# 5.1. Dispositions prises au regard des règles applicables et au retour d'expérience

Lors du réexamen périodique, la conformité des équipements et des activités de l'installation s'apprécie au regard des exigences réglementaires applicables. Cette analyse est complétée par l'examen du retour d'expérience de dix années d'exploitation portant sur les événements significatifs ainsi que sur la maîtrise des prélèvements et de la consommation d'eau, des rejets, des nuisances et de la gestion des déchets.

## 5.1.1. Respect de la réglementation

Les principaux textes réglementaires spécifiques aux inconvénients sont le code de l'environnement, l'arrêté INB, les décisions génériques de l'ASNR relatives à la gestion des déchets, la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement, ainsi que les décisions individuelles de l'ASNR applicables aux deux réacteurs REP 900 de la centrale de Saint-Laurent relatives aux modalités et aux limites de prélèvements d'eau et de rejets.

En complément des revues annuelles menées dans le cadre de la certification ISO 14001 du système de management de l'environnement de la centrale de Saint-Laurent, un bilan complet de l'état de conformité réglementaire a été mené en janvier 2023 dans le cadre du RP4 900. Parmi ces textes, 4 014 exigences ont été identifiées. Les exigences en gestion de conformité assimilées à ces textes ne présentent pas d'impact sur les intérêts protégés.

Des contrôles réalisés dans le cadre du RP4 900 ont permis de vérifier que les dispositions requises de maintenance, contrôles et essais applicables aux équipements importants pour la protection des intérêts vis-à-vis des inconvénients (EIPi) étaient bien mises en œuvre. Des contrôles complémentaires sur les équipements de traitement des effluents et conditionnement des déchets ont permis de conclure que les programmes de contrôle et de maintenance auxquels sont soumis ces équipements sont suffisants.

En conclusion, les analyses menées dans le cadre du réexamen périodique de Saint-Laurent B2 permettent de confirmer que la centrale est organisée afin d'assurer en permanence la maîtrise de sa conformité à la règlementation applicable. Aucune disposition d'amélioration complémentaire n'est nécessaire.

## 5.1.2. Bilan de l'expérience acquise et principales dispositions d'amélioration continue

<u>Evénements significatifs</u>

Entre 2012 et 2021, la centrale de Saint-Laurent a déclaré 35 événements significatifs ayant trait aux inconvénients. Ils sont tous sans impact perceptible sur l'environnement. Ils ont conduit à chaque fois à la mise en œuvre d'actions correctives et préventives dont l'efficacité a été vérifiée. Cette analyse du retour de 10 ans d'exploitation permet de confirmer que la gestion des événements significatifs est correctement intégrée dans le système de management de la centrale de Saint Laurent.

Prélèvement et consommation d'eau

Sur 10 ans, les prélèvements et consommations d'eau de la centrale sont restés stables en moyenne.

Pour le fonctionnement des deux réacteurs de type 900 MWe, la centrale nucléaire de Saint-Laurent a prélevé en moyenne 94 millions de $m^3$ par an d'eau de la Loire et en a restitué plus des deux tiers à la Loire, le reste étant en quasi-totalité consommé par évaporation atmosphérique à travers les tours aéroréfrigérantes.

Afin de renforcer sa capacité de traitement des effluents radioactifs pendant les arrêts et être plus robuste aux aléas, le site utilise le système de traitement mobiles d'épuration.

RÉALISÉ

## Mise en place d'une Station Mobile d'Epuration

### Eléments de pédagogie

Une bonne qualité de l'eau dans le circuit secondaire est essentielle pour limiter les phénomènes de corrosion des métaux en présence. Lors des redémarrages des réacteurs, pour atteindre la qualité d'eau adaptée, il est ainsi nécessaire de renouveler une quantité d'eau importante du circuit secondaire par appoint d'eau déminéralisée et conditionnée.

RÉALISÉ

### Description de la disposition

La centrale nucléaire de Saint-Laurent a été dotée d'une Station Mobile d'Epuration, raccordable au circuit secondaire via une liaison pérenne. Lors des redémarrages des réacteurs, cette station, munie de différents étages de filtration, permet d'obtenir très rapidement les bonnes caractéristiques de l'eau du circuit secondaire avec ainsi une réduction significative des appoints en eau ainsi que des rejets d'effluents du circuit secondaire. Cela contribue ainsi à réduire le volume d'eau prélevée pour la consommation industrielle.

