

Fontenay aux roses, le 17 novembre 2021

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2021-00176

Objet :	Mise à jour des prescriptions concernant les rejets et prélèvements d'eau du site de Civaux
Réf. :	[1] Décision ASN 2016-DC-0578 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 6 décembre 2016 relative à la prévention des risques résultant de la dispersion de micro-organismes pathogènes (légionnelles et amibes) par les installations de refroidissement du circuit secondaire des réacteurs électronucléaires à eau sous pression. [2] Lettre ASN/CODEP-DCN-2021-017630 du 9 avril 2021. [3] Arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R.212-18 du code de l'environnement.

En application de l'article 26 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007, désormais codifié par l'article R. 593-55 du code de l'environnement, EDF a déclaré à l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) des modifications notables nécessitant la modification de l'encadrement des prélèvements d'eau et de rejets du site de Civaux. Le dossier couvre plusieurs demandes de modifications, la principale étant la mise en œuvre d'un traitement à la monochloramine sur les deux tranches du CNPE de Civaux, afin de répondre aux nouvelles exigences réglementaires concernant la lutte contre la prolifération des organismes pathogènes dans les circuits de réfrigération [1].

Par le courrier [2], vous avez demandé l'avis de l'IRSN sur le dossier de demande de modifications relatives aux prélèvements et aux rejets du centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Civaux déposé par EDF (appelé « exploitant » ci-après). Vous souhaitez, en particulier, connaître l'avis de l'IRSN sur :

- la justification de la nature, des quantités et des concentrations de substances chimiques contenues dans les effluents liquides, notamment au regard des moyens de traitement mis en œuvre par l'exploitant, et plus particulièrement d'indiquer si les valeurs sollicitées par l'exploitant (quantités et concentrations dans l'ouvrage de rejet) pourraient être significativement réduites pour les huit substances chimiques suivantes : AOX (composés halogènes organiques), nitrites, nitrates, ammonium, chlore résiduel total (CRT), chlore résiduel libre (CRL), sodium, chlorures ;
- l'évaluation de l'impact environnemental et sanitaire des rejets de substances chimiques dans les effluents liquides aux valeurs limites demandées par l'exploitant en tenant compte des concentrations mesurées en amont ;
- l'analyse des phénomènes dangereux présentés pour l'installation de production de monochloramine.

De son analyse, l'IRSN retient les éléments exposés ci-après.

1. EVALUATION DES LIMITES DEMANDEES POUR LES SUBSTANCES CHIMIQUES DANS LES EFFLUENTS LIQUIDES

1.1. MOTIVATIONS DE LA DEMANDE ET TRAITEMENTS SOUHAITES

Les circuits de refroidissement des condenseurs (CRF) des deux tranches du CNPE de Civaux, équipés de tours aéroréfrigérantes (TAR), sont alimentés avec l'eau de la Vienne naturellement chargée en flore bactérienne. Les conditions favorables de température, de temps de séjour et de qualité d'eau font de ces circuits de refroidissement un lieu propice à la prolifération de micro-organismes potentiellement pathogènes, tels que les bactéries *Legionella pneumophila* (Lp) et les amibes *Naegleria fowleri* (Nf).

Compte tenu des événements de colonisations observés ces dernières années et des nouvelles dispositions réglementaires associées à la décision ASN [1]¹, EDF sollicite l'autorisation de mettre en place un traitement biocide dans les circuits CRF des deux tranches de Civaux. Sur la base du retour d'expérience d'exploitation de la période 2013 à 2020, l'IRSN constate que les proliférations de Légionelles conduisent effectivement à un dépassement du nouveau seuil de la décision ASN [1], justifiant ainsi la mise en place d'un traitement biocide.

¹ La nouvelle décision ASN fixe : pour les Lp, un seuil d'actions curatives voire d'arrêt de la dispersion sous conditions à 1.10^5 UFC/L (Unité Formant Colonie) et un seuil d'actions correctives et curatives à 1.10^4 UFC/L ; pour les Nf, un seuil d'actions correctives et curatives à 100 Nf/L à l'aval.

