

CENTRE NUCLÉAIRE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DU BLAYAIS

Renouvellement des prescriptions réglementant les
prélèvements d'eau et les rejets

DOSSIER TECHNIQUE JUSTIFIANT LES DEMANDES D'ÉVOLUTION DES PRESCRIPTIONS



©EDF – DIDIER MARC

SOMMAIRE GENERAL

1.	REFERENCES	6
2.	CONTEXTE ET OBJECTIFS	7
3.	SYNTHESE DES MODIFICATIONS DEMANDEES	9
4.	M01 : PRISE EN COMPTE DES PRELEVEMENTS ET DES REJETS D'EAU POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA SOLUTION DE SOURCE D'EAU ULTIME	11
4.1	Présentation générale	11
4.2	Contexte du CNPE du Blayais.....	11
4.3	Solutions envisagées pour la source d'eau ultime.....	11
4.4	Périmètre de la demande	12
4.5	Description des prélèvements d'eau relatifs à la modification SEu	13
4.6	Demande concernant les besoins en eau de la solution SEu.....	17
4.7	Rejets des eaux prélevées pour la solution SEu	18
4.8	Modalités de contrôles pour la solution SEu.....	19
4.9	Analyse des effets de la modification sur l'environnement	22
4.10	Compatibilité de la modification avec le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021	23
4.11	Compatibilité de la modification M01 avec le SAGE « Nappes profondes de Gironde »	24
4.12	Compatibilité de la modification M01 avec le SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés »	27
4.13	Moyens de contrôle et de surveillance	27
5.	M02 : DEPASSEMENT PONCTUEL DU DEBIT DE REJET EN BERGE POUR DES ENJEUX DE SURETE28	
5.1	Origine et motivation.....	28
5.2	Description de la modification.....	28
5.3	Impact des modifications sur les prélèvements d'eau et le rejet en berge.....	30
5.4	Demande de dépassement ponctuel du débit de rejet en berge.....	31
5.5	Analyse des effets de la modification sur l'environnement	32
5.6	Moyens de contrôle et surveillance	33
6.	M03 : INTEGRATION DU BESOIN DE POMPAGE ET DE REJET DES EAUX DE FOND DE FOUILLE DANS LE CADRE DES TRAVAUX DE GENIE CIVIL	34
6.1	Présentation générale	34
6.2	Description des opérations.....	34
6.3	Demande concernant le pompage en nappe alluviale pour les travaux de génie civil et travaux divers	36
6.4	DEMANDE CONCERNANT les Rejets des eaux prélevées pour les travaux de génie civil et travaux divers	37
6.5	Analyse des effets de la modification sur l'environnement	38
6.6	Compatibilité avec les schémas de gestion des eaux	39
6.7	Moyens de contrôle et de surveillance	40
7.	M04 : EVOLUTION DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES RELATIVES AUX REJETS THERMIQUES EN CONDITIONS CLIMATIQUES NORMALES	41
7.1	Prescriptions actuellement en vigueur.....	41
7.2	Demande	41
7.3	Analyse des effets de la modification sur l'environnement	42
7.4	Moyens de contrôle et de surveillance	42
8.	M05 : EVOLUTION DES MODALITES DE REJET DES RESERVOIRS EX DE STOCKAGE DES EAUX D'EXHAURE DES SALLES DES MACHINES	43

8.1	Evolution de l'activité volumique en tritium dans les réservoirs Ex de stockage des eaux d'exhaure des salles des machines.....	43
8.2	Demande de suppression de la contrainte de 2 bâches Ex rejetées par jour.....	46
9.	M06 : EVOLUTION DES PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX EFFLUENTS EN SORTIE DE LA STATION DE DEMINERALISATION POUR LE PARAMETRE « AUTRES SELS »	47
9.1	Origine et motivations	47
9.2	Retour d'expérience des rejets.....	47
9.3	Prescriptions actuellement en vigueur	48
9.4	Demande	48
9.5	Analyse des effets de la modification sur l'environnement	49
10.	M07 : PROPOSITION DE LIMITES POUR LES PARAMETRES SURVEILLES EN SORTIE DE STATION D'EPURATION	50
10.1	Origine et motivation.....	50
10.2	Description de la modification.....	50
10.3	Prescriptions actuellement en vigueur	54
10.4	Demande de modification des prescriptions.....	54
10.5	Caractérisation des rejets concomitants	55
10.6	Analyse des effets de la modification sur l'environnement	55
10.7	Evaluation des risques sanitaires.....	60
10.8	Compatibilité avec les plans de gestion.....	61
10.9	Moyens de contrôle et de surveillance	61
11.	M08 : EVOLUTION DES LIMITES EN METAUX TOTAUX AU NIVEAU DES RESERVOIRS T, S ET EX	62
11.1	Origine et motivations	62
11.2	Description de la modification.....	62
11.3	Prescriptions actuellement en vigueur	64
11.4	Demande de modification des prescriptions.....	64
11.5	Analyse des effets de la modification sur l'environnement	65
11.6	Moyens de contrôle et de surveillance	65
12.	M09 : EVOLUTION DE LA SURVEILLANCE HYDROECOLOGIQUE DE L'ENVIRONNEMENT POUR PRENDRE EN COMPTE DES EVOLUTIONS REGLEMENTAIRES (DCE)	66
12.1	Démarche	66
12.2	Programme de surveillance actuel	67
12.3	Proposition de surveillance	69
12.4	Conclusion	78
13.	M10 : EVOLUTION DES PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX EFFLUENTS REJETES DANS LE MARAIS80	
13.1	Origine et motivations	80
13.2	Prescriptions actuellement en vigueur	83
13.3	Demande	84
13.4	Analyse des effets de la modification sur l'environnement	84
14.	M11 : SURVEILLANCE DES REJETS RADIOACTIFS LIQUIDES DANS L'ENVIRONNEMENT : EVOLUTION DES MODALITES DE CONSTITUTION DES ALIQUOTES MOYENS JOURNALIERS	85
14.1	Origine et motivations	85
14.2	Prescriptions actuellement en vigueur	85
14.3	Demande	85
14.4	Analyse des effets de la modification sur l'environnement	85
15.	M12 : EVOLUTION DES PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX REJETS DE MORPHOLINE ET D'ETHANOLAMINE ISSUS DES RESERVOIRS T, S, EX (DEVERSOIRS D2 ET D3)	86

15.1	Origine et motivations	86
15.2	Morpholine	86
15.3	Ethanolamine.....	88
15.4	Prescription actuellement en vigueur	90
15.5	Demande de modification des prescriptions.....	90
15.6	Analyse des effets de la modification sur l'environnement	90
15.7	Evaluation des risques sanitaires.....	92
15.8	Compatibilité avec les plans de gestion.....	93
15.9	Moyens de contrôle et surveillance	93
16.	M13 : EVOLUTION DES PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX REJETS D'AZOTE ISSUS DES RESERVOIRS T, S, EX (DEVERSOIRS D2 ET D3)	94
16.1	Origine et motivations	94
16.2	Description de la modification.....	94
16.3	Prescription actuellement en vigueur	98
16.4	Demande	98
16.5	Analyse des effets de la modification sur l'environnement	98
16.6	Evaluation des risques sanitaires.....	102
16.7	Compatibilité avec les plans de gestion.....	103
16.8	Moyens de contrôle et surveillance	106
17.	M14 : INTRODUCTION D'UNE LIMITE EN MES DANS LES PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX DEVERSOIRS D2 ET D3 (EFFLUENTS ISSUS DES RESERVOIRS T, S ET EX, DE LA STATION DE DEMINERALISATION ET DES FOSSES DE RELEVAGE SEO)	107
17.1	Origine et motivations	107
17.2	Prescriptions actuellement en vigueur	107
17.3	Demande	107
17.4	Caractérisation des rejets concomitants en MES	108
17.5	Analyse des effets de la modification sur l'environnement	110
17.6	Moyens de contrôle et surveillance	111
18.	M15 : EVOLUTION DES PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES	112
18.1	Origine et motivations	112
18.2	Prescriptions actuellement en vigueur.....	112
18.3	Demande	112
19.	M16 : AJOUT DE COMPLEMENTS AUX PRESCRIPTIONS APPLICABLES (DISPOSITIONS CONTRAIRES A L'ARRETE DU 2 FEVRIER 1998 ET DISPOSITIONS PARTICULIERES)	114
19.1	Origine et motivation.....	114
19.2	Demande	115
20.	M17 : AJOUT DE COMPLEMENTS AUX PRESCRIPTIONS APPLICABLES : MODALITES DE CONTROLE DU PARAMETRE DCO AUX DEVERSOIRS D2 ET D3 ET SUPPRESSION DU CONTROLE DU PARAMETRE DBO5 AUX DEVERSOIRS D2 ET D3	116
20.1	Origine et motivations	116
20.2	Demande	116
21.	M18 : INTEGRATION DE LIMITES EN CONDITIONS CLIMATIQUES EXCEPTIONNELLES	118
21.1	Origine et motivation.....	118
21.2	Demande	118
21.3	Analyse des effets de la modification sur l'environnement	118
21.4	Moyens de contrôle et de surveillance	124

22.	M19 : DISPOSITION CONTRAIRE A L'ARTICLE 4.3.5 DE L'ARRETE INB DU 7 FEVRIER 2012.....	125
22.1	Origine et motivation.....	125
22.2	Demande	133
23.	IMPACT DES DEMANDES SUR LE PROJET DE PRESCRIPTIONS.....	134
23.1	Décision «limites».....	134
23.2	Décision «modalités»	138
	ANNEXE 1 : DONNEES ECOTOXICOLOGIQUES	146
	ANNEXE 2 : DONNEES TOXICOLOGIQUES	149

1. REFERENCES

- [1] Note EDF n° ETDOMA120142[C] : analyse du cadre réglementaire et analyse d'impact documentaire (article 26 du décret n° 1557-2007) de la modification ILBL0903 « augmentation des capacités de filtration en station de pompage du Blayais » pour la phase essais en voie A de la tranche 2
- [2] Note EDF n°D305214071256[A] : analyse du cadre réglementaire et analyse d'impact documentaire (article 26 du décret n°2007-1557) de la modification ILBL0903 : phase d'exploitation - tranche 4 voie A
- [3] Note EDF n° ETFCT130137[A] : analyse du cadre réglementaire (article 26 du décret n°2007-1557) de l'essai de pompage en nappe profonde pour déterminer l'implantation d'un dispositif d'appoint ultime
- [4] Courrier ASN n° CODEP-DCN-2014-048825 : réacteurs électronucléaires – EDF – site de Blayais – Renouvellement des prescriptions réglementant les prélèvements d'eau et de rejets
- [5] Note EDF n° D305215005802[A] : Analyse du cadre réglementaire et analyse d'impact documentaire (article 26 du décret n°2007-1557) de la modification PNPP1556C – relevage des eaux CFI du CNPE du Blayais
- [6] Dossier de demande de modification du décret d'autorisation de création de l'INB 110 composée des tranches 3 et 4 du CNPE du Blayais, en vue d'y introduire du combustible MOX – modification notable de l'installation redevable d'un dossier au titre de l'article 31 du Décret N°2007-1557 du 2 novembre 2007
- [7] Courrier EDF D5150-PGB/SF-005-16 du 15 janvier 2016 : Dossier technique de « porter à connaissance » justifiant les demandes d'évolution proposées par le CNPE du Blayais dans le cadre du renouvellement des prescriptions réglementant les prélèvements d'eau et les rejets
- [8] Courrier EDF D5150-EDR/PGB-042-17 du 25 avril 2017 : Dossier technique de « porter à connaissance » indice B justifiant les demandes d'évolution proposées par le CNPE du Blayais dans le cadre du renouvellement des prescriptions réglementant les prélèvements d'eau et les rejets
- [9] Courrier EDF D5150-PGB/HLS-0054-20 du 6 mai 2020 : CNPE du Blayais : Demande de disposition contraire à l'article 4.3.5 de l'arrêté INB relatif aux nuisances sonores
- [10] Courrier EDF D305222026167 du 30 mai 2022 : Fiche réponse n°FR22027 relative à la Source d'Eau Ultime de Blayais

2. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Par son courrier référencé CODEP-DCN-2014-048825 et daté du 27 octobre 2014 (référence [4]), l'ASN a notifié au CNPE du Blayais qu'en application de l'article 25 du décret du 2 novembre 2007 (décret « procédures »), elle souhaite modifier les prescriptions applicables aux prélèvements d'eau et aux rejets d'effluents de la centrale nucléaire du Blayais.

L'ASN précise dans ce même courrier que les prescriptions actuellement fixées par l'arrêté du 18 septembre 2003 autorisant Électricité de France à poursuivre les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents liquides et gazeux pour l'exploitation de la centrale nucléaire du Blayais, seront reprises sous forme de deux décisions : une décision fixant les limites de rejet dans l'environnement soumise à l'homologation de la ministre chargée de la sûreté nucléaire, et une décision définissant les prescriptions relatives aux modalités de rejets d'effluents, de prélèvements et de consommation d'eau.

Enfin, l'ASN précise que ces prescriptions tiendront également compte des déclarations au titre de l'article 26 du décret « procédures » qu'EDF transmettra à l'ASN dans le cadre des dossiers relatifs à l'appoint ultime en eau prévu dans le cadre des suites des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) d'une part, et à la modification de la capacité de filtration de la station de pompage d'autre part, qui ont déjà fait l'objet d'échanges entre EDF et l'ASN.

En 2016, le CNPE de Blayais a transmis à l'ASN un dossier technique de « porter à connaissance » présentant des demandes d'évolution des prescriptions de prélèvement d'eau et de rejet [7]. Ce dossier technique présentait les éléments suivants :

- des justifications techniques des demandes associées aux modifications matérielles proposées par ailleurs au titre de l'article 6 du décret « procédures », en particulier celles relatives respectivement à l'appoint ultime en eau (ECS) et à la capacité de filtration de la station de pompage,
- une demande d'évolution des prescriptions techniques relatives aux rejets thermiques avec prise en compte de conditions climatiques exceptionnelles,
- des propositions de modification des prescriptions du projet de décisions « modalités » et « limites » issues du REX d'exploitation.