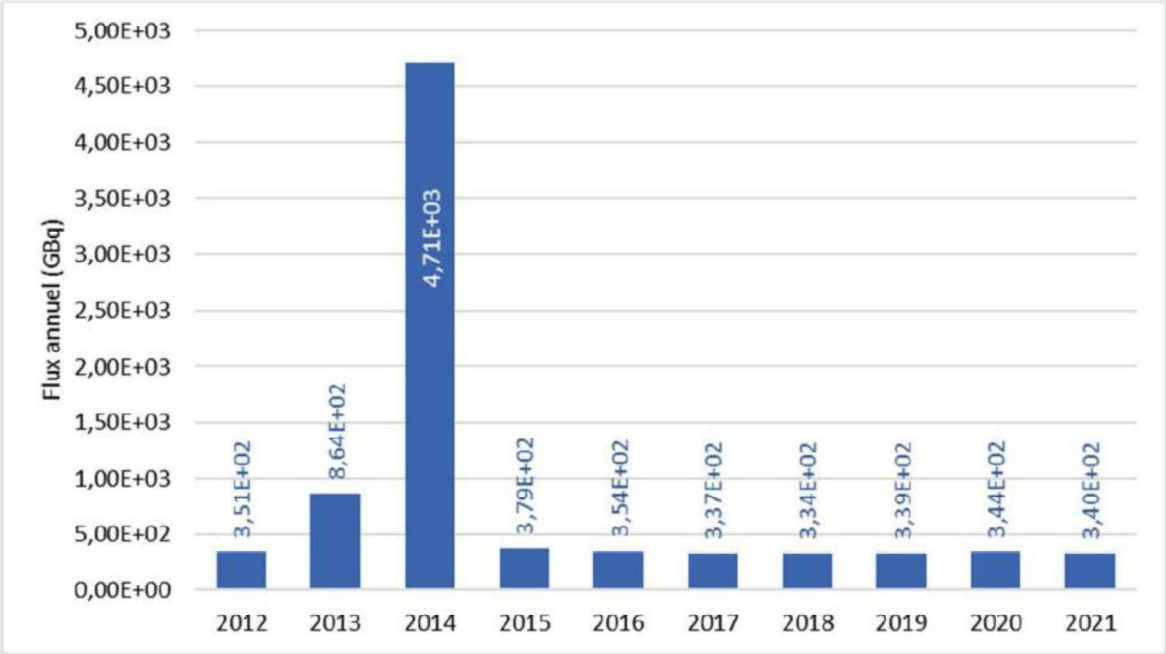
Centrale nucléaire de Saint-Laurent, Région Centre-Val de Loire
Copyright EDF

Bilan des rejets d'effluents

L'analyse des rejets d'effluents radioactifs et chimiques de la centrale sur 10 ans présente dans l'ensemble une stabilité globale à des niveaux faibles, liée à l'optimisation des pratiques d'exploitation et à différentes dispositions d'amélioration continue mises en œuvre, par exemple :

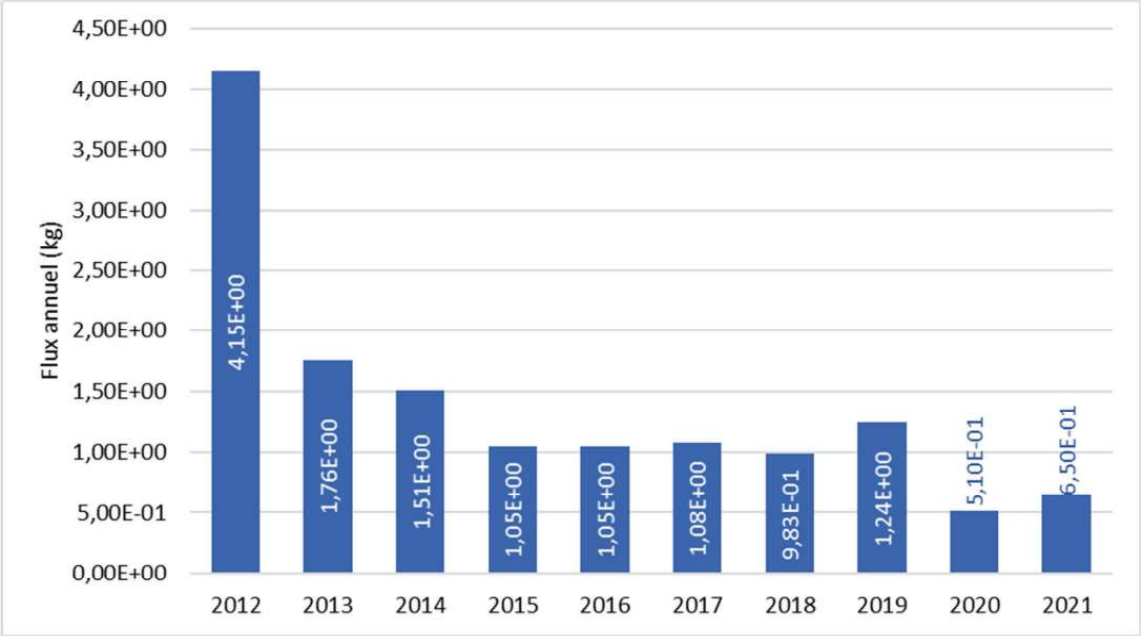
- des dispositions prises pour améliorer l'étanchéité des gaines du combustible et des circuits véhiculant des gaz radioactifs, et si nécessaire, pour laisser décroitre l'activité des radionucléides en différant leurs rejets, ont permis une baisse depuis 2015 des rejets de gaz radioactifs, illustrée par la figure suivante :

