



SURVEILLANCE DES EAUX DE SURFACE EN SITUATION EXCEPTIONNELLE

SOMMAIRE

Pages

1. OBJECTIFS DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE	3
2. PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT EN SITUATIONS EXCEPTIONNELLES.....	3
2.1. PHYSICO-CHIMIE (MES, AMMONIUM, DCO, DBO5).....	4
2.2. MICROBIOLOGIE	5
2.2.1. AMIBES <i>NAEGLERIA FOWLERI</i>	5
2.2.2. CYANOBACTERIES	6
2.2.3. <i>ESCHERICHIA COLI</i> ET ENTEROCOQUES INTESTINAUX.....	6
2.2.4. LEGIONELLES.....	7
2.3. PLANCTON.....	8
2.3.1. PHYTOPLANCTON.....	8
2.3.2. ZOOPLANCTON	9
2.4. DIATOMEES BENTHIQUES.....	9
2.5. ICHTYOFAUNE.....	9
2.5.1. STRUCTURE DU PEUPLEMENT PISCICOLE.....	9
2.5.2. EXAMEN SANITAIRE VISUEL	10
3. PROGRAMME DE SURVEILLANCE RENFORCE EN SITUATION EXCEPTIONNELLE	11
4. STATIONS DE SURVEILLANCE.....	14
5. ENCLenchement ET DUREE DE LA SURVEILLANCE	14
6. INFORMATION ET COMMUNICATION.....	15
6.1. INFORMATION REACTIVE.....	15
6.2. INFORMATION RECURRENTE.....	16



6.3. BILAN DE LA SURVEILLANCE.....	17
7. SURVEILLANCE EN SITUATION EXCEPTIONNELLE POUR LE CNPE DU BUGEY...	18
7.1. SURVEILLANCE DU PANACHE THERMIQUE.....	18
7.2. SURVEILLANCE HYDROECOLOGIQUE RENFORCEE.....	18
8. SURVEILLANCE EN SITUATION EXCEPTIONNELLE POUR LE CNPE DE SAINT-ALBAN.....	21
8.1. SURVEILLANCE DU PANACHE THERMIQUE.....	21
8.2. SURVEILLANCE HYDROECOLOGIQUE RENFORCEE.....	21
9. SURVEILLANCE EN SITUATION EXCEPTIONNELLE POUR LE CNPE DU TRICASTIN	24
9.1. SURVEILLANCE DU PANACHE THERMIQUE.....	24
9.2. SURVEILLANCE HYDROECOLOGIQUE RENFORCEE.....	24
10. SURVEILLANCE EN SITUATION EXCEPTIONNELLE POUR LE CNPE DE GOLFECH	27
10.1. SURVEILLANCE DU PANACHE THERMIQUE	27
10.2. SURVEILLANCE HYDROECOLOGIQUE RENFORCEE	27

1. OBJECTIFS DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE

La surveillance hydroécologique de l'environnement des CNPE assurée par l'exploitant permet de suivre l'évolution du milieu récepteur et de détecter une évolution anormale qui proviendrait du fonctionnement de la centrale. Elle porte sur des paramètres physico-chimiques et hydrobiologiques.

La surveillance hydroécologique est graduée en fonction des situations hydro-climatiques rencontrées :

- Le programme de surveillance en conditions climatiques normales (CCN) est défini par l'ASN dans la décision modalités ou l'arrêté de rejets de chaque CNPE. Il est mis en œuvre de manière pérenne sur les CNPE et fait l'objet d'un rapport annuel. Ce programme est spécifique à chaque CNPE en fonction des enjeux écologiques locaux ;
- En cas de passage en conditions climatiques exceptionnelles (CCE), telles que définies par la Décision Limites (ou arrêté de rejets) des CNPE, un programme de surveillance renforcé est défini par l'ASN dans la Décision Modalités (ou arrêté de rejets) des CNPE . Le passage en CCE est défini par une réquisition d'un ou plusieurs réacteurs en fonctionnement, entraînant un dépassement de la limite de température calculée à l'aval du site applicable en CCN. Le programme de surveillance est mis en œuvre pendant la CCE, sans interférence avec le programme applicable en CCN ;
- **Dans le cas de Situations Exceptionnelles (SE) , EDF propose un programme de surveillance renforcée, objet de ce document. Ce programme vient compléter la surveillance applicable en CCN. Si la SE fait immédiatement suite à une CCE, le programme proposé par EDF remplace le programme applicable en CCE.**

2. PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT EN SITUATIONS EXCEPTIONNELLES

L'établissement de ce programme a fait initialement, l'objet d'une concertation avec l'ONEMA¹ (maintenant OFB²) en 2011. Il a ensuite été actualisé lors des épisodes caniculaires de 2015 et 2022.

Le programme proposé en 2022 a été mis en œuvre sur les sites de Bugey, Saint-Alban, Tricastin et Golfech dans le cadre de SE rencontrées sur ces sites. Le retour d'expérience de cette mise en œuvre a été pris en compte, en termes :

- de connaissances scientifiques apportées par les résultats de la surveillance renforcée,
- d'avis des autorités (Directions régionales de l'OFB) et des bureaux d'études experts réalisant cette surveillance pour EDF,
- de contraintes organisationnelles de mise en œuvre (disponibilité des personnes et matériels nécessaire à la réalisation de la surveillance, conditions de travail et sécurité du personnel en période de canicule, etc.)

¹ Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

² Office Français de la Biodiversité



La SE étant un événement d'une durée courte, EDF propose de focaliser le programme de surveillance sur les compartiments à temps de réponse court : physico-chimie, plancton, diatomées benthiques (pour les CNPE de bord de rivière) et micro-organismes. Une surveillance de la mortalité immédiate éventuelle des poissons à l'amont, au rejet et à l'aval des sites est aussi proposée.

L'objectif est de mettre en évidence un éventuel impact à court-terme du fonctionnement des CNPE sur le milieu aquatique en situation de canicule. Les effets directs et indirects des rejets thermiques sur l'écosystème seront notamment ciblés dans l'analyse des résultats.

Les objectifs du programme de surveillance renforcée sont de :

- Suivre le panache thermique (pour les sites où la connaissance du panache thermique déjà acquise n'est pas considérée comme suffisante pour caractériser le panache en SE) ;
- Détecter une éventuelle eutrophisation et ses conséquences ;
- Evaluer les concentrations en ammoniac, forme de l'azote la plus pénalisante pour les poissons ;
- Apprécier l'amplification éventuelle des concentrations naturelles de micro-organismes indicateurs du milieu aquatique et/ou présentant un intérêt sanitaire pour l'Homme ;

Les effets sur les organismes à temps de réponse plus long, tels les poissons, les macrophytes et les macro-invertébrés, sont suivis sur le long terme via la surveillance pérenne en conditions climatiques normales qui permet de détecter les tendances d'évolution de ces peuplements à la maille annuelle et pluriannuelle.

Les paragraphes suivants décrivent, pour chaque compartiment, leur intérêt et justifient les choix proposés pour la surveillance en SE aux paragraphes 3 (principes généraux), ainsi que 7 à 10 (programmes site par site) au regard de leur pertinence.

2.1. PHYSICO-CHIMIE (MES, AMMONIUM, DCO, DBO5)

Les matières en suspension (MES) sont constituées des particules minérales et/ou organiques présentes dans une eau. Ces particules peuvent provenir de l'érosion des sols ou de la production biologique (eaux usées urbaines et eaux industrielles). Une forte concentration en MES est un facteur aggravant l'impact des températures élevées (éventuellement associées à des teneurs en oxygène dissous faibles) sur les organismes aquatiques.

L'ion ammonium (NH_4^+) est la forme ionisée de l'ammoniac (NH_3) dont la toxicité dans le milieu aquatique est liée à la valeur du pH et à la température des eaux. Relativement fréquent dans les eaux, il traduit un processus de dégradation incomplète de la matière organique. L'ion ammonium se transforme assez rapidement en nitrates et nitrites par oxydation. Des températures élevées peuvent conduire à une baisse de la concentration en oxygène dissous, ce qui pourrait augmenter les concentrations en ammonium puisque l'oxydation complète des matières azotées ne serait pas possible.