Suite aux échanges entre EDF et l'ASN concernant les demandes formulées en 2016, EDF a mis à jour le dossier technique de « porter à connaissance » en 2017 [8]. Les éléments modifiés par rapport à la référence [7] sont les suivants :

- mise à jour de la demande M02 : dépassement ponctuel du débit de rejet en berge pour des enjeux de sûreté,
- suppression de la demande M03 : possibilité de rejeter les eaux de lavage CFI dans un déversoir,
- ajout d'une nouvelle demande M03 : intégration du besoin de pompage et de rejet des eaux de fond de fouille dans le cadre des travaux de génie civil,
- mise à jour de la demande M04 : évolution des prescriptions relatives aux rejets thermiques en conditions climatiques normales,
- mise à jour de la demande M07 : proposition de limites pour les paramètres surveillés en sortie de la station d'épuration,

- mise à jour de la demande M08 : évolution des limites en métaux totaux au niveau des réservoirs T, S et Ex,
- mise à jour de la demande M09 : évolution de la surveillance hydroécologique de l'environnement pour prendre en compte des évolutions documentaires (DCE),
- mise à jour de la demande M10 : évolution des prescriptions relatives aux effluents rejetés dans le marais,
- suppression de la demande M12 : contrôle de la tuyauterie de rejet des réservoirs T et S vers les déversoirs : demande de contrôle annuel au lieu de trimestriel,
- ajout d'une nouvelle demande M12 : évolution des prescriptions relatives aux rejets de morpholine et d'éthanolamine issus des réservoirs T, S et Ex (déversoirs D2 et D3),
- ajout d'une nouvelle demande M13 : évolution des prescriptions relatives aux rejets d'azote issus des réservoirs T, S et Ex (déversoirs D2 et D3),
- ajout d'une nouvelle demande M14 : introduction d'une limite en MES dans les prescriptions relatives aux déversoirs D2 et D3 (effluents issus des réservoirs T, S et Ex, de la station de déminéralisation et des fosses de relevage SEO),
- ajout d'une nouvelle demande M15 : évolution des prescriptions relatives à la surveillance des eaux souterraines,
- ajout d'une nouvelle demande M16 : ajout de compléments aux prescriptions applicables (dispositions contraires à l'arrêté du 2 février 1998 et dispositions particulières),
- ajout d'une nouvelle demande M17 : ajout de compléments aux prescriptions applicables : modalités de prélèvement et de contrôle DCO et DBO5 aux déversoirs D2 et D3.

Le dossier technique de « porter à connaissance » est complété en 2022 par les éléments suivants :

- compléments à la demande M01 relative aux prélèvements et rejets pour la mise en œuvre de la solution de Source d'Eau Ultime concernant la description des modalités de contrôle de ces eaux ;
- ajout d'une nouvelle demande M18 relative à l'intégration de limites en conditions climatiques exceptionnelles ;
- ajout d'une nouvelle demande M19 concernant des dispositions contraires à l'article 4.3.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012.

3. SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS DEMANDÉES

Les demandes de modification sont listées dans le tableau suivant. Les projets de décision ASN « Limites » et « Modalités », dont il est question dans ce tableau, correspondent à la version partagée entre EDF et l'ASN datant de novembre 2016.

N°	Libellé	Arrêté ministériel 18/09/2003 Article concerné	Projet décision «Limites» Prescription concernée	Projet décision «Modalités» Prescription concernée
01	Prise en compte des prélèvements et des rejets d'eau pour la mise en œuvre de la solution de Source d'Eau Ultime	Art. 3-I Art. 5		BLA-5 BLA-6 BLA-28
02	Dépassement ponctuel du débit de rejet en berge pour des enjeux de sûreté	Art. 16-IV		BLA-32
03	Intégration du besoin de pompage et de rejet des eaux de fond de fouille dans le cadre des travaux de génie civil	Art. 3-I Art. 5 Art. 16-I		BLA-5 BLA-6 BLA-28
04	Evolution des prescriptions relatives aux rejets thermiques en conditions climatiques normales	Art. 22	BLA-101	
05	Evolution des modalités de rejet des réservoirs Ex de stockage des eaux d'exhaure des salles des machines	Art. 20-II Art. 20-V		BLA-38
06	Evolution des prescriptions relatives aux effluents en sortie de la station de déminéralisation pour le paramètre « autres sels »	Art. 21-C Art. 24-IV	BLA-99-d	BLA-40
07	Proposition de limites pour les paramètres surveillés en sortie de la station d'épuration	Art. 21-E	BLA-99-e	
08	Evolution des limites en métaux totaux au niveau des réservoirs T, S et Ex	Art. 21-A	BLA-99-a	BLA-40
09	Evolution de la surveillance hydroécologique de l'environnement pour prendre en compte des évolutions documentaires (DCE)	Art. 29		BLA-59 BLA-62

N°	Libellé	Arrêté ministériel 18/09/2003 Article concerné	Projet décision «Limites» Prescription concernée	Projet décision «Modalités» Prescription concernée
10	Evolution des prescriptions relatives aux effluents rejetés dans le marais	Art. 21-B Art. 24-I	BLA-99-c	BLA-40
11	Surveillance des rejets radioactifs liquides dans l'environnement : évolution des modalités de constitution des aliquotes moyens journaliers	Art. 28-I		BLA-51
12	Evolution des prescriptions relatives aux rejets de morpholine et d'éthanolamine issus des réservoirs T, S et Ex (déversoirs D2 et D3)	Art. 24-II	BLA-99-a	BLA-40
13	Evolution des prescriptions relatives aux rejets d'azote issus des réservoirs T, S et Ex (déversoirs D2 et D3)	Art. 21-A	BLA-99-a	BLA-40
14	Introduction d'une limite en MES dans les prescriptions relatives aux déversoirs D2 et D3 (effluents issus des réservoirs T, S et Ex, de la station de déminéralisation et des fosses de relevage SEO)	Art. 21-C Art. 21-D	BLA-99-a	
15	Evolution des prescriptions relatives à la surveillance des eaux souterraines	Art. 28-III		BLA-63 BLA-64
16	Ajout de compléments aux prescriptions applicables (dispositions contraires à l'arrêté du 2 février 1998 et dispositions particulières)		BLA-99 BLA-101-III	BLA-40
17	Ajout de compléments aux prescriptions applicables : modalités de prélèvement et de contrôle DCO et DBO5 aux déversoirs D2 et D3	Art. 24-II		BLA-40
18	Ajout de limites en conditions climatiques exceptionnelles		Sans objet	
19	Disposition contraire à l'article 4.3.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012		Sans objet	

4. M01 : PRISE EN COMPTE DES PRELEVEMENTS ET DES REJETS D'EAU POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA SOLUTION DE SOURCE D'EAU ULTIME

4.1 PRESENTATION GENERALE

Suite à l'accident de Fukushima Daiichi survenu le 11 mars 2011 au Japon, l'ASN demande à EDF, à travers la décision n°2011-DC-0213 du 5 mai 2011, de procéder à une Évaluation Complémentaire de Sûreté (ECS) des 59 réacteurs électronucléaires en fonctionnement ou en construction, dans le cadre du processus de retour d'expérience.

A l'issue des ECS rendues le 13 septembre 2011, l'ASN a jugé que, d'une part, les installations examinées présentaient un niveau de sûreté suffisant pour ne justifier l'arrêt immédiat d'aucune d'entre elles et que, d'autre part, la poursuite de leur exploitation nécessitait d'augmenter dans les meilleurs délais, au-delà des marges de sûreté dont elles disposent déjà, leur robustesse face à des situations extrêmes.

L'ASN a ensuite notifié ses décisions à chacun des sites nucléaires d'EDF. Pour l'exploitant du site du Blayais, il s'agit de la décision n°2012-DC-0275 du 26 juin 2012 qui comporte la prescription suivante : « [EDF-BLA-14] [ECS-16] I. Avant le 31 décembre 2012, l'exploitant présentera à l'ASN les modifications en vue d'installer des dispositifs techniques de secours permettant d'évacuer durablement la puissance résiduelle du réacteur et de la piscine d'entreposage des combustibles en cas de perte de la source froide (...) »

Les modifications décrites dans le présent chapitre sont une des réponses apportées par EDF à la demande en ce qui concerne le site du Blayais, en vue d'évacuer durablement la puissance résiduelle du réacteur et de la piscine d'entreposage des combustibles en cas de perte de la source froide.

4.2 CONTEXTE DU CNPE DU BLAYAIS

La Source d'Eau Ultime (SEu) envisagée en priorité par EDF est la mise en place de puits de pompage en nappe profonde.

Avant de mettre en œuvre la SEu pérenne, des essais de pompage ont été réalisés afin de s'assurer de la faisabilité technique. Ces essais de pompage ont fait l'objet d'un dossier de déclaration au titre de l'article 26 du décret n°2007-1557 (cf. [3]).

En parallèle, des études sont également menées pour s'assurer de la tenue de l'ouvrage en conditions accidentelles.

Si les études actuellement en cours concluent sur une infaisabilité technique de mise en œuvre, alors la deuxième solution envisagée est la création d'un ou plusieurs réservoirs de stockage d'eau brute prétraitée.

Dans le but d'intégrer les besoins en prélèvements d'eau et rejets de la SEu pérenne dans la décision «modalités» qui sera édictée par l'ASN dans le cadre du renouvellement de l'arrêté de rejets actuel, EDF précise les besoins inhérents à la réalisation et l'exploitation de la SEu, pour les 2 solutions envisagées.

4.3 SOLUTIONS ENVISAGEES POUR LA SOURCE D'EAU ULTIME

Pompage en nappe

Cette solution serait composée d'un puits par tranche, chacun équipé d'une pompe.

La mise en œuvre de cette solution nécessite :

- Une phase chantier avec le forage des puits et des piézomètres. Le nombre de piézomètres dépend de la couverture du réseau existant sur le site. Dans le but d'avoir une approche majorante pour estimer les volumes d'eau pompés, EDF considère la réalisation au maximum de 4 piézomètres par puits. Ces ouvrages sont dans un premier temps « développés » (pompage destiné à éliminer tous les déblais de forage, la boue et les sédiments en suspension).
- Une phase d'essais des puits comportant :
 - o Un essai par paliers qui consiste à enchaîner des pompages à débit croissant pour définir le débit optimal de l'exploitation de l'ouvrage.
 - o Un essai aquifère longue durée avec un pompage en continu à 60 m³/h sur 3 à 7 jours, pour vérifier les caractéristiques de l'aquifère.
- Une phase d'exploitation des puits, au cours de laquelle des pompages seront nécessaires au titre de la maintenance courante.

Création de réservoirs de stockage

Cette solution serait composée d'un ou plusieurs réservoirs d'eau brute pré-traitée équipés d'une pompe par tranche.

La mise en œuvre de cette solution nécessite :

- Une phase chantier représentant essentiellement des travaux de Génie Civil.
- Une phase d'exploitation des réservoirs, avec deux types de maintenance envisagés :
 - o Maintenance courante de la pompe au cours de laquelle des essais hydrauliques seront nécessaires. Il est envisagé dans le cadre de cette maintenance, un test régulier de courte durée de la pompe pour vérifier son bon fonctionnement. Les études de conception incluent la possibilité de recirculer l'eau sur les réservoirs. Toutefois, cette faisabilité n'étant pas acquise, il est envisagé par la suite du document, son rejet à SEO.
 - o Maintenance quinquennale, au cours de laquelle une vidange complète du réservoir est requise afin de procéder aux inspections du ou des réservoirs.

4.4 PERIMETRE DE LA DEMANDE

La demande de modification présentée dans ce chapitre ne porte que sur les prélèvements d'eau et les rejets associés à la solution de source d'eau ultime.

La demande de création des puits et des piézomètres ou des réservoirs de stockage sera décrite dans un dossier spécifique.

Ce dossier présentera notamment les principes de conception des ouvrages et les principes de réalisation.

4.5 DESCRIPTION DES PRELEVEMENTS D'EAU RELATIFS A LA MODIFICATION SEU

4.5.1 SOLUTION POMPAGE EN NAPPE

Phase chantier

Les hypothèses suivantes ont été retenues pour le phasage des travaux :

- Les puits ne seront pas développés simultanément.
- Les essais par paliers ne seront pas réalisés simultanément.
- Les essais aquifères de longue durée ne seront pas réalisés simultanément.
- Un essai aquifère longue durée pourrait être réalisé en même temps qu'un développement de puits.
 - o **Création de puits et des piézomètres associés**

La création des puits et des piézomètres nécessite le développement de chacun des ouvrages. Le volume pour le développement d'un puits est de 600 m³ (75 m³ pendant 8 h). Le volume pour le développement d'un piézomètre est de l'ordre de 200 m³.

	Débit (m ³ /h)	Durée (h)	Volume pompé par ouvrage (m ³)	Nombre d'ouvrages	Volume total pompé (m ³)
Développement piézomètres	-	-	200	16	3 200
Développement puits	75	8	600	4	2 400
				TOTAL	5 600

Tableau 1 : Prélèvements en nappe lors de la création des puits et des piézomètres

- o **Essai par paliers**

Cet essai permet de déterminer la courbe caractéristique du puits. Les hypothèses suivantes ont été retenues pour les essais par paliers de débits :

- 1er palier : 2 h à 30 m³/h ;
- 2ème palier : 2 h à 45 m³/h ;
- 3ème palier : 2 h à 60 m³/h ;
- 4ème palier : 2 h à 75 m³/h.

Palier	Débit nominal (m ³ /h)	Durée nominale (h)	Volume pompé par palier (m ³)	Volume pompé en 24h (m ³)	Volume total pompé pour 4 puits (m ³)
1 ^{er} palier	30	2	60	420	1 680
2 ^{ème} palier	45	2	90		
3 ^{ème} palier	60	2	120		
4 ^{ème} palier	75	2	150		

Tableau 2 : Prélèvements en nappe lors des essais par paliers

○ **Essai aquifère longue durée**

Cet essai sert à analyser les réponses de l'aquifère au pompage. L'essai de pompage a une durée maximale de 7 jours avec un débit de pompage de 60 m³/h. Un seul essai de pompage par puits sera mené.

	Débit nominal (m ³ /h)	Durée nominale (h)	Volume pompé (m ³)	Volume pompé en 24 h (m ³)	Volume total pour les 4 puits (m ³)
Essai aquifère	60	168	10 080	1 440	40 320

Tableau 3 : Prélèvements en nappe lors de l'essai aquifère longue durée

Phase d'exploitation des puits pérennes

Les prélèvements de la phase d'exploitation sont associés à la maintenance des puits. Cette maintenance permettra de s'assurer du bon fonctionnement de la pompe et d'analyser les paramètres hydrogéologiques. Elle se déroulera selon les caractéristiques suivantes :

Type d'essai	Débit (m ³ /h)	Fréquence	Objectif
Essai 30 min	60	Tous les 15 jours	Test de la pompe
Essai 2h	60	Trimestrielle (sauf essai annuel)	Test hydrogéologique
Essai 5h	60	Annuelle (sauf essai quadriennal)	Test hydrogéologique
Essai par paliers (2h par palier)	30 – 45 – 60	Quadriennale	Test hydrogéologique

Tableau 4 : Caractéristiques de la maintenance des puits

		MOIS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ANNÉE	1												
	2												
	3												
	4												
		2x30 min → 60 m ³ /mois	1x30 min + 1x2 h → 150 m ³ /mois	1x30 min + 1x5 h → 330 m ³ /mois	1x30min + essai par paliers → 300 m ³ /mois								

Tableau 5 : Fréquence de maintenance des puits

○ **Année avec maintenance classique**

Étape	Débit nominal (m ³ /h)	Durée nominale (h)	Volume pompé par puits (m ³)	Nombre par an	Volume annuel (m ³)	Volume 24 h (m ³)
Essai 30 minutes	60	0,5	30	80	2 400	600
Essai 2h	60	2	120	12	1 440	
Essai 5h	60	5	300	4	1 200	
TOTAL					5 040	

Tableau 6 : Prélèvements en nappe en année normale – phase pérenne

○ Année avec maintenance quadriennale

Étape	Débit nominal (m ³ /h)	Durée nominale (h)	Volume pompé par puits (m ³)	Nombre par an	Volume annuel (m ³)	Volume 24 h (m ³)
Essai 30 minutes	60	0,5	30	80	2 400	540
Essai 2h	60	2	120	12	1 440	
Essai par paliers	30 – 45 – 60	2h par palier	270	4	1 080	
TOTAL					4 920	

Tableau 7 : Prélèvements en nappe pour maintenance quadriennale – phase pérenne

On notera que les volumes d'eau prélevés lors d'une année avec maintenance « classique » sont du même ordre de grandeur que les volumes d'eau prélevés lors d'une année avec maintenance de type quadriennal. En effet, l'essai quadriennal par palier prélève autant d'eau que le test hydrogéologique de 5h de pompage prévu annuellement lors de la maintenance « classique ».