1.2. STRATEGIE DE TRAITEMENT BIOCIDES

Le traitement effectué sur les autres CNPE² est un traitement préventif à la monochloramine avec une injection continue ou séquentielle. Ce traitement vise à lutter à la fois contre la prolifération d'amibes et de légionelles. Le CNPE de Civaux dispose quant à lui d'un traitement UV, efficace contre les amibes mais pas contre les légionelles, qui justifie la mise en place d'un traitement complémentaire curatif lorsque la concentration en Lp dépasse les seuils autorisés. De fait, la demande d'EDF pour le site de Civaux diffère des traitements mis en place sur les autres CNPE et inclut :

- la mise en place d'un « traitement curatif » à la monochloramine (une phase 1 avec injection de 1 mg/L de monochloramine pendant 24h, et une phase 2 avec injection de 0,22 mg/L de monochloramine pendant 14 jours au maximum. Ces deux phases pouvant être répétées jusqu'à 8 fois dans l'année),
- le maintien du traitement curatif ponctuel par chloration massive (CM) (jusqu'à 4 par an) et la possibilité de réaliser ce traitement à pH contrôlé (CMA). La CMA est mise en œuvre en cas d'indisponibilité ou de défaillance du traitement monochloramine ou du traitement UV (le traitement UV étant utilisé pour maintenir les concentrations amibiennes sous le seuil de 100 Nf/L).

Cette stratégie curative engendre des concentrations et donc des flux rejetés supérieurs à ceux préconisés sur les autres CNPE. L'IRSN estime que l'exploitant doit examiner les autres possibilités de traitements (traitement curatif avec concentration optimisée, traitement préventif à injection continue) et définir celle à retenir au regard de son efficacité, de son impact sur l'homme et l'environnement et des niveaux de rejets associée. **Ceci fait l'objet de la recommandation n° 1 présentée en annexe 1 du présent avis.**

La concentration de monochloramine lors de la phase 1 du traitement se justifie selon l'exploitant par les résultats d'essais réalisés sur une boucle d'étude « SPECTRE³ », qui montrent qu'une première injection choc permet d'abattre rapidement les concentrations en Lp. Toutefois, l'exploitant n'a pas justifié la nécessité d'une concentration égale à 1 mg/L. **Sur ce point l'IRSN estime que l'exploitant devra réaliser dans les meilleurs délais des essais complémentaires sur la boucle « SPECTRE » afin d'optimiser la concentration de la première injection nécessaire à l'obtention de l'effet choc escompté tout en cherchant à minimiser les rejets associés à la monochloramine. Ceci fait l'objet de la recommandation n° 2 présentée en annexe 1 du présent avis.**

² Bugey, Cattenom, Chinon, Chooz, Cruas, Dampierre, Golfech, Nogent et Saint-Laurent

³ Le pilote SPECTRE est une boucle d'étude du circuit tertiaire de refroidissement installée sur le site de Nogent-sur-Seine.

1.3. VALEURS LIMITES EN FLUX ET EN CONCENTRATION AJOUTEES DANS L'ENVIRONNEMENT DEMANDEES PAR L'EXPLOITANT

Les valeurs limites de flux 2h, 24h (et annuels découlant des flux 24h), ainsi que de la concentration ajoutée sont établies sur la base de la stratégie de traitement envisagée par l'exploitant. Le CNPE de Civaux ne disposant pas de retour d'expérience concernant un traitement à la monochloramine, l'exploitant a dû utiliser des données inhérentes au procédé (abattement et taux de conversion) issues du retour d'expérience d'exploitation des CNPE du Val de Loire afin de calculer les concentrations et flux ajoutés (24h et 2h) dans l'environnement pour les substances CRT, ammonium et nitrites. L'IRSN considère que, sur la base de son retour d'expérience, l'exploitant devra revoir l'estimation des valeurs de concentration, de flux 2h et 24h qu'il sollicite en tenant compte des données spécifiques au site de Civaux. **Ceci fait l'objet de la recommandation n° 3 présentée en annexe 1 du présent avis.**