La Demande Chimique en Oxygène (DCO) représente la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder toute la matière organique contenue dans une eau. Elle permet notamment de mettre en évidence la présence de rejets organiques d'origine industriels ou urbains.

La Demande Biochimique en Oxygène en 5 jours (DBO5) permet une évaluation de la quantité de matière biodégradable, provenant de rejets organiques urbains et industriels, par mesure de l'oxygène consommé par les bactéries durant 5 jours.

2.2. MICROBIOLOGIE

2.2.1. Amibes *Naegleria fowleri*

L'amibe *Naegleria fowleri* est naturellement présente dans les eaux de surface, en concentration très faibles. Elle peut trouver des conditions de développement favorable dans les circuits de refroidissement fermés des CNPE de bord de rivière (température élevée et recirculation de l'eau) . Les sites concernés par ce dossier et présentant un risque de rejet de *Naegleria fowleri* dans l'environnement sont donc : Bugey et Golfech.

La décision ASN « Risques Microbiologiques » n°2016-DC-9578 cadre, pour les CNPE présentant un risque de développement de *Naegleria fowleri*, les modalités de surveillance à l'aval des sites : la fréquence d'analyse est *a minima* mensuelle. La concentration est toutefois mesurée quotidiennement dans l'installation, entre le 15 avril et le 15 octobre. Ces résultats d'analyses permettent de calculer quotidiennement la concentration en amibes à l'aval du site. L'ensemble de ces dispositions et le respect de la concentration seuil de 100 Nf/L permet de maîtriser le risque sanitaire.

L'ANSES³ a évalué le risque lié à la présence de *Naegleria fowleri* dans les eaux de baignade⁴. Les conclusions du groupe de Travail de l'ANSES sont que :

- la température du milieu est un facteur influençant positivement la détection de *Naegleria fowleri* dans l'environnement.
- La détection de *Naegleria fowleri* est plus fréquente pour des températures supérieures à 25-27°C.
- Une température supérieure à 25-27°C n'est pas un paramètre suffisant à la détection de *Naegleria fowleri*.

Au regard des textes réglementaires applicables aux sites du Bugey et de Golfech, en SE, la température moyenne après mélange dépasse 25-27°C. Pour ces CNPE dont des circuits de refroidissement peuvent rejeter des amibes *Naegleria fowleri*, la température à l'aval du site en SE serait donc plus à risque.

EDF propose donc d'augmenter la fréquence de surveillance des amibes dans l'environnement (à l'amont et à l'aval de ces sites), en cohérence avec les connaissances sur les conditions de détection de *Naegleria fowleri* dans l'environnement. Les analyses hebdomadaires proposées permettent de suivre l'évolution des concentrations en *Naegleria fowleri* dans l'environnement, à une fréquence quatre fois supérieure à celle réalisée en conditions normales.

La maîtrise du risque sanitaire, quelles que soient les conditions climatiques est par ailleurs assurée par des analyses quotidiennes en circuit, conduisant au calcul de la concentration en amibes à l'aval du site. De plus, en cas d'obtention d'un résultat (mesuré ou calculé) dépassant le seuil de 80 Nf/L, la fréquence de

³ Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

⁴ ANSES, *Évaluation des risques liés à la présence d'amibes *Naegleria fowleri* dans les eaux de baignade*, Saisine n°2011-SA-0190, Novembre 2013

prélèvement dans l'environnement devient quotidienne (exigence de la décision ASN « Risques Microbiologiques » n°2016-DC-0578).

2.2.2. Cyanobactéries

Environ 2000 espèces constituent la classe des cyanobactéries. Il est donc difficile de généraliser les connaissances disponibles sur ces bactéries. Cependant, les données scientifiques montrent que plusieurs facteurs favorisent le développement des cyanobactéries dans l'environnement et la formation d'efflorescences (développement massif de cyanobactéries) :

- une concentration élevée en nutriments, notamment les substances phosphorées et azotées,
- une forte stabilité de la colonne d'eau,
- une luminosité importante,
- une température élevée.

Ces facteurs sont notamment réunis dans les conditions de canicule (température et luminosité élevées). Les lacs présentent les conditions hydrologiques les plus favorables (stabilité de la masse d'eau), mais les cours d'eau peuvent présenter des zones de faible courant, notamment en étiage.

Il n'existe pas de consensus scientifique sur les températures les plus favorables au développement des cyanobactéries, mais il est admis que leur taux de croissance maximum est observé pour des températures supérieures à au moins 25 °C^{5,6}.

En cohérence avec les connaissances scientifiques, le risque de prolifération en rivière à l'aval des CNPE est faible. Les CNPE sont en effet situés le long de grands cours d'eau, relativement peu propices à la prolifération de cyanobactéries (régime hydrologique défavorable). Cependant, les conditions conjointes de canicule et d'étiage peuvent augmenter le risque (élévation de la température de l'eau, plus grande stabilité de la colonne d'eau). La surveillance est ainsi mise en œuvre, sur certains CNPE, en CCE, conformément aux textes réglementaires applicables à ces sites. EDF propose donc de renforcer cette surveillance dans le cadre d'une SE, en réalisant une mesure toutes les deux semaines. En cas de résultat notable, une mesure de cyanotoxines sera réalisée.

2.2.3. Escherichia coli et entérocoques intestinaux

Les maladies d'origine hydrique ont souvent pour origine une contamination oro-fécale. Les agents pathogènes d'origine fécale peuvent être présents dans l'eau, principalement issus des rejets des stations d'épurations d'eaux usées et le lessivage de matières fécales animales (en lien avec les activités d'élevage) par les eaux de pluie. La contamination de l'eau de surface par des matières fécales est donc un facteur de risque sanitaire pour les usages anthropiques de l'eau (potabilisation d'eau, baignade). Les espèces pathogènes étant très variées, potentiellement présentes en très faibles quantités et complexes à détecter, des indicateurs de la contamination de l'eau par des matières fécales ont été définis. Ainsi, pour les eaux de surface utilisées pour la baignade et pour les eaux utilisées pour la production d'eau potable, la

⁵ OMS, Toxic Cyanobacteria in Water : A guide to their public health consequences, monitoring and management, ISBN 0-419-23930-8, 1999

⁶ ANSES, Saisines n° 2016-SA-0165 et 2015-SA-0207 : Évaluation des risques liés aux cyanobactéries et leurs toxines dans les eaux douces, mai 2020.



réglementation applicable en France impose la surveillance de deux indicateurs : la bactérie *Escherichia coli* et le groupe des entérocoques intestinaux (couramment appelés surveillance « eau de baignade » dans la réglementation appliquée aux CNPE d'EDF).

Les bactéries pathogènes d'origine fécale et les indicateurs associés ne sont généralement pas des bactéries libres, mais des espèces dont le développement dépend d'un hôte (humain ou animal par exemple). Les cours d'eau et circuits de refroidissement ne sont ainsi pas les biotopes naturels des espèces pathogènes et des indicateurs d'origine fécale. Dans l'eau de surface et dans les circuits de refroidissement, ces espèces ne se développent pas. Leur survie dépend de différents paramètres (température, luminosité, qualité de l'eau, présence d'espèces prédatrices), selon l'OMS⁷. La surveillance n'est donc pertinente qu'au point d'usage (site de baignade, captage d'eau potable), et est de la responsabilité du gestionnaire de ce site.

De manière générale, la température est un facteur affectant négativement la survie de ces espèces dans l'eau de surface⁷, à l'inverse de ce qui est observé dans leur biotope naturel ou dans des conditions de laboratoires. Ainsi, les conditions de canicule ne représentent pas des conditions favorables au développement des espèces pathogènes d'origine fécale (et des indicateurs associés) dans l'environnement. L'élévation de température à l'aval des CNPE n'est donc pas de nature à augmenter le risque sanitaire lié à la présence d'espèces pathogènes d'origine fécale dans les eaux de surface.