RÉALISÉ




Activité en gaz rares rejetée à l'atmosphère sur la période 2012-2021 de la centrale de Saint Laurent

- Pour réduire davantage les rejets d'hydrate d'hydrazine (produit utilisé pour éviter la corrosion des circuits), la centrale met en œuvre depuis 2011 la dégradation d'hydrazine par bullage à l'air et par injection de sulfate de cuivre, ce qui conduit à des rejets inférieurs à 1kg/an/réacteur. RÉALISÉ




Rejets annuels d'hydrazine sur la période 2012 – 2021 de la centrale de Saint Laurent

- Afin de prévenir le risque de développement de légionnelles et d'amibes engendré par l'échauffement des eaux dans les circuits de refroidissement des condenseurs, le CNPE de Saint-Laurent B a déployé des installations de traitement biocide. RÉALISÉ

- Depuis 2016, l'eau du circuit secondaire des réacteurs de la centrale de Saint-Laurent est conditionnée non plus à la morpholine mais à l'éthanolamine, d'une efficacité supérieure et présentant des rejets moindres et biodégradables. RÉALISÉ

- Afin de prévenir des rejets de gaz iode radioactif à l'atmosphère de locaux identifiés à risque, un raccordement de ces locaux à une extraction d'air avec piège à iode est proposé. PROPOSÉ