Débit de la Vienne : Les périodes de bas débit du cours d'eau puis d'étiage impactent la gestion des effluents au sein des installations ainsi que les modalités de leurs rejets dans l'environnement. À Civaux, ces périodes peuvent durer plusieurs mois dans l'année et sont très souvent corrélées avec les périodes de prolifération des Lp. Selon les évaluations de l'IRSN, la phase 1 du traitement curatif pendant ces périodes de bas débit peut conduire à des dépassements des valeurs repères ou réglementaires sanitaires et environnementales. En particulier, l'impact environnemental met en évidence un risque écologique pour l'acide trichloroacétique pour des expositions chroniques et aiguës. Pour l'ammonium et les nitrites en rejets aigus, les objectifs du bon état de la masse d'eau sur laquelle se trouve le CNPE de Civaux ne pourront pas être respectés en période de faible débit. L'évaluation de l'impact sanitaire met quant à elle en évidence un dépassement des valeurs repères pour les nitrites pour des expositions aiguës, correspondant au domaine de vigilance active tel que défini par le Haut Conseil de santé publique.

En conséquence, l'IRSN estime que l'exploitant doit, d'une part valoriser, dès la mise en route de l'installation, les outils disponibles de prévision du débit du cours d'eau afin d'adapter le moment du traitement biocide et de favoriser la dilution des rejets dans le milieu récepteur, et d'autre part optimiser la concentration de la première injection du traitement en s'appuyant sur le retour d'expérience d'exploitation. Ce retour d'expérience devra être valorisé dès les premiers traitements, et l'optimisation des rejets devra être affinée au cours du temps. Cette optimisation doit avoir pour conséquence la réduction des rejets en AOX, nitrites, nitrates, ammonium, chlore résiduel total (CRT), sodium et chlorures, pour diminuer leur impact l'homme et sur l'environnement. La surveillance de ces différents paramètres dans le milieu récepteur doit permettre de vérifier l'efficacité du processus d'optimisation. **Ceci fait l'objet des recommandations n° 4 et n° 5 présentées en annexe 1 du présent avis.**

2. EVALUATION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SANITAIRE DES REJETS DE SUBSTANCES CHIMIQUES DANS LES EFFLUENTS LIQUIDES

2.1. EVALUATION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Dans son évaluation de l'impact environnemental des rejets liquides du CNPE de Civaux, l'exploitant utilise une démarche similaire à celle mise en œuvre dans les dossiers d'étude d'impact des CNPE de Belleville-sur-Loire et de Dampierre-en-Burly. Cette démarche a été analysée par l'IRSN dans les avis IRSN/2019-00237 du 24 octobre 2019 et IRSN/2019-00184 du 31 juillet 2019 qui n'avaient pas conduit à des remarques particulières. Dans son évaluation pour les rejets de la centrale de Civaux, l'exploitant conclut que les limites de rejets demandées ne conduisent pas à un risque sur l'écosystème aquatique de la Vienne. L'IRSN souligne néanmoins que sur la base de ses propres calculs :

- le traitement curatif à la monochloramine peut conduire à un risque écologique sur l'écosystème aquatique en aval du CNPE de Civaux pour l'acide trichloroacétique, pour les expositions chroniques et aiguës ;
- les objectifs de bon état de la masse d'eau de la Vienne en aval de Civaux (en vertu de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié [3]) pourraient ne pas être respectés pour les ammoniums et les nitrites en période de faible débit et lors des expositions aiguës.

2.2. EVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE

De façon générale, l'IRSN estime que le travail réalisé par l'exploitant pour évaluer l'impact des substances chimiques rejetées par le CNPE de Civaux sur les populations est conséquent et bien détaillé. Toutefois, il relève un certain nombre d'éléments qu'il conviendrait d'améliorer pour évaluer l'impact sanitaire. Ces points sont présentés ci-après.