Synthèse des prélèvements d'eau en phase chantier et en phase d'exploitation normale

Étape	Débit nominal (m ³ /h)	Durée nominale (h)	Volume pompé (m ³)	Nombre maxi	Volume annuel (m ³)	Volume maxi 24h (m ³)	Débit maxi instantané (m ³ /h)
PHASE CHANTIER							
Développement piézo	-	-	200	16	47 600 Arrondi à 48 000	2 040 (1)	135 (1)
Développement puits	75	8	600	4			
Essai par paliers	30-45-60-75	2h par palier	420	4			
Essai de pompage aquifère	60	168	10 080 (1 440 m ³ /j)	4			
PHASE D'EXPLOITATION NORMALE DES PUIITS PERENNES							
Essai 30 minutes	60	0,5	30	80	5 040	600	60
Essai 2h	60	2	120	12			
Essai 5h	60	5	300	4			

(1) prise en compte de la concomitance de l'essai aquifère longue durée d'un puits avec le développement d'un autre puits

Tableau 8 : Synthèse des prélèvements en nappe – toutes phases

4.5.2 SOLUTION CREATION DE RESERVOIR(S)

L'exploitation de réservoir(s) dédié(s) à la SEu est considérée avec de l'eau de l'Isle pré-traitée à la station de déminéralisation, c'est-à-dire de l'eau brute décarbonatée, décantée puis filtrée. Ainsi, le système actuel d'alimentation de la station de déminéralisation en eau de l'Isle ne sera pas modifié et les débits de pompage de l'Isle resteront inchangés.

Les réservoirs sont conçus de manière à supporter une autonomie suffisante pour l'usage de la SEu avant l'intervention de la FARN. À ce stade des études, le volume de stockage requis pour le CNPE du Blayais est au plus de 6 000 m³ par tranche, soit un maximum de 24 000 m³ pour l'ensemble du site.

Lors de la phase d'exploitation, différents essais sont prévus :

- Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble du système : A ce stade des études, ce test sera effectué annuellement en réalisant un pompage d'environ deux heures à 60 m³/h pour chacune des tranches.

Nota : Les essais sur les 4 tranches peuvent être réalisés sur une même journée.

- Inspection interne des réservoirs : en première approche, une vidange quinquennale du ou des réservoir(s) est prévue de manière à procéder à l'inspection interne des réservoirs.

Nota : La périodicité de cette inspection visant à vérifier l'intégrité des ouvrages est en cours de définition. Les volumes qui sont présentés dans le présent chapitre sont donc conservatifs.

Étape	Débit nominal (m ³ /h)	Durée nominale (h)	Volume (m ³)	Nombre maxi	Volume maxi 24h (m ³) (1)	Volume annuel (m ³)
Essai du système	60	2	120	4	480	24 480
Inspection des réservoirs	-	-	24 000	1	-	

(1) Le volume journalier de remplissage du réservoir est conditionné par la capacité de production de la station de déminéralisation, et donc s'inscrit dans les limites de prélèvement dans l'Isle prescrites dans l'arrêté du 18 septembre 2003.

Tableau 9 : Synthèse des prélèvements en eau de l'Isle – phase d'exploitation et maintenance exceptionnelle

4.5.3 SYNTHÈSE DES BESOINS EN EAU POUR LA SOLUTION SEU

Compte tenu des éléments présentés dans les paragraphes précédents, les besoins en eau du CNPE du Blayais pour la solution de source d'eau ultime sont les suivants :

Origine du prélèvement	Volume annuel maximal	Volume journalier maximal	Débit instantané
Forage	5 040 m ³ (1)	600 m ³ (1)	75 m ³ /h
ou Eau de l'Isle	500 m ³ (2)	Inclus dans les limites de prélèvement actuelles (installations de prélèvements restant à l'identique)	

(1) Lors de la construction des puits ou d'une maintenance exceptionnelle, un essai aquifère peut être envisagé portant le volume annuel maximal de 5 040 m³ à 54 000 m³ et le volume journalier maximal de 600 m³ à 2 700 m³.

(2) Lors de la construction ou d'une vidange quinquennale des réservoirs, le volume annuel maximal est porté de 500 à 24 500 m³.

Tableau 10 : Synthèse des besoins en eau pour la solution SEU

4.6 DEMANDE CONCERNANT LES BESOINS EN EAU DE LA SOLUTION SEU

Prescriptions actuellement en vigueur

Les besoins en eau de la solution SEu sont concernés par les articles 3-I et 5 de l'arrêté du 18 septembre 2003 autorisant EDF à poursuivre les prélèvements d'eau et de rejets d'effluents liquides et gazeux pour l'exploitation du site nucléaire du Blayais.

« Art. 3 - I - Pour le fonctionnement des installations du site, l'exploitant prélève de l'eau dans les milieux suivants :

- l'estuaire de la Gironde, au droit du site à 400 m environ de la berge. L'eau est utilisée en boucle ouverte pour le refroidissement des condenseurs des turbines à vapeur de chaque réacteur, le circuit d'eau brute secourue, les équipements de récupération des organismes vivants et de lavage des tambours filtrants,
- l'Isle, pour la production d'eau industrielle et d'eau déminéralisée nécessaires au fonctionnement des circuits primaires et secondaires, aux appoints des circuits de refroidissement du process industriel et à l'alimentation des réseaux des canalisations de lutte contre l'incendie,
- l'eau de nappe du crétacé supérieur uniquement lorsque l'approvisionnement par l'eau de l'Isle est indisponible ou pour des raisons de sûreté. »

« Art. 5 - Les volumes prélevés en fonctionnement normal sont les suivants :

Origine du prélèvement	Débit maximal instantané	Quantités maximales quotidiennes	Quantités maximales annuelles
<i>Estuaire de la Gironde</i>	180 m ³ /s	-	-
<i>Nappe profonde</i>	240 m ³ /h	3600 m ³	100 000 m ³
<i>Eau de l'Isle</i>	240 m ³ /h	5800 m ³	1 200 000 m ³

Pour les prélèvements en Gironde, le flux annuel est calculé sur la base d'un débit de prélèvement unitaire de 42 m³/s avec 4 réacteurs en fonctionnement. Le prélèvement maximal instantané et le flux journalier sont calculés sur la base d'un débit de prélèvement unitaire de 44,7 m³/s pour 3 réacteurs en fonctionnement et d'un débit de 45,5 m³/s pour le réacteur à l'arrêt avec 3 pompes SEC en fonctionnement. »

Situation de la modification par rapport à la nomenclature des IOTA

La situation de la modification par rapport à la nomenclature des IOTA est donnée à titre indicatif.

La phase « chantier » associée à la solution de création des puits dans le périmètre des INB fait l'objet du dépôt d'un dossier spécifique de demande au titre de l'Article 26 du Décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007. Cette opération correspond à la rubrique 1.1.1.0 de la Loi sur l'eau.

La phase « exploitation » des puits correspond à la rubrique 1.1.2.0 de la Loi sur l'eau, la nappe ciblée n'étant pas une nappe d'accompagnement, comme indiqué précédemment.

Rubrique	Intitulé	Demandes	Régime
1.1.1.0.	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D).	Création de 4 puits de pompage et de 16 piézomètres	D
1.1.2.0.	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : 1° Supérieur ou égal à 200 000 m ³ /an : (A) 2° Supérieur à 10 000 m ³ /an mais inférieur à 200 000 m ³ /an : (D)	Prélèvement annuel dans la nappe pour SEu : Fonctionnement normal : 5 040 m ³ /an Maintenance exceptionnelle : 48 000 m ³ /an Soit au plus 54 000 m ³ par an	D

Tableau 11 : Situation de la modification par rapport à la nomenclature des IOTA

Demande d'évolution des prescriptions

L'Art.3-I de l'arrêté du 18 septembre 2003, transcrit dans la prescription [EDF-BLA-5], mentionne que l'eau de l'Isle peut être utilisée à des fins de production d'eau industrielle et que l'eau de nappe peut être utilisée pour raisons de sûreté. La solution SEu peut être associée aux « raisons de sûreté » et l'eau utilisée pour la maintenance de cette modification peut être assimilée à de l'eau industrielle. Cela étant, il est proposé que l'usage SEu soit précisé dans les futures prescriptions.

L'Art.5 de l'arrêté du 18 septembre 2003 est transcrit dans la prescription [EDF-BLA-6] avec la reconduction des limites de débits et volumes de prélèvements d'eau de l'Isle et de la nappe profonde. Les besoins en eau pour la mise en place et la maintenance de la solution SEu, s'intègrent dans ces limites. Ainsi, il n'est pas demandé de révision de ces dernières.

Les propositions d'EDF pour les prescriptions du projet de décision ASN [EDF-BLA-5] et [EDF-BLA-6] sont indiquées dans le chapitre 23.

4.7 REJETS DES EAUX PRELEVEES POUR LA SOLUTION SEU

Prescriptions actuellement en vigueur

L'article 16-III de l'arrêté du 18 septembre 2003 liste les eaux collectées par SEO. Cet article est retranscrit dans la prescription [EDF-BLA-28].

« Art. 16-III – Pour les installations de tranche et les installations communes, l'exploitant dispose de circuits d'eaux perdues à l'égout (SEO) dont le rôle est de collecter les eaux pluviales, les eaux vanes après traitement par la station d'épuration et les eaux industrielles, après traitement éventuel par déshuilage, et d'évacuer ces effluents non radioactifs et non corrosifs.

Le premier réseau SEO concerne la partie nord du site et draine les effluents des réacteurs 1 et 2. Le rejet s'effectue dans le bassin d'amenée, via la station de relevage des réacteurs 1-2.

Le second réseau SEO concerne la partie sud du site et draine les effluents des réacteurs 3 et 4. Le rejet s'effectue dans le bassin d'amenée, via la station de relevage des réacteurs 3-4.

Le troisième réseau SEO draine les effluents de toute la zone du parking. Le rejet s'effectue dans le marais après passage des effluents dans un séparateur à hydrocarbures.

Les réseaux SEO de chaque paire de réacteurs sont équipés de pièges à sable afin de surveiller l'état de la propreté radiologique des réseaux.

Les effluents du réseau de collecte des eaux chargés en hydrocarbures (SEH) sont dirigés, après passage dans un déshuileur, vers la station de relevage des eaux du circuit SEO de chaque paire de réacteurs »

Demande

Il est demandé de rejeter les eaux prélevées pour les essais périodiques de la solution SEu au réseau SEO.

Pour cela, la prescription [EDF-BLA-28] devra être complétée en mentionnant pour SEO les eaux de pompages en nappe ou l'eau brute pré-traitée pour les essais ou la maintenance périodiques de l'installation de la source d'appoint ultime en eau.

Une proposition est faite en ce sens pour [EDF-BLA-28] dans le chapitre 23.

4.8 MODALITES DE CONTROLES POUR LA SOLUTION SEU

Les modalités de contrôle des prélèvements et rejets décrits ci-après sont issues du courrier [10].

4.8.1 PRELEVEMENTS D'EAU

Les puits sont équipés de compteurs volumétriques permettant de comptabiliser les volumes d'eau pompés. Ces compteurs ne disposent pas de possibilité de remise à zéro. Les dates de prélèvement et les volumes d'eaux prélevés journalièrement sont suivis et intégrés aux registres du CNPE. Ces compteurs volumétriques permettent de s'assurer que les prélèvements d'eau sont conformes aux volumes de prélèvement indiqués dans les dossiers réglementaires, et que les volumes prélevés pour l'ensemble du site sont conformes aux volumes de prélèvement autorisés par l'arrêté du 18 septembre 2003.

4.8.2 REJET DES EAUX POMPEES

Contexte hydrogéologique :

Les différentes nappes présentes au droit du site sont :

- La nappe des graves quaternaires : aquifère A1 à l'extérieur des enceintes, A'1 à l'intérieur des enceintes,
- La nappe de l'Eocène : constituée des aquifères A2 à l'extérieur des enceintes, A'2 à l'intérieur des enceintes pour le sommet de l'éocène et de l'aquifère A3 pour les sables éocènes,
- La nappe du sommet du Crétacé (Aquifère A4).

La nappe concernée par les puits SEu est la nappe du sommet du Crétacé. Cette nappe se situe dans les horizons aquifères du Crétacé supérieur, constitués de calcaires argileux et situés à une profondeur minimale de 175 m environ. Elle est captive sous une couche de 80 m d'argiles sableuses, intercalée entre les sables gris de la nappe de l'éocène et les calcaires du Crétacé. Au vu de ses caractéristiques, cette nappe n'est pas soumise à un risque de marquages potentiels liés aux activités du CNPE.

En considérant ce contexte hydrogéologique, les analyses qui seront mises en œuvre avant rejet à SEO sont présentées ci-dessous. Elles sont différentes en phase travaux et en phase exploitation.

Phase travaux :

Lors des phases de développements et d'essais (hors acidification), les eaux pompées seront rejetées dans les stations de relevage via le réseau SEO. La surveillance de la qualité de l'eau sera effectuée via des piézomètres représentatifs de l'eau pompée. Les piézomètres représentatifs choisis pour la phase travaux sont les 2 piézomètres qui ont été réalisés pour le suivi des essais de pompage dans le cadre des travaux des puits (voir schéma d'implantation ci-après).