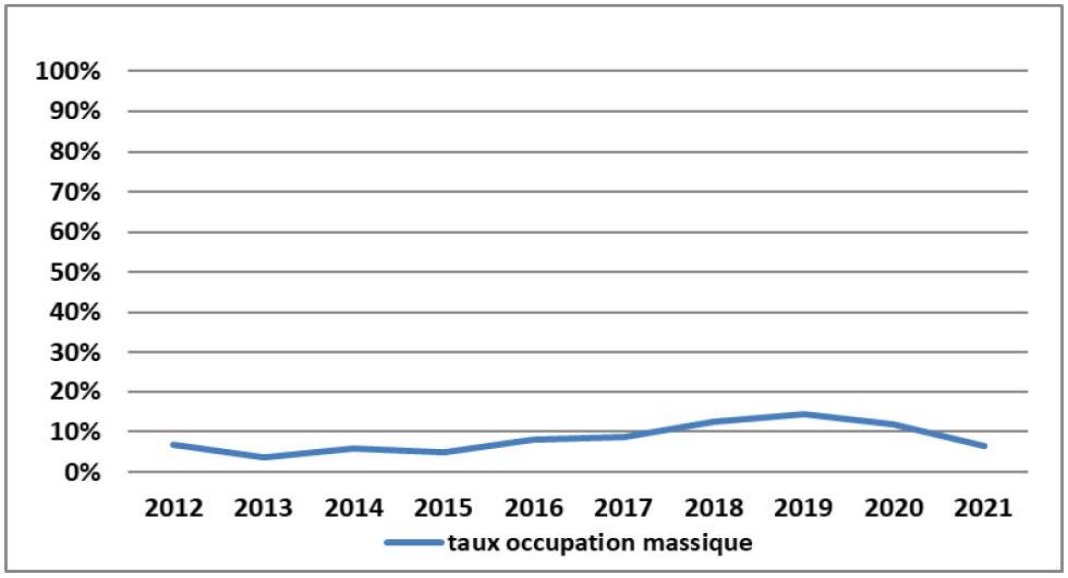
Bilan des rejets thermiques

Sur la période décennale, les rejets sont conformes aux prescriptions réglementaires ; l'échauffement maximal entre l'amont et l'aval après mélange est de 0,47°C.
EDF a réalisé plusieurs campagnes de suivi du panache thermique entre 2011 et 2014. Ce suivi montre une homogénéisation relativement rapide, en raison d'une faible influence du CNPE. De plus, les phénomènes d'échange avec l'atmosphère conduisent les eaux de la Loire à retrouver rapidement une température d'équilibre et à une évolution des températures principalement influencée par les évolutions naturelles des masses d'eau, ce qui n'appelle pas de dispositions spécifiques.
Une étude prospective à partir des données du GIEC menée dans le cadre du RP4 900 montre, en tendance, des évolutions des moyennes annuelles des températures d'air comprises entre +0,9°C et +1,2°C en moyenne à horizon 2035. L'évolution des moyennes annuelles de températures de l'eau pourrait être de l'ordre de +0,8 à 0,9°C à horizon 2035. Les évolutions de débits moyens annuels de la Loire à Saint-Laurent montrent une tendance à la baisse de l'ordre de – 8 % à -10 % en moyenne à cet horizon de temps. Ces évolutions n'appellent pas de dispositions complémentaires côté « inconvénients ».

Bilan des déchets

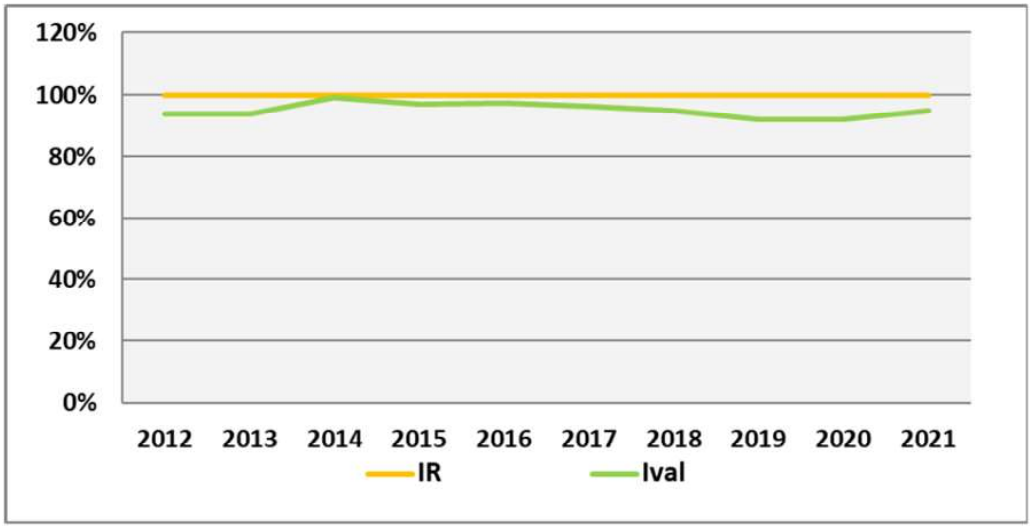
Sur le plan de la gestion des déchets, la période 2012-2021 a été marquée par la mise en place de dispositions d'amélioration de la maîtrise des entreposages des déchets radioactifs conditionnés ou en cours de conditionnement. Entre 2012 et 2021, le taux d'occupation de l'aire TFA reste bas et stable, en-deçà de 15 % (Cf. graphe ci-après).

De plus, la mise en place d'une campagne nationale d'évacuation d'outillages à rebuter et de déchets anciens, a conduit notamment à évacuer une trentaine de conteneurs vers les bases externes de traitement de déchets sur la période 2017-2022.




Évolution du taux d'occupation massique de l'aire TFA sur la période 2012 – 2021

Depuis 2014, le site a par ailleurs valorisé l'intégralité des déchets conventionnels réglementés (emballages, huiles, piles) et atteint globalement plus de 95% de valorisation des déchets conventionnels non dangereux (liste verte comprenant les déchets considérés comme ayant peu ou pas d'impact sur l'environnement, cf. graphe ci-dessous).