L'exploitant précise qu'il a réalisé une EQRS (évaluation quantitative du risque sanitaire) de premier niveau sur la base du principe de proportionnalité, en adoptant une approche simplifiée pour évaluer l'impact sanitaire, ce qui le conduit à appliquer également une approche proportionnée pour la sélection des substances d'intérêt. L'IRSN souligne que la méthode de sélection des substances de l'exploitant n'est pas exhaustive, et le conduit à écarter de son évaluation des substances pertinentes. Aussi, **l'IRSN estime que l'exploitant doit réviser sa méthode de sélection des substances d'intérêt pour son EQRS. Ceci fait l'objet de la recommandation n°6 présentée en annexe 1 du présent avis.**

L'exploitant ne présente pas d'évaluation pour des concentrations cumulées avec le bruit de fond car il estime que l'interprétation de l'état des milieux (IEM) qu'il a effectuée suffit à démontrer l'absence de risque sanitaire. L'IRSN considère que l'IEM n'est pas adaptée pour démontrer l'absence ou non d'un risque sanitaire potentiel des rejets aux limites demandées, qui se rajouteraient aux concentrations amont. **Ainsi, l'IRSN estime que**

l'exploitant doit réaliser une évaluation des impacts cumulés des substances chimiques tenant compte des concentrations amont selon la méthode mise en œuvre pour les concentrations ajoutées. Ceci fait l'objet de la recommandation n°7 présentée en annexe 1 du présent avis.

L'analyse de la méthode et des hypothèses retenues font, par ailleurs, l'objet d'observations présentées en annexe 2 du présent avis.

Au vu des résultats de ses propres évaluations, l'IRSN considère que la survenue d'un effet toxique résultant d'une exposition aiguë aux rejets liquides de nitrites du site de Civaux ne peut être exclue aux concentrations ajoutées et cumulées dans l'environnement.

3. MAITRISE DES RISQUES LIES AU PROCEDE DE FABRICATION DE LA MONOCHLORAMINE

La monochloramine sera fabriquée sur site avant son injection dans le circuit d'eau de refroidissement des aéroréfrigérants. Ce gaz dissous est obtenu à partir du mélange d'eau déminéralisée, d'eau de javel et d'ammoniaque. La mise en œuvre du procédé de fabrication de monochloramine utilisera deux locaux dénommés CTE, un par tranche. L'exploitant présente une étude de maîtrise des risques liés à ce procédé, comportant notamment une analyse préliminaire des risques, la caractérisation des phénomènes dangereux en termes d'intensité, de probabilité et de gravité des phénomènes dangereux redoutés.

3.1. DEMARCHE D'ANALYSE DES RISQUES PRESENTEE DANS L'ETUDE DE MAITRISE DES RISQUES

La démarche suivie par l'exploitant, générique aux CNPE, vise la démonstration de l'absence d'atteinte des intérêts identifiés à l'extérieur du site, ceci afin de démontrer le respect des exigences fixées dans la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Les cibles internes au périmètre du CNPE de Civaux retenues par l'exploitant sont la cible de sûreté constituée du personnel présent dans la salle de commande la plus proche du CTE, les établissements recevant du public hors zone nucléaire à accès réglementé ainsi que les trois parcs de stationnement de véhicules du site. **L'IRSN relève que l'agression des activités et éléments importants pour la protection des intérêts (AIP et EIP) internes au site, par les effets des accidents provenant des CTE (effet de surpression dû à une explosion, effet d'un nuage toxique sur le travailleur...), n'est pas analysée dans l'étude de l'exploitant. De surcroît, ce dernier n'a pas démontré que le personnel présent en salle de commande constitue la seule cible de sûreté potentiellement impactée en cas d'accident dans un CTE. Par conséquent, l'étude de maîtrise des risques présentée n'est pas complète et nécessite un recensement exhaustif des cibles internes au CNPE.**

En outre, l'étude de l'exploitant ne prend pas en compte les attendus d'une démonstration de sûreté nucléaire, notamment exposés dans le titre III de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux

installations nucléaires de base. Par exemple, l'ensemble des phénomènes dangereux liés au CTE pouvant être induits par le séisme ne sont pas présentés. Plus globalement, **la pertinence des scénarios d'accident affectant le CTE étudiés au regard des aléas retenus pour la démonstration de sûreté du CNPE (séisme ou autres évènements déclencheurs) n'est pas acquise.**

