rhin) (Décision n° 2015-DC-0550)**
- à la **Décision de l’Autorité de sûreté nucléaire fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d’eau, de rejet dans l’environnement des effluents liquides et gazeux et de surveillance de l’environnement de l’installation nucléaire de base n°75 exploitée par Electricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) dans la commune de Fessenheim (département du Haut-Rhin) (Décision n° 2016-DC-O551)**

***Etude réalisée à la demande de la Commission Locale
d’Information et de Surveillance auprès du CNPE de Fessenheim***

10 octobre 2016

Suzanne GAZAL

Expert nucléaire

Spécialiste en Psychologie du risque

Conseil en Gestion des Risques

SOMMAIRE

Introduction	4
Pièces communiquées	
Rappel de la demande de l'Exploitant et principales conclusions du Comité scientifique de l'ANCCLI dans son Avis du 15 novembre 2013	
1- Rappel de la demande de l'exploitant	5
2- Les principales conclusions du Comité scientifique de l'ANCCLI	6
Avis sur les Décisions de l'Autorité de sûreté du 29 mars 2016 <i>Mise en perspective avec l'Avis du comité scientifique de l'ANCCLI du 15 novembre 2013</i>	7
Les Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 mars 2016 <i>Mise en perspective avec l'Avis du 10 juin 2015 relatif aux projets de Décision</i>	
1- Concernant la demande de modification des conditions d'exploitation (MO1)	10
2- Concernant la demande relative au dragage du canal d'amenée et au curage des rus d'eau et des cavités « JPD » (MO3)	10
3- Concernant la demande de modification MO2	12
3.1- Les limites de prélèvements d'eau	12
3.1.1- Sur les limites elles-mêmes	
3.1.2- Le risque d'entraînement de la faune piscicole à la prise d'eau	
3.2- Les limites de rejets thermiques	13
3.2.1- Les observations du Comité scientifique de l'ANCCLI	
3.2.2- Le projet de décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire	
3.3- Les limites de rejets radioactifs	14
3.3.1- Les règles de comptabilisation des activités annuelles rejetées	
3.3.2- Les limites de rejets demandées par l'Exploitant	
3.3.3- Les conditions du rejet des effluents radioactifs dans le GCA	
3.3.4- L'évaluation de l'impact sanitaire des rejets aux limites demandées	
3.4- Les limites de rejets chimiques	18
3.4.1- L'acide borique	
3.4.2- La morpholine	
3.4.3- L'hydrazine	
3.4.4- L'azote (ammonium + nitrates + nitrites)	
3.4.5- Les détergents	

3.4.6- <i>Les substances rejetées avec les effluents radioactifs n'ayant pas donné lieu à commentaire de la part du Comité scientifique</i>	
3.4.7- <i>Concernant les autres effluents chimiques</i>	
4- Concernant les modalités de la surveillance de l'environnement par l'Exploitant	21
4.1- <i>La mesure des contaminations radioactives</i>	21
4.1.1- <i>Concernant la surveillance en temps réel du milieu atmosphérique</i>	
4.1.2- <i>Concernant la surveillance en temps réel des milieux terrestre et aquatique</i>	
4.1.3- <i>Concernant plus généralement le suivi de l'évolution du marquage de l'environnement terrestre et aquatique</i>	
4.2- <i>L'observation des organisations biologiques</i>	24
4.3- <i>La question des points de prélèvement et de la zone de bon mélange</i>	26
4.3.1- <i>Les points de prélèvement</i>	
4.3.2- <i>La zone de bon mélange</i>	
 <i>Synthèse des modifications apportées aux projets de décisions par les Décisions de l'ASN du 29 mars 2016</i>	29
 <i>ANNEXE 1 - Rappel des demandes de modification relatives aux limites d'autorisation de prélèvement d'eau et de rejets demandées par l'Exploitant</i>	32
 <i>ANNEXE 2 - Limites d'autorisation de prélèvement d'eau et de rejets définies par l'Autorité de sûreté nucléaire</i>	36

Introduction

Le Comité scientifique de l'Association nationale des comités et commissions locales d'information (ANCCLI) a réalisé en 2013 à la demande de la Commission Locale d'information et de Surveillance (CLIS) de Fessenheim une étude du dossier de déclaration de modification au titre de l'Article 26 du Décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement du CNPE de FESSENHEIM (INB 75) qui avait été déposé par celui-ci auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire.

Suite à l'instruction du dossier de déclaration de modification en 2014-2015 par l'Autorité de sûreté nucléaire et conformément au décret du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de matières radioactives (article 18), la CLIS de Fessenheim a été sollicitée le 26 mars 2015 par cette dernière afin de recueillir ses observations sur les projets de Décisions fixant

- les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau, de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux et de surveillance de l'environnement du CNPE de Fessenheim (Décision n° 2015-XX de l'Autorité de sûreté nucléaire),

- les valeurs limites de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux du CNPE de Fessenheim (Décision n° 2015-DC-XX de l'Autorité de sûreté nucléaire).

La CLIS a souhaité que ces projets de décisions soient étudiés et mis en perspective avec l'Avis émis par le Comité scientifique de l'ANCCLI sur le dossier de déclaration de modification le 15 novembre 2013 (S. Gazal - Avis du 10 juin 2015).

L'expert a de nouveau été sollicité pour évaluer dans cette même perspective les Décisions arrêtées par l'Autorité de sûreté nucléaire le 29 mars 2016.

Pièces communiquées

[1] Autorité de sûreté nucléaire. Prescriptions de l'ASN relatives aux modalités et limites de prélèvements d'eau et de rejets d'effluents dans l'environnement de la centrale de Fessenheim. Courrier CODEP-DCN-2016-011890 du 03 août 2016 à Monsieur le Président de la CLIS de Fessenheim.

[2] Décision n°2015-DC-DC-0550 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 mars 2016 fixant les valeurs limites de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de l'installation nucléaire de base n°75 exploitée par Electricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) dans la commune de Fessenheim (département du Haut Rhin).

[3] Décision n°2015-XDC-0551 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 mars 2016 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau, de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux et de surveillance de l'environnement de l'installation nucléaire de base n°75 exploitée par Electricité de France - Société Anonyme (EDF-SA) dans la commune de Fessenheim (département du Haut Rhin).

Rappel de la demande de l'Exploitant et principales conclusions du Comité scientifique de l'ANCCLI dans son Avis du 15 novembre 2013¹

Rappel de la demande de l'exploitant

Le dossier de déclaration déposé par l'exploitant portait sur une modification des conditions d'exploitation (modification du conditionnement du circuit secondaire principal de refroidissement), démarche conforme au décret du 2 novembre 2007 (article 26). Cette modification entraînant une modification qualitative et quantitative des effluents rejetés, donc une modification des limites de rejets.

Par ailleurs, les prélèvements d'eau et les rejets du CNPE de Fessenheim sont encadrés par cinq textes réglementaires distincts datant des années 1972 à 1987, qui nécessitent pour différentes raisons une mise à jour (arrivée à expiration, surévaluation des limites autorisées, nouvelles catégories de limites, nouvelles techniques permettant de réduire certains rejets...).

Enfin, il s'agissait de régulariser un aspect de l'exploitation (le dragage du chenal d'aménée et le dévasage (curage) des stations de pompage d'eau brute) à ce jour non réglementé, tant dans les modalités de sa mise en oeuvre qu'au niveau de la gestion des sédiments qu'il génère.

Le dossier comportait donc trois demandes de modification :

- **Modification n°1 (M01)** : Possibilité de mise en oeuvre d'un conditionnement du circuit secondaire à l'éthanolamine.
- **Modification n°2 (M02)** : Evolution des limites de prélèvements d'eau, de rejets thermiques, de rejets d'effluents liquides et gazeux (chimiques et radioactifs).
- **Modification n°3 (M03)** : Dragage du canal d'aménée ; curage des rus d'eau et des cavités « JPD »),

la Modification n°2 comportant elle-même quatre volets :

- les limites de prélèvements d'eau
- les limites de rejets thermiques
- les limites de rejets radioactifs
- les limites de rejets chimiques.

Enfin, les décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire portant également sur la surveillance de l'environnement de l'installation par l'Exploitant (*cf. supra*) et bien que cette question ne fasse pas de la part de celui-ci l'objet d'une demande explicite, la question a été étudiée par le Comité scientifique dans son Avis de 2013.

¹ Comité Scientifique de l'ANCCLI. Avis relatif au Dossier de déclaration de modification au titre de l'Article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux prélèvements d'eau et aux rejets dans l'environnement du CNPE de Fessenheim (INB 75) – Etude réalisée à la demande de la CLIS de Fessenheim – 15 novembre 2013.

Les principales conclusions du Comité scientifique de l'ANCCLI (2013)

Le Comité Scientifique considère que

- **Les demandes de modification M01 (Conditionnement du circuit secondaire à l'éthanolamine) et M03 (Dragage du canal d'amenée et curage des rus d'eau et des cavités « JPD »)** sont, moyennant quelques réserves et interrogations, acceptables en l'état ;

- **La demande de modification M02 (Evolution des limites de prélèvement d'eau et Evolution des limites de rejets thermiques)** est globalement justifiée au regard du Retour d'Expérience du site ainsi qu'aux conditions hydrologiques et à l'évolution des conditions climatiques. Ces limites risquent cependant de s'avérer insuffisantes si cette évolution se confirme. En tout état de cause, l'impact des limites demandées sur la faune aquatique n'est pas établi ;

- **La demande de modification M02 (Evolution des limites de rejets radioactifs et Evolution des limites de rejets chimiques)**, notamment la demande de limites de rejets radioactifs, semble pour plusieurs d'entre elles surestimée, eu égard au Retour d'Expérience du site de Fessenheim et aux limites d'autorisation en cours sur d'autres sites. Leur élaboration appelle au demeurant des éclaircissements. Concernant les rejets radioactifs liquides et gazeux, l'impact des limites demandées sur les populations vivant autour du site calculé par le pétitionnaire est minime eu égard aux limites d'exposition annuelles autorisées par la réglementation. La démarche suivie pour conduire cette évaluation est entachée de graves erreurs méthodologiques ;

- **Le Retour d'Expérience du suivi mis en oeuvre entre 1973 et 2010 dans l'environnement du CNPE de Fessenheim** témoigne d'insuffisances et d'erreurs méthodologiques majeures, qui sont liées en partie aux insuffisances du protocole de surveillance auquel doit se conformer l'exploitant, et qui ne permettent pas de conclure quant à la contribution du CNPE au marquage de son environnement.

Avis sur les Décisions de l'Autorité de sûreté du 29 mars 2016
Mise en perspective avec l'Avis du Comité scientifique de l'ANCCLI
du 15 novembre 2013

L'Avis émis en 2013 par le Comité scientifique de l'ANCCLI concernait d'une part la demande de modification d'une règle d'exploitation et d'autre part les limites et les conditions de prélèvement d'eau et de rejets ainsi que les modalités de la surveillance de l'environnement.

Les observations et les recommandations qui figurent dans cet Avis ont en partie retenu l'attention de l'Autorité de sûreté nucléaire, ce qui se traduit dans les décisions du 29 mars 2016 soit par l'abaissement des limites demandées par l'Exploitant soit par l'introduction de précisions et de demandes d'études complémentaires.

L'Avis d'expert relatif aux projets de décision remis à la CLIS le 10 juin 2015 a contribué, bien que dans une moindre mesure, à cet état de fait.

Concernant les ***limites de rejets***, les modifications les plus significatives portent sur les rejets radioactifs et les rejets chimiques. Néanmoins, ces modifications ne concernent pas au même titre toutes les catégories de rejets, et les limites proposées - notamment pour les rejets radioactifs - restent pour nombre d'entre elles très supérieures au retour d'expérience du CNPE de Fessenheim.

Concernant les *rejets radioactifs liquides et gazeux*, on rappellera les *observations d'ordre méthodologique* formulées par le Comité scientifique concernant l'établissement des limites de rejets radioactifs et le calcul de leur impact sanitaire - l'impact dosimétrique calculé des limites de rejets sur les populations vivant autour du site étant néanmoins minimale eu égard aux limites d'exposition annuelles autorisées par la réglementation.

Concernant les *limites de rejets thermiques* il était difficile, eu égard à l'évolution de la température du Grand Canal d'Alsace depuis plusieurs décennies, de prescrire des limites moins élevées que celles qui étaient demandées par l'Exploitant. Cela est néanmoins réalisé à la marge. En tout état de cause et comme le signalait le Comité scientifique, certaines de ces limites excèdent les limites fixées par les réglementations européenne et française pour la protection des populations piscicoles notamment salmonicoles. Par ailleurs, le Comité scientifique formulait deux demandes motivées essentiellement par la protection de la faune aquatique, qui dans un premier temps n'ont pas été retenues (limite de température au rejet, limites exprimées sur des pas de temps infra-journaliers voire en valeurs instantanées). Si un suivi par calcul sur une moyenne de six heures de l'échauffement et de la température aval figure désormais dans la décision du 29 mars 2016, et s'il y est rappelé l'obligation réglementaire d'une mesure en continu de la température, ces valeurs ne sont pas assujetties aux limites de rejets définies dans son article [EDF-FSH-170], qui restent journalières. De même, le risque de synergie entre une augmentation de la température et de la turbidité n'est pas évoqué (risque d'anoxie). Enfin, la demande de l'Autorité de sûreté de caractériser la dilution des rejets au niveau de la station multi-paramètres aval fait suite aux remarques du Comité scientifique relatives aux questions de la zone de bon mélange et de la pertinence de ce point de prélèvement. Elle concerne les différents horizons de la colonne d'eau comme cela était demandé.