En cohérence avec les connaissances sur l'écologie des pathogènes d'origine fécale, la surveillance des bactéries indicatrices de contamination fécale (*Escherichia coli* et entérocoques) n'est pas pertinente pour évaluer l'impact du fonctionnement des CNPE sur la qualité microbiologique de l'eau, à l'aval des sites. Cette surveillance n'est pertinente qu'au point d'usage et est de la responsabilité du gestionnaire du site d'usage (captage pour potabilisation, baignade).

2.2.4. Légionelles

Les légionelles sont des bactéries naturellement présentes dans les sols et les eaux de surface. Elles se retrouvent ainsi dans les réseaux d'eau brute ou traité, à usage sanitaire ou industriel. Les légionelles peuvent se développer dans des eaux dont la température atteint 45°C et survivent dans des eaux dont la température atteint 60°C. Dans ces environnements, elles sont donc davantage compétitives que d'autres espèces microbiennes, et elles peuvent se développer préférentiellement. La stagnation de l'eau et la présence de biofilm sont des facteurs favorisant aussi le développement des légionelles. Ces conditions sont notamment rencontrées dans les réseaux d'eau chaude sanitaire et dans les circuits de refroidissement en raison du temps de séjour de l'eau dans ces installations et des températures favorables, quelle que soit la qualité d'eau les alimentant.

Les tours aéroréfrigérantes et les eaux chaudes sanitaires (douches, bains à remous) sont les principales sources d'exposition humaine aux légionelles. Ces connaissances ont notamment été rapportées par les groupes de travail de l'AFSSET⁸ (aujourd'hui ANSES⁹) et de l'OMS¹⁰.

⁷ OMS, Directives de qualité pour l'eau de boisson : 4e éd. intégrant le premier additif, ISBN 978-92-4-254995-9, 2017

⁸ AFSSET, Risques sanitaires liés aux proliférations de *Legionella* dans l'eau, première phase d'analyse : évaluation de la pertinence des seuils d'action actuellement recommandés, Saisine n° 2004/015, février 2006

Les tours aéroréfrigérantes des CNPE peuvent être le lieu de développement de légionelles, en raison du temps de séjour de l'eau et des températures compatibles avec leur développement. La décision ASN « Risques Microbiologiques » n°2016-DC-0578 réglemente, pour ces installations, les mesures de préventions, de lutte et de surveillance des légionelles dans les installations. Cette réglementation, ainsi que celle applicable aux tours aéroréfrigérantes non-INB (réglementation des installations classées pour l'environnement, ICPE rubrique 2921) prévoient que la surveillance des légionelles soit réalisée dans les installations de refroidissement. Les aérosols potentiellement contaminants sont en effet générés dans la tour aéroréfrigérante. Cette surveillance est donc cohérente avec le mode d'exposition aux légionelles. Aucune surveillance des légionelles dans l'environnement n'est donc requise par la réglementation applicable aux tours aéroréfrigérantes (INB ou ICPE).

En cohérence avec le mode d'exposition, lié à la génération d'aérosols par des installations, la surveillance des légionelles dans les cours d'eau à l'aval des CNPE n'est donc pas proposé dans le cadre du programme de surveillance renforcée, applicable en SE. Cette proposition est cohérente avec la réglementation applicable aux installations à risque.

2.3. PLANCTON

2.3.1. Phytoplancton

Le phytoplancton est l'ensemble des organismes végétaux microscopiques vivant en suspension dans l'eau. Ces organismes microscopiques planctoniques sont à la base de la chaîne trophique pélagique et participent à la production primaire des milieux aquatiques. Le phytoplancton est un indicateur de l'état de la qualité des eaux et des écosystèmes aquatiques.

Le dosage de la chlorophylle a dans l'eau est une méthode d'estimation indirecte de la biomasse phytoplanctonique. Les phéopigments représentent les molécules de dégradation de certains pigments algaux, dont la quantité est proportionnelle à la quantité de matière morte. Des teneurs élevées en pigments chlorophylliens (chlorophylle a et phéopigments) sont indicatrices de milieux eutrophes.

Le phytoplancton étant un compartiment à temps de réponse court, il est donc proposé une fréquence de surveillance hebdomadaire ou deux fois par mois selon le paramètre étudié (cf. ci-dessous).

Le dosage de la chlorophylle a et des phéopigments est une mesure simple réalisé sur un échantillon d'eau assimilable à une mesure physico-chimique (en termes de facilité de mise en œuvre). Un suivi hebdomadaire est prévu en SE, puisque le prélèvement et l'analyse sont mutualisables avec la physico-chimie.

Le dénombrement et l'identification du phytoplancton (dénombrement des cellules et identification des taxons) étant des opérations plus laborieuses et chronophages, il est proposé un suivi à une fréquence de deux fois par mois, qui correspond toutefois à la fréquence la plus importante de l'ensemble des compartiments biologiques suivis.

⁹ Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

¹⁰ OMS, Legionella and the prevention of legionellosis, ISBN 92-4-156297-8, 2007

2.3.2. Zooplancton

Le zooplancton est l'ensemble des organismes non photosynthétiques et/ou de nature animale, sans capacité natatoire notable, et vivant généralement en suspension dans l'eau. Le zooplancton est hétérotrophe, c'est à dire qu'il se nourrit de matière vivante, notamment de phytoplancton. Il occupe ainsi une position clé dans la chaîne alimentaire pélagique en permettant le transfert de l'énergie organique produite par le phytoplancton vers les niveaux trophiques supérieurs que sont, notamment, les poissons.

Compte tenu du lien trophique existant entre le zooplancton et le phytoplancton, il est également proposé une surveillance toutes les deux semaines de ce compartiment.

Toutefois, **il n'est pas proposé le suivi de ce compartiment pour les CNPE situés sur le Rhône**, compte tenu de sa non-pertinence en grand cours d'eau avec vitesses de courant importantes et des températures moyennes annuelles relativement peu élevées qui ne favorisent pas le développement de ce compartiment. En effet, dans ce cas les espèces observées sont souvent des espèces benthiques qui ont été décrochées de leur site de développement et ne sont donc pas représentatives de la qualité du milieu au point de prélèvement.

2.4. DIATOMEES BENTHIQUES

Les diatomées sont des algues microscopiques unicellulaires caractérisées par une enveloppe siliceuse externe à structure très particulière, le frustule. Elles peuvent être phytoplanctoniques (en suspension dans la colonne d'eau) ou benthiques (fixées sur le substrat). Les diatomées présentant un temps de réponse relativement court aux modifications du milieu.

La dynamique des diatomées benthiques est différente de celle des diatomées planctoniques et plutôt de l'ordre du mois. Ainsi, des prélèvements toutes les deux semaines (tels que prévu dans certaines CCE) ne sont pas plus informatif que des prélèvements mensuels sur le remplacement d'espèces (évolution de la structure du peuplement) qui pourrait être lié aux températures rencontrées. **Il est ainsi proposé une surveillance de ce compartiment à fréquence mensuelle en SE.**

2.5. ICHTYOFAUNE

2.5.1. Structure du peuplement piscicole

Le compartiment piscicole est un compartiment à temps de réponse long ; la dynamique des populations se fait à une échelle de plusieurs semaines/mois, voire années.

De plus, il est communément admis en écologie des milieux aquatiques que l'évolution de la structure du peuplement s'apprécie à un pas de temps plus long que la période estivale. En effet, à l'échelle de la communauté de poissons, les effets d'une variation de l'environnement (canicule ou autre) peuvent mettre plusieurs mois ou années avant d'être perceptibles sur les paramètres mesurables (richesse, diversité...), cette communauté intégrant les variations environnementales à minima sur les dernières semaines ou mois précédents la pêche.