Pour le cas particulier des phénomènes de dispersion de nuages toxiques, l'exploitant étudie les distances d'atteinte des seuils de toxicité aiguë pour les effets irréversibles (SEI), létaux (SEL) et létaux significatifs (SELS) définis dans la réglementation des ICPE pour une durée d'exposition de 60 min. Or, des lésions non permanentes peuvent apparaître lors d'une exposition à des concentrations inférieures et présenter une gêne pour les travailleurs en charge d'AIP (par exemple, l'exposition à la valeur limite d'exposition professionnelle (VLE) de l'ammoniac). **En tout état de cause, l'IRSN signale que les seuils d'effets définis par la réglementation des ICPE ne peuvent pas être considérés comme pertinents a priori dans les études d'agression du CNPE, sans démonstration supplémentaire.**

Ces différentes remarques font l'objet de la recommandation n°8 présentée en annexe du présent avis.

3.2. DEFINITION DE SCENARIOS ACCIDENTELS ET MODELISATION DES CONSEQUENCES

Pour justifier le caractère enveloppe des scénarios étudiés, l'exploitant indique ne pas valoriser les dispositions de maîtrise des risques. Or, certains scénarios étudiés par l'exploitant intègrent le bon fonctionnement de dispositions de sécurité. **Ainsi, les situations pouvant être générées par le dysfonctionnement de ces dispositions ne sont pas étudiées, ce qui ne garantit pas l'exhaustivité de l'étude menée par l'exploitant. Ceci fait l'objet de la recommandation n°9 en annexe 1 du présent avis.**

Dans le cadre de son expertise, l'IRSN a examiné la caractérisation de l'intensité de trois phénomènes dangereux décrits dans l'étude de maîtrise des risques ainsi que l'étude des effets dominos associés au risque d'agression du personnel présent en salle de conduite. Les principales conclusions de l'IRSN sont détaillées ci-dessous pour chaque scénario.

Scénario PhD n°1a : dispersion d'ammoniac suite à un épandage de solution ammoniacale à 25% dans la
L'exploitant doit s'assurer du caractère enveloppe des hypothèses d'analyse du scénario n°1a en tenant compte du dysfonctionnement des dispositions de protection. Ceci fait l'objet d'un des points de la recommandation n°9 en annexe 1 du présent avis.

Par ailleurs, le risque d'agression du personnel par un nuage toxique provenant du CTE peut mettre en cause leur aptitude à positionner et maintenir le réacteur dans un état sûr. Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation n°10 en annexe 1 du présent avis.

Scénario PhD n°1b : dispersion d’ammoniac suite à un épandage de solution ammoniacale à 25% sur l’aire de dépotage

Les remarques de l’IRSN au sujet du caractère enveloppe du scénario PhD n°1b, des résultats divergents des concentrations en ammoniac au niveau des prises d’air de la salle de commande et de l’agression du personnel sont repris dans les recommandations n°8, n°9 et n°10 précédentes.

Scénario PhD n°2 : explosion d’ammoniac dans le local de pompage d’ammoniaque du CTE

L’impact potentiel des effets du scénario PhD n°2 sur les EIP et AIP internes au CNPE de Civaux devra être évalué dans le cadre de la réponse à la recommandation n°8 du présent avis. En particulier, le seuil de 200 mbar retenu pour identifier d’éventuels effets dominos devra être adapté à la vulnérabilité des cibles de sûreté (par exemple, une valeur de 50 mbar est usuellement retenue pour l’étude des agressions d’origine externes).

4. CONCLUSIONS

A l'issue de l'examen du dossier transmis, l'IRSN retient les principaux points suivants.