Les observations du Comité scientifique relatives aux **conditions** et aux **modalités de rejets** ont en partie été entendues : conditions de débit du Grand Canal d'Alsace pour les rejets d'effluents radioactifs, critères de qualité à respecter pour le rejet dans celui-ci des sédiments issus des opérations de dragage/curage. Les conditions hydrauliques et écologiques du milieu récepteur pour le rejet des sédiments dans le GCA restent cependant non réglementées.

Concernant la **surveillance de l'environnement**, le Comité scientifique soulignait la nécessité

- d'évaluer le risque d'entraînement de la faune piscicole à la prise d'eau ;
- d'améliorer la surveillance atmosphérique et surtout la surveillance des milieux terrestre et aquatique (surveillance en temps réel des contaminations, évolution du marquage de l'environnement, observation des organisations biologiques) via une amélioration des protocoles de suivi, de la présentation des résultats et du traitement des données ;
- dans le cadre de l'amélioration des protocoles de suivi, de définir des points de prélèvement de manière à la fois claire et justifiée eu égard notamment au mélange de la veine de rejets.

Sur le premier point, le projet de prescriptions prévoit la réalisation par l'Exploitant d'une étude visant à préciser *l'impact de la prise d'eau sur la population piscicole*.

Sur le second point, le projet comporte peu d'éléments susceptibles d'améliorer la *surveillance de l'environnement*. On reste très réservé sur ce qui aurait pu être une amélioration du protocole d'observation des organisations biologiques réalisée dans le milieu aquatique et du traitement des données (demande de réalisation d'une étude statistique). En effet, le Retour d'Expérience du suivi mis en oeuvre entre 1973 et 2010 dans l'environnement du CNPE de Fessenheim témoigne d'insuffisances et d'erreurs méthodologiques majeures, qui sont liées en partie aux insuffisances du protocole de surveillance auquel doit se conformer l'exploitant, et qui ne permettent pas de conclure quant à la contribution du CNPE au marquage de son environnement

Sur la question enfin de la *dilution des rejets*, et donc de la *pertinence des points de prélèvement*, les demandes du Comité scientifique (caractérisation de la dilution au niveau de la station aval multi-paramètres de référence, évaluation de l'impact des rejets réalisée également en zone de mauvais mélange) ont été en partie entendues. Les points de prélèvement mentionnés dans le projet de Décision pour réaliser la surveillance physico-chimique et biologique des eaux de surface, dont la confusion étaient soulignée dans l'Avis d'expert de 2015, ont donné lieu à correction et clarification. La question subsiste néanmoins de la dilution des rejets de sédiments.

Ajoutons que la modification de la règle d'exploitation (MO1) demandée est acceptée, moyennant la réalisation d'une étude qui valide le bien fondé de la réserve qui avait été émise par le Comité scientifique.

Pour conclure

Les observations et recommandations du Comité scientifique portaient sur l'ensemble des questions figurant dans le dossier de demande de modification présenté par l'Exploitant. Si toutes n'ont pas été intégralement mises en oeuvre, elles ont tout de même été en partie entendues – créditant ainsi la démarche mise

en place par la CLIS de Fessenheim d'une expertise en trois temps : étude du dossier de demande de modification, étude des projets de Décisions puis des Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire.

Enfin, il convient de rappeler que la CLIS a pu disposer du dossier de demande de modifications très en amont de son instruction par l'Autorité de sûreté nucléaire, ce qui a permis à l'expert par elle diligenté de disposer du temps nécessaire pour en effectuer une étude approfondie.

Les Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 mars 2016

Mise en perspective avec l'Avis du 10 juin 2015 relatif aux projets de Décision

1 / Concernant la demande de modification des conditions d'exploitation

Sur la demande de modification du mode de conditionnement du circuit secondaire (remplacement de la morpholine actuellement utilisée par de l'éthanolamine haut pH) (M01).

Rappel : Morpholine et éthanolamine sont des produits de conditionnement du circuit secondaire destinés à minimiser le risque de corrosion des circuits.

Le Comité scientifique de l'ANCCLI (2013) estimait que de nombreux arguments plaidaient en faveur du remplacement de la morpholine par l'éthanolamine, concernant tant son impact sur la sûreté que sur l'environnement, mais que néanmoins des incertitudes [relatives, d'une part à ses performances théoriques au niveau de la protection des circuits, et d'autre part à son impact sur la production de déchets solides] subsistaient, qui conduisaient à considérer cette demande avec prudence.

Cette demande est acceptée par l'ASN ([2] point 5) sous réserve de la réalisation d'une étude du comportement de l'éthanolamine dans les circuits, sa dégradation et l'impact sur les rejets liquides et gazeux (conclusions disponibles sous 3 ans à compter de la publication de la présente décision) ([3] Article 4-II) .

Cette prescription valide le bien-fondé des réserves émises par le Comité scientifique. Néanmoins, il eu été justifié de faire également porter la demande de manière explicite sur la production de déchets solides.

► **Les résultats de l'étude prescrite par l'ASN (ci-dessus) pourraient conduire si nécessaire l'ASN à demander une mise à jour de l'étude déchets du CNPE de Fessenheim ou prendre des prescriptions ([1]).**

2/ Concernant la demande relative au dragage du canal d'amenée et au curage des rus d'eau et des cavités « JPD » (M03)

Rappel : Le CNPE de Fessenheim doit procéder régulièrement à des opérations de *dragage* de son canal d'amenée afin d'assurer l'alimentation en eau brute de ses installations. De même le *curage* des éléments qui, au niveau de la station de pompage alimentent les circuits, doit être réalisé régulièrement afin d'assurer leur bon fonctionnement.

Le Comité scientifique (2013) considérait que ces opérations étaient indispensables à la sûreté (bonne tenue de la source froide), qu'elles constituaient néanmoins un aspect très polluant du fonctionnement de la centrale, et que la demande visait simplement à encadrer des pratiques déjà existantes mais non réglementées.

Il insistait sur trois points :

- la nécessité de respecter de nombreuses précautions concernant le rejet éventuel dans le GCA des sédiments prélevés lors de ces opérations (caractéristiques physico-chimiques des sédiments, conditions hydrauliques, périodes sensibles pour la faune et la flore) ;

- la variabilité de la zone de bon mélange en aval du rejet en lien avec le fonctionnement de la centrale hydro-électrique et le débit du GCA, et par voie de conséquence la question de la pertinence du point de prélèvement aval retenu pour les opérations de contrôle de la concentration en MES ;
- les effets potentiels de l'augmentation de la température du GCA (rejets thermiques) et des rejets de sédiments sur la disponibilité en oxygène pour les écosystèmes.

La demande est acceptée dans le projet de décision [3] moyennant le respect de divers **critères de qualité d'ordre physico-chimique**, dont certains procèdent des recommandations de la Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR) (analyses d'échantillons par 1000 m³ à prélever, paramètres à mesurer sur les MES) [EDF-FSH-127], ainsi qu'au débit du GCA.

On note cependant que

- **les conditions hydrauliques et écologiques du milieu récepteur ne sont pas évoquées** ; il est simplement indiqué de manière générale que « les sédiments sont restitués au milieu dans des conditions permettant de s'assurer de l'absence d'impact sur l'environnement (...) » [EDF-FSH-113], et qu'un mois avant le début du dragage, « l'exploitant informe l'ASN et les services chargés de la police des eaux de la tenue et des conditions dans lesquelles se déroulent ces opérations (...) et [des] mesures qui sont prises pour limiter leur impact sur le milieu » [EDF-FSH-151] ;

- les rejets issus du dragage sont rejetés après dilution dans le canal de force de l'usine hydroélectrique lorsque le débit du GC est supérieur ou égal à 600 m³/s ; or la centrale hydroélectrique assure un **bon mélange** à l'aval immédiat lorsque le débit du GCA est supérieur à 1050 m³/s (cf. 3.2.1) ; ce qui pose la question de la **détermination du point de prélèvement aval** retenu par le prestataire en charge des opérations de contrôle de la concentration en MES et de sa pertinence ;

- la **concentration moyenne maximale en MES ajoutée** au GCA par les opérations de dragage proposée par le pétitionnaire est de 50 mg/L au point de prélèvement aval ; or seuls sont réglementés dans le projet de décision les rejets en MES issus des réservoirs T, S et Ex [EDF-FSH-168-b].

Est-ce à dire que la concentration en MES ajoutée au GCA suite aux opérations de dragage n'est pas réglementée, ce qui par voie de conséquence rend caduque la question de la détermination du point de prélèvement aval retenu pour les opérations de contrôle et donc la question de la zone de bon mélange en aval du rejet de MES ?

► **la mesure de turbidité (mesure de l'écart entre l'amont du CNPE et la station multi-paramètres aval « 0 KRS 400 AR ») assure cette fonction ([EDF-FSH-127], [1]). La question subsiste toutefois de la zone de bon mélange en aval du rejet de MES.**

- les dragages ne sont autorisés qu'à certaines conditions du milieu (teneur en polluants des MES dans le GCA ; teneur en oxygène dissous, turbidité, pH, conductivité) ; la méthode prescrite pour la mesure de la turbidité (méthode NFU²) est une bonne méthode ; par contre, le pétitionnaire prévoyait la réalisation pendant le dragage de **mesures en continu de la température**, ce qui **n'apparaît pas** dans le projet de prescriptions.

► **La mesure de la température en continu est d'ors-et-déjà prévue dans la décision de l'ASN n°2013-DC-0360 du 16 juillet 2013. Cette disposition est rappelée en [EDF-FSH-127]. La question de la synergie « rejets de sédiments x augmentation de la température de l'eau » dans l'apparition éventuelle du phénomène d'anoxie n'est cependant pas prise en compte.**

² Formazine Nephelometric Unit = unité de mesure de la turbidité par diffusion dans l'eau d'un rayon lumineux. Elle consiste à estimer la concentration en MES à partir de la quantité de lumière diffusée par les particules contenues dans l'échantillon étudié. Cette méthode est plus fiable et/ou plus efficace que d'autres méthodes telles que la filtration.

3/ Concernant la demande de modification M02

3.1- Les limites de prélèvements d'eau

Rappel : Les prélèvements d'eau qui font l'objet de la demande ont pour objet, d'une part d'assurer le refroidissement des condenseurs et de divers circuits auxiliaires (prélèvements dans le Grand canal d'Alsace - GCA), d'autre part de produire de l'eau déminéralisée destinée à l'appoint des circuits primaire et secondaire de refroidissement (prélèvements dans la nappe).

3.1.1- Sur les limites elles-mêmes

Le Comité scientifique de l'ANCCLI (2013) observait que les limites demandées pour les prélèvements dans le GCA sont identiques aux autorisations actuelles (débit nominal des pompes pour les prélèvements instantanés, volumes journalier et annuel prélevés correspondants) ce qui apparaît raisonnable au regard du REX de 2010.

Il se félicitait que les pompages en nappe soient enfin réglementés et considérait que les limites proposées attestaient d'une consommation relativement faible (241 000 m³/an, soit 7,6 l/s, en moyenne annuelle) tout à fait compatible avec les autres usages, compte tenu de la productivité de la nappe alluviale du Rhin.

Les projets de prescriptions sont conformes aux demandes déposées par l'exploitant [EDF-FSH-66] [EDF-FSH-67].

Néanmoins

- une condition particulière est apparue, qui concerne le fonctionnement et l'exploitation des installations de pompage d'appoint ultime en eau de nappe pour le respect de la prescription [EDF-FSH-25] [ECS-16] de la décision du 26 juin 2012³. Il était indiqué dans le dossier d'impact établi par l'exploitant que l'appoint d'ultime secours (destiné aux bâches ASG et à la piscine du bâtiment réacteur) faisait l'objet de dossiers administratifs indépendants – dossiers se situant donc hors du champ de la présente demande et dont le Comité scientifique de l'ANCCLI n'a pas eu communication en 2013. Néanmoins, le débit maximal instantané et le volume maximal journalier et annuel qui sont proposés dans le présent projet de décision semblent ***tout à fait compatibles avec la productivité de la nappe alluviale.***

- l'ASN souligne que l'Arrêté préfectoral du 26 mai 1972⁴ autorise le fonctionnement du site en circuit ouvert, ce qui est dorénavant interdit (Arrêté du 7 février 2012⁵, article 4.1.7), sauf pour les INB pour lesquelles cela a été régulièrement autorisé à la date de l'arrêté [EDF-FSH-67]. Cet arrêté venant à expiration le 31 décembre 2022, ***la question se pose de l'éventuelle poursuite de l'exploitation de la centrale de Fessenheim au-delà de cette date.***

3.1.2- Le risque d'entraînement de la faune piscicole à la prise d'eau

Le Comité scientifique (2013) soulignait la faiblesse de l'argumentation développée par l'exploitant pour conclure à un impact négligeable de la prise d'eau sur la faune piscicole.

Une étude du piégeage des organismes sur les tambours filtrants est prescrite à l'Exploitant dans le projet de décision afin de préciser l'impact de la prise d'eau sur la population piscicole (résultats sous cinq ans) ([3] Article 4-II).

Cette prescription répond à la réserve émise par le Comité scientifique.

³ Décision n°2012-DC-0284 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 26 juin 2012 fixant à Electricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) des prescriptions complémentaires applicables au site électronucléaire de Fessenheim (Haut-Rhin) au vu des conclusions des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) de l'INB n°75 – Prescriptions dites « post-Fukushima ».

⁴ Arrêté préfectoral du 26 mai 1972 autorisant la prise d'eau et le rejet dans le GCA et portant limitation de l'échauffement et de la température des eaux du Rhin en aval du CNPE.

⁵ Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base.