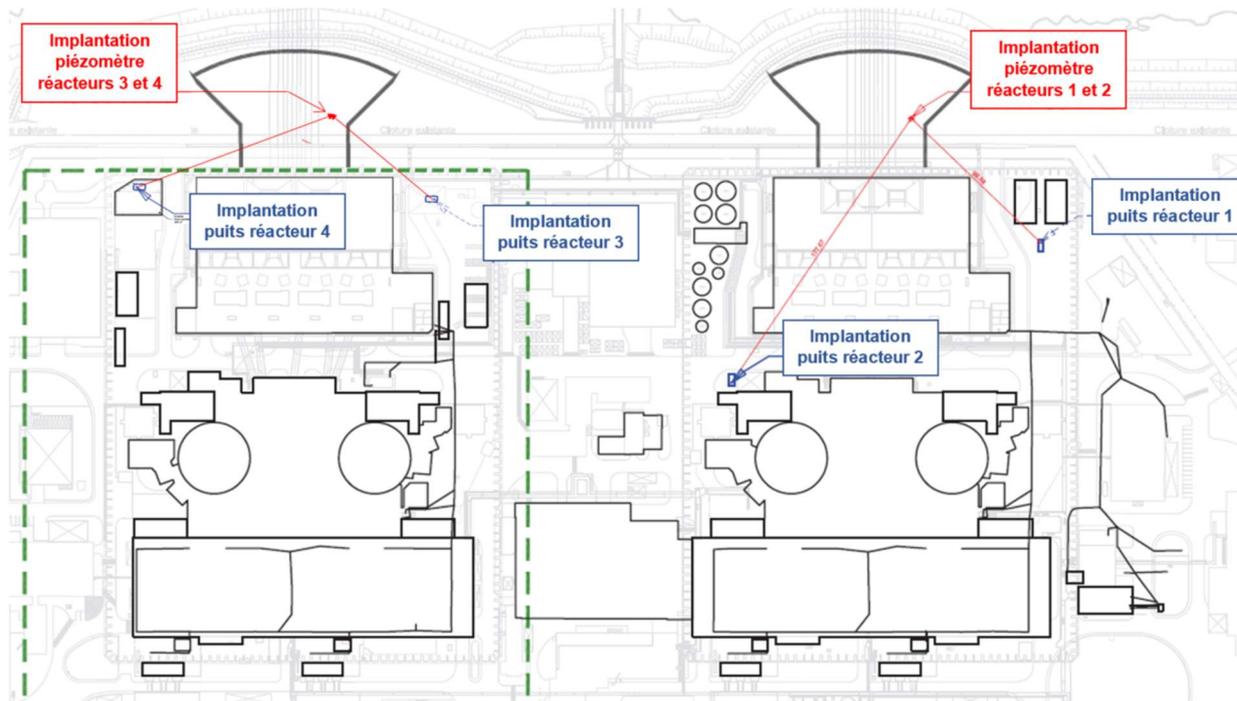


Figure 1 : Implantation des puits et des piézomètres représentatifs

Compte-tenu des caractéristiques de la nappe A4 (nappe captive, non soumise à un risque de marquages potentiels liés aux activités du CNPE) et de l'emplacement des ouvrages, des prélèvements au droit de ces piézomètres seront représentatifs des caractéristiques physico-chimiques de l'eau pompée.

Les prélèvements pour analyses dans ces piézomètres représentatifs ont été réalisés en amont des travaux, puis seront réalisés mensuellement dans ces mêmes piézomètres au cours des développements et essais de pompage (en phase travaux).

Les eaux pompées seront rejetées à SEO sous réserve de la vérification des résultats d'analyses dans les piézomètres représentatifs sur les paramètres suivants (contrôle d'absence de radioactivité conformément au IV de l'article 27 de l'arrêté du 18 septembre 2003 et teneur en hydrocarbures inférieure à 5 mg/l conformément au D de l'article 21 de l'arrêté du 18 septembre 2003) :

- Hydrocarbures (fractions C10-C40) ;
- Activité bêta global artificielle ;
- Activité en tritium.

En phase travaux, les activités sont de nature à générer des MES ; pour réduire leur concentration et respecter la limite de rejet en MES, un système de traitement par coagulation / floculation sera mis en œuvre. Le dosage du floculant et du coagulant est réalisé au moyen d'un suivi permanent du pH, de la

turbidité (liée aux MES) et de la DCO durant l'ajout du produit. La concentration en MES sera suivie afin de respecter la limite de rejet du CNPE (estimation journalière sur les eaux en sortie de chantier via une mesure de la turbidité). Une concentration maximale de 30 mg/l de MES en sortie de chantier sera respectée (respect de la limite indiquée dans l'arrêté du 18 septembre 2003 à l'article 21.D).

En cas d'utilisation d'acide chlorhydrique pour augmenter la productivité de l'aquifère (phase d'acidification), les eaux pompées après l'acidification seront si besoin neutralisées (mesure du pH puis le cas échéant neutralisation avec du bicarbonate de sodium) et traitées (filtration ou décantation) avant leur rejet. L'acide chlorhydrique sera rejeté uniquement sous forme de chlorures compte tenu de sa réaction chimique avec soit le calcaire présent dans le sous-sol, soit le bicarbonate de sodium utilisé pour la neutralisation. Au vu des caractéristiques des eaux après acidification (présence de chlorures), lors de cette phase, les rejets d'eau seront effectués via les fosses de neutralisation de la station de déminéralisation (qui sont ensuite rejetées aux déversoirs D2 ou D3). Au vu des volumes maximums injectés d'acide chlorhydrique et de la planification des activités liées aux puits, qui sera réalisée en fonction des activités au niveau de la station de déminéralisation, la limite en autres sels (qui comprend les chlorures) indiquée dans l'article 21.C de l'arrêté du 18 septembre 2003 sera respectée. Les flux des rejets en chlorures seront déterminés par calcul à partir de la quantité d'acide chlorhydrique utilisée. En cas de neutralisation, du sodium peut être présent dans les effluents. Cependant, étant donné les teneurs en sodium dans le milieu récepteur, aucune limite n'y est associée dans l'arrêté du 18 septembre 2003. De la même manière que lors des phases de développement, un système de traitement par coagulation / floculation pourra être mis en œuvre afin de réduire la concentration en MES.

L'acidification est prévue en option, et ne sera mise en œuvre qu'en cas de productivité insuffisante d'un puits. L'acidification est réalisée en plusieurs passes d'injection d'acide chlorhydrique, avec un point d'arrêt effectué après chaque passe pour évaluer l'intérêt ou non d'une passe supplémentaire.

Phase exploitation :

En phase exploitation, des essais périodiques seront réalisés, avec rejet de l'eau pompée dans les stations de relevage via le réseau SEO. Au vu des caractéristiques de la nappe (nappe captive, non soumise à un risque de marquages potentiels liés aux activités du CNPE) et de l'absence de travaux sur les puits lors de ces phases, aucune analyse ne sera réalisée en amont des rejets. Cependant, dans le cadre des essais annuels réalisés sur les puits, des analyses de l'eau pompée dans les puits seront réalisées (surveillance non réglementaire, ne constituant pas un critère de rejet pour les eaux pompées, mais uniquement un suivi des concentrations de la nappe).

4.9 ANALYSE DES EFFETS DE LA MODIFICATION SUR L'ENVIRONNEMENT

4.9.1 SOLUTION POMPAGE EN NAPPE

Nappe cible

La nappe cible est la nappe du Crétacé supérieur marneux (Aquifère A4), constituée de calcaire argileux.

Cette nappe débute sur les pourtours du bassin d'Aquitaine, en Charente, Dordogne et Lot-et-Garonne, à partir desquels, elle s'enfonce vers l'Est et le Sud Ouest. Au droit du site, cette nappe est captive sous 80 m d'argiles sableuses tertiaires.

Ce n'est pas une nappe alluviale et les éléments du contexte géologique garantissent une liaison hydraulique inexistante entre la nappe et la Gironde.

Effet sur la ressource en eau de la nappe cible

Les volumes d'eau qui seront prélevés pour la solution SEu s'inscriront dans les limites déjà autorisées. Il n'y aura pas d'effet supplémentaire sur la ressource en eau de la nappe cible par rapport à l'effet déjà étudié dans l'étude d'impact du site ni au moment de la création des puits, ni lors de leur exploitation.

Effet sur la qualité de l'eau de la nappe cible et des eaux de surface dans lesquelles seront rejetées les eaux pompées en nappe

Les puits seront conçus conformément à l'arrêté du 11 septembre 2003 (rubrique IOTA 1.1.1.0), les forages seront réalisés conformément à la norme NF X 10-999 « Forage d'Eau et de Géothermie » et testés conformément à la norme « Essais de pompage NFP 94-130 ». Ces forages n'altéreront pas la nappe cible, ni au moment de leur création ni lors de leur exploitation.

Le rejet des eaux de nappe pompées n'aura pas d'incidence sur le milieu récepteur, les eaux rejetées issues d'une nappe profonde ont une qualité physico-chimique compatible avec le rejet.

4.9.2 SOLUTION CREATION DE RESERVOIRS DE STOCKAGE

Effet sur la ressource en eau de l'Isle

Les volumes d'eau qui seront prélevés pour la solution SEu s'inscriront dans les limites déjà autorisées. Il n'y aura pas d'effet supplémentaire sur la ressource en eau de l'Isle par rapport à l'effet déjà étudié dans l'étude d'impact du site, ni au moment de la création des réservoirs, ni lors de leur exploitation.

Effet sur la qualité des eaux de surface dans lesquelles seront rejetées les eaux

Les eaux des réservoirs rejetées via SEO seront pré-traitées (décarbonatées, décantées puis filtrées), leur rejet n'aura pas d'incidence sur le milieu récepteur.

4.10 COMPATIBILITE DE LA MODIFICATION AVEC LE SDAGE ADOUR-GARONNE 2016-2021

4.10.1 COMPATIBILITE AVEC LES ORIENTATIONS FONDAMENTALES DU SDAGE

Le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021, adopté par le Comité de Bassin le 1er décembre 2015, définit quatre orientations fondamentales :

- Orientation A : Créer les conditions de gouvernance favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE
- Orientation B : Réduire les pollutions ;
- Orientation C : Améliorer la gestion quantitative ;
- Orientation D : Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques.

Ces orientations fondamentales sont déclinées en 152 dispositions, dont certaines sont susceptibles de concerner plus particulièrement le site de Blayais dans le cadre de la modification M01 décrite dans ce dossier. Il s'agit des dispositions détaillées dans le tableau ci-dessous :

Orientations fondamentales	Grands axes	Dispositions
<u>Orientation B</u> Réduire les pollutions	Agir sur les rejets en macropolluants et micropolluants	B1 – Répartir globalement sur le bassin versant les flux admissibles
		B2 - Macropolluants : fixer les niveaux de rejets pour atteindre ou maintenir le bon état des eaux
		B5 - Micropolluants : fixer les niveaux de rejets pour atteindre ou maintenir le bon état des eaux
<u>Orientation C</u> Améliorer la gestion quantitative	Gérer durablement la ressource en eau en intégrant le changement climatique	C10 – Restaurer l'équilibre quantitatif des masses d'eau souterraine
		C11 – Limiter les risques d'intrusion saline et de dénoyage
<u>Orientation D</u> Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques	Réduire l'impact des installations, ouvrages, travaux ou aménagements par leur conception	D1 - Réduire l'impact des installations relevant de la nomenclature « IOTA » (installation, ouvrages, travaux ou aménagements)

Tableau 12 : Dispositions du SDAGE susceptibles de concerner la modification M01

Solution pompage en nappe

Dispositions B1, B2 et B5 : Comme indiqué précédemment, les eaux de nappe utilisées pour la SEU ont une qualité physico-chimique compatible avec le rejet dans le milieu naturel et n'entraînent pas de flux supplémentaires en macropolluants ou micropolluants ; les modifications décrites dans ce dossier ne sont donc pas de nature à remettre en cause les dispositions B1, B2 et B5.

Dispositions C10 et C11 : Les volumes d'eau de nappe prélevés pour la solution SEU s'inscriront dans les limites déjà autorisées. L'étude d'impact du site a conclu à l'absence d'impact quantitatif et qualitatif du prélèvement sur la nappe objet du pompage (aquifère du Crétacé supérieur A4) et les aquifères cibles sous-jacents (nappe de l'Eocène A3 et nappe des Graves A1). Les modifications présentées dans ce dossier ne sont donc pas de nature à remettre en cause les dispositions C10 et C11 du SDAGE.

Disposition D1 : Cette disposition concerne les IOTA « susceptibles d'avoir une incidence significative sur l'intégrité et le fonctionnement des zones humides ou des milieux aquatiques en bon ou très bon état ». Le

prélèvement objet du présent dossier, qui cible une nappe profonde, n'est pas de nature à remettre en cause la disposition D1.

Solution création de réservoirs de stockage

Dispositions B1, B2 et B5 : Comme indiqué précédemment, les eaux des réservoirs rejetées via SEO seront pré-traitées et leur rejet n'aura pas d'incidence sur le milieu récepteur ; les modifications décrites dans ce dossier ne sont donc pas de nature à remettre en cause les dispositions B1, B2 et B5.

Dispositions C10, C11 et D1 : non concerné (prélèvement d'eau de l'Isle, masse d'eau superficielle).

4.10.2 COMPATIBILITE AVEC LES OBJECTIFS D'ATTEINTE DU BON ETAT DES EAUX DU SDAGE

Le site du Blayais se situe sur la masse d'eau de surface FRFT09 (masse d'eau de transition) dont les objectifs de qualité sont résumés dans le tableau ci-après :

Nom de la masse d'eau	Code	Objectif global	Objectif écologique	Objectif chimique
Estuaire Gironde aval	FRFT09	Bon état pour 2027	Bon état pour 2027	Bon état pour 2027

Tableau 13 : Objectifs de qualité masse d'eau FRFT09

D'après les éléments présentés aux paragraphes 4.9.1. et 4.9.2., la modification M01 n'est pas de nature à influencer l'état de la masse d'eau superficielle identifiée.

Le prélèvement en nappe concerne la masse d'eau souterraine FRFG072. Les objectifs de qualité assignés à cette masse d'eau sont résumés dans le tableau ci-après.

Nom de la masse d'eau	Code	Objectif global	Objectif quantitatif	Objectif chimique
Calcaires du sommet du créacé supérieur captif nord-aquitain	FRFG072	Bon état pour 2021	Bon état pour 2021	Bon état pour 2015

Tableau 14 : Objectifs de qualité masse d'eau FRFG072

D'après les éléments présentés au paragraphe 4.9.1, la modification M01 n'est pas de nature à influencer l'état de la masse d'eau souterraine identifiée.

4.11 COMPATIBILITE DE LA MODIFICATION M01 AVEC LE SAGE « NAPPES PROFONDES DE GIRONDE »

La masse d'eau souterraine FRFG072 ciblée par le prélèvement en nappe fait partie du périmètre du SAGE « Nappes profondes de Gironde ».

Plan d'Aménagement et de Gestion Durable

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable du SAGE n'identifie pas d'élément particulier susceptible de remettre en cause le bon état de la nappe cible du prélèvement :

Nappe	Volume maximum prélevable	Dénoyage	Entrées d'eaux parasites	Flux sortant vers milieux aval
Créacé	Non dépassé	Pas de risque identifié	Pas de risque identifié	A préciser

Tableau 15 : Nappe cible du prélèvement

Le prélèvement concerne plus particulièrement l'unité de gestion « Campano-Maastrichtien » dans sa partie « Nord ». Cette unité de gestion est classée « non déficitaire », c'est-à-dire que « les prélèvements sur cette unité de gestion sont inférieurs au Volume Maximum Prélevable Objectif (VMPO). De nouveaux prélèvements peuvent y être autorisés, sans remise en cause des objectifs globaux de gestion des nappes ». Le VMPO pour cette unité de gestion est fixé à 2Mm³/an.

L'étude d'impact du site a par ailleurs conclu à l'absence d'impact quantitatif et qualitatif du prélèvement sur la nappe objet du pompage et les aquifères cibles sus-jacents. Par conséquent, la modification M01 n'est de nature à remettre en cause aucune des dispositions du SAGE « Nappes profondes de Gironde ».

Règlement

L'article 2 du règlement du SAGE prescrit par ailleurs une « caractérisation des incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes, des projets sur la ressource en eau des nappes du SAGE » pour les IOTA soumis à déclaration ou à autorisation.

A titre indicatif, l'activité d'exploitation des puits pérennes considérée dans ce dossier correspond à la rubrique 1.1.2.0. de la nomenclature des IOTA (seuil déclaration).