Après analyse du retour d'expérience sur la prolifération des légionelles sur le CNPE de Civaux de ces dernières années, et au vu du nouveau seuil réglementaire à ne pas dépasser en concentration de légionelles (décision ASN [1]), l'IRSN convient que l'exploitant doit mettre en place un traitement biocide à visée anti-légionelles sur son CNPE. Cependant, l'IRSN souligne que la stratégie de traitement curatif à la monochloramine retenue par l'exploitant pour maîtriser la prolifération des légionelles doit être mieux justifiée.

Par ailleurs, l'utilisation du traitement curatif (en particulier la première phase à 1 mg/L de monochloramine) pendant les périodes de bas débit de la Vienne peut conduire à des dépassements des valeurs repères ou réglementaires sanitaires et environnementales. La concentration permettant un effet choc sur la prolifération des légionelles devra donc être optimisée par l'exploitant, dans un premier temps sur la base de ses essais expérimentaux (boucle SPECTRE), et dans un second temps en s'appuyant sur le retour d'expérience d'exploitation issu de la mise en œuvre du traitement biocide sur le CNPE de Civaux. L'optimisation des rejets devra être affinée au cours du temps. Cette optimisation a pour objet la réduction des rejets en AOX, nitrites, nitrates, ammonium, chlore résiduel total (CRT), sodium et chlorures.

S'agissant de l'étude des risques dus au procédé mettant en jeu de l'ammoniac, l'IRSN considère que la démarche et les hypothèses retenues par l'exploitant dans cette étude ne permettent pas de statuer complètement sur la maîtrise des risques. Du point de vue de la sûreté, l'étude est incomplète compte tenu notamment de l'absence d'analyse des agressions des EIP et AIP dans le cas de phénomènes dangereux induits par le procédé mettant en jeu l'ammoniac.

L'IRSN recommande donc que l'exploitant révise son dossier en tenant compte des recommandations et observations figurant en annexe du présent avis, et en particulier qu'il complète la démonstration de sûreté nucléaire par l'étude d'agressions des EIP et AIP, avant la mise en service des CTE, et qu'il optimise dans les meilleurs délais le traitement curatif à la monochloramine.

Le Directeur général
Par délégation
Michel BAUDRY
Adjoint au directeur de l'environnement

ANNEXE 1 A L'AVIS IRSN N° 2021-00176 DU 15 NOVEMBRE 2021

Recommandations de l'IRSN

Recommandation n° 1

L'IRSN recommande que l'exploitant de Civaux justifie le choix du traitement demandé en comparant, de manière quantifiée, l'efficacité des traitements et les effets des rejets induits par le traitement biocide sur les indicateurs environnementaux et sanitaires selon les différentes stratégies suivantes :

- « traitement curatif » actuellement retenu,
- « traitement curatif » optimisé au regard des concentrations maximales de monochloramine injectée ;
- « traitement préventif avec injection en continu de monochloramine ».

Recommandation n° 2

Pour optimiser les rejets, l'IRSN recommande que l'exploitant réalise rapidement des essais de sensibilité sur la boucle « SPECTRE » afin de déterminer la concentration minimale en monochloramine permettant d'obtenir un effet choc sur la concentration de *Legionella Pneumophila*.

Recommandation n° 3

L'IRSN recommande qu'à l'issue de la mise en œuvre du traitement biocide sur le CNPE de Civaux, l'exploitant redéfinisse les valeurs limites de flux 2h, 24h et de concentration ajoutées pour les substances (CRT, ammonium et nitrites) en tenant compte du retour d'expérience d'exploitation permettant de redéfinir les données propres au site de Civaux (abattement et taux de conversion).

Recommandation n° 4

L'IRSN recommande que l'exploitant revoie à la baisse la concentration de 1 mg/L de la phase 1 du traitement à la monochloramine (ceci conduisant à la baisse les rejets en AOX, nitrites, nitrates, ammonium, Chlore Résiduel Total (CRT), sodium et chlorures diminuant ainsi l'impact sur l'environnement et l'homme) en s'appuyant sur le retour d'expérience d'exploitation issu de la mise en œuvre du traitement biocide. Le retour d'expérience devra être valorisé dès les premiers traitements, et l'optimisation des rejets devra être affinée au cours du temps pour se traduire par une évolution des limites de rejet, ou à défaut une justification plus étayée des valeurs actuelles. Dans ce cadre, la mesure de l'ensemble des paramètres chimiques d'intérêt dans le milieu récepteur pendant les rejets devra être réalisée.