3.2- Les limites de rejets thermiques [EDF-FSH-170] [EDF-FSH-134]

Rappel : Les rejets thermiques effectués dans le milieu aquatique sont le fait de différents circuits de refroidissement (refroidissement des condenseurs, des circuits de refroidissement des équipements des circuits auxiliaires nucléaires, des circuits de refroidissement des équipements de la salle des machines...). Ils sont encadrés par la réglementation, au même titre que les autres types de rejets.

3.2.1- Les observations du Comité scientifique de l'ANCCLI

Le Comité scientifique (2013) considérait tout d'abord que si la tendance à la hausse de la température de l'eau du GCA observée sur les trente dernières années se confirmait dans l'avenir, cette situation aurait des répercussions très importantes sur les limites proposées, limites pourtant jugées suffisantes par l'Exploitant malgré cependant quelques réserves.

Il faisait également apparaître que les études disponibles ne permettaient pas de conclure quant à l'innocuité des limites de température et de réchauffement demandées sur la faune aquatique et notamment piscicole.

Par ailleurs, il soulignait que les limites demandées étaient supérieures aux limites fixées par les réglementations européenne et française

- pour les eaux cyprinicoles : 28°C pour la température aval (pouvant être dépassée 2% du temps dans la réglementation européenne, alors que la « situation climatique exceptionnelle » faisant l'objet d'une demande de dépassement de la part de l'Exploitant n'est pas limitée dans le temps),
- pour les eaux salmonicoles (éventuelles migrations du saumon atlantique dans le GCA au printemps et à l'automne) : 21,5 °C et échauffement 1,5°C.

Ensuite, le Comité scientifique faisait observer que ces limites étaient données après mélange, alors que la zone de bon mélange varie en fonction du débit du GCA et se situe fréquemment au-delà de la station de mesure aval (1,3 km du CNPE), présentée par l'exploitant comme représentative du bon mélange de la veine de rejet – ce malgré des commentaires et des études faisant état du contraire (Dossier d'impact, Partie 2, chap.1.2.2, pp.13-14 et chap.3.4, p.17).

Il soulignait également l'absence d'information sur la question de la dilution de la veine de rejet aux différents horizons de la colonne d'eau.

Enfin et dans une perspective de protection de la faune aquatique notamment piscicole, il recommandait (a) des limites de température au rejet (du fait des variations et de l'éloignement de la zone de bon mélange) (b) des limites de température instantanées accompagnées éventuellement de mesures diurnes ou à défaut des limites horaires moyennes (sensibilité de la faune piscicole aux variations rapides de température) (c) la réalisation de mesures aux différents horizons de la colonne d'eau (pour la même raison).

3.2.2- Le projet de décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire

Il appelle plusieurs commentaires, qui permettent de conclure à des **lacunes concernant l'application du principe de précaution** à la protection de la faune piscicole.

Tout d'abord, les *limites* qui figurent dans le projet de prescriptions sont conformes à celles qui sont demandées par l'Exploitant (limites de température aval et limites d'échauffement amont-aval après mélange et en moyenne journalière / en conditions climatiques normales et en conditions climatiques exceptionnelles). Les **limites fixées par les réglementations européenne et française sont donc dépassées** en situation climatique exceptionnelle pour les eaux cyprinicoles, et en situation climatique normale pour les eaux salmonicoles ; il est précisé que les limites fixées pour la situation climatique exceptionnelle s'appliquent tant que sont maintenues les exigences de production d'électricité.

Toutefois, la limite d'échauffement de 4°C qui était demandée en condition climatique normale pour un débit du GCA inférieur à 300 m³/s n'est pas retenue. L'Exploitant indiquait pourtant que

la température aval maximale pourra être dépassée si la température amont du CNPE augmente, et que pour un débit de 200 m³/s (débit minimum garanti par convention dans le GCA), l'échauffement atteindrait 4,4°C en situation exceptionnelle. Cette disposition *minimise le risque* associé aux variations de température pour la faune piscicole, *mais ne le supprime pas* ;

► **Commentaire**

L'article [EDF-FSH-170] n'est pas modifié. Or
- il prescrit une limite de 29°C en situation climatique exceptionnelle, supérieure aux limites fixées par les réglementations européenne et française pour les eaux cyprinicoles ;
- si le GCA n'est pas considéré comme un axe migratoire pour le saumon atlantique, d'éventuelles migrations de celui-ci (printemps/automne) ne sont cependant pas exclues. De plus, d'autres salmonidés (truite et ombre commun) sont présents dans le GCA. Les limites définies dans l'article [EDF-FSH-170] pour l'échauffement et la température aval sont très supérieures à celles qui figurent dans l'arrêté du 2 février 1998 (article 31) et auquel fait référence l'arrêté du 7 février 2012 (1,5°C° et 21,5°C respectivement).

Par ailleurs, il n'est *pas accédé à la recommandation du Comité scientifique* (a) de prescrire des limites de *température au rejet*, ce qui aurait été *a minima* justifié dans l'attente des résultats de l'étude prescrite à l'Article 4-II mentionné ci-dessus (b) de fixer des *limites de rejet autres que des moyennes journalières*.

► **En complément du suivi thermique en moyenne journalière prévu par les présentes décisions [EDF-FSH-125] et [EDF-FSH-170], ainsi que de la mesure de la température en continu prévue par la décision 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 (article 3.3.8), l'exploitant devra réaliser un suivi par calcul de l'échauffement et de la température en aval après mélange, sur une moyenne de six heures. Cette disposition n'est cependant pas intégrée à l'article [EDF-FSH-170] au titre des limites de température réglementaires. Il en est de même pour les mesures de température en continu (pas de limites instantanées).**

Enfin, il n'est *pas précisé* dans l'article 4-II si l'étude visant à caractériser la dilution au niveau de la station multiparamètres « 0 KRS 400 AR » concernera également les *différents horizons de la colonne d'eau*.

► **La demande de caractérisation de la dilution au niveau de la station multi-paramètres « 0 KRS 400 AR » demandée par l'ASN inclut désormais cette précision ([3] Article 4-II).**

Concernant par contre la zone de bon mélange, il est demandé à l'Exploitant de réaliser sous deux ans une étude de caractérisation de la dilution au niveau de la station multiparamètres « 0 KRS 400 AR » ([3] Article 4-2), *faisant ainsi suite aux observations du Comité scientifique relatives à la variabilité et à la détermination de la zone de bon mélange*.

3.3- Les limites de rejets radioactifs

Rappel : Plusieurs catégories de rejets sont produites dans un réacteur nucléaire de puissance : des produits de fission (dans le combustible, en partie par la fission des noyaux d'uranium 235), des produits d'activation (dans le circuit primaire de refroidissement suite à la capture de neutrons par des atomes stables constitutifs des matériaux ou présents dans le liquide de refroidissement), des transuraniens, essentiellement à partir de la capture de neutrons par l'uranium 238 présent dans le combustible. Il ne faut pas oublier la présence dans le cœur du combustible lui-même (uranium 235 et 238 et leurs descendants). Ces substances sont rejetées ou susceptibles d'être rejetées dans l'environnement, en fonctionnement normal, en fonctionnement incidentel et/ou accidentel.

Les observations du Comité scientifique (2013) portaient notamment sur

- les règles de comptabilisation des activités annuelles rejetées sur l'ensemble du Parc, qui servent de base à la fixation des limites maximales de rejet ;
- les limites de rejets demandées par l'Exploitant ;
- les conditions du rejet des effluents radioactifs dans le GCA ;
- l'évaluation de l'impact sanitaire des rejets aux limites demandées.

3.3.1- Les règles de comptabilisation des activités annuelles rejetées

Les limites annuelles demandées par l'Exploitant sont établies à partir des activités rejetées par l'ensemble du Parc pour les radionucléides appartenant au spectre de référence, c'est-à-dire à la liste des radionucléides qui doivent être pris en compte dans le calcul des activités rejetées. Ce spectre doit être défini par l'Exploitant pour chaque catégorie d'effluents, en tenant compte de la *radiotoxicité* des radionucléides, de leur *fréquence attendue* [dans les rejets] (...) et des *contraintes métrologiques* (Arrêté du 9 août 2013⁶, Articles 3.2.8 et 3.2.9).

Le Comité scientifique de l'ANCCLI s'interrogeait sur les spectres de référence retenus par l'Exploitant et sur leur justification :

- quelle est la justification du critère de *fréquence* retenu par l'Exploitant pour évaluer les activités (mensuelles et annuelles) rejetées ? Les substances qui dans l'étude Parc 1996-1999 figuraient dans plus de 90 % des analyses, mais aussi les autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma qui sont détectés sans pour autant faire partie du spectre de référence, comme indiqué dans le dossier d'impact ?

► « Les radionucléides retenus dans le spectre de référence, évolutifs, sont fondés sur le retour d'expérience des analyses effectuées. Pour les catégories « iodes », « gaz rares » et produits de fission ou d'activation émetteurs bêta-gamma », les radionucléides retenus dans le spectre de référence sont ceux qui ont une activité supérieure au seuil de décision dans plus de 90% des analyses. » [1]. *De quel retour d'expérience ? De quelles analyses s'agit-il ? (Parc ? CNPE de Fessenheim ?). Discordance avec les indications données dans le dossier d'impact (cf. ci-dessus).*

- concernant le critère de *radiotoxicité*, les limites demandées ne semblent pas établies sur la base de la toxicité relative des différents radionucléides, mais simplement sur la base des activités moyennes rejetées au niveau du Parc pour chaque catégorie d'effluents, elles-mêmes établies à partir des activités rejetées pour les différents radionucléides qui composent chacune de ces catégories (base comptable).

A cet égard, le Comité scientifique insistait sur la nécessité de fixer des limites spécifiques pour certaines catégories de radionucléides (émetteurs bêta pur), particulièrement radiotoxiques et pour certains à de très faibles niveaux d'activité ;

- concernant les *contraintes métrologiques*, le Comité scientifique rappelait qu'il appartenait à l'exploitant d'abaisser les seuils de détection de ses mesures (et donc la détectabilité des radionucléides) ;

► « un temps de comptage plus long peut occasionner des difficultés de gestion des réservoirs » [1]. *Difficultés de gestion des réservoirs ? Les bâches de stockage des effluents radioactifs liquides (T) ne sont vidées qu'épisodiquement (un à trois rejets par mois) et ce sur quelques heures ou quelques jours.*

- enfin, il soulignait la grande confusion dans la définition des *périodes de référence* retenues au niveau du Parc pour procéder au retour d'expérience des activités rejetées.

⁶ Arrêté du 9 août 2013 portant homologation de la décision n°2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté nucléaire 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.

Saisi sur cette question par l'Autorité de sûreté nucléaire, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire a admis que la composition des rejets radioactifs retenus pour évaluer le spectre de référence était « simplifiée » et que certains radionucléides moins souvent rejetés n'étaient pas pris en compte, mais que néanmoins cela ne remettait pas en cause le caractère très faible des impacts des rejets radioactifs (Réunion de la CLIS de Fessenheim du 10 mars 2015).

On ignore quels ont été les radionucléides qui ont été retenus pour procéder à cette évaluation et donc ***dans quelle mesure les observations du Comité scientifique ont été prises en compte par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire.***

3.3.2- Les limites de rejets demandées par l'Exploitant

Le Comité scientifique a observé que les limites demandées par l'Exploitant étaient très supérieures aux activités rejetées par le CNPE de Fessenheim au cours des années 2000 pour

- les rejets gazeux en *gaz rares*, en *iodes* et en « *autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma* » ;
- les rejets liquides en *iodes* et en « *autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma* »⁷.

Le Comité scientifique soulignait que

- si l'argument avancé est celui d'« éventuels problèmes d'inétanchéité du combustible éventuellement associés à des erreurs de fonctionnement », il ne peut s'appliquer au rejet des produits d'activation (formés dans le circuit primaire de refroidissement et non dans le combustible, contrairement aux produits de fission) ;
- il est fait état dans le dossier d'impact d'un « effet palier » pour les rejets liquides des 900 MWe, sur lequel l'exploitant doit pouvoir agir ;
- un tel différentiel entre les limites demandées et les activités effectivement rejetées par le site au cours des années précédentes n'est pas de nature à valoriser et à encourager les bonnes pratiques de la part de l'exploitant.

Les limites de rejets radioactifs liquides et gazeux demandées par l'Exploitant sont revues à la baisse dans le projet de décision de l'Autorité de sûreté pour le tritium (respectivement - 10% et - 25%), les produits de fission que sont les iodes (respectivement - 30% et - 25%) et les gaz rares (-33%), ainsi que pour les « autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma » gazeux (- 30%).

Ces réductions sont remarquables.

Néanmoins, les limites proposées sont encore très supérieures au REX du CNPE de Fessenheim, à savoir

- 40 fois plus élevées pour les iodes et 30 fois pour les « autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma » dans les rejets liquides ;
- 90 fois plus élevées pour les iodes, 200 fois pour les gaz rares et 80 fois pour les « autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma » dans les rejets gazeux.

► « **Les prévisions de rejets établies chaque année constituent un outil central pour l'amélioration continue de la gestion des rejets, car elles doivent conduire les exploitants à se fixer des objectifs ambitieux de réduction des rejets [1]. Réponse hors sujet.**

Ces limites seraient 20 fois ***supérieures aux moyennes de rejets enregistrées sur le Parc de 900 MWe*** sur des périodes de temps définies⁸ (10 fois pour les rejets d'iodes liquides), et 5 à 8 fois supérieures aux valeurs maximales enregistrées pendant ces mêmes périodes (1,3 fois et 3 fois pour les iodes et les « autres PF-PA » gazeux)⁹.