En référence à l'article 2 du règlement, le tableau suivant présente les éléments de caractérisation des incidences de l'activité de pompage décrite dans ce dossier :

Disposition n°	Élément de caractérisation	Argumentaire
1, 2, 3	l'unité de gestion concernée et son état quantitatif	Campano-Maastrichtien Nord Zone non déficitaire VMPO=2 Mm ³ /an
5, 6	la localisation ou non du projet dans une zone à contraintes environnementales au titre de la gestion quantitative	Non concerné par une zone à risques ou une zone à enjeux aval
50, 52, 70	la différence de cote altimétrique entre le niveau dynamique de la nappe en pompage et le toit du réservoir (dénoyage proscrit)	Les volumes d'eau prélevés pour la solution SEU s'inscriront dans les limites déjà autorisées. L'étude d'impact du site a conclu à l'absence de dénoyage de l'aquifère.
63	l'impact cumulé des prélèvements dans le cas où le projet comprend plusieurs ouvrages sollicitant une même unité de gestion	Non concerné par un cumul de prélèvements
57, 64	les éléments démontrant l'absence de ressource alternative pour satisfaire le besoin exprimé dans des conditions sanitaires, techniques et économiques acceptables	Deux solutions sont à l'étude (prélèvement en nappe profonde ou réservoir)
58, 64	la justification de l'optimisation des usages existants et / ou prévus	En phase d'exploitation des puits pérennes, les prélèvements sont limités aux essais nécessaires à la maintenance des puits.
65	pour les ouvrages de prélèvement destinés à être utilisés en secours, les informations permettant de juger de la nécessité d'assurer la continuité du service et d'apprécier le risque de défaillance de la ressource principale.	Décision ASN 2012-DC-0275 du 26 juin 2012 suite aux conclusions des ECS (Evaluations Complémentaires de Sûreté) «Post-Fukushima»

Tableau 16 : Eléments de caractérisation des incidences de l'activité de pompage

4.12 COMPATIBILITE DE LA MODIFICATION M01 AVEC LE SAGE « ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET MILIEUX ASSOCIES »

La masse d'eau de transition « Estuaire Gironde aval » (FRFT09) dans laquelle seront rejetées les eaux utilisées pour la SEU, fait partie du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés ».

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable du SAGE fixe des enjeux auxquels sont associés 9 objectifs, déclinés en 74 dispositions. Aucune disposition du SAGE ne concerne spécifiquement la modification M01 présentée dans ce dossier. Les enjeux et objectifs du SAGE sont présentés dans le tableau suivant :

Enjeu	Objectif
Le bouchon vaseux	Supprimer des situations à risque sur un espace stratégique pour le bassin versant
Les pollutions chimiques	Appréhender les impacts dans toutes leurs composantes et agir sur les principaux facteurs limitants pour l'écosystème
La préservation des habitats benthiques	Supprimer de l'estuaire toute pression supplémentaire forte et non indispensable
La navigation	Garantir les conditions d'une navigation intégrant mieux les enjeux de préservation des écosystèmes
La qualité des eaux superficielles et le bon état écologique des sous-bassins versants	Restaurer la continuité écologique, le bon état qualitatif et hydromorphologique
Les zones humides	Préserver ces espaces en organisant la conciliation des objectifs environnementaux et humains
L'écosystème estuarien et la ressource halieutique	Reconstruire les conditions d'un équilibre écologique de l'estuaire pour servir de support à une activité pérenne
Le risque d'inondation	Définir une politique estuarienne de protection intégrée contre les inondations
L'organisation des acteurs	Une simplification nécessaire pour gagner en efficacité

Tableau 17 : Enjeux et objectifs du SAGE

D'après les éléments présentés aux paragraphes 4.9.1 et 4.9.2, les eaux rejetées, qu'elles soient issues de la nappe profonde ou issues des réservoirs et prétraitées avant rejet, n'auront pas d'incidence sur le milieu récepteur. La modification M01 n'est donc pas de nature à remettre en cause l'un des objectifs ou dispositions du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés ».

4.13 MOYENS DE CONTROLE ET DE SURVEILLANCE

Les puits sont équipés d'un dispositif de mesure du volume prélevé.

Les eaux de nappe pompées pour les essais périodiques de l'installation, ou l'eau stockée dans le(s) réservoir(s), selon la solution retenue, feront l'objet d'analyses selon les critères demandés pour le rejet à SEO.

5. M02 : DEPASSEMENT PONCTUEL DU DEBIT DE REJET EN BERGE POUR DES ENJEUX DE SURETE

5.1 ORIGINE ET MOTIVATION

Les événements de colmatage des tambours filtrants situés au niveau des stations de pompage sont à l'origine de déclenchements des pompes de circulation pouvant conduire à des arrêts automatiques d'un ou plusieurs réacteurs (AAR). **La demande M02 est liée à des enjeux de sûreté des installations.**

Afin de limiter l'impact de ces épisodes de colmatage :

- EDF a mis en place en amont des tambours filtrants des dispositifs de filtration complémentaires appelés Déconcentrateur Au Fil de l'Eau (DAFE) au niveau de la voie A du pompage dédié aux réacteurs 2 et 4 (2 DAFE par voie, soit 4 DAFE installés au total),
- EDF a modifié la consigne d'exploitation du système de lavage des tambours filtrants pour permettre un lavage préventif plus efficace des tambours.

Jusqu'à aujourd'hui, l'ensemble de ces dispositions n'a jamais été mis en œuvre sur les 4 tranches en même temps afin de respecter la limite actuelle de débit de rejet en berge.

Lorsque les 4 réacteurs sont en production et en cas de colmatage important des tambours filtrants, la mise en œuvre combinée des 4 DAFE installés et de la consigne d'exploitation de lavage des tambours filtrants modifiée conduirait à un dépassement ponctuel du débit de rejet en berge autorisé.

5.2 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

5.2.1 UTILISATION DES DISPOSITIFS DE FILTRATION COMPLEMENTAIRES : DECONCENTRATEUR AU FIL DE L'EAU

Suite aux événements de colmatage de l'hiver 2009 ayant provoqué 7 arrêts automatiques réacteurs et la perte de 70 jours de production, il a été décidé de lancer l'installation en 2013 et l'expérimentation en début d'année 2014 de deux dispositifs de filtration supplémentaires sur la voie A de la tranche 2 (cf. [1]). Ces dispositifs, désignés par la suite DAFE, ajoutent une étape de filtration supplémentaire (2 filtres à chaîne sur la voie A) en amont du tambour filtrant existant. La modification a pour but d'éviter le déclenchement des pompes de circulation, pouvant conduire à des AAR de tranche, sur atteinte de seuil maximal de perte de charge du tambour filtrant par colmatage excessif.

Suite aux premiers retours positifs en termes de performance et de sauvegarde des organismes aquatiques des dispositifs installés sur la voie A de la tranche 2, EDF a jugé pertinent d'équiper la voie A de la station de pompage de la tranche 4 pendant la VD3 en 2015 (cf. [2]). Cette tranche est en effet reconnue historiquement comme la plus sensible au colmatage, du fait de sa situation en amont sur la Gironde.

Les DAFE sont des filtres à chaînes à flux direct. Ils s'insèrent dans les réservations génie civil existantes, laissées libres en amont des tambours filtrants (cf. figure Figure 2).



Figure 2 : Dispositifs de filtration complémentaire (DAFE) installés dans les puits en amont du tambour filtrant

Un système de récupération des organismes vivants est intégré aux dispositifs. Il s'agit d'un lavage basse pression à 1 bar adapté aux espèces aquatiques et séparé du lavage haute pression situé en aval (dans le sens de rotation du tambour filtrant). Ces dispositifs disposent de leurs propres circuits de lavage alimentés par l'eau brute de la Gironde. Le débit total de lavage est de l'ordre de 0,028 m³/s (environ 100 m³/h) par dispositif. Les débris de végétaux et organismes aquatiques décollés des tamis sont déversés dans le réseau de caniveaux CFI existants, puis rejetés en Gironde.

Le dispositif de filtration dispose de trois modes de fonctionnement :

- En mode « hiver » ou filtration, le filtre assure sa fonction de filtration en relevant les colmatants et en lavant les tamis par la pompe de lavage en service continu.
- En mode « été », le filtre tourne en sens inverse et ne relève donc pas de débris. La pompe de lavage est arrêtée. Afin d'assurer le bon fonctionnement du matériel, un cycle de 20 minutes de rotation en mode « hiver », avec mise en service du lavage, est programmé initialement toutes les 24 heures et optimisé ensuite sur la fréquence exacte des marées basses. Ce mode n'est utilisé qu'exceptionnellement lors d'activités de maintenance fortuite.
- Le mode « conservation » qui consiste à déposer la pompe de lavage et les panneaux de filtration. Ce mode est utilisé en dehors des périodes de filtration et permet d'augmenter la durée de vie des pièces d'usure des DAFE.

Les dispositifs de filtration sont rattachés au système CFI (filtration d'eau brute).

5.2.2 MODIFICATION DE LA CONSIGNE D'EXPLOITATION DU SYSTEME DE LAVAGE DES TAMBOURS FILTRANTS

Comme décrit dans le dossier de Demande d'Autorisation de Rejets et de Prise d'Eau (DARPE) de 2001, en fonctionnement normal, 1 pompe Basse Pression (BP) et 1 pompe Haute Pression (HP) fournissent le débit nécessaire pour le nettoyage des un tambour filtrant (TF) d'une tranche.

Toutefois, en période à risque colmatants, le système de lavage décrit dans le DARPE peut être complété par le démarrage d'une deuxième pompe de lavage HP, installée en parallèle de la première, soit 2 pompes HP par TF. Cette deuxième pompe HP est démarrée lorsque la différence de pression au niveau des tambours filtrants est supérieure à 20 cm. De plus, une pompe surpresseuse, installée en série des pompes HP peut également être démarrée manuellement, permettant une augmentation de la pression de lavage. Dans cette configuration, le tambour filtrant est à sa vitesse de rotation maximale appelée « grande vitesse » .

A la conception, la 2^e pompe HP ainsi que la pompe surpresseuse étaient prévues pour des opérations de décolmatages curatifs, dans le cas de figure où la pression de refoulement d'une pompe HP ne suffise pas.

Suite au retour d'expérience des AAR et afin d'assurer une optimisation de l'exploitation des tranches lors des épisodes de colmatage des TF par des débris végétaux, le CNPE du Blayais a modifié la consigne d'exploitation du lavage CFI.

Cette consigne a pour objectifs de :

- retarder l'atteinte des critères de déclenchement des pompes de circulation (CRF) ;
- si nécessaire permettre un repli préventif des tranches de manière à limiter les AAR ;
- préserver les échangeurs RRI/SEC¹;
- optimiser le redémarrage des tranches.

En pratique, d'après le retour d'expérience, afin d'éviter le colmatage, cette consigne de lavage (2 files HP et surpresseuse) est mise en œuvre sur une période de 3 heures avant la basse mer, pendant la période à risque, et suite à l'observation, pendant la marée précédente, de passages automatiques en « grande vitesse » des tambours filtrants.

Le retour d'expérience des passages des tambours filtrants en « grande vitesse » de 2014 à 2016 montre que, sur la période à risque, ces dispositions nécessitent d'être mises en œuvre jusqu'à 200 heures par an.

5.3 IMPACT DES MODIFICATIONS SUR LES PRELEVEMENTS D'EAU ET LE REJET EN BERGE

Hors période à risque colmatants, le débit de rejet en berge de 1,1 m³/s en moyenne journalière est respecté.

En période à risque colmatants, avec la mise en service des 4 DAFE, ce débit de rejet en berge est également respecté en moyenne journalière, sans dépasser 1,2 m³/s en moyenne horaire.

En période à risque colmatants et en cas de mise en œuvre de la consigne de lavage préventif, le débit de rejet en berge pourrait être porté au maximum à 1,45 m³/s quelques heures par jour (ce débit correspond au retour d'expérience du débit de rejet en berge pour 4 DAFE en fonctionnement mesuré en 2014 lors de marées à fort coefficient, auquel s'ajoute les débits nominaux des pompes HP et de la surpresseuse). Sur la période à risque, ces dispositions seront mise en œuvre jusqu'à un maximum de 200 heures par an.

Le débit moyen de prélèvement en Gironde sur la période 2009 à 2014 est de 155 m³/s pour un débit maximum autorisé de 180 m³/s. L'augmentation du prélèvement d'eau de la Gironde généré par la mise en

¹ Réfrigération intermédiaire / Eau brute secourue

service des 4 DAFE et par la mise en œuvre du lavage des tambours filtrants des 4 tranches par les 2 files HP et la surpresseuse est donc négligeable.

5.4 DEMANDE DE DEPASSEMENT PONCTUEL DU DEBIT DE REJET EN BERGE

5.4.1 PRESCRIPTION ACTUELLEMENT EN VIGUEUR

L'Article 3-I de l'arrêté du 18 septembre 2003 autorise EDF à prélever de l'eau en Gironde pour le système de lavage des tambours filtrants.

Cet article est retranscrit dans la prescription [EDF-BLA-5].

« Art. 3 - I - Pour le fonctionnement des installations du site, l'exploitant prélève de l'eau dans les milieux suivants :

- l'estuaire de la Gironde, au droit du site à 400 m environ de la berge. L'eau est utilisée en boucle ouverte pour le refroidissement des condenseurs des turbines à vapeur de chaque réacteur, le circuit d'eau brute secourue, les équipements de récupération des organismes vivants et de lavage des tambours filtrants,
- l'Isle, pour la production d'eau industrielle et d'eau déminéralisée nécessaires au fonctionnement des circuits primaires et secondaires, aux appoints des circuits de refroidissement du process industriel et à l'alimentation des réseaux des canalisations de lutte contre l'incendie,
- l'eau de nappe du crétacé supérieur uniquement lorsque l'approvisionnement par l'eau de l'Isle est indisponible ou pour des raisons de sûreté. »

L'article 16-II l'arrêté du 18 septembre 2003 liste les origines des eaux rejetées en berge. Cet article est retranscrit dans la prescription [EDF-BLA-28] qui prévoit bien le rejet des eaux de lavage du système CFI.

« Art.16-II - Le site du Blayais dispose d'un ouvrage de rejet en berge pour les eaux des circuits de lavage des tambours filtrants (CFI), des circuits de réfrigération (DEB) des bâtiments administratifs et des exhaures des puisards des stations de pompage des circuits SEC, CFI, et d'incendie (circuit JPP). »

L'article 16-IV indique le débit limite de rejet en berge à respecter, cet article est retranscrit dans la prescription [EDF-BLA-32].

« Art.16-IV – En dehors du cas visé au paragraphe I de l'article 16 (indisponibilité des bassins d'amenée), le débit des rejets en berge est limité à 1,1 m³/s. »

5.4.2 DEMANDE

En dehors du cas visé au paragraphe I de l'article 16 (indisponibilité des bassins d'amenée), le débit des rejets en berge reste limité à 1,1 m³/s. Ce débit sera respecté en moyenne sur 24h, sans dépasser 1,2 m³/s en moyenne horaire, pendant les périodes à risque colmatants qui donnent lieu à la mise en service des DAFE en mode « hiver ».

Ce débit moyen 24h pourra être dépassé ponctuellement au cours de ces périodes lors de la mise en service préventive de la consigne de lavage CFI associée à la sollicitation de tous les moyens de lavage (HP et surpresseurs) visant à éviter la survenue d'AAR, sans toutefois dépasser 1,45 m³/s et ce sur une durée n'excédant pas 200 heures par an.