Compte tenu de ces éléments, **il n'est pas proposé de réaliser de manière systématique un suivi spécifique pendant la SE**, ceci permet également de limiter les impacts sur les poissons déjà soumis à un



stress élevé du fait des températures élevées et en corolaire d'une oxygénation variable et potentiellement réduite.

Le principe de la surveillance à mettre en œuvre en cas de SE est de disposer d'une pêche avant l'été et d'une pêche automnale, permettant la comparaison avant/après l'événement. Plusieurs cas de figure sont à considérer :

- Si la surveillance prévue en CCN couvre déjà ces situations, alors il n'est pas proposé de pêche supplémentaire à l'été ;
- Pour les CNPE pour lesquels une pêche pré-estivale n'est pas réalisée dans le cadre des CCN, alors une pêche sera réalisée pendant la SE ;
- Pour les CNPE pour lesquels une pêche automnale n'est pas prévue en CCN, alors elle sera également à réaliser dans le cadre du programme de surveillance en SE.

Dans tous les cas, et conformément aux avis des OFB Occitanie et Auvergne Rhône-Alpes émis en 2022, un délai minimum d'un mois entre deux pêches sera respecté, afin de limiter le stress pour les poissons déjà soumis à des températures élevées en période de canicule, ainsi que les risques de mortalité inhérents au protocole.

2.5.2. Examen sanitaire visuel

L'examen sanitaire visuel consiste à décrire l'état sanitaire de chaque poisson en utilisant une codification qui permet de préciser le type d'anomalie observé, sa localisation et la sévérité des altérations tissulaires ou l'intensité du parasitisme.

En ce qui concerne le suivi sanitaire, une revue bibliographique systématique réalisée par EDF en 2017 (Maire, 2017)¹¹ a montré que dans l'état actuel des connaissances il n'est pas possible de conclure quant à l'effet de l'augmentation des températures sur le risque sanitaire pour les poissons d'eau douce en raison de la complexité des mécanismes sous-jacents en lien avec l'adaptation et la sensibilité thermique à la fois des hôtes et des parasites.

Par ailleurs, ce protocole n'est pas déployé à ce jour dans le cadre de la surveillance réglementaire pérenne (que ce soit pour les CNPE ou dans le cadre de la DCE¹²). Il apparaît donc plutôt adapté à la réalisation d'études scientifiques qu'à un suivi réglementaire régulier.

Par ailleurs, ce protocole implique la manipulation des individus, qui pourrait leur être préjudiciable dans un contexte déjà stressant lié à la période de canicule, comme évoqué lors des échanges avec les directions régionales Occitanie et Auvergne Rhône-Alpes de l'OFB en 2022.

Ainsi, il n'est pas proposé la réalisation d'examen sanitaire dans le cadre du programme de surveillance à déployer en SE.

¹¹ Maire A. (2017) Synthèse bibliographique sur l'influence de la température sur l'état de santé de la faune piscicole. Rapport EDF No. 6125-3313-2017-00186-FR.

¹² Directive Cadre sur l'Eau : Directive 2000/60/CE



3. PROGRAMME DE SURVEILLANCE RENFORCE EN SITUATION EXCEPTIONNELLE

Un socle commun de surveillance est proposé pour les quatre CNPE dans le Tableau 1. Ce socle vient renforcer les exigences applicables aux CNPE en Conditions Climatiques Normales.

Les programmes sont détaillés site par site dans des paragraphes dédiés dans la suite de ce document, venant préciser les stations de surveillance, les paramètres étudiés, les fréquences de surveillance, en intégrant les spécificités de chaque CNPE, notamment certaines des exigences applicables en CCE, lorsqu'elles sont jugées pertinentes.

Les programmes de surveillance hydroécologique pérenne sont présentés en annexe. Leurs résultats seront valorisés pour l'analyse des effets de la SE à moyen et long terme.



Tableau 1 : Programme de surveillance minimum en SE pour les CNPE de bords de rivière

Compartiment	Paramètre	Métrique	Fréquence	Remarques
Thermie	Température d'eau	Structure spatiale du panache thermique	Selon la méthode retenue : ponctuelle (Thermographie aérienne ou profils de température) ou surveillance en continue (sondes de T°C)	Méthode définie pour chaque site, pour les CNPE pour lesquels des mesures complémentaires sont jugées nécessaires
Physico-chimie	NH ₄ ⁺ , MES	Concentration	Hebdomadaire	
Microbiologie	Cyanobactéries	Concentration cellulaire et biovolume	Toutes les deux semaines	En cas de dépassement d'1 mm ³ /L de cyanobactéries toxigènes, une quantification des cyanotoxines sera réalisée.
	<i>Naegleria fowleri</i>	Concentration	Hebdomadaire	Uniquement pour les sites équipés de tours aérorefrigérantes
Hydrobiologie	Chlorophylle-a et phéopigments	Concentration	Hebdomadaire	
	Phytoplancton	Densité et diversité du peuplement	Toutes les deux semaines	
	Zooplancton	Densité et diversité du peuplement	Toutes les deux semaines	Uniquement pour le CNPE de Golfech
	Diatomées benthiques	Densité et diversité du peuplement	Mensuelle	
	Peuplement piscicole	Mortalité piscicole visuelle	Quotidienne	



Compartiment	Paramètre	Métrique	Fréquence	Remarques
		Structure du peuplement	Une pêche supplémentaire si aucune pêche n'a été réalisée dans l'année, avant la SE ou si aucune pêche n'est prévue après la SE.	Réalisation à caler dans l'objectif d'avoir une pêche avant (ou pendant) la SE et une pêche automnale, en prenant en compte le programme de surveillance pérenne



4. STATIONS DE SURVEILLANCE

Le programme de surveillance en SE a pour vocation de renforcer le programme applicable en conditions climatiques normales. Ainsi, afin que les résultats puissent être comparés aux résultats de la surveillance pérenne, la surveillance applicable en SE sera réalisée aux stations de la surveillance pérennes situées à l'amont (hors influence) et à l'aval (sous influence, après mélange de rejets) des CNPE.

5. ENCLENCHEMENT ET DUREE DE LA SURVEILLANCE

En raison :

- des incertitudes des prévisions de températures, y compris à 24h ;
- des limites définies en moyenne journalière, dont le dépassement est donc constaté a posteriori ;
- de l'absence de marge sur le dépassement de cette limite ;

la première campagne de mesure aura lieu dans le meilleur délai possible après entrée en SE, et de préférence dans les 72 h suivant ce dépassement. Ce délai est nécessaire pour mobiliser les moyens matériels et humains réalisant les prélèvements et les mesures.

Le programme sera poursuivi pendant 31 jours après le dernier jour en SE, correspondant à une surveillance renforcée d'au moins quatre semaines et incluant le délai de mise en œuvre de la première campagne de mesure.

En cas d'occurrences éloignées de SE, cette proposition aboutit à la réalisation de plusieurs « blocs » de surveillance distincts. Chacun de ces blocs durera au moins 28 jours. L'exemple 1 de la figure ci-dessous illustre ce type de situation.

En cas d'occurrence rapprochée de SE, cette proposition aboutit à la prolongation d'une unique période de surveillance. Cette situation est illustrée par l'exemple 2 de la figure ci-dessous.



- Concentration en cyanobactéries : un seuil d'information à l'ONEMA (aujourd'hui OFB) avait été fixé à 20 000 cell./mL. L'instruction DGS/EA4/EA3/2021/76 du 6 avril 2021 relative à la gestion en cas de prolifération de cyanobactéries dans les eaux douces de baignade et de pêche récréative fixe maintenant un seuil de gestion à 1 mm³/L de cyanobactéries potentiellement toxiques. Une valeur supérieure à ce seuil en aval d'un CNPE déclenche une information à l'ASN dans un délai de 72h suivant la réception du résultat. Une mesure de cyanotoxines dans le milieu récepteur sera aussi enclenchée en cas de dépassement de ce seuil.
- Concentration en *Naegleria fowleri* : conformément aux exigences de la Décision ASN n°2016-DC-0578, le seuil réglementaire de concentration en aval du CNPE est fixé à 100 Nf/L. Par ailleurs, une concentration supérieure à 80 Nf/L en aval du CNPE déclenche une surveillance quotidienne. Les modalités d'information des autorités prévues par la Décision n°2016-DC-0578 seront respectées.
- Les résultats de la surveillance de la mortalité piscicole seront communiqués quotidiennement à l'ASN.