⁷ d'un facteur 30 à 300 selon les catégories (et d'un facteur 40 à 35 000 pour les radionucléides qui composent chacune de ces catégories et qui fondent les limites réglementaires demandées pour chacune de celles-ci).

⁸ et variables : 2002-2009, 2006-2008.

⁹ EDF. Dossier d'impact, pièce 2, chapitre 1.2.3.

Quelles sont les hypothèses qui ont été retenues par l'Autorité de sûreté pour établir les présentes propositions de limites de rejets (activités dans le circuit primaire de refroidissement, voies contributrices aux rejets et scénarios de remplissage-stockage-décontamination...) ? La spécificité du REX Fessenheim a-t-elle été prise en compte et dans l'affirmative, de quelle manière ?

Par ailleurs, aucune limite spécifique ne figure dans le projet pour certaines catégories de radionucléides (émetteurs bêta pur), particulièrement radiotoxiques et pour certains à de très faibles niveaux d'activité. La limite demandée de 2 Bq/L dans le milieu récepteur pendant les rejets pour l'activité volumique bêta globale (hors potassium 40 et tritium) n'est pas non plus modifiée.

► **La mesure de l'activité volumique bêta globale dans le milieu récepteur pendant les rejets est exprimée en équivalent 90Sr+90Y ([1]).**

3.3.3- Les conditions du rejet des effluents radioactifs dans le GCA

Il est demandé dans le dossier d'impact que le rejet d'effluents radioactifs soit autorisé lorsque le débit du GCA est $\geq 200 \text{ m}^3/\text{s}$ et celui du Rhin à Kembs $< 2800 \text{ m}^3/\text{s}$, ces limites étant assorties de dérogations formulées de manière peu claire voire paradoxale.

Dans le projet de décision, **les limites dérogatoires sont légèrement resserrées et formulées clairement** ([4] [EDF-FSH-104]) (débit du GCA en amont du CNPE $\geq 200 \text{ m}^3/\text{s}$, débit du Rhin à Kembs $< 3300 \text{ m}^3/\text{s}$, information préalable de l'ASN pour un débit du Rhin compris entre $2800 \text{ m}^3/\text{s}$ et $3300 \text{ m}^3/\text{s}$).

3.3.4- L'évaluation de l'impact sanitaire des rejets aux limites demandées

Dans son Avis, le Comité scientifique pointait de graves erreurs méthodologiques et de nombreuses interrogations concernant l'évaluation de l'impact sanitaire des rejets radioactifs aux limites demandées par l'exploitant. Ces erreurs et interrogations concernent les *hypothèses* retenues pour évaluer le transfert dans les différents compartiments de l'environnement et dans la chaîne alimentaire des radionucléides rejetés par le CNPE (*ration alimentaire, zone de bon mélange des effluents dans le milieu récepteur, forme physico-chimique des radionucléides rejetés, fixation sur les sédiments, interaction avec les caractéristiques du milieu récepteur, contamination des végétaux par voie foliaire*). Elles sont, selon le Comité scientifique, contraires aux fondamentaux de la radioécologie. Le Comité scientifique s'interrogeait également sur certains aspects des *codes de calcul* utilisés pour évaluer les transferts à l'homme des radionucléides rejetés.

Saisi sur cette question par l'Autorité de sûreté nucléaire, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire a procédé de son côté à un calcul des doses reçues par les populations du fait de leur exposition aux effluents radioactifs rejetés aux limites demandées - étude conduite au moyen d'un outil de modélisation développé par l'IRSN et à partir de ses propres hypothèses.

Les doses efficaces reçues par les populations les plus exposées¹⁰ ainsi calculées sont très faibles, de l'ordre de quelques microsievert (μSv) par an (Réunion de la CLIS de Fessenheim du 10 mars 2015). Ces doses sont inférieures d'un facteur 500 environ aux limites de dose annuelles autorisées pour le public par la réglementation (1 millisievert, soit mille microsievert). Elles sont donc très faibles au regard de la réglementation.

Pour autant, elles sont légèrement supérieures à la dose annuelle évaluée par l'Exploitant dans le dossier d'impact (près de un microsievert par an).

Sachant que l'exploitant s'assure annuellement que les hypothèses et les modalités de calcul retenues pour l'estimation des doses reçues par le public dans l'étude d'impact de l'installation restent pertinentes (Arrêté de 9 août 2013 déjà cité, Article 5.3.2-1), **il conviendrait de s'assurer**

¹⁰ et les plus sensibles (enfants de moins de 1 an).

que les modifications nécessaires seront apportées pour ce faire à ses hypothèses et codes de calculs.

Au demeurant, les hypothèses retenues par l'IRSN pour réaliser le calcul de doses demandent à être connues.

Le Comité scientifique soulignait par ailleurs que la notion d'impact sanitaire était réduite à la dose engagée par les populations exposées, que la limite de dose réglementaire de 1 millisievert/an n'est pas une limite d'innocuité mais une limite d'acceptabilité, et qu'aucune information concernant les éventuels effets sanitaires des doses reçues par les populations exposées ne figure dans le dossier d'impact.

L'étude conduite par l'IRSN n'apporte pas d'information sur ce point.

3.4- Les limites de rejets chimiques

On distingue deux catégories de rejets chimiques : les effluents qui accompagnent les rejets d'effluents radioactifs liquides, et les autres effluents chimiques.

Les observations du Comité scientifique (2013) concernaient une grande partie des substances chimiques rejetées avec les effluents radioactifs liquides, à savoir l'acide borique, la morpholine, l'hydrazine, l'ammonium, l'azote et les détergents.

L'Autorité de sûreté nucléaire a de son côté saisi l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire sur le rejet des rejets chimiques associés aux rejets radioactifs. L'IRSN a considéré dans l'ensemble que les limites demandées par l'Exploitant pouvaient, eu égard à l'expérience d'exploitation du site, être revues à la baisse.

3.4.1- L'acide borique

Rappel : Le bore (sous forme d'acide borique) est utilisé comme conditionnement du circuit primaire de refroidissement et dans plusieurs circuits de sauvegarde pour maîtriser la réactivité du cœur.

Etonné par la quantité d'acide borique rejetée dans l'environnement, le Comité scientifique de l'ANCCLI demandait quel était le tonnage d'acide borique recyclé.

L'Autorité de sûreté nucléaire considère que **les limites actuelles sont élevées par rapport au REX du site depuis plusieurs années** ([2] 4.3.2), et que de plus **ces rejets peuvent être minimisés**.

En cause notamment une surestimation des volumes d'effluents rejetés, ainsi qu'une négligence de l'Exploitant (non fonctionnement depuis 1981 de l'évaporateur du système de traitement des effluents usés TEU, auquel celui-ci doit remédier avant la fin 2015 (prescription [EDF-FSH-44] suite au troisième réexamen de sûreté) ([2] 4.1.2).

Il est en outre demandé à l'Exploitant de réaliser sous trois ans une étude sur la faisabilité du recyclage partiel des effluents usés par la mise en place d'une liaison entre le système de retraitement des effluents usés (TEU) et le système de traitement des effluents primaires ([3] Articles 3.3, 4.2).

Ces dispositions sont satisfaisantes.

Les limites proposées dans le présent projet de décision (flux annuel, 24 h, 2 h et concentration ajoutés) **sont inférieures d'un facteur 2** aux limites demandées (ajustement prévu dans l'attente de la réalisation des travaux ci-dessus ou lors de la vidange d'un réservoir d'acide borique) ([4][EDF-FSH-168]).

3.4.2- La morpholine

Rappel : La morpholine est utilisée comme produit de conditionnement du circuit secondaire afin de réduire le risque de corrosion de celui-ci par abaissement du pH.

Le Comité scientifique de l'ANCCLI faisait observer que les rejets annuels en morpholine réalisés par le CNPE de Fessenheim ont doublé sur la période 2004-2010, et que la limite annuelle

demandée est *supérieure d'un facteur 10 à 20* aux rejets effectués par le CNPE sur la période 1995-2010.

L'IRSN considère que la limite annuelle de rejet pour l'amine de conditionnement (morpholine ou éthanolamine) pourrait être revue à la baisse par rapport à la demande de l'Exploitant (Réunion de la CLIS de Fessenheim du 10 mars 2015). **La limite annuelle** de rejet proposée dans le présent projet de décision ([4][EDF-FSH-168]) est **inférieure de 15%** à la limite demandée.

Un tel différentiel avec les activités rejetées sur la période 1995-2010 appelle néanmoins une explication.

► **L'évolution des rejets en morpholine s'explique par le déploiement, depuis 2012, sur le site de Fessenheim d'un conditionnement des circuits secondaires à haut pH ([1]).**

Les autres limites proposées (flux 24 h et concentration ajoutés) sont identiques aux limites demandées.

3.4.3- L'hydrazine

Rappel: L'hydrazine est utilisée dans les circuits primaire et secondaire pour maintenir un milieu non oxydant. Elle est détruite par réaction avec l'oxygène ou par dégradation thermique.

Le Comité scientifique de l'ANCCLI soulignait que la quantité annuelle d'hydrazine rejetée par le CNPE de Fessenheim a connu des fluctuations très importantes entre 1995 et 2010, que des valeurs relativement constantes sont mesurées depuis 2004¹¹ et que la limite annuelle de rejet demandée par l'Exploitant est *supérieure d'un facteur 10* aux valeurs mesurées depuis cette date. Par ailleurs, il insistait sur l'existence de diverses *dispositions techniques* susceptibles de contribuer de manière très significative à la minimisation des rejets d'hydrazine¹².

Selon le Comité scientifique, il convient d'abaisser de manière significative les rejets du site et la limite annuelle demandée pour les rejets d'hydrazine.

L'IRSN a considéré que les limites de rejet pour l'hydrazine pourraient être revues à la baisse par rapport à la demande de l'Exploitant (Réunion de la CLIS de Fessenheim du 10 mars 2015). **Les limites** proposées dans le présent projet de décision ([4][EDF-FSH-168]) (flux annuel, 24 h et concentration ajoutés) **sont toutes inférieures de plus de moitié** aux limites demandées – certes **encore supérieures d'un facteur 3** au REX de Fessenheim, **mais néanmoins appréciables**. En outre, tout dépassement de la limite de flux 24h donnera lieu à analyse des causes.

L'Autorité de sûreté nucléaire considère que les limites de flux annuel demandées sont trop élevées car elles n'intègrent pas les données issues des pratiques d'exploitation les plus récentes ([2] 4.3.2), **faisant ainsi écho à la remarque du Comité scientifique.**

► **L'élimination de l'hydrazine par le procédé de catalyse avec du sulfate de cuivre est mentionné [EDF-FSH-121]**

► **Une limite de flux 2 heures a été introduite [EDF-FSH-168]**

Selon l'IRSN, on ne peut exclure l'apparition d'un impact potentiel sur l'écosystème aquatique suite à une exposition aigüe à l'hydrazine, même dans la zone de bon mélange.

3.4.4- L'azote (ammonium + nitrates + nitrites)

Le Comité scientifique insistait sur le fait que les rejets d'ammonium (produit de décomposition de l'hydrazine) connaissent depuis 2004 une augmentation d'un facteur 20 à 40, et demandait que ces rejets soient ramenés au niveau antérieur.

¹¹ date de la mise en œuvre de nouvelles dispositions relatives à la conservation des échantillons.

¹² Ces dispositions ont contribué par exemple à la réduction d'un facteur 100 à 1000 des rejets en hydrazine effectués par le CNPE de Golfech.

Les limites proposées pour l'azote de manière globale dans le présent projet sont **identiques ou quasiment identiques** aux limites demandées.

3.4.5- Les détergents

Il n'est pas répondu à la question du Comité scientifique concernant les *types de détergents* utilisés.

► « Il s'agit de détergents soumis à la réglementation européenne REACH » ([1]). Réponse insuffisante.

Par ailleurs, **la limite de flux annuel ajouté** proposée est **inférieure de 10%** à la limite demandée par l'Exploitant, dont le Comité scientifique faisait au demeurant remarquer qu'elle était deux fois plus élevée que sur d'autres sites.

Par contre, **les limites de flux 24 h et de concentration ajoutés** sont **réduites de plus de moitié** par rapport à la demande de l'Exploitant.

3.4.6- Les substances rejetées avec les effluents radioactifs n'ayant pas donné lieu à commentaire de la part du Comité scientifique ([4][EDF-FSH-168])

Les flux annuels ajoutés en **métaux totaux** sont **réduits de 25%** par rapport aux demandes de l'Exploitant, et il est introduit une limite de flux mensuel ([2] 4.4.4).

A signaler que selon l'IRSN, **on ne peut exclure l'apparition d'un effet néfaste pour la santé pour les concentrations cumulées** (bruit de fond + apport CNPE) calculées pour **l'aluminium** (Réunion de la CLIS de Fessenheim du 10 mars 2015).

Les limites proposées pour les **phosphates**, les **MES** et la **DCO** sont identiques aux limites demandées (l'IRSN proposait cependant de revoir à la baisse la limite de flux annuel ajouté pour les phosphates).

Ajoutons que, bien que non réglementée car rejetée en trop faible quantité, la **lithine** (produit de conditionnement alcalin du circuit primaire - anticorrosion) devra donner lieu à une évaluation de la quantité annuelle rejetée laquelle fera l'objet d'une information du public ([3][EDF-FSH-156]).