Evolution des indicateurs de valorisation des déchets réglementés (IR) et de la liste verte (Ival)

Management de l'environnement

La certification ISO 14001 (version 2015) de l'ensemble des centrales nucléaires EDF, intégrant la centrale de Saint-Laurent, a été renouvelée en mai 2022. Le management de l'environnement s'appuie au quotidien sur un processus qui a pour finalités d'identifier, prévenir et maîtriser l'impact sur l'environnement, et contribuer à l'amélioration continue des performances dans le respect de la règlementation environnementale, ce qui a conduit par exemple :

- au remplacement des différentes applications informatiques gérant les activités environnementales des sites nucléaires, par le Système d'Information pour les Rejets et l'Environnement du Nucléaire d'EDF (SIRENe) ; RÉALISÉ
- à la refonte du référentiel environnement. RÉALISÉ

Surveillance de l'environnement

Depuis la mise en service des centrales nucléaires EDF, un programme de surveillance de l'environnement est mis en place, et EDF met en œuvre régulièrement des actions d'amélioration des dispositifs de surveillance de l'environnement. Des contrôles quotidiens, hebdomadaires et mensuels sont réalisés dans les écosystèmes terrestre et aquatique, l'air ambiant, les eaux de surface et les eaux souterraines : chaque année, la centrale de Saint-Laurent réalise plus de 20 000 mesures dont les résultats sont transmis à l'administration et utilisés dans les documents ou supports destinés au public.

Biodiversité

EDF s'engage aux côtés de la société civile, des associations et des collectivités à préserver la biodiversité locale dans le cadre d'une politique volontaire d'amélioration des connaissances, de préservation de la faune et de la flore, et de communication interne et externe.
Des actions favorables à la biodiversité sont réalisées sur le site de Saint-Laurent, par exemple :

- la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires aux seules zones à enjeu sécuritaire (clôtures et concertinas) ;
- la définition et la réalisation d'actions de sensibilisation du personnel à la biodiversité ;
- la mise en place d'un suivi régulier d'un couple de Faucons pèlerin grâce notamment à l'installation d'une caméra avec transmission des données de suivi à la LPO (Ligue pour la Protection des Oiseaux), et la mise en place de nichoirs à passereaux et à Chevêches sur le site dans le cadre d'une convention passée entre le site de Saint-Laurent et la LPO ;
- la définition et la mise en œuvre d'actions en faveur des pollinisateurs dans le cadre d'une convention établie entre le site de Saint-Laurent et l'association Hommes et Territoires ;
- la mise en place, avec la LPO, d'un plan d'actions pluriannuel en faveur de la biodiversité au niveau de nouvelle zone d'aménagement paysagé créée au sud du bief amont, constituée d'un parc de stationnement éco-conçu, non artificialisé et qui a obtenu en 2023 le label Refuge LPO©.