6.2. INFORMATION RECURRENTE

Pendant la période de validité des Décisions de l'ASN modifiant temporairement les limites de rejets thermiques des CNPE concernés, EDF communiquera à fréquence hebdomadaire les informations suivantes à l'ASN :

- Les moyennes journalières des pH mesurés en continu aux stations SMP amont et aval du CNPE.
- Les moyennes journalières des concentrations en oxygène dissous mesurées en continu aux stations SMP amont et aval du CNPE,
- Les moyennes journalières des conductivités mesurées en continu aux stations SMP amont et aval du CNPE.
- Les résultats de surveillance physico-chimique et microbiologique définies au §7.2, 8.2, 9.2 et 10.2 respectivement, transmis par les laboratoires en charge des analyses.

Ces communications remplacent celles demandées aux articles suivants :

- Pour Bugey : [EDF-BUG-141] de la Décision ASN n° 2014-DC-0442 modifiée par la décision 2022-DC-0726
- Pour Saint-Alban : [EDF-SAL-119] de la Décision ASN n° 2014-DC-0469
- Pour Tricastin : Article 3-II de l'annexe 2 à la Décision ASN n°2008-DC-0101
- Pour Golfech : Article 37 de l'Arrêté du 18 septembre 2006



6.3. BILAN DE LA SURVEILLANCE

Un bilan préliminaire de la surveillance environnementale sera réalisé 2 mois après la fin de la surveillance renforcée, portant sur les paramètres physico-chimiques et microbiologiques (délais d'analyse courts).

Un bilan définitif de la surveillance environnementale renforcée sera réalisé dans le rapport environnemental annuel des CNPE ayant mis en œuvre une telle surveillance, disponible en juin de l'année suivante. Ce bilan intégrera les résultats de la surveillance pérenne du CNPE pour l'analyse des effets sur les compartiments à temps de réponse long.



7. SURVEILLANCE EN SITUATION EXCEPTIONNELLE POUR LE CNPE DU BUGEY

7.1. SURVEILLANCE DU PANACHE THERMIQUE

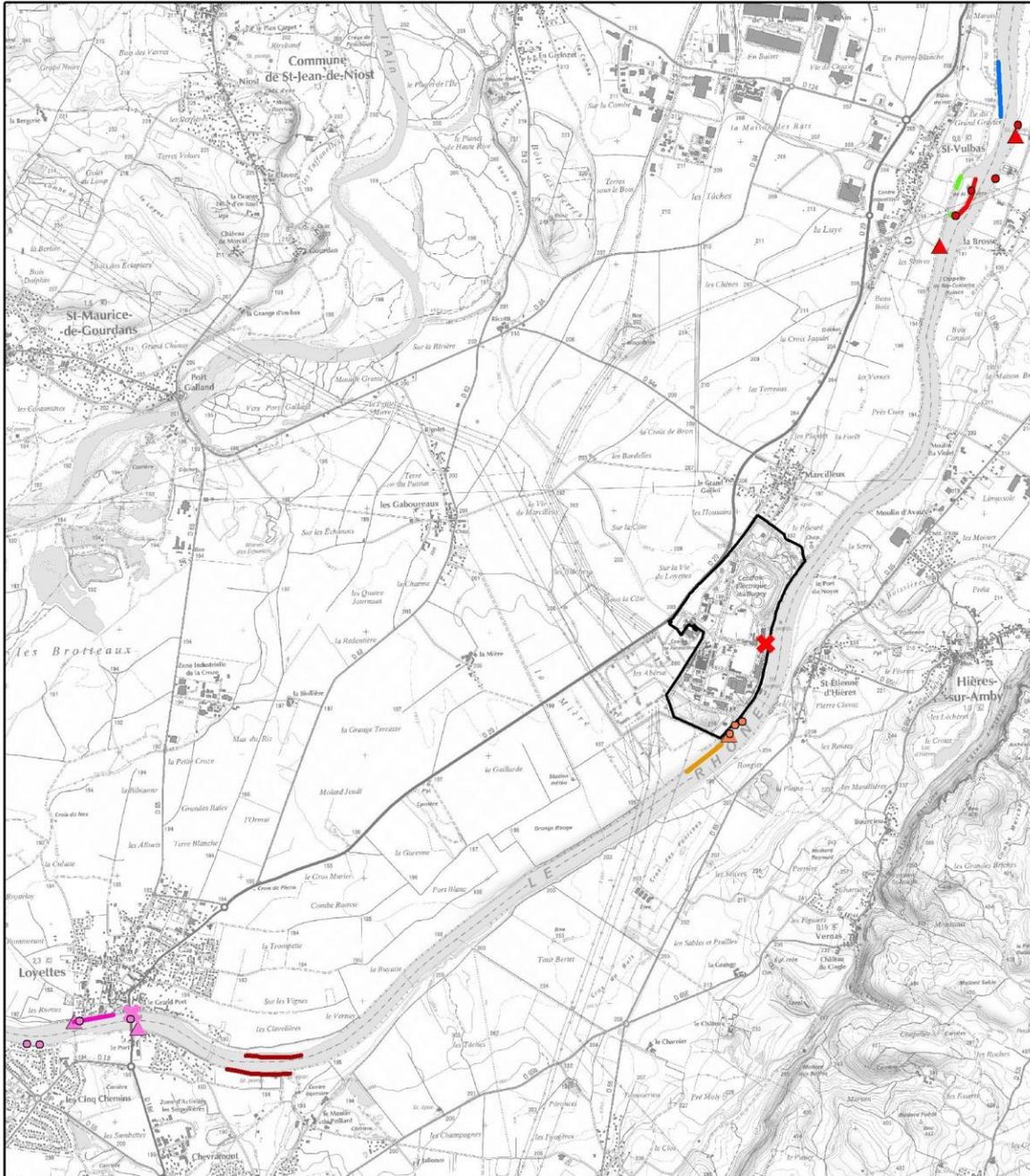
Le bilan réalisé dans le §4.3 de la pièce C montre que les suivis thermiques réalisés depuis plusieurs années en aval du CNPE du Bugey permet d'avoir une connaissance complète du panache thermique quelles que soit les conditions hydrauliques rencontrées.

Ainsi, il n'est pas proposé de réaliser de campagne de suivi du panache thermique complémentaire en cas de passage en SE, notamment pour un fonctionnement des tranches en circuit fermé.

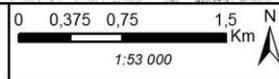
Cependant, dans le cas d'un passage en SE au-delà d'une température aval après mélange de 27°C, avec maintien d'une ou 2 tranches en circuit ouvert en fonctionnement, une surveillance du panache thermique sera réalisée. La méthode de suivi thermique retenue sera fonction de la situation rencontrée, de la durée de l'événement et du nombre de sites concernés par la demande d'autorisation temporaire (thermographie aérienne, profils de température d'eau ou suivi en points fixes par sonde de température).

7.2. SURVEILLANCE HYDROECOLOGIQUE RENFORCEE

Les stations de surveillance utilisées pour la surveillance pérenne du CNPE du Bugey sont représentées sur la carte ci-dessous (cf. **Figure 2**). Pour les paramètres dont la surveillance est renforcée en SE (cf. Tableau 2), les mêmes stations de surveillance seront utilisées.