De manière générale,

- l'estimation de l'impact des rejets d'effluents chimiques liquides réalisées par l'IRSN a été réalisée en zone de bon mélange *et en zone de mauvais mélange* ([2] Article 3.3) ; cette démarche témoigne de la **pertinence des observations du Comité scientifique sur la question de la zone de bon mélange** ;

- l'IRSN estime que pour certaines substances, des concentrations cumulées (bruit de fond + apport CNPE) peuvent avoir un **impact potentiel sur l'écosystème aquatique**, qu'il s'agisse d'expositions chroniques ou d'expositions aiguës. Dans tous les cas, ces pollutions ne relèvent pas de la seule responsabilité du CNPE (Réunion de la CLIS de Fessenheim du 10 mars 2015) ;

- ces estimations de l'impact des concentrations cumulées sur l'écosystème aquatique ont été réalisées à partir de **l'hypothèse d'un effet additif** des différentes substances. Or des études expérimentales récentes portant sur l'effet combiné de faibles doses de polluants remettent en question le bien-fondé de ce postulat, concluant plutôt à une **potentialisation des effets biologiques** des substances présentes à faible dose ;

- il convient de rappeler qu'une **estimation des rejets diffus** doit être réalisée périodiquement (Arrêté de 9 août 2013 déjà cité, Article 3.2.14). L'IRSN estime pour sa part que cette disposition est indispensable concernant les amines de conditionnement (morpholine, éthanolamine). **Cette prescription mériterait d'apparaître explicitement dans les décisions de l'Autorité de sûreté.**

► **La décision du 16 juillet 2013 demande une estimation des rejets diffus, et cette disposition est applicable de fait au CNPE de Fessenheim ([1]).**

3.4.7- Concernant les autres effluents chimiques (n'ayant pas donné lieu à commentaire de la part du Comité scientifique)

(a) *Les effluents liquides* : les limites de flux horaire ajoutés en **sodium** et **chlorures** sont diminués de 30% comparées aux limites demandées par l'Exploitant, et la concentration maximale ajoutée en chlorures de 85 % ([4][EDF-FSH-168]).

Les limites de concentration en **hydrocarbures** à la sortie des déshuileurs est conforme à la limite demandée [EDF-FSH-110][EDF-FSH-168]. On note à cet égard la prescription ([3] Article 4-I et [EDF-FSH-109]) : installation d'un déshuileur SXS pour le traitement des effluents issus de zones où sont utilisés ou entreposés des huiles et hydrocarbures.

(b) *Les effluents gazeux* : si les rejets d'effluents gazeux non radioactifs (**oxydes de soufre, formaldéhyde, monoxyde carbone, fluides frigorigènes, substances volatiles : ammoniac, morpholine, éthanolamine..., solvants divers**) ne sont pas réglementés, ils devront faire l'objet d'un suivi ([3][EDF-FSH-95]][EDF-FSH-96]).

4/ Concernant les modalités de la surveillance de l'environnement par l'Exploitant

Les mesures et observations réalisées dans le cadre du suivi environnemental d'une INB et notamment d'un CNPE doivent remplir plusieurs fonctions distinctes¹³ :

- donner une indication en temps réel sur le *marquage de l'environnement* par les rejets du CNPE et alerter sur d'éventuels écarts ; ces mesures ont une valeur en elles-mêmes et/ou une fonction d'alerte ; elles supposent d'être réalisées avec une fréquence suffisante ;
- permettre de suivre l'évolution du *marquage de l'environnement* par les rejets (établissement de courbes) : l'utilisation de bons bioaccumulateurs¹⁴ est recommandée ;
- suivre l'évolution de divers paramètres biologiques (indices de communautés et de populations, et autres biomarqueurs) témoins de *l'état de santé* d'une ou de plusieurs population(s) faunistique(s) ou floristique(s), qui pourront jouer un rôle d'indicateur voire d'alerte quant à l'effet biologique possible des rejets¹⁵.

Dans son Avis (2013), le Comité scientifique de l'ANCCLI s'est attaché à étudier les modalités de la surveillance exercée par le CNPE de Fessenheim sur les milieux atmosphérique, terrestre et aquatique, notamment la *mesure des contaminations radioactives* et *l'observation des organisations biologiques* (dont les éventuelles perturbations peuvent résulter d'une pollution radiologique et/ou chimique et/ou thermique).

4.1- La mesure des contaminations radioactives

4.1.1- Concernant la surveillance en temps réel du milieu atmosphérique, le Comité scientifique de l'ANCCLI a considéré que les modalités de la surveillance des *aérosols* étaient insuffisantes et qu'il était indispensable de disposer

- d'une plus grande densité de stations de prélèvement de poussières atmosphériques ;

¹³ Voir S. Gazal, J.C. Amiard, C. Chenal, J-E Levasseur (2014). *La qualité radiologique de l'environnement - Stratégies et méthodes de surveillance*. Lavoisier, 80 p.

¹⁴ La *bioaccumulation* est le terme général qui désigne l'accumulation de substances données par les organismes aquatiques ou terrestres, directement à partir de l'eau, de l'air voire du sol et/ou à partir de nourriture contaminée. Cette accumulation est différente selon les radionucléides et pour les différentes espèces et les différentes parties des organismes.

¹⁵ Un *biomarqueur* est une modification créée par une substance étrangère, observable à n'importe quel niveau d'organisation biologique, de la communauté d'individus à la molécule. Cette modification est portée par une population ou un individu, qualifiés de *bioindicateurs*.

- de pièges à charbon actif ;
- d'un système de mesure *in situ* et en continu de l'activité des filtres (plutôt qu'une aspiration sur filtre fixe), avec transmission automatique et en temps réel des résultats au CNPE (plutôt qu'un relevé journalier avec déplacement sur le site).

Cet avis n'a pas été pris en compte.

Il convient d'ajouter à ce sujet que l'activité bêta qui sera mesurée sur les aérosols est l'*activité bêta retard* (mesure de l'activité d'origine artificielle après déduction de l'activité naturelle due au radon), disponible cinq jours après le prélèvement, ce qui n'est pas réellement un élément de réactivité en cas de rejet incontrôlé.

Enfin, il n'est pas précisé si ce système est muni d'une *alarme* (Arrêté du 9 août 2013, Article 3.3.5)¹⁶.

► Article [EDF-FSH-141] non modifié

Justifications ([1])

- La densité de ces stations est très disparate d'un pays européen à l'autre.
- Leur implantation tient compte de l'orientation des vents dominants.
- En cas de rejet anormal, la sonde bêta total permettrait la détection de l'iode et cette mesure est transmise en continu en salle de commande en salle de commande ;
- Il s'agit d'un dispositif de surveillance dans le temps et non d'un dispositif d'alerte ; au regard de la faible quantité d'aérosols rejetés, une mesure serait rendue inexploitable par la présence des descendants du gaz radon issus du sous-sol.

Commentaire : on ne peut se contenter de couvrir la (les) seule(s) zone(s) concernées par des vents dominants / une mesure en continu serait tout à fait exploitable en situation incidentelle ou accidentelle ; le dispositif constitue incontestablement à cet égard un rôle d'alerte / de quelle sonde bêta total s'agit-il ?

De manière générale, les prescriptions relatives à la surveillance de l'*air* [EDF-FSH-130] sont **globalement identiques à ce qui se fait aujourd'hui**, hormis sur trois points particuliers¹⁷ qui ont été modifiés conformément à l'arrêté du 9 août 2013 (Annexe 2).

4.1.2- Concernant la surveillance en temps réel des milieux terrestre et aquatique, le Comité scientifique de l'ANCCLI a considéré que les modalités de la surveillance étaient notoirement insuffisantes, eu égard notamment aux recommandations de l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire¹⁸, et qu'il convenait

- de mettre en place une véritable surveillance, qui passe par des mesures sur des produits d'intérêt alimentaire (lait, fruits et légumes...) et sur des bioaccumulateurs -mesures réalisées avec une fréquence mensuelle ;
- de systématiser les mesures de strontium et de tritium organiquement lié sur les matrices solides.

Le projet de prescription relatif à la *surveillance terrestre* [EDF-FSH-130] est conforme à l'arrêté du 9 août 2013 *déjà cité* (Annexe 2). Il ne comporte pratiquement aucune modification concernant les modalités de la surveillance en temps réel des milieux terrestre et aquatique réalisée aujourd'hui. Ainsi la surveillance terrestre devra porter sur deux échantillons de végétaux (non précisés) et un échantillon de lait (deux aujourd'hui) (et ce à condition que cela soit possible). La fréquence des prélèvements est mensuelle (comme aujourd'hui) pour les

¹⁶ Arrêté du 9 août 2013 portant homologation de la décision n° 2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté nucléaire 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.

¹⁷ Relevé mensuel de la mesure en continu de la radioactivité ambiante en limite de site, analyse isotopique mensuelle des aérosols par spectrométrie gamma sur le regroupement des filtres quotidiens, mesure bimensuelle au lieu de mensuelle sur les prélèvements d'eau de pluie.

¹⁸ M. Chartier, A. Després, S. Supervil, D. Conte, P. Hubert, A. Oudiz, D. Champion(2002). *Guide d'examen pour l'étude de l'impact radiologique d'une installation nucléaire de base (INB) fournie à l'appui des demandes d'autorisation de rejets*. Rapport IRSN/02-24,, p.37 et 47-48.

végétaux ; d'annuelle pour le lait, elle devient mensuelle pour une spectrométrie gamma (non prescrite aujourd'hui) et trimestrielle pour le carbone 14 (annuelle actuellement)¹⁹.

Les recommandations du Comité scientifique ne sont pas prises en compte.

Pour ce qui est de la *surveillance des eaux superficielles*, seule est prévue une surveillance mensuelle de l'eau **comme cela est actuellement le cas** [EDF-FSH-131], [EDF-FSH-132].

Il est pourtant indiqué ([2] page 8/19) que concernant la remarque du Comité scientifique relative à la surveillance de l'environnement aquatique et terrestre, qui selon lui devrait être réalisée en priorité sur les produits d'intérêt alimentaire et sur les végétaux ou animaux bioaccumulateurs, et dont la fréquence de prélèvement devrait être mensuelle au lieu d'annuelle tel que c'est le cas actuellement, « cette remarque est prise en compte par la décision n°2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté nucléaire 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, et du courrier CODEP-DEU-2013-044935 du 7 janvier 2014 relatif à l'impact environnemental des substances chimiques associées aux rejets d'effluents liquides et gazeux ».

La décision du 16 juillet 2013²⁰ dispose que « Le programme de surveillance de l'environnement, les contrôles et leur périodicité sont adaptés aux caractéristiques particulières des installations, du site et de l'environnement ainsi qu'aux objectifs définis à l'article 4.2.3 de l'arrêté du 7 février 2012 (...) » (Article 3.3.2). On ne peut être plus évasif... Elle dispose également que « La surveillance de l'environnement prévoit une surveillance de la radioactivité dans l'environnement qui comporte les contrôles prévus dans l'Annexe 2 » (Article 3.3.3) - annexe 2 qui, comme nous venons de le voir, comporte très peu d'éléments nouveaux par rapport à la surveillance actuelle sur laquelle ont porté les observations du Comité scientifique. Quant au courrier CODEP, il porte sur l'évaluation de l'impact sanitaire des rejets chimiques et est donc sans rapport avec le présent sujet.

Certes, rien n'empêche l'exploitant d'exercer une surveillance sur des bioaccumulateurs dûment identifiés (*cf.* 4.3) plutôt que sur des échantillons d'« herbe » comme cela se pratique aujourd'hui – matrices dont les capacités d'accumulation des radionucléides et l'identité ne sont pas établies, ainsi que sur des produits alimentaires autres que le lait, provenant de l'environnement du site et qui soient disponibles.

► Article [EDF-FSH-141] non modifié

4.1.3- Concernant plus généralement le suivi de l'évolution du marquage de l'environnement terrestre et aquatique, le Comité scientifique concluait :

« Indépendamment des analyses complémentaires éventuellement réalisées de manière spontanée par le CNPE, il convient que de profondes modifications soient apportées

- aux *protocoles de suivi*, qui doivent être (a) rigoureux : techniques de prélèvement, identification correcte des échantillons prélevés, prélèvement des mêmes types de matrices tout au long du suivi, absence de rupture temporelle dans le suivi, conditions (physionomiques, structurales, physiographiques, saisonnières) de l'échantillonnage (b) pertinents en termes de nombre et de fréquence de prélèvements (c) pertinents en termes de bioaccumulation, de santé publique voire en terme économique;

- à la *présentation* et au *traitement des données* : indiquer l'incertitude de la mesure, et plus fondamentalement se donner les conditions d'un traitement approprié, qui seul permettra de conclure quant au rôle éventuel du CNPE dans les activités mesurées.

¹⁹ A noter que l'arrêté du 9 août *déjà cité* dispose que « Pour les installations existantes ne disposant pas de l'information sur l'état des sols avant la création de l'installation, l'exploitant fait une comparaison des résultats de l'état des sols avec les données des sols environnantes présentant des caractéristiques géologiques et géochimiques similaires » (Article 3.3.7-II). **Cette disposition mériterait de figurer dans le protocole de surveillance de la radioactivité [EDF-FSH-130].**

²⁰ Il s'agit de l'arrêté du 9 août 2013 *déjà cité*.

Un tel traitement supposant un nombre minimal de données, il est au demeurant impossible à réaliser sur la base des protocoles de surveillance réglementaires (un prélèvement annuel amont/aval ou sous/hors des vents dominants) ou de quelques données éparses. On dispose finalement pour l'essentiel de données qui sont ininterprétables ».

Ce commentaire s'applique certes à la surveillance exercée en temps réel, mais également à la surveillance annuelle, et de manière plus générale à la surveillance décennale non réglementaire mise en place par l'exploitant ainsi qu'à toute campagne de surveillance éventuellement réalisée par divers acteurs.

Le projet de prescription [EDF-FSH-130] n'apporte à cet égard aucun élément nouveau²¹.