Le Faucon pèlerin

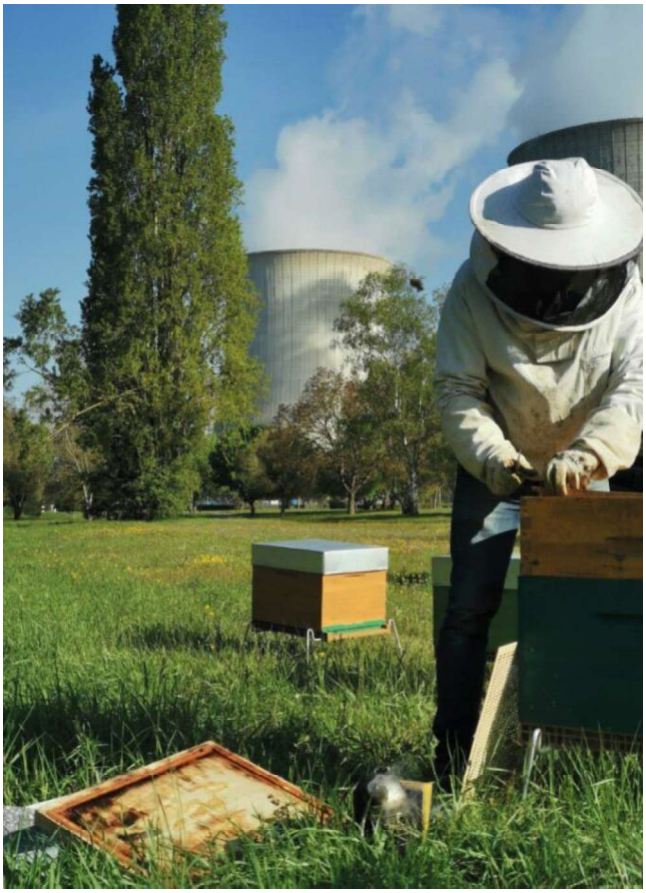
Gravière installée sur le plan d'eau

Les brebis solognotes

Depuis avril 2020, la centrale de Saint-Laurent s'est engagée dans la tonte raisonnée et dans l'éco-pâturage. Elle accueille 11 brebis et 9 agneaux dans le cadre d'un partenariat avec un berger, éleveur de renom et dirigeant de « L'herbe et l'assiette » à Villesavin (Loir-et-Cher). La brebis solognote est une race originale et protégée.
L'engagement de cet éleveur contribue à la sauvegarde et la valorisation de races agricoles françaises menacées de disparition. D'abord présentes dans les prés environnants la centrale, les brebis solognotes sont entrées sur le site dès 2021.
Entretenir les espaces verts, mettre à disposition des herbages non utilisés, favoriser la biodiversité, encourager la production locale et réduire le bilan carbone, tels sont les nombreux avantages de l'éco-pâturage.

Dans le cadre d'un partenariat local avec « Api Planète », un producteur Bio basé à Rully-sur-Loire (Loir-et-Cher), 3 ruches sont installées depuis 2019 autour du plan d'eau de la centrale. L'association propose un service d'installation de ruches sur mesure pour accompagner les entreprises, collectivités et particuliers de la région Centre -Val de Loire. Un partenariat qui illustre la compatibilité de notre activité industrielle avec la biodiversité en limite immédiate d'une zone classée Natura 2000 et d'une ZNIEFF (zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique).
90 Kg de miel ont été récoltés autour de la centrale de Saint-Laurent en 2024.

Miel made in Saint-Laurent



Les ruches

# 5.2. Dispositions vis-à-vis de l'actualisation de l'appréciation des inconvénients

Conformément à l'arrêté INB et à la décision « environnement » de l'ASN[14], une démarche d'actualisation de l'appréciation des inconvénients que les installations présentent pour les intérêts protégés est mise en œuvre dans le cadre du volet inconvénients du réexamen périodique.

Analyse des performances des moyens de prévention et réduction des impacts et nuisances engendrés par la centrale de Saint-Laurent :

La prévention et la réduction des inconvénients et des déchets sont assurées par un ensemble de dispositions de conception, d'exploitation et de surveillance, optimisées au fil des années pour répondre aux évolutions environnementales, techniques et réglementaires. Leur choix est le résultat d'un travail d'analyse visant à définir un optimum global au regard de l'ensemble des contraintes environnementales et techniques, des exigences réglementaires et des coûts. La réalisation d'une veille technologique ainsi que la connaissance et l'analyse des pratiques internationales et des guides reconnus ont permis de valider les choix techniques et stratégiques faits par EDF pour la centrale nucléaire de Saint-Laurent : au vu des enjeux environnementaux et des contraintes locales, ses performances environnementales globales permettent de considérer l'ensemble des dispositions mises en œuvre comme équivalentes aux meilleures techniques disponibles.

Analyse de l'état chimique et radiologique de l'environnement :

L'analyse de l'état chimique et écologique de l'environnement de la Loire au voisinage du site de Saint-Laurent repose sur une analyse spatiale (différences entre stations amont et aval du site de Saint-Laurent) et temporelle (tendances évolutives de ces différences) des valeurs des paramètres chimiques, physico-chimiques et biologiques de la Loire sur la période 2012-2021.

Sur les plans chimique et physico-chimique, les conditions aux stations amont et aval sont comparables, les quelques différences inter-stationnelles sont négligeables et n'ont pas de conséquence écologique.

Sur le plan biologique, l'expertise hydrobiologique des eaux de la Loire met en évidence des peuplements aux caractéristiques comparables à l'amont et à l'aval du site de Saint-Laurent, aussi bien pour les algues (diatomées benthiques et phytoplancton) que pour le zooplancton.
L'analyse de l'ensemble des éléments acquis dans le cadre de la surveillance de l'environnement aquatique du site de Saint-Laurent permet de conclure à l'absence d'influence notable résultant de son fonctionnement.