Localisation des stations de la surveillance hydroécologique et chimique du CNPE de Bugey



Légende		Surveillance chimique et microbiologique	
Limites du CNPE	Station 6	SMP Amont	
Hydrographie superficielle	Station 7	SMP Aval	
Surveillance ichtyologique		Surveillance physico-chimique et du périphyton	
Station 1	Surveillance des macro-invertébrés benthiques (Substrats)	Amont RG et RD	
Station 2		Aval RG et RD	
Station 3		Amont RD et RG	
Station 5		Aval RD et RG	
		Rejet RD et RG	Rejet

Sources :
- Eau France/Sandre
- @IGN, 2015 Scan 25



Emetteur : EDF/DIN/CIDEN/BEI
Réf. : 27/2015
Reproduction Interdite © 2015



Figure 2 : localisation des stations de surveillance hydroécologique du CNPE du Bugey

La surveillance hydroécologique renforcée est décrite dans le tableau ci-dessous en termes de paramètres, de fréquence et de stations. Pour information, la surveillance hydroécologique pérenne du CNPE est présentée en annexe.

Tableau 2 : programme de surveillance en SE pour le CNPE du Bugey

Paramètres		Fréquence	Stations
Physico-chimie	MES, NH ₄ ⁺	Hebdomadaire	Amont RG Amont RD Aval RG Aval RD
	chlorophylle a, phéopigments	Hebdomadaire	
Microbiologie	Amibes <i>Naegleria fowleri</i>	Hebdomadaire	Prise d'eau Pont de Loyettes
	Cyanobactéries*	Toutes les deux semaines	Amont RG Amont RD Aval RG Aval RD
Diatomées benthiques		Mensuel	Amont RG Amont RD Aval RG Aval RD
Plancton	Phytoplancton	Toutes les deux semaines	Amont RD Aval RD
Poissons	Structure du peuplement	**	-
	Suivi visuel de la mortalité	Quotidienne	SMP amont, Canal de rejet 2/3 Canal de rejet 4/5 SMP aval (Loyettes)

* : en cas de dépassement de 1mm³/L de cyanobactéries toxigènes, une mesure de cyanotoxines sera réalisée.

** : le programme de surveillance en CCN garantit la réalisation de pêches avant et après la SE.



8. SURVEILLANCE EN SITUATION EXCEPTIONNELLE POUR LE CNPE DE SAINT-ALBAN

8.1. SURVEILLANCE DU PANACHE THERMIQUE

Le bilan réalisé dans le §4.4 de la pièce C permet d'avoir une bonne connaissance du panache thermique du CNPE de Saint-Alban quelles que soient les conditions hydrauliques rencontrées. La réalisation de profils de température complémentaires pourrait permettre de mieux appréhender les facteurs qui conditionnent la dilution du panache dans le canal de dérivation pour des faibles débits du Rhône conjugués avec des températures élevées.

Ainsi, en cas de passage en SE, il est proposé de réaliser une campagne de suivi du panache thermique complémentaire par la réalisation de profils de température, notamment dans le canal de dérivation.

8.2. SURVEILLANCE HYDROECOLOGIQUE RENFORCEE

Les stations de surveillance utilisées pour la surveillance pérenne du CNPE de Saint-Alban sont représentées sur la carte ci-dessous (cf. **Figure 3**). Pour les paramètres dont la surveillance est renforcée en SE (cf. Tableau 3), les mêmes stations de surveillance seront utilisées.

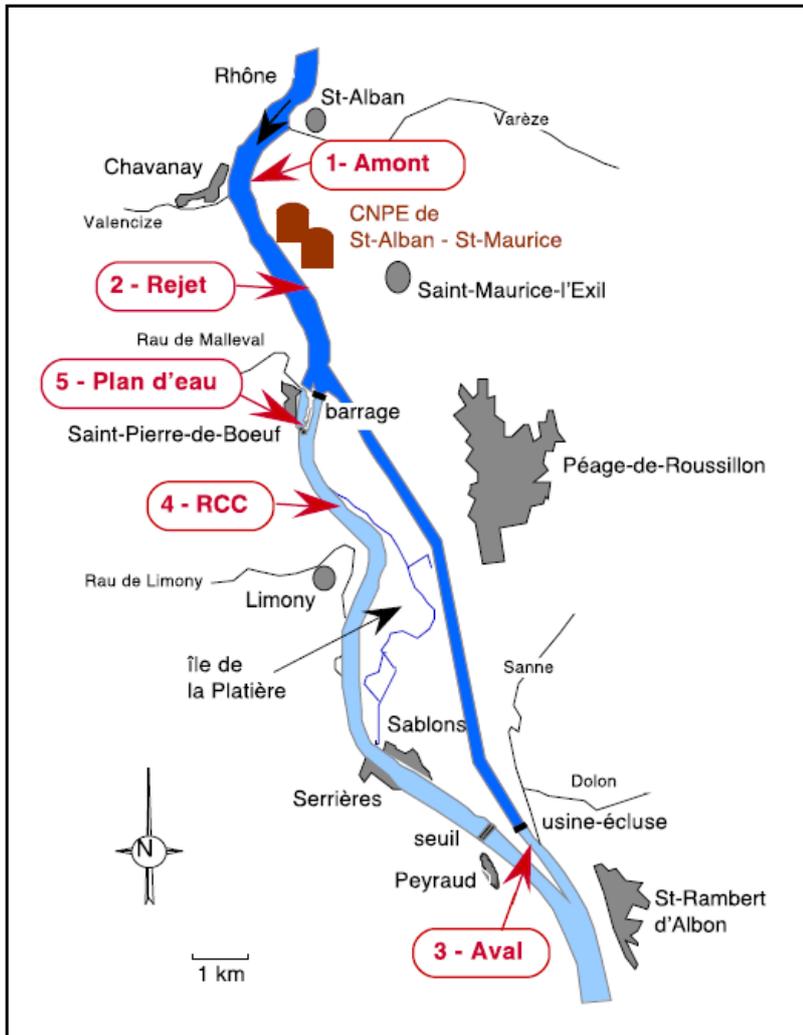


Figure 3 : localisation des stations de surveillance hydroécologique du CNPE de Saint-Alban



La surveillance hydroécologique renforcée est décrite dans le tableau ci-dessous en termes de paramètres, de fréquence et de stations. Pour information, la surveillance hydroécologique pérenne du CNPE est présentée en annexe.

Tableau 3 : programme de surveillance en SE pour le CNPE de Saint-Alban

Paramètres		Fréquence	Stations
Physico-chimie	MES, NH ₄ ⁺	Hebdomadaire	Amont 1 Aval 3 RCC 4
	chlorophylle a, phéopigments	Hebdomadaire	
Microbiologie	Cyanobactéries*	Toutes les deux semaines	Amont 1 Aval 3 RCC 4 Plan d'eau
Diatomées benthiques		Mensuel	Amont 1 Aval 3 RCC 4
Plancton	Phytoplancton	2/mois	Amont 1 Aval 3 RCC 4
Poissons	Structure du peuplement	-**	-
	Suivi visuel de la mortalité	Quotidienne	SMP amont SMP rejet SMP aval

* : en cas de dépassement de 1mm³/L de cyanobactéries toxigènes, une mesure de cyanotoxines sera réalisée.

** : Le programme de surveillance pérenne du CNPE garantit la réalisation de pêche avant (en avril et en juin) et après (en octobre) la SE.



9. SURVEILLANCE EN SITUATION EXCEPTIONNELLE POUR LE CNPE DU TRICASTIN

9.1. SURVEILLANCE DU PANACHE THERMIQUE

Le bilan réalisé dans le §4.6 de la pièce C montre que les suivis thermiques réalisés depuis plusieurs années en aval du CNPE du Tricastin permet d'avoir une connaissance complète du panache thermique du CNPE du Tricastin quelles que soit les conditions hydrauliques rencontrées.

Ainsi, il n'est pas proposé de réaliser de campagne de suivi du panache thermique complémentaire en cas de passage en SE.