Il est simplement indiqué que les modalités techniques et les méthodes mises en oeuvre pour assurer la surveillance de l'environnement, les caractéristiques de l'appareillage nécessaire, ses conditions d'implantation et de fonctionnement ainsi que la nature et le nombre d'échantillons sont tenus à la disposition de l'ASN [EDF-FSH-128].

Comme cela est mentionné précédemment, ***la surveillance réglementaire de l'environnement telle qu'elle figure en annexe de l'arrêté du 9 août 2013 déjà cité n'est nullement limitative.***

Ainsi, la prescription relative à la surveillance de la radioactivité ambiante, qui est très générale (« Radioactivité ambiante dans un rayon de 10 km autour de l'installation »), est aménagée au niveau des prescriptions spécifiques aux sites nucléaires - notamment à Fessenheim (radioactivité ambiante en 10 points en limite de site, en quatre points dans un rayon de 1 km et en trois points dans un rayon de 5 km).

La pratique des sites nucléaires et du site de Fessenheim en particulier attestent néanmoins, comme l'a montré le Comité scientifique, de la ***nécessité d'une incitation forte de la part de l'Autorité de sûreté pour que soit mise en oeuvre une réelle surveillance de l'environnement.***

► **Pas de réponse sur ce point ([1]). Article [EDF-FSH-141] non modifié.**

4.2- L'observation des organisations biologiques : le suivi de l'évolution de divers paramètres biologiques dans le milieu aquatique.

Ce suivi porte actuellement sur le phytoplancton (dosage des pigments chlorophylliens), le périphyton (diatomées benthiques) (diversité + abondance des taxons), les macroinvertébrés benthiques (diversité + abondance²²) et la faune piscicole (inventaire + comportement)²³.

Le Comité scientifique indiquait que du fait de l'artificialisation du GCA, ne restent comme espèces végétales témoins que les composants des biofilms mucilagineux, qui ne semblent avoir été étudiés en tant que tels à aucun moment, et du périphyton au sens large. De manière

²¹ L'introduction dans le projet de prescription d'un suivi annuel du tritium dans les prélèvements terrestres et aquatiques (sauf dans les sols et dans les sédiments), conformément à l'arrêté du 9 août 2013 déjà cité, ne concerne pas les aspects méthodologiques de la surveillance soulevés par le Comité scientifique.

²² *Richesse spécifique* (« diversité ») : nombre d'espèces différentes présentes dans une zone donnée.

Diversité (« abondance ») : proportion relative des différentes espèces présentes dans une zone donnée.

Diversité et richesse spécifique sont des notions connexes.

²³ *Benthique* : qui vit dans les eaux côtières ou continentales au niveau du substrat et en dépend pour sa subsistance.

Bryophytes : groupe de végétaux de petite taille, comprenant traditionnellement les mousses, les sphaignes et les hépatiques, et vivant dans l'eau ou dans des ambiances fraîches ou humides. Leurs capacités de bioaccumulation en font de bons indicateurs de la présence de polluants dans l'environnement, à l'instar de certains lichens.

Diatomées : algues brunes microscopiques qui vivent dans les milieux aquatiques. Certaines espèces, dites pélagiques, vivent à la surface de l'eau. Elles peuvent également se fixer sur les fonds (espèces benthiques) ou sur les plantes aquatiques (contribuant à la formation du périphyton). Ce sont de bons indicateurs de la qualité des cours d'eau.

Périphyton : ensemble des organismes aquatiques microscopiques qui vivent fixés à la surface des plantes ou des objets immergés dans les cours d'eau ou dans les lacs.

Plancton : ensemble des organismes (en général de très petite taille) qui vivent en suspension dans l'eau (organismes pélagiques). *Phytoplancton* : plancton végétal.

générale, il déplorait que la richesse spécifique et la diversité soient pratiquement les seuls indices biotiques observés²⁴.

Enfin, il indiquait que ses commentaires relatifs au suivi de l'évolution du marquage de l'environnement terrestre et aquatique (4.1.3 ci-dessus) valent également pour le suivi de l'environnement par l'observation des organisations biologiques.

Les analyses hydrobiologiques du milieu récepteur prévues dans le projet de décision [3] [EDF-FSH-136-b] portent sur les mêmes *matrices (bioindicateurs)* qu'aujourd'hui²⁵.

La suggestion du Comité scientifique d'élargir le spectre des matrices observées n'est pas retenue.

Les *biomarqueurs* à observer sont pour la faune piscicole **un peu plus diversifiés** (richesse spécifique et diversité, mais également *biomasse et structure en taille des populations*). La *périodicité des prélèvements* est néanmoins insuffisante et ne permet pas de tenir compte de la variabilité temporelle des peuplements.

Les *méthodes à mettre en œuvre* sont dans l'ensemble **précisées** (faune piscicole : méthode EPA, diatomées benthiques : méthode de l'Indice Biologique Diatomées (IBD ou IPS), macroinvertébrés benthiques : composition du peuplement et calcul de l'indice de qualité biologique potentielle (IQBP)).

Par ailleurs, « une étude permettant de valider *l'application complète ou partielle du protocole IGBA dit « DCE²⁶ »* sur la base de l'application complète de ce protocole à un pas de temps biennuel pendant trois ans » est demandée à échéance d'un an après la dernière série de résultats ([3] Article 4-II).

On observe cependant une grande confusion

- **au niveau des méthodes d'observation prescrites à l'Exploitant**, qui témoignent d'une absence de rigueur dans la nomenclature scientifique utilisée. Ainsi, l'IBD est présentée comme synonyme de IPS²⁷ et le protocole IBGA comme réductible au protocole DCE^{28,29} ;

- **dans la formulation de la demande** d'étude ([3] Article 4-II).

Cette confusion permet à l'Exploitant de s'en tenir à des protocoles anciens et/ou moins exigeants.

La finalité de ces protocoles est peu différente de ce qui est réalisé aujourd'hui : évaluer la diversité et la richesse spécifique du GCA pour identifier le degré de polluo-sensibilité des espèces répertoriées.

► **Pas de réponse sur ce point ([1]). Article [EDF-FSH-141] non modifié.**

Enfin, **une analyse statistique de tendance** des données relatives aux diatomées, au phytoplancton et aux poissons pour évaluer au mieux l'influence dans le temps et l'espace du fonctionnement de la centrale est demandée sous 3 ans ([3] Article 4-II).

Rappelons qu'aujourd'hui, les résultats sont présentés sans aucun traitement. Lorsque plusieurs résultats de mesures sont disponibles, seules sont indiquées les deux valeurs extrêmes (« étendue des résultats »)³⁰.

²⁴ Ainsi pour les poissons on peut citer l'âge, la croissance, la fécondité et la reproduction ou plus finement les indices de condition, les indices gonado-somatiques, les indices de croissance, les indices énergétiques.

²⁵ On observe cependant une **rectification au niveau de la nomenclature** : les diatomées benthiques ne sont plus présentées comme relevant du groupe du périphyton, qui désigne les microorganismes fixés à la surface des plantes ou des objets immergés et non sur les fonds (*cf.* note 23).

²⁶ Directive Cadre sur l'Eau.

²⁷ La méthode de l'*IPS* (Indice de Polluo-sensibilité Spécifique) est plus informative que la méthode de l'*IBD* (Indice Biologique Diatomées) (échantillonnage beaucoup plus complet, compatibilité avec une étude statistique ...).

²⁸ L'indice *IBGA* (Indicateur Biologique Général Adapté), utilisé pour évaluer la qualité d'un cours d'eau de profondeur moyenne, est une adaptation du protocole *IBGN* (Indice Biologique Général Normalisé) utilisé pour les cours d'eau peu profonds, alors que le protocole DCE en est une version améliorée (beaucoup plus de stations et de prélèvements...).

²⁹ Jacques-Edouard Levasseur, Expert en écologie végétale et phytogéographie, membre du Comité scientifique de l'ANCCLI. *Communication personnelle.*

Comme l'indiquait le Comité scientifique, seul un traitement statistique des résultats peut permettre de conclure quant à l'impact éventuel du CNPE sur l'environnement. **Un tel traitement suppose des bases de données de qualité et donc une grande rigueur dans les protocoles de suivi (cf. 4.1.3), exigence à laquelle les présents projets de décisions ne semblent pas répondre (cf. supra et ci-dessous 4.3.1).** Il suppose également une grande rigueur au plan statistique (caractérisation des variables, choix des tests, interprétation des résultats).

L'observation du Comité scientifique relative au traitement des données est prise en compte dans son principe, mais son opérationnalisation n'est pas acquise.

D'ailleurs, il n'est pas précisé si cette étude doit porter sur les données à venir ou si elle porte (également) sur les résultats des campagnes passées, dont le Comité scientifique a pointé les faiblesses méthodologiques (Avis du Comité scientifique, chap. 2.1.3 et 3.2.2.4 cité ci-dessus en 4.1.3).

Aucune surveillance au moyen de l'observation des organisations biologiques n'est prévue en ce qui concerne les milieux atmosphérique et terrestre³¹.

► Pas de réponse sur ce point ([1]). Article [EDF-FSH-141] non modifié.

4.3- La question des points de prélèvement et de la zone de bon mélange

Les mesures réalisées sur les différents compartiments de l'environnement ont pour fonction (a) de s'assurer du respect des limites réglementaires de rejets, en général exprimées « après mélange » (b) de connaître le marquage de l'environnement par les rejets et d'évaluer leur impact sur la biocénose aquatique (c) d'évaluer leur impact sanitaire.

La pertinence des points de prélèvements qui sont retenus est déterminante pour la réalisation de ces objectifs : ils doivent être définis de manière claire et pour ce qui concerne le milieu aquatique, être situés à l'aval dans la zone de bon mélange de la veine de rejet.

4.3.1- Les points de prélèvement ([3] Article 4-I et Annexe chapitre 4)

Leur localisation soulève quelques interrogations.

La surveillance des rejets thermiques

Le dossier d'impact établi par l'exploitant (Pièce 2 – Chapitre 1.2.2), indique qu'à ce jour la température de l'eau est contrôlée par des mesures réalisées en trois points du GCA (stations multi-paramètres) situées l'une en amont du site, la seconde au rejet et la troisième en aval en bout de l'île. Dans le projet de décisions [3], cette surveillance est réalisée en trois stations multi-paramètres situées respectivement à l'amont du CNPE (O KRS 100 AR), à l'aval de l'ouvrage de rejet (O KRS 300 AR) et à l'aval à l'amont des rejets de la station d'épuration de Nambenheim (O KRS 400 AR) [EDF-FSH-134].

Le projet de décisions ne précise pas s'il s'agit des mêmes stations. Il ne donne *aucune indication sur l'emplacement* (rive gauche ou rive droite) *de ces stations* notamment pour la station (O KRS 400 AR) qui est censée être représentative du bon mélange des rejets. On lit de plus ([3] Article 4-I) que « les mesures en continu du pH température, oxygène dissous, conductivité et des paramètres chimiques indiqués à la prescription [EDF-FSH-141]³² nécessitent dans les six mois à compter de la publication de la décision de l'ASN le déplacement des stations multi-paramètres « O KRS 300 AR » et « O KRS 400 AR ». Il n'est indiqué ni pourquoi ni où ces stations doivent être déplacées.

³⁰ Il s'agit là d'une indication en elle-même peu informative, notamment en l'absence d'une mesure de l'écart-type (dispersion de l'ensemble des résultats autour de la moyenne).

³¹ Voir à ce sujet S. Gazal, J.C. Amiard, C. Chenal, J-E Levasseur (2014) *déjà cité*, chapitre 5.

³² prescription qui concerne le suivi de la radioactivité et le suivi hydrobiologique et non le suivi des paramètres chimiques comme cela est indiqué.

► - Station « 0 KRS 300 AR » ne se situe pas dans l'ouvrage de rejet mais en aval de celui-ci > son déplacement dans l'ouvrage de rejet ([1]).

- Conditions d'un mélange influencées en rive droite par le nombre de turbines en fonctionnement à l'usine hydroélectrique > station multiparamètres « 0 KRS 400 AR » déplacée en rive gauche ([1]), en amont des rejets de la station d'épuration de Namsheim [EDF-FSH-141].

La surveillance physico-chimique du milieu aquatique

Il est indiqué [EDF-FSH-136] qu'elle sera réalisée en trois stations A, B et C situées respectivement à l'amont du CNPE, à l'aval à 1,3 km des rejets en amont de l'usine hydroélectrique de Fessenheim, et en amont de la station d'épuration de Namsheim.

S'agit-il des stations 0 KRS ... AR décrites ci-dessus ?

► Non

La surveillance des substances chimiques (associées aux rejets radioactifs)

Elle sera réalisée aux trois stations 0 KRS 100 AR, 0 KRS 300 AR et 0 KRS 400 AR [EDF-FSH-134]. Les métaux font actuellement l'objet de prélèvements en six stations A, B, C1, V2, D et E. Pourquoi ces modifications ?

Le suivi hydrobiologique

Il est réalisé aux trois stations A, B et C ci-dessus [EDF-FSH-136], et dans le même temps aux six stations situées entre l'amont du site (1 km) et l'aval (5 km) » [EDF-FSH-141].

► « Les six stations mentionnées dans le projet de décision pour le suivi hydrobiologique constituaient une erreur et la décision a été modifiée en ce sens » ([1]).

De même, deux stations sont retenues pour le suivi piscicole (« pK 194 et 195 » en amont, « pK 21 et 212 » en aval) [EDF-FSH-135], qui est par ailleurs réalisé sur les six stations indiquées pour le suivi hydrobiologique [EDF-FSH-141].