Ainsi la proposition de modification est la suivante :

○ **[EDF-BLA-32]**

Le débit des rejets en berge est limité à 1,1 m³/s en moyenne sur 24h, sauf en cas d'indisponibilité des bassins d'amenée. Ce débit peut être dépassé 200 heures par an sans toutefois dépasser 1,45 m³/s, et uniquement afin de faire face à un risque avéré de pics de colmatage de nature à provoquer des arrêts automatiques de réacteurs.

Une proposition est faite en ce sens pour [EDF-BLA-32] dans le chapitre 23.

5.5 ANALYSE DES EFFETS DE LA MODIFICATION SUR L'ENVIRONNEMENT

Le CNPE du Blayais est équipé d'un système de récupération et renvoi des organismes permettant de renvoyer en vie les organismes aspirés avec le prélèvement d'eau. Le système en place jusqu'à aujourd'hui se compose :

- d'un lavage à très basse pression (1 bar) des tambours filtrants permettant de décoller les organismes de la maille filtrante et de les récupérer dans une goulotte dédiée ;
- des caniveaux CFI qui, via le débit constitué par les lavages des systèmes de filtration, permettent le retour des organismes à l'estuaire de la Gironde.

Le DAFE, également équipé d'un lavage à très basse pression, constitue un nouvel élément de récupération des organismes. L'augmentation du débit dans les canaux CFI, liée à l'ajout des DAFE et aux consignes d'exploitation des lavages des tambours, change les conditions de retour au milieu des organismes.

5.5.1 EFFETS DE LA MODIFICATION DAFE SUR LES ORGANISMES AQUATIQUES

L'installation de deux DAFE sur la tranche 2 a permis de réaliser une étude (cf. [1]) afin de vérifier la non-dégradation des performances du système de récupération et renvoi en termes de survie des organismes. Pour ce faire, deux configurations ont été testées via les deux voies de la tranche 2 du CNPE :

- voie A : DAFE, en amont du tambour filtrant ;
- voie B : tambour filtrant seul.

Les résultats montrent que les taux de survie des organismes sont équivalents entre les deux configurations.

L'installation du DAFE en amont d'un tambour filtrant n'altère donc pas la performance du CNPE en termes de survie des organismes par rapport à un système de filtration composé uniquement d'un tambour filtrant.

La mise en service des DAFE ne remet donc pas en cause les conclusions de l'étude d'impact du CNPE du Blayais concernant les effets sur les organismes aquatiques.

5.5.2 EFFETS DE LA MODIFICATION DES CONSIGNES D'EXPLOITATION DU SYSTEME DE LAVAGE DES TAMBOURS FILTRANTS SUR LES ORGANISMES AQUATIQUES

Dans le sens de rotation du tambour filtrant, quelles que soient les conditions d'exploitation du lavage HP avec ou sans la mise en œuvre de la consigne de lavage préventif, la configuration du lavage très basse pression permet la récupération des organismes avant leur passage devant le lavage HP.

Etant donné le caractère très ponctuel (au plus 200 h/an) de la mise en place des nouvelles consignes d'exploitation et principalement dans des périodes biologiquement moins productives, les conclusions de l'étude d'impact sur les organismes aquatiques ne sont pas remises en cause.

5.5.3 EFFETS DE L'AUGMENTATION DU DEBIT DE REJET EN BERGE

Les rejets en berge supplémentaires, induits par la modification, sont constitués uniquement d'eau brute provenant des systèmes de récupération des organismes aquatiques et du lavage des tambours filtrants et des DAFE. La qualité de l'eau de l'estuaire au point de rejet n'est donc pas modifiée.

Au niveau de la berge, l'ouvrage de rejet a été dimensionné dès sa conception pour accueillir un débit pouvant aller jusqu'à 12 m³/s : il est constitué d'un canal d'une largeur de 4 m implanté perpendiculairement à la berge sur une longueur voisine de 116 mètres (jusqu'au niveau de basse-mer) et doté à son extrémité d'un divergent. Il est bordé de palplanches battues sur 7m de profondeur et son radier béton est épais d'environ 0,80 m. Jusqu'en 2003, le débit de rejet en berge était régi par le Grand Port Autonome de Bordeaux, qui avait autorisé un débit de rejet en berge de 4,8 m³/s (cf. Décision n°33961 du 13 avril 1989 du Port Autonome de Bordeaux concernant l'occupation temporaire du domaine public). La berge au droit du rejet ne sera donc pas affectée par la modification.

Dans les canaux CFI, l'augmentation du débit se traduit par une lame d'eau plus importante qui n'affecte pas la survie des organismes. Par ailleurs, le dimensionnement des canaux CFI et de l'ouvrage de rejet en berge permet de garantir le rejet en berge d'un débit maximal de 1,45 m³/s sans augmentation notable de la vitesse de transport des organismes. Ainsi, la modification n'amènera pas de mortalité supplémentaire des organismes au point de rejet.

Les dépassements ponctuels du débit de rejet en berge ne sont donc pas de nature à remettre en cause les conclusions de l'étude d'impact du CNPE du Blayais quant aux effets sur le milieu récepteur et le retour à l'estuaire des organismes vivants piégés sur les systèmes de filtration.

5.6 MOYENS DE CONTROLE ET SURVEILLANCE

L'utilisation des DAFE ainsi que la modification des consignes d'exploitation du lavage CFI ne modifient pas les moyens de surveillance actuels déployés sur le CNPE.

En outre, les caractéristiques de tous les circuits cumulés, concourant au débit de rejet en berge, permettent de garantir le non dépassement de la limite demandée.

En période à risque (DAFE en fonctionnement), EDF comptabilisera le nombre d'heures où la consigne d'exploitation de lavage préventif des tambours filtrants d'a minima une tranche est mise en œuvre.

A noter que, pour limiter l'usure des tambours filtrants, l'exploitant veille à restreindre l'usage du mode de rotation « grande vitesse ».

6. M03 : INTEGRATION DU BESOIN DE POMPAGE ET DE REJET DES EAUX DE FOND DE FOUILLE DANS LE CADRE DES TRAVAUX DE GENIE CIVIL

6.1 PRESENTATION GENERALE

Dans le cadre de la mise en œuvre de travaux de génie civil, il est nécessaire de réaliser des excavations (réalisation de tranchées, fondations, sondages,...).

En fonction de leur profondeur d'affouillement, le niveau bas de ces excavations peut se trouver au niveau de la nappe alluviale. Pour que les travaux puissent être réalisés au sec, l'eau de nappe doit être pompée et rejetée. L'eau pompée peut être soit rejetée dans les bassins d'amenée, soit réinjectée dans la nappe dans laquelle ont été effectués les prélèvements.

Les opérations concernées sont des travaux de VRD (Voirie et Réseau Divers) et des travaux de génie civil dans le cadre de la création d'ouvrages et bâtiments divers.

6.2 DESCRIPTION DES OPERATIONS

Il existe plusieurs techniques pouvant être mises en œuvre, dont les modes opératoires diffèrent, engendrant de facto des conséquences différentes. Le choix d'une technique dépend de multiples facteurs. Ce paragraphe a pour objet de présenter et décrire, à titre indicatif, les techniques disponibles pour réaliser les épaissements de fond de fouille et la réinjection en nappe.

6.2.1 ÉPUISEMENT DE FOND DE FOUILLE

Trois techniques peuvent être envisagées pour l'épuisement des fonds de fouille. Leur choix préférentiel est fonction des méthodes de réalisation des ouvrages ainsi que des caractéristiques hydrogéologiques spécifiques à la localisation des ouvrages à réaliser.

Épuisement direct par pompage en fond de fouille : Cette technique est la plus facile à mettre en œuvre et celle dont le rayon d'influence est le moindre sur les niveaux de nappe à l'extérieur de la fouille. Elle consiste à diriger les eaux qui atteignent la fouille vers un point bas (puisard) par des drains et à les évacuer par pompage.

Épuisement de fonds de fouille par puits équipés : Cette technique consiste en la réalisation de puits forés répartis autour de la fouille (sur un ou plusieurs cotés) et dont le maillage, la profondeur et le diamètre dépendent de la perméabilité du sol et de la productivité de l'aquifère (techniques plus adaptées aux sols dit perméables).

Ces forages équipés de tubes crépinés en PVC ou en acier dans la partie en relation avec la nappe sont généralement compris dans des diamètres allant de 150 mm à 500 mm. L'espace disponible entre le tubage et le forage est rempli de graviers calibrés constituant un massif filtrant. Ils sont équipés de pompes immergées ou d'un autre système de relevage de l'eau.

Les puits sont construits comme n'importe quel forage d'eau. L'objectif est alors de rabattre la nappe sur une zone au moins aussi large que l'emprise de la fouille. Le rabattement n'est limité que par la profondeur des puits. Cette technique permet de mettre hors d'eau les fouilles avant d'excaver.

Épuisement de fonds de fouille par pointes filtrantes : Cette technique consiste en la réalisation de mini-puits d'aspiration, appelés pointes filtrantes, fichées dans le sol réparties autour de la fouille à réaliser et dont le maillage, la profondeur dépendent de la perméabilité du sol et de la productivité de l'aquifère

(technique plus adaptée aux sols de perméabilité moyenne à faible). L'installation est généralement réalisée par lançage hydraulique avec une foreuse.

Dès la perforation terminée, le puits est équipé d'une pointe filtrante (diamètre de l'ordre de 50 mm à 100 mm), généralement en acier ou en PEHD (polyéthylène haute densité). L'espace annulaire entre la pointe filtrante et le forage est rempli avec du sable de rivière afin de constituer un filtre masse qui évite l'entraînement des fines. Les pointes filtrantes sont ensuite interconnectées avec des flexibles et l'ensemble est relié sur un collecteur d'aspiration et une pompe à piston (pompe à vide).

Le rabattement maximal est d'environ 6 m et dépend du terrain. Plusieurs étages de pointes filtrantes peuvent être combinés pour obtenir des rabattements supérieurs. A titre indicatif, les débits obtenus vont de 0,2 m³/h/pointe (silts, matériau fin), 0,5 m³/h/pointe (sables fins) à 4 m³/h/pointe, voire 5 à 6 m³/h/pointe dans des alluvions grossières propres. Cette technique permet de mettre hors d'eau les fouilles avant d'excaver.

6.2.2 REINJECTION EN NAPPE

De même, deux techniques sont envisagées en cas de réinjection des eaux pompées en nappe. Leur choix préférentiel est fonction des méthodes de réalisation des ouvrages, des caractéristiques hydrogéologiques spécifiques à la localisation des ouvrages à réaliser ainsi que des contraintes de réalisation et d'espace sur un site industriel.

Réinjection par puits de recharge : Cette technique consiste en la réalisation de puits crépinés (de la même façon que pour des puits de pompage) suffisamment éloignés de la fouille à épuiser et dont le maillage, la profondeur et le diamètre dépendent de la perméabilité du sol et du débit à réinjecter en nappe.

Ces forages équipés de tubes crépinés en PVC ou en acier dans la partie en relation avec la nappe sont généralement compris dans des diamètres allant de 63mm (mini-puits) à 1000mm, l'espace annulaire entre le forage et le tubage étant rempli d'un massif filtrant.

Un dispositif de filtration des eaux pompées est généralement positionné en amont en particulier vis-à-vis des matières en suspension (déboureur, décanteur particulaire, voir filtration mécanique ou chimique par floculation) afin de maintenir les performances de l'injection qui ont tendance à baisser par colmatage par entraînement de fines.

Un système de vannage juste en amont des puits permet la distribution et la régulation du débit dans chacun d'eux afin d'assurer une injection gravitaire.

Réinjection par bassins, puisards ou tranchées drainants : Cette technique consiste en la réalisation de bassins, puisards ou de tranchées excavées jusqu'à atteindre un horizon perméable de sol permettant un écoulement jusqu'à la nappe (le fond du trou n'atteint pas nécessairement la nappe). La surface des ouvrages à réaliser dépend du débit à réinjecter et de la perméabilité du sol.

A la suite de l'excavation de l'ouvrage drainant, un massif filtrant (graviers) incluant généralement un réseau de drains (pour permettre l'injection et l'entretien par curage pour limiter le colmatage) est réalisé. Un dispositif de filtration des eaux pompées est généralement positionné en amont en particulier vis-à-vis des matières en suspension afin de maintenir les performances de l'injection qui ont tendance à baisser par colmatage par entraînement de fines.

Cette solution facile à mettre en œuvre est cependant difficile à dimensionner et demande une surface disponible difficile à trouver sur des sites industrialisés tels que les CNPE.

6.3 DEMANDE CONCERNANT LE POMPAGE EN NAPPE ALLUVIALE POUR LES TRAVAUX DE GENIE CIVIL ET TRAVAUX DIVERS

Prescriptions actuellement en vigueur

L'article 3.I. de l'arrêté du 18 septembre 2003 autorisant EDF à poursuivre les prélèvements d'eau et de rejets d'effluents liquides et gazeux pour l'exploitation du site nucléaire du Blayais, mentionne que l'exploitant est autorisé à prélever uniquement de l'eau de nappe du Crétacé.

Aucune prescription de l'arrêté de rejet n'interdit le prélèvement dans la nappe alluviale et aucune modalité de prélèvement dans la nappe alluviale n'est précisée dans l'arrêté de rejet.

Situation de la modification par rapport à la nomenclature des IOTA

La nappe concernée par l'épuisement de fond de fouille dans le cadre de travaux de génie civil est la nappe alluviale (Aquifère A1 à l'extérieur des enceintes géotechniques et A'1 à l'intérieur des enceintes). Elle est située au sein des alluvions sablo-graveleuses du quaternaire (d'une épaisseur de 2 à 9 m). Au contact immédiat du toit de la nappe est observée la couche d'alluvions argileuses constituant une barrière imperméable. Lors de la construction du CNPE, cette couche d'alluvions imperméables a été retirée à l'intérieur des enceintes, la nappe est donc libre. Cette nappe est sollicitée en dehors des enceintes essentiellement pour l'irrigation.

La situation de la modification par rapport à la nomenclature des IOTA est donnée à titre indicatif.

Parmi les arrêtés types IOTA annexés à l'arrêté INB, les phases de chantier et d'essais initiaux des puits correspondent aux rubriques IOTA 1.1.1.0 et 1.2.1.0 de la Loi sur l'eau.

La phase d'exploitation des puits correspond à la rubrique IOTA 1.2.1.0.

Rubrique	Intitulé	Demandes	Régime
1.1.1.0.	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D).	Création de liaisons dans lesquelles auront lieu les pompages temporaires	Déclaration
1.2.1.0.	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9 du code de l'environnement, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe : 1) D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1000 m ³ /heure ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (A); 2) D'une capacité totale maximale comprise entre 400 et 1000 m ³ /heure ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (D).	< 1000 m ³ /h	Déclaration

Tableau 18 : Situation de la modification par rapport à la nomenclature des IOTA

Demande d'évolution des prescriptions

EDF demande la possibilité de pomper de l'eau de la nappe alluviale pour les besoins liés aux travaux de génie civil et travaux divers à un débit inférieur à 1000 m³/h. Cette demande concerne l'Art.3-I de l'arrêté du 18 septembre 2003 transcrit dans la prescription [EDF-BLA-5], ainsi que l'Art.5 de l'arrêté du 18 septembre 2003 est transcrit dans la prescription [EDF-BLA-6].