Recommandation n° 5

L'IRSN recommande que l'exploitant valorise les outils disponibles de prévision des évolutions du débit du cours d'eau pour adapter le moment du traitement biocide afin de préserver au mieux le milieu naturel.

Recommandation n° 6

L'IRSN recommande que l'exploitant révise sa méthode de sélection des substances d'intérêt lors de la prochaine mise à jour de l'étude d'impact :

- en appliquant l'ensemble des critères de sélection de façon indépendante afin de ne pas écarter de la sélection des substances d'intérêt ;
- en considérant la présence d'une substance mesurée dans l'environnement à un niveau de pollution qui nécessiterait un suivi particulier (recommandation guide INERIS DRC-12-125929-13162B) ;
- en tenant compte du comportement des substances dans l'environnement (mobilité, bioaccumulation) et à leurs transferts vers l'homme comme recommandé par la Direction générale de la santé (note d'information n°DGS/EA/DGPR/2014/307) et par l'INERIS (guide DRC-12-125929-13162B) ;
- en complétant la liste des substances chimiques retenues sur la base de l'ensemble des substances rejetées et d'une recherche bibliographique récente et exhaustive des VTR.

Recommandation n° 7

L'IRSN recommande que l'exploitant réalise une évaluation des impacts sanitaires cumulés des substances chimiques tenant compte des concentrations amont selon la méthode déjà mise en œuvre pour les concentrations ajoutées.

Recommandation n° 8

L'IRSN recommande que l'exploitant complète, avant la mise en service des CTE, la démonstration de sûreté nucléaire des INB du CNPE de Civaux, notamment par l'étude d'agression des EIP et des AIP, en tenant compte :

- des phénomènes dangereux provenant des CTE en situations accidentelles et en considérant les exigences relatives à une telle démonstration ;
- de leur vulnérabilité aux effets de surpression ;
- de valeurs seuils de concentration de produits dangereux adaptées aux vulnérabilités du personnel en charge des AIP du CNPE.

Recommandation n° 9

L'IRSN recommande que l'exploitant révise l'étude des phénomènes dangereux toxiques liés aux CTE en justifiant le caractère enveloppe des scénarios retenus au regard des hypothèses de dysfonctionnements des dispositions de sécurité considérées et des hypothèses de modélisation associées.

Recommandation n° 10

L'IRSN recommande que l'exploitant justifie que le personnel reste apte à mettre et maintenir le réacteur dans un état sûr en cas d'exposition à un nuage toxique provenant du CTE à une concentration supérieure à la valeur limite d'exposition professionnelle définie pour l'ammoniac.

ANNEXE 2 A L'AVIS IRSN N° 2021-00176 DU 15 NOVEMBRE 2021

Observations de l'IRSN

Observation n° 1

Afin de considérer une hypothèse enveloppe, l'exploitant devrait prendre en compte la voie de transformation de la morpholine en N-nitrosomorpholine la plus pénalisante conduisant à considérer que 12% de la dose de morpholine se transforme en N-nitrosomorpholine dans un organisme vivant.

Observation n° 2

En l'absence de connaissance sur la forme physico-chimique du chrome, et pour considérer une hypothèse enveloppe, l'exploitant devrait retenir la valeur de bioaccumulation la plus pénalisante parmi les formes physico-chimiques possibles du chrome (y compris le chrome III).

Observation n° 3

L'exploitant devrait proposer une méthode permettant d'estimer en première approche l'impact sanitaire des AOX dont la forme chimique n'est pas connue.

Observation n° 4

L'exploitant devrait réaliser l'évaluation des risques sanitaires en considérant l'ensemble des voies d'exposition, en particulier l'ingestion de denrées contaminées par irrigation, ou démontrer le caractère négligeable des voies d'exposition non prises en compte.