9.2. SURVEILLANCE HYDROECOLOGIQUE RENFORCEE

Les stations de surveillance utilisées pour la surveillance pérenne du CNPE du Tricastin sont représentées sur la carte ci-dessous (cf. Figure 4). Pour les paramètres dont la surveillance est renforcée en SE (cf. Tableau 4) les mêmes stations de surveillance seront utilisées.

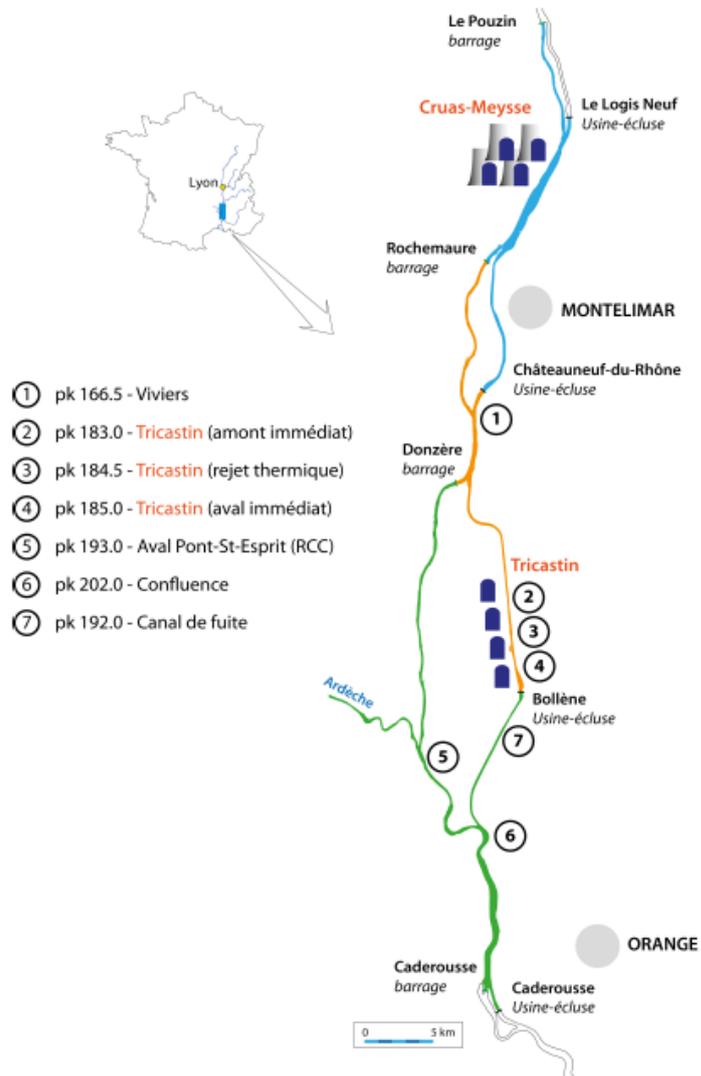


Figure 4 : localisation des stations de surveillance hydroécologique du CNPE du Tricastin

La surveillance hydroécologique renforcée est décrite dans le tableau ci-dessous en termes de paramètres, de fréquence et de stations. Pour information, la surveillance hydroécologique pérenne du CNPE est présentée en annexe.

Tableau 4 : programme de surveillance en SE pour le CNPE de Tricastin

Paramètres		Fréquence	Stations
Physico-chimie	DCO, DBO5, MES, NH ₄ ⁺	Hebdomadaire	Amont S2 Aval S7*
	chlorophylle a, phéopigments	Hebdomadaire	
Microbiologie	Cyanobactéries**	Toutes les deux semaines	Amont S2 Aval S4
Hydrobiologie	Diatomées benthiques	Mensuelle	Amont S2 Aval S4 Aval S7
	Phytoplancton	Toutes les deux semaines	Amont S2 Aval S4
	Structure du peuplement piscicole	***	-
	Suivi visuel de la mortalité piscicole	Quotidienne	Amont S2 Aval immédiat S3 Aval S7

* : Nota : la station amont S2 correspond à la SMP amont, la station S3 à la SMP rejet et la station S7 à la SMP aval

** : en cas de dépassement de 1mm³/L de cyanobactéries toxigènes, une mesure de cyanotoxines sera réalisée.

*** : Le programme de surveillance pérenne du CNPE garantit la réalisation de pêche avant (printemps) et après (automne) la SE.



10. SURVEILLANCE EN SITUATION EXCEPTIONNELLE POUR LE CNPE DE GOLFECH

10.1. SURVEILLANCE DU PANACHE THERMIQUE

Le bilan réalisé dans le §4.2 de la pièce C montre que les suivis thermiques réalisés depuis plusieurs années en aval du CNPE de Golfech permet d'avoir une connaissance complète du panache thermique du CNPE de Golfech quelles que soit les conditions hydrauliques rencontrées.

Ainsi, il n'est pas proposé de réaliser de campagne de suivi du panache thermique complémentaire en cas de passage en SE.

10.2. SURVEILLANCE HYDROECOLOGIQUE RENFORCEE

Les stations de surveillance utilisées pour la surveillance pérenne du CNPE de Golfech sont représentées sur la carte ci-dessous (cf. **Figure 5**). Pour les paramètres dont la surveillance est renforcée en CCE (cf. Tableau 5), les mêmes stations de surveillance seront utilisées.

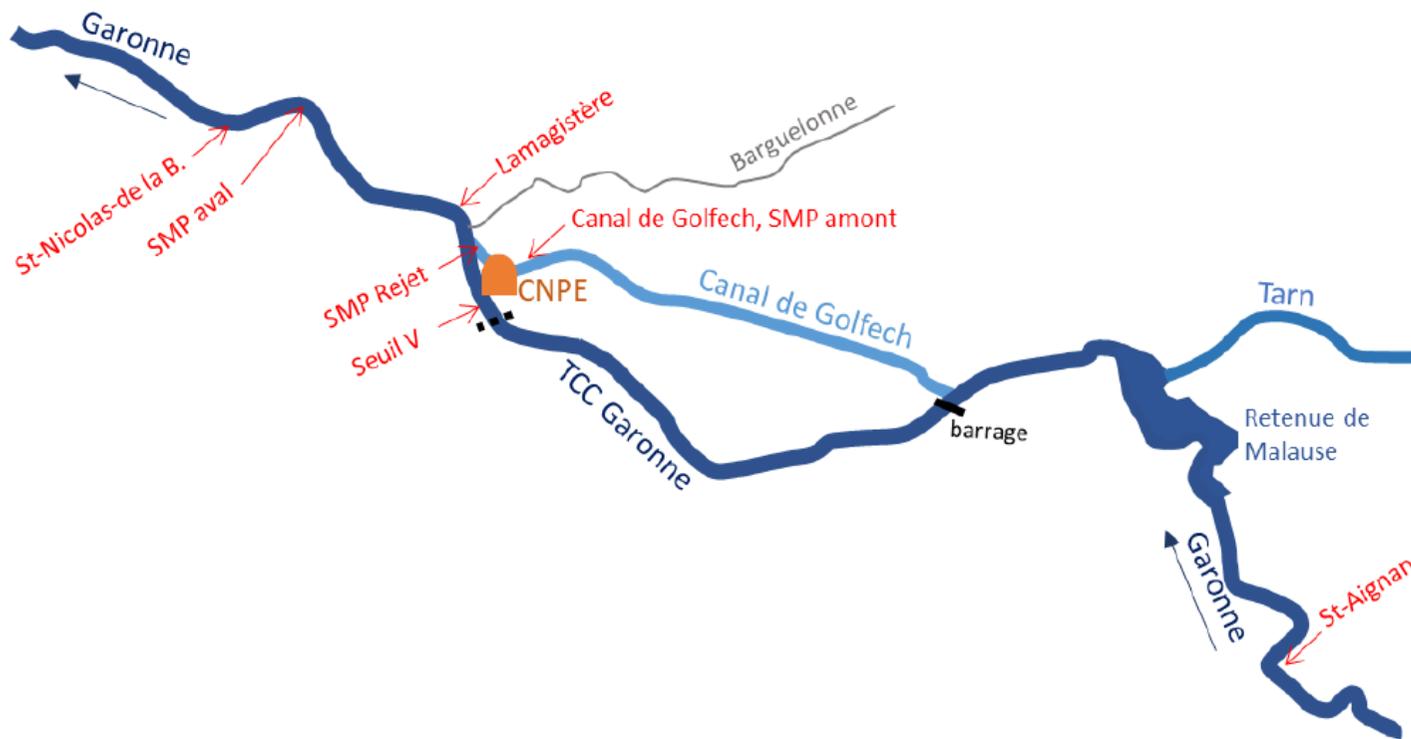


Figure 5 : localisation des stations de surveillance hydroécologique du CNPE de Golfech