Les propositions d'EDF pour les prescriptions du projet de décision ASN [EDF-BLA-5] et [EDF-BLA-6] sont indiquées dans le chapitre 23.

6.4 DEMANDE CONCERNANT LES REJETS DES EAUX PRELEVEES POUR LES TRAVAUX DE GENIE CIVIL ET TRAVAUX DIVERS

Deux modalités sont envisagées pour le rejet de l'eau de nappe.

Des analyses seront effectuées avant le début des travaux sur des piezomètres représentatifs des zones où auront lieu les épuisements de fond de fouilles afin de déterminer l'exutoire de rejet.

Dans le cas où le rejet dans les bassins d'amenée n'est pas possible, la solution de repli est de réinjecter l'eau dans la nappe alluviale, conformément à l'article 4.1.12 de l'arrêté INB.

Prescriptions actuellement en vigueur

L'article 16-I de l'arrêté du 18 septembre 2003 liste les eaux collectées par les bassins d'aménée.

« Les bassins d'aménée et les déversoirs D2 ou D3 assurent la collecte et les rejets des effluents suivants :

- Les effluents radioactifs liquides en provenance des réservoirs T (KER), S (TER) ou Ex (SEK) ;
- Les eaux de refroidissement du condenseur (CRF) de chaque réacteur ;
- Les eaux du circuit d'eau brute secourue (SEC) pour la réfrigération intermédiaire ;
- Les effluents des stations de relevage de chaque paire de réacteurs, constitués des eaux pluviales collectées et des effluents de la station d'épuration des eaux vannes ;
- Les effluents de la station de production d'eau déminéralisée. »

Demande d'évolution des prescriptions

EDF demande la possibilité de rejeter les eaux prélevées pour les besoins liés aux travaux de génie civil et travaux divers aux bassins d'aménée. Cette demande concerne l'Art.16-I de l'arrêté du 18 septembre 2003 transcrit dans la prescription [EDF-BLA-28].

Les propositions d'EDF pour les prescriptions du projet de décision ASN [EDF-BLA-28] sont indiquées dans le chapitre 23.

6.5 ANALYSE DES EFFETS DE LA MODIFICATION SUR L'ENVIRONNEMENT

La masse d'eau souterraine concernée par le pompage est la masse d'eau FRFG026 - Alluvions récentes de la Gironde.



Figure 3 : Représentation géographique de la masse d'eau « Alluvions récentes de la Gironde »

La nappe concernée est une nappe productive, sollicitée essentiellement pour les besoins agricoles. Les prélèvements connus sur cette nappe sont estimés à 1 866 207 m³/an (données SIE Adour Garonne 2014).

Le pompage des eaux de nappe dans le cadre des travaux n'aura pas d'incidence significative sur les eaux souterraines compte tenu :

- de la productivité de la nappe sollicitée, puisqu'il s'agit d'une nappe alluviale d'accompagnement de la Gironde²,
- du volume, et de la durée limitée des opérations de pompage pour les modifications concernées.

Les eaux pompées seront soit réinjectées dans des ouvrages situés à proximité de puits de pompage en s'assurant de ne pas créer de déséquilibre hydraulique, soit rejetées dans les bassins d'amenée sous réserve de respecter les limites de rejets autorisées. Aucune modification ne sera apportée à l'eau entre les phases de prélèvement et de rejet ou réinjection, l'opération ne présente donc pas d'impact sur la qualité de l'eau de la nappe.

6.6 COMPATIBILITE AVEC LES SCHEMAS DE GESTION DES EAUX

SDAGE

Le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 est présenté au paragraphe 4.10. La masse d'eau souterraine concernée par le pompage est la masse d'eau FRFG026 - Alluvions récentes de la Gironde, dont les objectifs sont résumés dans le tableau ci-après.

Nom de la masse d'eau	Code	Objectif global	Objectif quantitatif	Objectif chimique
Alluvions récentes de la Gironde	FRFG026	Bon état pour 2015		

Tableau 19 : Objectifs de qualité de la masse d'eau FRFG026

Le site du Blayais se situe sur la masse d'eau de surface FRFT09 (masse d'eau de transition) dont les objectifs de qualité sont résumés dans le tableau ci-après.

Nom de la masse d'eau	Code	Objectif global	Objectif écologique	Objectif chimique
Estuaire Gironde aval	FRFT09	Bon état pour 2027		

Tableau 20 : Objectifs de qualité de la masse d'eau FRFT09

Au vu des conclusions du paragraphe 6.5 qui précise que les prélèvements et rejets effectués dans le cadre des travaux de génie civil et travaux divers seront sans incidence sur les eaux souterraines et sur les eaux superficielles, ces opérations objet du présent dossier sont compatibles avec les objectifs des masses d'eau FRFG026 et FRFT09.

² « Délimitation des nappes d'accompagnement des cours d'eau Garonne, Dordogne, Gironde, Dropt, Dronne et Isle pour le département de la Gironde », BRGM, 1995.

SAGE

La masse d'eau de transition « Estuaire Gironde aval » (FRFT09) dans laquelle pourraient être rejetées les eaux prélevées lors des travaux de génie civil et travaux divers fait partie du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés ».

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable du SAGE fixe des enjeux auxquels sont associés 9 objectifs, déclinés en 74 dispositions. Aucune disposition du SAGE ne concerne spécifiquement ce type de prélèvement. Les enjeux et objectifs du SAGE sont présentés dans le paragraphe 4.12.

Au vu des conclusions du paragraphe 6.5 qui précise que les prélèvements et rejets effectués dans le cadre des travaux de génie civil et travaux divers seront sans incidence sur les eaux souterraines et sur les eaux superficielles, ces opérations sont donc compatibles avec l'enjeu de protection de la ressource en eau souterraine du SAGE « Estuaire Gironde aval ».

6.7 MOYENS DE CONTROLE ET DE SURVEILLANCE

Des analyses seront effectuées avant le début des travaux sur des piezomètres représentatifs des zones où auront lieu les épuisements de fond de fouilles afin de déterminer l'exutoire de rejet (bassins d'amenée ou réinjection).

Un suivi des débits pompés et rejetés ou réinjectés sera réalisé durant toute la durée des opérations.

De plus, toutes les précautions seront prises afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe.

7. M04 : EVOLUTION DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES RELATIVES AUX REJETS THERMIQUES EN CONDITIONS CLIMATIQUES NORMALES

7.1 PRESCRIPTIONS ACTUELLEMENT EN VIGUEUR

Les prescriptions actuellement en vigueur sont les suivantes (extrait de l'article 22 de l'arrêté ministériel du 18/09/2003) :

« [...] Les dispositions suivantes relatives à la température des rejets des eaux de refroidissement doivent être satisfaites sur le site :

- la température des eaux de refroidissement rejetées dans l'estuaire de la Gironde ne doit pas dépasser 30°C, cette valeur est mesurée en permanence en aval des déversoirs D1 à D4, sur chaque puits d'échantillonnage CRF ; cette température maximale est portée à 36,5°C du 15 mai au 15 octobre ;
- sur chaque réacteur, la différence (ΔT) entre la température des eaux prélevées de la Gironde et la température des eaux de refroidissement rejetées ne doit pas dépasser 11°C ;
- la température des eaux de la Gironde mesurée sur une période de 3 heures consécutives sur les deux thermographes amont et aval (n°2 et 5), à 50 m des ouvrages de rejet situés en milieu d'estuaire ne doit pas dépasser 30°C. [...] »

Cette prescription est retranscrite dans la prescription [EDF-BLA-101].

7.2 DEMANDE

Il est proposé de conserver ces limites qui seront appliquées au titre des dispositions contraires, conformément aux dispositions du II de l'article 4.1.2 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé.

Cependant, aucun pas de temps n'est spécifié actuellement pour le suivi des limites de température des effluents rejetés dans l'estuaire et d'échauffement au rejet (soit entre la température des eaux prélevées et la température des eaux de refroidissement rejetées en Gironde), même si la mesure de ces températures est réalisée en permanence.

En parallèle, il est précisé pour la limite de température à 50 m des ouvrages de rejet un suivi sur 3 heures consécutives, cette mesure étant également réalisée en permanence aux thermographes n°2 et n°5.

Afin de préciser le pas de temps associé au suivi des limites d'échauffement et de température des eaux rejetées, il est demandé que ce suivi soit réalisé sur 3 heures consécutives, en cohérence avec celui déjà retenu pour la limite de température à 50 m des ouvrages de rejet et qui est conservé.

Ainsi, il est proposé d'ajouter dans la décision « Limite » la précision suivante :

- **[EDF-BLA-101]**

« I. Les valeurs limites applicables aux rejets en conditions climatiques normales sont fixées ainsi :

- *pour la température des eaux de refroidissement rejetées dans l'estuaire de la Gironde mesurée sur une période de 3 heures consécutives en aval des déversoirs D1 à D4, sur chaque puits d'échantillonnage CRF ; [...] »*

Une proposition est faite en ce sens pour [EDF-BLA-101] dans le chapitre 23.

7.3 ANALYSE DES EFFETS DE LA MODIFICATION SUR L'ENVIRONNEMENT

Cette modification n'a pas d'impact sur l'environnement d'autant plus que la limite de température à 50 m des rejets est déjà réglementée suivant ce pas de temps de 3 heures consécutives. Par ailleurs, les analyses statistiques sur les températures mesurées à la prise d'eau ne montrent pas d'écarts significatifs entre des moyennes horaires ou sur 3 heures consécutives.

7.4 MOYENS DE CONTROLE ET DE SURVEILLANCE

Les mesures de contrôle et de surveillance restent inchangées.

8. M05 : EVOLUTION DES MODALITES DE REJET DES RESERVOIRS EX DE STOCKAGE DES EAUX D'EXHAURE DES SALLES DES MACHINES

8.1 EVOLUTION DE L'ACTIVITE VOLUMIQUE EN TRITIUM DANS LES RESERVOIRS EX DE STOCKAGE DES EAUX D'EXHAURE DES SALLES DES MACHINES

8.1.1 ORIGINE ET MOTIVATIONS

La limite de l'activité volumique en tritium pour les réservoirs Ex a été fixée à 2 000 Bq/L pour le CNPE du Blayais par l'arrêté de rejet du 18 septembre 2003.

Plusieurs sites ont rencontré des difficultés à respecter cette limite en cas de micro fuites primaire/secondaire et ont pour cela été contraints :

- soit d'abaisser l'activité tritium du circuit primaire en procédant à des déconcentrations (ce qui peut représenter jusqu'à 50 % du volume des effluents rejetés par les réservoirs T) ;
- soit de réduire l'activité tritium dans le circuit secondaire en augmentant le débit d'eau d'appoint et le volume des purges du circuit secondaire (plusieurs centaines de m³ d'effluents chimiques/jour/tranche rejetés par Ex) ;
- soit en agissant simultanément sur ces deux facteurs.

Ces pratiques se sont traduites par une augmentation du volume des effluents primaires et secondaires, avec pour corollaire, un accroissement inutile des rejets d'effluents radioactifs et surtout chimiques.

La relaxation de la limite de l'activité volumique tritium dans les réservoirs Ex de 2 000 à 4 000 Bq/L, a donc pour motivation d'éviter des opérations de déconcentration du secondaire exigées pour garantir le respect de la limite. La relaxation de cette limite permettrait de réduire significativement les volumes d'effluents issus du secondaire avec, en corollaire, une réduction significative des rejets d'effluents chimiques. Ainsi, cette demande modifie la gestion interne des effluents radioactifs mais n'augmente pas les rejets d'effluents radioactifs de tritium et optimise les rejets d'effluents chimiques des substances de conditionnement du circuit secondaire.

Cette demande ne modifie en rien le flux en tritium généré par le fonctionnement du CNPE et rejeté dans l'environnement. Cette modification concerne uniquement un ajustement de la limite de la concentration en tritium dans les réservoirs Ex afin de mieux appréhender la réalité de l'exploitation du CNPE.

8.1.2 PRESCRIPTIONS ACTUELLEMENT EN VIGUEUR

Les rejets d'effluents radioactifs liquides doivent respecter les prescriptions de l'arrêté du 18 septembre 2003 autorisant Electricité de France à poursuivre les prélèvements d'eau et rejets d'effluents liquides et gazeux pour l'exploitation du site nucléaire de Blayais et en particulier l'Article 20-II ci-après.

« Les eaux stockées dans les réservoirs Ex peuvent être rejetées à condition que les mesures en laboratoire aient auparavant confirmé que leur activité est inférieure à 10 Bq/L pour l'activité bêta globale (tritium et potassium 40 exclus) et 2 000 Bq/L pour le tritium. Dans l'éventualité où ces limites seraient dépassées, les effluents correspondants devront être rejetés dans les mêmes conditions qu'un réservoir T ou S après traitement éventuel et après accord préalable de la DGSNR). »

8.1.3 ORIGINE DU TRITIUM DANS LES EFFLUENTS LIQUIDES

Le tritium présent dans les réservoirs Ex provient principalement du transfert du tritium du circuit primaire vers le circuit secondaire.

EDF suit très attentivement le maintien de l'intégrité de la deuxième barrière que constituent les tubes de Générateurs de Vapeur (GV).

Cette surveillance passe par :

- la mise en œuvre d'un programme d'inspection (courants de Foucault, notamment);
- une politique de bouchage des tubes présentant des défauts (indications de perte d'épaisseur ou de microfissures).

Malgré ces actions préventives, l'étanchéité parfaite des tubes de générateurs de vapeur ne peut être garantie. Plusieurs sites connaissent des faibles fuites dues à des défauts d'étanchéité des tubes des Générateurs de Vapeur qui ne peuvent pas évoluer vers un accident. Ces inétanchéités sont caractérisées par des fuites de faibles débits (micro fuites). Ces micro fuites peuvent alors engendrer un transfert de tritium du circuit primaire vers le circuit secondaire, ce transfert est appelé fuite primaire/secondaire.

Afin de maîtriser ces fuites, les débits de fuites du circuit primaire vers le circuit secondaire sont soumis à des spécifications techniques d'exploitation.

De ce fait, du tritium peut donc être potentiellement transféré dans les réservoirs de stockages Ex recueillant les eaux d'exhaure de la salle des machines.

Les limites fixées dans les arrêtés en termes d'activité volumique dans les réservoirs de stockage Ex doivent tenir compte de cette réalité.

8.1.4 RETOUR D'EXPERIENCE SUR L'ACTIVITE EN TRITIUM DANS LES RESERVOIRS EX

La figure ci-après présente les volumes annuels d'eaux d'exhaure des salles des machines rejetés à partir des réservoirs Ex de 2008 à 2014.