► Même commentaire que ci-dessus

Des précisions apparaissent nécessaires concernant la localisation des points de prélèvement, et pour les stations aval leur situation par rapport à la zone de bon mélange.

Commentaire : une grande confusion caractérisait en effet les articles [EDF-FSH-134] à [EDF-FSH-136] « Surveillance physico-chimique et biologique des eaux de surface » et [EDF-FSH-141] (« Implantation des points de prélèvement »). Ils ont été corrigés et clarifiés.

4.3.2- La zone de bon mélange

Comme cela a été indiqué plus haut, la détermination de la zone de bon mélange des rejets d'effluents liquides est centrale à plusieurs titres : (a) détermination des points de mesure (qui sont aussi les points représentatifs des valeurs obtenues par calcul) (b) contrôle du respect des limites réglementaires, en général exprimées « après mélange » (c) évaluation de l'impact de la température et de ses variations dans le temps et dans l'espace sur la biocénose aquatique (d) évaluation du risque sanitaire en cas d'éventuel prélèvement d'eau en amont de la zone de bon mélange.

Le Comité scientifique a à plusieurs reprises souligné l'incertitude qui est associée à la connaissance de la zone de bon mélange et à ses conséquences potentielles, qu'il s'agisse des rejets de sédiments (cf. 2), des rejets thermiques (cf. 3.2.1) et des rejets radioactifs (cf. 3.3.4), tant au niveau de la pertinence des stations de prélèvement et de mesure que de leur impact sur la faune aquatique et sur l'homme.

Les observations du Comité scientifique ont été entendues concernant la station 0 KRS 400 AR, station « sentinelle » pour la surveillance thermique, physico-chimique et pour la

surveillance des substances chimiques³³, pour laquelle il est demandé la réalisation d'une étude de **caractérisation de la dilution**.

Elles ont également été entendues au niveau de **l'évaluation de l'impact des rejets chimiques** associés aux effluents radioactifs sur les écosystèmes et sur la santé, pratiquée par l'IRSN « en zone de bon mélange » et « zone de mauvais mélange » (Réunion de la CLIS de Fessenheim du 10 mars 2015).

La notion de « mauvais mélange » mériterait néanmoins d'être précisée : s'agit-il de la veine de rejet ? Si tel n'est pas le cas (s'il s'agit d'une zone où le mélange est partiellement réalisé), quel choix a été réalisé et comment ce choix est-il justifié ?

Les questions qui subsistent

- la caractérisation de la dilution au niveau des **autres stations aval** retenues pour la surveillance de l'environnement (cf. 4.3.1), sachant que deux études conduites en 2006 et 2011 par EDF³⁴ ont montré

(a) une hétérogénéité transversale variable dans le temps jusqu'à environ 7 km du point de rejet, une hétérogénéité mesurée de l'ordre de la précision de la mesure à 11 km et quelques périodes inexplicables de très faible hétérogénéité ;

(b) une hétérogénéité (~ 0,5 °C en surface) en aval du barrage de Fessenheim, qui diminue progressivement au-delà.

► « Pour le suivi radio-écologique du milieu aquatique (végétaux aquatiques et faune aquatique (poissons) et compte-tenu de l'aménagement du CGA, les prélèvements ne peuvent s'effectuer qu'à certaines localisations spécifiques, en amont et en aval du site. La localisation précise de ces points de prélèvement devra figurer dans le rapport prévu à l'article 4.4.4 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé » [EDF-FSH-141]

► « Pour les contrôles radiologiques sur le lait, l'exploitant notifie l'ASN des points de contrôle » [EDF-FSH-141]

- le mélange dans les **différents horizons de la colonne d'eau** et sa prise en compte dans l'évaluation de l'impact environnemental et sanitaire ;

► **Demande prise en compte (cf. supra 3.2.2)**

- la caractérisation de la **dilution des rejets de sédiments** (cf. 2).

En tout, état de cause, il convient de rappeler l'article 3.3.1-I de l'arrêté du 9 août 2013 : « **La surveillance de l'environnement peut porter notamment sur les conditions de dispersion des substances rejetées dans le milieu récepteur (...)** »

³³ sous réserve des questions posées en 4.4.1.

³⁴ Techniques utilisées : enregistrement par points fixes (capteurs placés à 2,5 ; 4,7 et 11 km en aval du rejet sur 6 mois) et thermographie aérienne (température amont 5,6°C / débit GCA 950 m³/s / turbines actives en rive droite).

Synthèse des modifications apportées aux projets de décisions par les Décisions de l'ASN du 29 mars 2016

L'Avis émis en 2013 par le Comité scientifique de l'ANCCLI concernait d'une part la demande de modification d'une règle d'exploitation et d'autre part les limites et les conditions de prélèvement d'eau et de rejets ainsi que les modalités de la surveillance de l'environnement.

Les observations et les recommandations qui figurent dans cet Avis ont en partie retenu l'attention de l'Autorité de sûreté nucléaire donnant lieu, dans les projets de décisions soumis à consultation en 2015, soit à l'abaissement des limites demandées par l'Exploitant soit à l'introduction de précisions et de demandes complémentaires.

Les décisions du 29 mars 2016 comportent pour leur part quelques modifications supplémentaires. Elles apportent également une réponse à certaines observations formulées dans l'Avis d'expert de 2015. Enfin, des précisions satisfaisantes sont apportées par l'ASN sur quelques questions posées en 2013 par le Comité scientifique.

1- Concernant la demande de modification des conditions d'exploitation (M01)

Il était indiqué dans l'Avis d'expert de 2015 que l'ASN demandait à l'exploitant de réaliser une étude du comportement de l'éthanolamine dans les circuits, sa dégradation et l'impact sur les rejets liquides et gazeux, et que *si cette prescription validait le bien-fondé des réserves émises par le Comité scientifique, il en a néanmoins été justifié de faire également porter la demande de manière explicite sur la production de déchets solides.*

► **La décision ajoute que les résultats de l'étude prescrite par l'ASN pourraient conduire si nécessaire l'ASN à demander une mise à jour de l'étude déchets du CNPE de Fessenheim ou à prendre des prescriptions.**

2- Concernant la demande relative au dragage du canal d'amenée et au curage des rus d'eau et des cavités « JPD » (M03)

2.1- L'Avis de 2015 rappelait que *la concentration en MES ajoutée au GCA suite aux opérations de dragage n'était pas réglementée, rendant caduque la question de la détermination du point de prélèvement aval retenu pour les opérations de contrôle, et donc la question de la zone de bon mélange en aval du rejet de MES.*

▷ **« La mesure de turbidité (mesure de l'écart entre l'amont du CNPE et la station multi-paramètres aval « 0 KRS 400 AR ») assure cette fonction ». La question subsiste toutefois de la zone de bon mélange en aval du rejet de MES.**

2.2- L'Avis de 2015 indiquait que *le pétitionnaire prévoyait la réalisation pendant le dragage de mesures en continu de la température, ce qui n'apparaissait pas dans le projet de prescriptions.*

► **La mesure de la température en continu est d'ors-et-déjà prévue dans la décision de l'ASN n°2013-DC-0360 du 16 juillet 2013. Cette disposition est explicitement rappelée dans la présente décision. La question de la synergie « rejets de sédiments x augmentation de la température de l'eau » dans l'apparition éventuelle du phénomène d'anoxie n'est cependant pas prise en compte.**

3- Concernant la demande de modification MO2

3.1- Les limites de rejets thermiques

L'Avis de 2015 constatait qu'il n'était pas accédé à la recommandation du Comité scientifique (a) de prescrire des *limites de température au rejet*, ce qui aurait été *a minima* justifié dans l'attente des résultats de l'étude relative à la caractérisation de la dilution au niveau de la station mutiparamètres « 0 KRS 400 AR » prescrite dans le projet de décision, (b) de fixer des *limites de rejet autres que des moyennes journalières*.

► **En complément du suivi thermique en moyenne journalière prévu par la présente décision, ainsi que de la mesure de la température en continu prévue par la décision 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, l'exploitant devra réaliser un suivi par calcul de l'échauffement et de la température en aval après mélange, sur une moyenne de six heures. Cette disposition n'est cependant pas intégrée à la décision au titre des limites de température réglementaires. Il en est de même pour les mesures de température en continu (pas de limites instantanées).**

Il n'était pas précisé si l'étude visant à caractériser la dilution au niveau de la station multiparamètres « 0 KRS 400 AR » devait également concerner *les différents horizons de la colonne d'eau*, comme cela était recommandé par le Comité scientifique.

► **La demande de caractérisation de la dilution au niveau de la station multi-paramètres « 0 KRS 400 AR » demandée par l'ASN comporte désormais cette précision.**

3.2- Les limites de rejets radioactifs

Aucune limite spécifique ne figure dans le projet pour certaines catégories de radionucléides (émetteurs bêta pur), particulièrement radiotoxiques et pour certains à de très faibles niveaux d'activité. La limite demandée de 2 Bq/L pendant les rejets dans le milieu récepteur pour l'activité bêta globale (hors potassium 40 et tritium) n'est pas non plus modifiée.

▷ **« La mesure de l'activité volumique bêta globale dans le milieu récepteur pendant les rejets est exprimée en équivalent 90Sr+90Y ».**

3.3- Les limites de rejets chimiques

Les rejets en morpholine

Le Comité scientifique de l'ANCCLI faisait observer que les rejets annuels en morpholine réalisés par le CNPE de Fessenheim ont doublé sur la période 2004-2010, et que la limite annuelle demandée était *supérieure d'un facteur 10 à 20* aux rejets effectués par le CNPE sur la période 1995-2010. La limite annuelle de rejet proposée dans le projet de décision étant *inférieure de simplement 15%* à la limite demandée, un *tel différentiel avec les activités rejetées sur la période 1995-2010 appelait une explication*.

▷ **« L'évolution des rejets en morpholine s'explique par le déploiement, depuis 2012, sur le site de Fessenheim d'un conditionnement des circuits secondaires à haut pH ».**

Les rejets en hydrazine

L'Autorité de sûreté nucléaire considérait en 2015 que les limites de flux annuel demandées étaient trop élevées car elles n'intégraient pas les données issues des pratiques d'exploitation les plus récentes, *faisant ainsi écho à la remarque du Comité scientifique*.

► **L'élimination de l'hydrazine par le procédé de catalyse avec du sulfate de cuivre est mentionné dans les décisions.**

► **Une limite de flux 2 heures est également introduite.**

De manière générale,

Le Comité scientifique rappelait que si aux termes de la réglementation, une *estimation des rejets diffus* doit être réalisée périodiquement (Décision du 16 juillet 2013, Article 3.2.14), *cette prescription méritait d'apparaître explicitement dans les décisions de l'Autorité de sûreté.*

▷ **« La décision du 16 juillet 2013 demande une estimation des rejets diffus, et cette disposition est applicable de fait au CNPE de Fessenheim ».**

4- La question des points de prélèvement

4.1- Les prélèvements dans le milieu aquatique et la zone de bon mélange

L'Avis de 2015 soulignait la grande confusion des projets de décisions concernant la localisation des points de prélèvement retenus pour la *surveillance des rejets thermiques*, la *surveillance physico-chimique du milieu aquatique*, le *suivi hydrobiologique* et le *suivi piscicole*. Les articles en cause ont été corrigés et clarifiés.

Concernant les stations 0 KRS 300 AR et « 0 KRS 400 AR » situées respectivement dans l'ouvrage de rejet et à l'aval immédiat du site

▶ - **Station « 0 KRS 300 AR » ne se situe pas dans l'ouvrage de rejet mais en aval de celui-ci, ce qui a conduit à son déplacement dans l'ouvrage de rejet.**

- **Les conditions d'un mélange étant influencées en rive droite par le nombre de turbines en fonctionnement à l'usine hydroélectrique, la station multiparamètres « 0 KRS400 AR » a été déplacée en rive gauche, en amont des rejets de la station d'épuration de Namsheim .**

▶ **Les six stations mentionnées dans le projet de décision pour le suivi hydrobiologique et le suivi piscicole constituaient une erreur et la décision a été modifiée en ce sens.**

On rappelle que suite aux observations du Comité scientifique, la réalisation d'une étude de caractérisation de la dilution la station 0 KRS 400 AR, station « sentinelle » pour la surveillance thermique, physico-chimique et pour la surveillance des substances chimiques, était demandée dans le projet de décision.

La caractérisation de la dilution au niveau des autres stations aval retenues pour la surveillance de l'environnement, sachant que deux études conduites en 2006 et 2011 par EDF ont montré

(a) une hétérogénéité transversale variable dans le temps jusqu'à environ 7 km du point de rejet, une hétérogénéité mesurée de l'ordre de la précision de la mesure à 11 km et quelques périodes inexplicables de très faible hétérogénéité ;

(b) une hétérogénéité (~ 0,5 °C en surface) en aval du barrage de Fessenheim, qui diminue progressivement au-delà.