Les études radioécologiques du sol et de l'eau au voisinage de la centrale de Saint-Laurent sur la période 2012-2021 mettent en évidence la présence majoritaire de la radioactivité d'origine naturelle (potassium 40 et béryllium 7). La radioactivité d'origine artificielle est principalement liée aux retombées atmosphériques globales des essais nucléaires et des accidents de Tchernobyl, et aux rejets de la centrale de Saint-Laurent et aux installations situées en amont sur la Loire. Les rejets radioactifs de la centrale n'ont pas d'influence significative.

[14] Décision n°2013-DC-0360 de l'ASN, consolidée au 22 décembre 2016, relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base.

L'analyse de l'état des sols et des eaux souterraines du CNPE de Saint-Laurent s'est appuyée sur les données environnementales du sous-sol du site, sur la surveillance des eaux souterraines au droit des 3 INB de Saint-Laurent et sur les diagnostics de sol qui ont été réalisés dans le périmètre INB du CNPE.

Au droit du site de Saint-Laurent, l'examen de l'ensemble des mesures de la surveillance des eaux souterraines a porté sur les résultats d'environ 41 000 analyses chimiques et 5 000 analyses radiologiques réalisées sur 12 piézomètres présents au droit du CNPE et sur 28 piézomètres implantés dans le périmètre des INB n°46 et 74.

L'analyse des données de la surveillance chimique et radiologique de la qualité des sols et des eaux souterraines a mis en évidence l'absence de dépassement des valeurs de comparaison retenues lié à l'exploitation du site de Saint-Laurent, à l'exception de quelques zones ponctuelles pour lesquelles les marquages identifiés ont fait ou vont faire l'objet de mesures de gestion.

Le réexamen des limites de rejets, fondé sur le retour d'expérience sur la période 2012-2021, a confirmé leur compatibilité avec les conditions d'exploitation de la centrale.

Par ailleurs, les rejets d'effluents liquides radioactifs de la centrale font l'objet d'un contrôle par deux chaînes de mesure indépendantes avec arrêt automatique du rejet en cas d'anomalie sur l'une ou l'autre, ce qui est conforme à l'attendu au regard du risque de rejets hors limite.

Déchets

Le respect des exigences de sûreté, de radioprotection et de sécurité associés aux différentes phases de vie des installations de Saint Laurent, constitue un enjeu majeur, partagé par les exploitants producteurs de déchets et par les exploitants industriels des filières de traitement et de stockage.

Elles sont déclinées par le CNPE de Saint-Laurent au travers des dispositions techniques et organisationnelles qu'il met en œuvre pour réaliser les colis, dont les principales phases sont :

- la collecte des déchets au niveau des lieux de production
- le conditionnement des déchets dans des emballages qualifiés par les filières de traitement et de stockage
- la maîtrise de l'activité contenue dans les colis
- l'expédition des colis à destination d'un centre de traitement ou de stockage approprié.

Pour la période 2012-2021, au titre des dispositions vis-à-vis des déchets radioactifs, le site a conditionné près de 13 000 colis. De l'ordre de 1,5 % d'entre eux présentent des caractéristiques non compatibles avec les filières de traitement ou de stockage. Ils ont fait l'objet d'une étude particulière avant leur évacuation selon l'échéancier prévisionnel d'expédition du site.

Emissions sonores

La maîtrise des émissions sonores à l'échelle du CNPE est assurée d'une part par la mise en place de mesures de limitation des niveaux de bruit des équipements et d'autre part par la vérification du respect des niveaux sonores réglementaires par la réalisation de campagnes de mesures périodiques.
Les résultats d'analyse de conformité montrent que les niveaux sonores de l'établissement de Saint-Laurent respectent les objectifs fixés par l'arrêté INB du 7 février 2012.

Emissions lumineuses

Les émissions lumineuses sont essentiellement liées à l'éclairage de sécurité du site de Saint-Laurent. Elles sont donc indispensables. De plus, l'orientation de ces éclairages minimise l'impact visuel à l'extérieur du site.

À noter également que la nouvelle zone d'aménagement paysagé récemment créée dispose d'éclairage minimisant l'incidence sur l'environnement (éclairage dirigé vers le sol, Led de 3 000 K, éclairage réduit à 30 % en période nocturne).

Au vu de ces éléments, les émissions lumineuses du site de Saint-Laurent-des-Eaux n'ont pas d'incidence notable sur les milieux avoisinant le site.