La surveillance hydroécologique renforcée est décrite dans le tableau ci-dessous en termes de paramètres, de fréquence et de stations. Pour information, la surveillance hydroécologique pérenne du CNPE est présentée en annexe.

Tableau 5 : programme de surveillance en SE pour le CNPE de Golfech

Paramètres		Fréquence	Stations
Physico-chimie	DCO, DBO5, MES, NH4+, chlorophylle a, phéopigments	Hebdomadaire	Amont : ST1, ST4 Aval : ST3, ST2
Microbiologie	Amibes <i>Naegleria fowleri</i>	Hebdomadaire	Amont : Prise d'eau Aval : Pont de Lamagistère
	Cyanobactéries*	Toutes les deux semaines	Amont : ST4 ; ST1 Aval : ST3
Hydrobiologie	Diatomées benthiques	Mensuel	Amont : ST4, Seuil V Aval : ST2, ST3
	Phytoplancton	Toutes les deux semaines	Amont : ST4 Aval : ST3
	Structure du peuplement piscicole	Réalisation d'une seconde pêche dans l'année**, le cas échéant***	Amont : ST4, Seuil V Aval : ST2, ST3
	Mortalité piscicole	Surveillance visuelle de la mortalité piscicole	Amont : Prise d'eau Aval : Rejet, ST3

* : en cas de dépassement de 1mm³/L de cyanobactéries toxigènes, une mesure de cyanotoxines sera réalisée.

** : La surveillance pérenne du CNPE prévoit la réalisation d'une pêche annuelle pour l'étude de la structure du peuplement. Selon que lors de la survenue de la SE la pêche annuelle a été réalisée ou non, la pêche supplémentaire sera réalisée respectivement à l'automne (post-événement) ou dès le début de la SE.

*** : Si une CCE a précédé la SE, la pêche réalisée en CCE (demandée par l'arrêté de rejet du CNPE) sera prise en compte pour la planification ou non d'une pêche au titre de la SE.

ANNEXE

Programme de surveillance pérenne du CNPE du Bugey

	Paramètres	Stations amont	Stations aval	Fréquence de prélèvement
Physico-chimie	Température de l'eau, pH, conductivité, oxygène dissous, taux de saturation en oxygène Demande Chimique en Oxygène (DCO), Demande Biologique en Oxygène sur cinq jours (DBO5), Carbone Organique Dissous (COD), Matières En Suspension (MES), turbidité, Silice, Hydrogénocarbonates, sulfates, chlorures, sodium Phosphates, phosphore total, nitrites, nitrates, ammonium, azote Kjeldahl	Amont RG Amont RD	Rejet Aval RG Aval RD	Mensuelle
	Calcium, magnésium, potassium, dureté totale (TH), Titre Alcalimétrique Complet (TAC)			Trimestrielle
Microbio	<i>Naegleria fowleri</i>	Prise d'eau	Pont de Loyettes	Mensuelle
Hydrobiologie	Ichtyofaune	Station 1 à 3	Station 5, 6G, 6D et 7	Quatre campagnes annuelles (printemps, été, automne, hiver)
	Diatomées benthiques	Amont RG	Rejet	
	Biomasse du phytoplancton (Chlorophylle a, phéopigments)	Amont RD	Aval RG	
	Macro-invertébrés benthiques		Aval RD	

Programme de surveillance pérenne du CNPE de Saint-Alban

	Paramètres	Stations amont	Stations aval	Fréquence de prélèvement
Physico-chimie	Température de l'eau, pH, conductivité, oxygène dissous, taux de saturation en oxygène Demande Chimique en Oxygène (DCO), Demande Biologique en Oxygène sur cinq jours (DBO5), Carbone Organique Dissous (COD), Matières En Suspension (MES), turbidité, Silice Phosphates, phosphore total, nitrites, nitrates, ammonium, azote Kjeldahl	Station 1	Station 2 à 5	8 fois par an
	Calcium, magnésium, potassium, Titre Alcalimétrique Complet (TAC), Hydrogénocarbonates, sulfates, chlorures, sodium, dureté totale			2 fois par an
Hydrobiologie	Ichtyofaune	Station 1	Station 2 à 5	4 fois par an (avril, juin, août, octobre)
	Diatomées benthiques			
	Biomasse du phytoplancton (Chlorophylle a, phéopigments)			
	Macro-invertébrés benthiques			
	Macrophytes			3 fois par an (début, courant de l'été et fin d'été)

Programme de surveillance pérenne du CNPE du Tricastin

	Paramètres	Stations amont	Stations aval	Fréquence de prélèvement
Physico-chimie	Température de l'eau, pH, conductivité, oxygène dissous, Demande Chimique en Oxygène (DCO), Demande Biologique en Oxygène sur cinq jours (DBO5), Carbone Organique Total (COT), Titre Alcalimétrique Complet (TAC), Matières En Suspension (MES), Silice, calcium, magnésium, sulfates, chlorures, sodium, Phosphates, nitrites, nitrates, ammonium,	S2	S3 et S7	7 fois par an
Hydrobiologie	Ichtyofaune	S1, S2	S3, S4, S5, S6	2 campagnes annuelles (printemps et automne)
	Phytoplancton (chlorophylle a et phéopigments)	S2	S3 et S7	Mensuelle de juin à octobre
	Diatomées benthiques	S2	S7	1 fois par an à l'étiage
	Macro-invertébrés benthiques	S2	S3 et S7	Deux campagnes annuelles

Programme de surveillance hydroécologique pérenne du CNPE de Golfech

	Paramètres	Stations amont	Stations aval	Fréquence de prélèvement
Physico-chimie	Oxygène dissous, pH, température, conductivité, Ammonium, nitrates, nitrites, azote Kjeldahl, phosphates, phosphore total, sulfates Silice, chlorures, sodium, calcium, magnésium, COD, COT, DBO ₅ , DCO, MES, turbidité, Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	ST1	ST2, ST3	Bimestrielle
	Titre hydrotimétrique, hydrogénocarbonates	ST1	ST2, ST3	Semestrielle
Microbio	<i>Naegleria fowleri</i>	Prise d'eau	Pont de Lamagistère	Mensuelle
Hydrobiologie	Oligochètes	ST1, ST4	ST2, ST3	3 fois par an
	Diatomées benthiques	ST1, ST4, ST5	ST2, ST3	3 fois par an
	Macroinvertébrés benthiques	ST1, ST4, ST5	ST2, ST3,	3 fois par an
	Phytoplancton (Chlorophylles a et b, phéopigments)	ST1	ST2, ST3	Bimestrielle
	Macrophytes	ST4	ST3	Annuelle
	Peuplement de poissons	ST4, ST5, Seuil V	ST3	Annuelle
	Passage de poissons à l'ascenseur de l'usine hydroélectrique	Usine hydroélectrique de Golfech		Quotidienne
	Ponte d'aloses		Frayère de Lamagistère	Quotidienne de mi-avril à juillet