▶ **Pour le suivi radio-écologique du milieu aquatique (végétaux aquatiques et faune aquatique (poissons) et compte-tenu de l'aménagement du CGA, les prélèvements ne peuvent s'effectuer qu'à certaines localisations spécifiques, en amont et en aval du site. La localisation précise de ces points de prélèvement devra figurer dans le rapport prévu à l'article 4.4.4 de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base.**

4.2- Les prélèvements de produits terrestres

▶ **Pour les contrôles radiologiques sur le lait, l'exploitant notifie l'ASN des points de contrôle**

ANNEXE 1

Rappel des demandes de modification relatives aux limites d'autorisation de prélèvements d'eau et de rejets demandées par l'Exploitant

1- LES LIMITES DE PRELEVEMENTS D'EAU

Limites de prélèvement dans le GCA

	Débit maximal instantané (m ³ /s)	Volume journalier (m ³)	Volume annuel (m ³)
Prélèvement dans la GCA	87,5	7,6 millions	2760 millions

Limites de prélèvement dans la nappe

	Débit maximal (m ³ /s)	Volume journalier (m ³)	Volume annuel (m ³)
Prélèvement dans la nappe	0,06	3080	241000

2- Les LIMITES DE REJETS THERMIQUES (en valeur moyenne journalière)

	Température aval après mélange	Echauffement entre amont et aval du CNPE après mélange
Conditions climatiques normales	< 28°C	< 3°C < 4°C si débit GCA < 300 m ³ /s
Conditions climatiques exceptionnelles (T amont > 26°C)	< 29°C	< 2°C

3- LES LIMITES DE REJETS RADIOACTIFS

Rejets liquides

Limites annuelles

Radionucléides	Limites annuelles demandées (GBq)
Tritium	50 000
Carbone 14	130
Iodes	0,3
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma	18

Le rejet d'émetteurs alpha est interdit (limite de détection de 2 Bq/L pour chaque rejet de réservoirs T et S, et de 0,74 Bq/l pour l'aliquote mensuel réalisé sur ces réservoirs).

Débit d'activité maximal au point de rejet (en valeur moyenne journalière)

Radionucléides	Débit d'activité demandé (Bq/s)
Tritium	80 x D
Iodes	0,1 x D
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma	0,7 x D

D = Débit du GCA en L/s

Rejets gazeux

Limites annuelles

Radionucléides	Limites annuelles demandées (GBq)
Tritium	5000
Carbone 14	1100
Gaz rares	36 000
Iodes	0,8
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma	0,2

Le rejet d'émetteurs alpha est interdit (seuil de décision³⁵ de 0,001 Bq/m³ pour les rejets permanents / de 0,025 Bq/m³ pour les rejets concertés).

³⁵ Le seuil de décision est égal à la moitié du seuil de détection.

Débit d'activité maximal à la cheminée

Radionucléides	Débit d'activité (Bq/s)
Tritium	10^7
Carbone 14	10^8
Iodes	10^3
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma	10^3

4- LES LIMITES DE REJETS CHIMIQUES

Rejets associés aux rejets radioactifs

Substances chimiques	Flux annuel (kg)	Flux 24h ajouté (kg)	Flux 2h ajouté (kg)	Concentration max ^{le} ajoutée dans ouvrages de rejet (mg/L)
Acide borique (H_3BO_3) ⁽¹⁾	18 000	5390	3850	25
Hydrazine (N_2H_4)	21	3,8 ⁽³⁾		0,010
Morpholine (C_4H_9ON) ⁽²⁾	950	22 ⁽⁴⁾		
Ethanolamine (C_2H_7ON) ⁽²⁾	500	12 ⁽⁴⁾		0,086
Azote (N) hors hydrazine, morpholine, éthanolamine (avec conditionnement haut pH : en C_4H_9ON et $CHON$)	5 350	130		0,35
Phosphates (PO_3^-)	530	76	41	0,31
Détergents	5 650	225	225	1,6
Métaux totaux (Mn, Ni, Cr, Fe, Al, Pb, Cu, Zn)	78	5,6		0,011
Matières En Suspension (MES)		17		0,031
Demande Chimique en Oxygène (DCO)		355		0,79

L'EDTA (acide éthylène diamine tétra-acétique) et l'acide oxalique étaient présents à l'origine dans les lessives et produits de décontamination mais EDF s'est engagée en 1988 à ne plus utiliser de produits contenant ces substances.

(1) Lors d'une vidange complète ou partielle d'un réservoir d'acide borique (réservoir REA bore ou PTR), le flux annuel est porté à 21100 kg, les flux 24 heures et 2 heures à 5730 kg et la concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet CRF à 42 mg/L.

(2) En cas de changement du conditionnement du circuit secondaire, les limites du flux 24 heures de l'ancien conditionnement restent applicables jusqu'à l'arrêt des deux réacteurs. Dans le cas où les deux modes de conditionnement du circuit secondaire (morpholine ou éthanolamine) seraient utilisés durant la même année calendaire, les limites du flux annuel seraient calculées :

- pour l'ancien conditionnement, au *pro rata temporis* de la durée de fonctionnement jusqu'à la fin du cycle du dernier réacteur,

- pour le nouveau conditionnement, au *pro rata temporis* de la durée de fonctionnement à partir de la date de basculement du conditionnement.

(3) Sur l'année, 5% des flux 24 heures peuvent dépasser 3,8 kg sans toutefois dépasser 4,7 kg.

(4) Sur l'année, 5% des flux 24 heures peuvent dépasser cette valeur sans toutefois dépasser 89 kg pour la morpholine et 26 kg pour l'éthanolamine.

Les quantités de **lithine** rejetées étant faibles, aucune valeur limite n'est demandée.

Autres rejets chimiques

Sont réglementées

- les rejets issus de la fosse de neutralisation de l'installation de déminéralisation,
- les rejets du réseau de collecte et de traitement des effluents non contaminables : réseau « égouts et eaux pluviales » et réseau « recueil, contrôle et rejet des effluents susceptibles de contenir des hydrocarbures »,
- de l'eau du circuit de refroidissement du condenseur CRF (eau de recirculation).

Substances chimiques contenues dans l'effluent	Origine de l'effluent	Flux 24h ajouté (kg)	Concentration dans l'effluent (mg/L)
Chlorures	Installation de production d'eau déminéralisée	2400	750
Sodium		750	
pH	Rejet SEO	6,0 < pH < 9,0	
pH	Rejet CRF	6,0 < pH < 9,0	
hydrocarbures	Rejet SEO		< 5

Ne sont pas réglementés

- les eaux vannes et usées (envoyées vers la station d'épuration du SIVOM),
- les métaux lourds consécutifs à l'usure des condenseurs (rénovés),
- les rejets en sortie des déshuileurs,
- les rejets issus du CRD (Centre de regroupement des déchets) (effectués via le réseau SEO).

ANNEXE 2

Limites d'autorisation de prélèvements d'eau et de rejets définies par l'Autorité de sûreté nucléaire

1- LES LIMITES DE PRELEVEMENTS D'EAU

Limites de prélèvement dans le GCA

	Débit maximal instantané (m ³ /s)	Volume journalier (m ³)	Volume annuel (m ³)
Prélèvement dans la GCA	87,5	7,6 millions	2760 millions

Limites de prélèvement dans la nappe

Origine du prélèvement	Volume maximal		Débit maximal instantané
	annuel	journalier	
Grand Canal d'Alsace	2 760 millions de m ³	7,6 millions de m ³	87,5 m ³ /s
Nappe (eau déminéralisée)	241 000 m ³	3 080 m ³	216 m ³ /h
Nappe (appoint ultime)	3 000 m ³ ⁽¹⁾	1 000 m ³ ⁽¹⁾	75 m ³ /h ⁽¹⁾

(1) Les volumes maximaux annuel et journalier et le débit maximal instantané sont portés respectivement à 23 000 m³, 2 200 m³ et 135 m³/h lors de la réalisation d'essais ou de travaux sur l'installation de pompage d'appoint ultime en eau prévue pour le respect de la prescription [EDF-FSH-25] [ECS-16] de la décision du 26 juin 2012 susvisée.

2- LES LIMITES DE REJETS THERMIQUES

[EDF-FSH-170] I. Conformément aux dispositions du II de l'article 4.1.2 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, le respect de la présente prescription dispense l'exploitant de respecter la limite de température des rejets d'effluents liquides fixée à l'article 31 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé.

II. En conditions climatiques normales, les rejets thermiques sont tels que :

- l'échauffement moyen journalier après mélange des effluents dans le Grand Canal d'Alsace (défini à la prescription [EDF-FSH-125] annexée à la décision n° 2016-DC-0551 du 29 mars 2016 susvisée) ne dépasse pas 3 °C
- la température moyenne journalière du Grand Canal d'Alsace calculée en aval après mélange (définie à la prescription [EDF-FSH-125] annexée à la décision n° 2016-DC-0551 du 29 mars 2016 susvisée) ne dépasse pas 28 °C

III. Toutefois, si des conditions climatiques exceptionnelles ne permettent pas de respecter les valeurs définies au II du présent article et si les conditions mentionnées ci-après sont remplies, les rejets thermiques sont tels que :

- l'échauffement moyen journalier après mélange des effluents dans le Grand Canal d'Alsace ne dépasse pas 2 °C
- la température moyenne journalière du Grand Canal d'Alsace calculée en aval après mélange ne dépasse pas 29 °C

Le présent paragraphe n'est applicable que si le gestionnaire du réseau de transport d'électricité requiert le fonctionnement de la centrale nucléaire à un niveau de puissance minimal, ou si l'équilibre entre la consommation et la production d'électricité nécessite son fonctionnement. Les valeurs fixées au présent paragraphe s'appliquent tant que les exigences de production d'électricité mentionnées ci-dessus sont maintenues.

L'entrée en situation climatique exceptionnelle fait l'objet d'une information aux différentes administrations concernées et à la CLIS conformément à la prescription [EDF-FSH-154] annexée à la décision n° 2016-DC-0551 du 29 mars 2016 susvisée.

3- LES LIMITES DE REJETS RADIOACTIFS

Rejets liquides

Limites annuelles

Paramètres	Limites annuelles (GBq/an)
Tritium	45 000
Carbone 14	130
Iodes	0,2
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma	18

Débit d'activité maximal au point de rejet (en valeur moyenne journalière)

Paramètres	Débit d'activité (Bq/s)
Tritium	80 x D
Iodes	0,1 x D
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma	0,7 x D

Rejets gazeux

Limites annuelles

Paramètres	Activité annuelle rejetée (en GBq/an)
Carbone 14	1 100
Tritium	4 000
Gaz rares	24 000
Iodes	0,6
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma	0,14

Débit d'activité maximale à la cheminée

Paramètres	Débit d'activité (en Bq/s)
Tritium	10 ⁷
Gaz rares	10 ⁸
Iodes	10 ³
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma	10 ³

4- LES LIMITES DE REJETS CHIMIQUES

Rejets associés aux rejets radioactifs

Substances	Principales origines	Flux 2 h ajouté (kg)	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet (mg/L)
Acide borique ⁽¹⁾⁽²⁾	Réservoirs T et S	2 000	2 800	10 000	12
Morpholine ⁽³⁾	Réservoirs T, S et Ex	-	22 ⁽⁴⁾	800	0,338
Éthanolamine ⁽³⁾	Réservoirs T, S et Ex	-	12 ⁽⁴⁾	420	0,086
Hydrazine	Réservoirs T, S et Ex	0,85	1,5 ⁽⁵⁾	9	0,005
Détergents	Réservoirs T et S	-	100	5 000	0,69
Azote (Ammonium + nitrates + nitrites)	Réservoirs T, S et Ex	-	110	5 000	0,35
Phosphates	Réservoirs T, S et Ex	40	75	530	0,307
Métaux totaux	Réservoirs T, S et Ex	-	-	60 ⁽⁶⁾	0,011
MES	Réservoirs T, S et Ex	-	17	-	0,031
DCO	Réservoirs T, S et Ex	-	350	-	0,79

- (1) Lors d'une vidange complète ou partielle d'un réservoir d'acide borique (réservoir REA bore ou PTR), les limites sont portées 13 000 kg pour le flux annuel. Cette vidange ne peut être pratiquée qu'après démonstration que ces réservoirs ne peuvent être ramenés dans le cadre des spécifications des règles générales d'exploitation.
- (2) Jusqu'au 31 décembre 2016, soit un an après la fin des travaux relatifs aux modifications prévues pour réduire significativement les rejets d'acide borique prévus à la prescription [EDF-FSH-44] annexée à la décision du 23 avril 2013 susvisée, les limites sont portées à 3 850 kg pour le flux 2 h, 5 390 kg pour le flux 24 h, 17 000 kg pour le flux annuel et 25 mg/L pour la concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet.
- (3) En cas de changement du conditionnement du circuit secondaire, les limites du flux 24 h de l'ancien conditionnement restent applicables jusqu'à la fin de cycle des deux réacteurs. Dans les cas où les deux modes de conditionnement du circuit secondaire (morpholine ou éthanolamine) seraient utilisés durant la même année calendaire, les limites annuelles sont calculées, pour l'ancien conditionnement, *prorata temporis* de la durée de fonctionnement jusqu'à la fin de cycle du dernier réacteur et, pour le nouveau conditionnement, *prorata temporis* de la durée de fonctionnement à partir de la date de changement de conditionnement.
- (4) Sur l'année, 5 % des flux 24 h peuvent dépasser cette valeur sans toutefois dépasser 89 kg pour la morpholine et 26 kg pour l'éthanolamine.
- (5) Sur l'année, 2 % des flux 24 h d'hydrazine peuvent dépasser 1,5 kg sans toutefois dépasser 2 kg.
- (6) Le flux mensuel pour l'ensemble des métaux est limité à 18,5 kg.

Autres rejets chimiques

Ouvrage de rejet SEO

Substances	Principales origines	Flux 2 h ajouté (kg)	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet SEO (mg/L)
Sodium	Station de déminéralisation	-	500 ⁽¹⁾	-	35,3
Chlorures	Station de déminéralisation	-	1 600 ⁽²⁾	-	112

(1) Le flux est augmenté de 250 kg en cas de régénération multiple des résines cationiques.
(2) Le flux est augmenté de 800 kg en cas de régénération multiple des résines anioniques.

Réseau SEO : regard A17

Substances	Concentration maximale instantanée avant dilution (mg/L)
Hydrocarbures	5