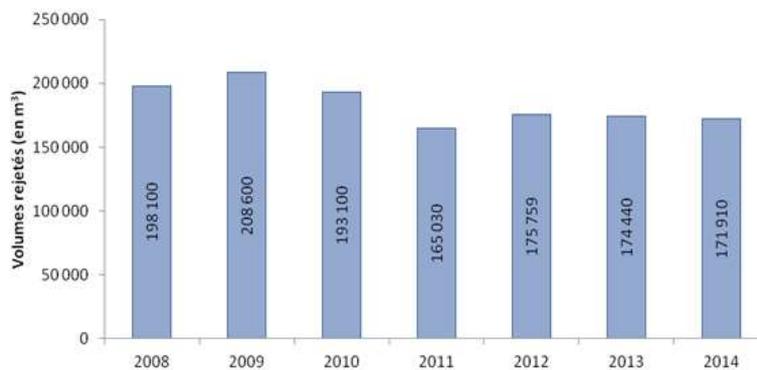


Figure 4 : Volumes rejetés par les réservoirs Ex sur la période 2008 à 2014

De 2008 à 2014, les volumes des eaux d'exhaure des salles des machines rejetées à partir des réservoirs Ex représentent en moyenne 183 900 m³ par an.

8.1.5 DEMANDE D'EVOLUTION DE L'ACTIVITE VOLUMIQUE EN TRITIUM DANS LES RESERVOIRS EX

Activité volumique dans les réservoirs Ex

Compte tenu du retour d'expérience et du fait que la valeur de 2 000 Bq/L est basse vis-à-vis des critères de l'OMS³ associés à l'eau de boisson et sachant que les rejets de tritium issus des salles des machines ne représentent qu'une très faible fraction des rejets de tritium du CNPE (moins de 1%), il est demandé de porter la limite de l'activité volumique en tritium dans les réservoirs Ex à 4 000 Bq/L (valeur accordée sur les CNPE suivants lors de l'instruction des dossiers de renouvellement de leurs arrêtés de prélèvements et de rejets : Cattenom et Nogent-sur-Seine en 2004, Golfech en 2006, Tricastin en 2008, Civaux et Chooz en 2009, Flamanville en 2010, Dampierre en 2011, Cruas en 2013, Belleville et Bugey en 2014, Saint-Alban et Saint-Laurent en 2015, Chinon et Fessenheim en 2016).

Cette disposition ne modifie pas l'activité tritium rejetée annuellement et par conséquent l'impact dosimétrique du CNPE. Lorsque leur activité en tritium est comprise entre 2 000 et 4 000 Bq/L, ces rejets sont pris en compte pour le calcul du débit d'activité des effluents radioactifs (T, S).

L'activité volumique mesurée dans les réservoirs Ex pour que ces derniers puissent être vidangés sans les contraintes associées aux réservoirs T et S ne doit pas dépasser la limite de 4 000 Bq/L.

Paramètre	Activité volumique demandée (en Bq/L)
Tritium	4 000

Tableau 21 : Limite de l'activité volumique demandée en tritium liquide dans les réservoirs Ex

Cette disposition est prise en compte dans le projet de décision ASN relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des réacteurs électronucléaires à eau sous pression.

Justification de la nouvelle limite annuelle demandée

L'augmentation de l'activité volumique en tritium dans les réservoirs Ex de 2 000 Bq/L à 4 000 Bq/L permet des gains sur les volumes Ex rejetés et par conséquent sur les rejets d'effluents chimiques liés au conditionnement du circuit secondaire (morpholine) et à la production d'eau déminéralisée (sulfates notamment). **Cette demande d'évolution de l'activité volumique en tritium liquide dans les réservoirs Ex est sans impact sur les limites de rejet.**

8.1.6 ANALYSE DES EFFETS DE LA MODIFICATION SUR L'ENVIRONNEMENT

La demande est sans impact sur l'environnement puisqu'elle permettra de réduire les rejets liés au conditionnement du circuit secondaire et à la fabrication de l'eau déminéralisée.

8.1.7 MOYENS DE CONTROLE ET DE SURVEILLANCE

Les dispositions de contrôle et de surveillance restent inchangées.

³ Pour l'OMS, le seuil de potabilité a été porté à 10 000 Bq/L pour une consommation quotidienne de 2L (Directives de qualité pour l'eau de boisson, 4ème édition, Chapitre 9.3.3, Tableau 9.2)

8.2 DEMANDE DE SUPPRESSION DE LA CONTRAINTE DE 2 BACHES EX REJETEES PAR JOUR

8.2.1 ORIGINE ET MOTIVATIONS

L'arrêté du 18 septembre 2003 prévoit une disposition particulière en termes de nombre de réservoirs Ex rejetés par jour. EDF souhaite voir évoluer ces modalités de rejet des réservoirs Ex.

8.2.2 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

EDF propose de supprimer cette disposition en s'appuyant :

- sur la réglementation applicable à l'ensemble du parc,
- sur le fait que dans tous les cas, le CNPE s'assurera du respect des flux 24h et 2h ainsi que de la concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet tel que cela est prévu dans le projet de Décision «limites» à l'article EDF-BLA-99 pour les espèces chimiques,
- sur le fait que le CNPE s'assurera du respect des limites annuelles et du débit d'activité tel que cela est prévu dans le projet de Décision «limites» aux articles EDF-BLA-96 et EDFBLA-97 pour le tritium.

Ainsi, cette modification n'entraînerait aucune modification de l'impact potentiel des rejets de la centrale.

La suppression de cette disposition permettrait de faire face à des situations de forte production d'effluents Ex liées à des contraintes d'exploitation, comme par exemple lors d'arrêts fortuits intervenant alors qu'une tranche est déjà en arrêt programmé. Par ailleurs, le CNPE du Blayais travaille toujours dans le but de réduire autant que possible ses rejets d'effluents.

8.2.3 PRESCRIPTIONS ACTUELLEMENT EN VIGUEUR

L'article 20-V de l'arrêté du 18 septembre 2003 indique :

« Des dispositions sont prises afin qu'il ne soit pas possible de rejeter plus de deux réservoirs Ex en une journée. »

8.2.4 DEMANDE

Compte tenu de l'analyse présentée ci-dessus, il est proposé de faire évoluer les modalités de rejet des réservoirs Ex en retirant l'imposition de ne rejeter que deux réservoirs Ex sur une journée.

La proposition de modification consiste en la suppression de la prescription suivante :

- [EDF-BLA-38]

~~Dans la mesure du possible, au maximum deux réservoirs Ex sont rejetés en une journée.~~

Une proposition est faite en ce sens dans le chapitre 23.

8.2.5 ANALYSE DES EFFETS DE LA MODIFICATION SUR L'ENVIRONNEMENT

La demande est sans impact sur l'environnement dès lors que les limites de rejet prescrites sont respectées.

9. M06 : EVOLUTION DES PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX EFFLUENTS EN SORTIE DE LA STATION DE DEMINERALISATION POUR LE PARAMETRE « AUTRES SELS »

9.1 ORIGINE ET MOTIVATIONS

Le site de Blayais est actuellement réglementé au niveau des effluents en sortie de la station de déminéralisation sur le paramètre « autres sels ».

Ce paramètre global « autres sels » comprend les substances chlorures, carbonates, hydrogénocarbonates et silice. Il est rappelé ci-après les origines de ces différentes substances :

- Les chlorures présents dans la fosse de neutralisation proviennent de l'eau brute (l'Isle) entrant en station et du chlorure ferrique injecté au niveau du prétraitement. Ces derniers sont retenus sur les résines anioniques et restitués lors des régénérations.
- La silice provient de l'eau brute, elle est également retenue sur les résines anioniques et restituée lors des régénérations.
- Les carbonates et hydrogénocarbonates proviennent de l'eau brute, ils sont envoyés vers la fosse de neutralisation par purge du prétraitement.

Ainsi, de ces quatre substances, seuls les chlorures correspondent à des substances ajoutées par le procédé de traitement de l'eau ; les autres proviennent directement de l'eau d'appoint. Compte tenu du milieu estuarien et de l'impact des marées, l'eau de Gironde au droit du CNPE présente en effet une teneur importante en sels.

9.2 RETOUR D'EXPERIENCE DES REJETS

Le REX 2012-2014 des concentrations en chlorures rejetés par les fosses de neutralisation est indiqué ci-après :

(g/L)	2012	2013	2014
Minima	0,02	0,00	0,02
Moyennes	0,21	0,23	0,23
Maxima	0,53	0,44	0,48

Tableau 22 : REX des concentrations en chlorures dans les fosses de neutralisation

A partir des concentrations en chlorures mesurées dans les fosses de neutralisations, les concentrations maximales apportées aux eaux de refroidissement ont été déterminées à partir du facteur de dilution minimum de 1 680 défini à l'Art 21-C de l'arrêté du 18 septembre 2003. Le résultat des calculs est donné dans le tableau suivant :

(µg/L)	2012	2013	2014
Minima	12	0	12
Moyennes	125	137	137
Maxima	315	262	286

Tableau 23 : Concentrations en chlorures dans les eaux de refroidissement

A titre de comparaison, les rejets de chlorures issus de la station de déminéralisation représentent de l'ordre de 0,01% de la concentration naturelle en chlorures du milieu récepteur et peuvent donc être considérés comme négligeables.

9.3 PRESCRIPTIONS ACTUELLEMENT EN VIGUEUR

La réglementation actuellement en vigueur sur les effluents en sortie de la station de déminéralisation est donnée par les Art 21-C et 24-IV selon les termes suivants :

○ **Article 21-C**

Les effluents en sortie de la station de déminéralisation doivent respecter les valeurs suivantes :

- Débit maximal : 90 m³/h
- pH compris entre 5,5 et 8,5

Paramètres	Flux annuel (t)	Flux 24h (t)	Flux 2h (t)	Concentration maximale avant dilution (g/L)
MES	560	6	1,8	10
Sulfates	300	3,2	1	5,4
Autres sels (1)	100	1,2	0,36	2
<i>(1) Chlorures, carbonates, hydrogénocarbonates, silice</i>				

Les concentrations maximales apportées aux eaux de refroidissement sont établies sur la base d'un coefficient de dilution minimum de 1 680.

○ **Extrait de l'article 24-IV**

Paramètres	Périodicité de mesure	Normes de référence
Autres sels (1)	<i>A chaque rejet de la fosse de neutralisation</i>	<i>NF EN ISO 10304, 9963-1, NF T 90.007</i>
<i>(1) Chlorures, carbonates, hydrogénocarbonates, silice</i>		

9.4 DEMANDE

En complément des éléments présentés précédemment, il est à noter que les sites de Cruas-Meysse et de Saint-Alban, qui ont une configuration équivalente de leur station de déminéralisation, ne sont pas réglementés sur ce paramètre « autres sels ».

Afin d'homogénéiser la réglementation des sites et conserver une démarche proportionnée aux enjeux environnementaux, EDF propose de ne plus réglementer les effluents issus de la station de déminéralisation avec ce paramètre « autres sels ».

Ainsi les propositions de modification des prescriptions sont les suivantes :

○ **[EDF-BLA-99] - d)**

Pour le paramètre « autres sels » : absence de limites en flux annuels, 24h, 2h et concentration maximale avant dilution.

○ [EDF-BLA-40]

Effluents issus de la station de déminéralisation

Paramètres	Modalités de contrôle
<i>pH</i>	<i>Mesure dans les fosses de neutralisation avant vidange</i>
<i>MES</i>	
<i>Sulfates</i>	
<i>Autres sels (1)</i>	
<i>(1) Chlorures, carbonates, hydrogénocarbonates, silice</i>	

Une proposition est faite en ce sens pour [EDF-BLA-40] dans le chapitre 23.

9.5 ANALYSE DES EFFETS DE LA MODIFICATION SUR L'ENVIRONNEMENT

En synthèse, les substances carbonates, hydrogénocarbonates et silice proviennent directement de l'eau brute alimentant la station de déminéralisation et ne sont pas ajoutées par le procédé de traitement de l'eau. S'agissant des chlorures, les concentrations ajoutées par le prétraitement de l'eau brute sont très inférieures à la concentration naturelle en chlorures du milieu récepteur.

Cette demande de suppression du suivi du paramètre « autres sels » pour les effluents issus de la station de déminéralisation est donc sans impact sur l'environnement.

10. M07 : PROPOSITION DE LIMITES POUR LES PARAMETRES SURVEILLES EN SORTIE DE STATION D'EPURATION

10.1 ORIGINE ET MOTIVATION

Les limites de rejets au niveau des stations d'épuration ont évolué. Dorénavant les stations d'épuration des CNPE sont réglementées, en plus des paramètres habituels, en azote global (en remplacement de l'azote Kjeldhal) et en phosphore total. En effet, la réglementation qui s'applique à la station d'épuration est l'arrêté du 2/2/98.

Par cohérence avec les décisions limites et modalités du parc récemment renouvelées ou en cours d'instruction, et en accord avec la demande n°7 du courrier CODEP-DCN-2014-048825, EDF propose des limites de rejets en flux 24h en azote global et en phosphore total dans les effluents de sortie de la station d'épuration du CNPE du Blayais.

Le CNPE, actuellement réglementé en azote Kjeldahl et non réglementé en phosphore total, a ainsi mis en place des campagnes de mesures particulières au niveau de la station d'épuration de façon à proposer à l'ASN ces nouvelles limites en azote global et phosphore total.

Pour les autres substances (MES, DCO, DBO5) issus de la station d'épuration, il est également demandé l'application de l'arrêté du 2/2/98 pour les limites en concentration maximale avant dilution ; et la reconduction des limites en flux 24 heures en vigueur dans l'arrêté du 18 septembre 2003.

10.2 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

10.2.1 RETOUR D'EXPERIENCE DES REJETS EN AZOTE GLOBAL

Le CNPE de Blayais dispose de résultats de mesures en azote global dans les effluents en sortie de la station d'épuration depuis 2008.

Le retour d'expérience de ces résultats est exposé dans le tableau ci-dessous :

Paramètre	Concentration moyenne en sortie de la STEP	Concentration maximale en sortie de la STEP	Flux 24h ajouté moyen en sortie de la STEP	Flux 24h ajouté maximal en sortie de la STEP
Azote global	60 mg/L	140 mg/L	24 kg	41 kg

Tableau 24 : REX des rejets d'azote global

Les flux journaliers ont été déterminés à partir du volume journalier traité de 290 m³ (Art 17-VIII de l'arrêté du 18 septembre 2003). La limite en flux 24 h ajouté est déterminée à partir du flux 24 h maximal observé. Afin de prendre en compte le grand carénage qui engendra une plus grande présence sur le site, un facteur de sécurité de 20 % est pris en compte pour l'estimation du flux 24h en azote global, soit une limite de 49 kg.

10.2.2 RETOUR D'EXPERIENCE DES REJETS EN PHOSPHORE TOTAL

Le CNPE de Blayais dispose de résultats de mesures en phosphore total dans les effluents en sortie de la station d'épuration depuis octobre 2014.

Le retour d'expérience de ces résultats est exposé dans le tableau ci-dessous :

Paramètre	Concentration moyenne en sortie de la STEP	Concentration maximale en sortie de la STEP	Flux 24h ajouté moyen en sortie de la STEP	Flux 24h ajouté maximal en sortie de la STEP
Phosphore total	16,4 mg/L	24,0 mg/L	4,77 kg	6,96 kg

Tableau 25 : REX des rejets de phosphore total

Les flux journaliers ont été déterminés à partir du volume journalier traité de 290 m³ (Art 17-VIII de l'arrêté du 18 septembre 2003).

La limite en flux 24 h ajouté est déterminée à partir du flux 24 h maximal observé. Afin de prendre en compte le grand carénage qui engendra une plus grande présence sur le site et au vu de la période de REX restreinte (11 mesures mensuelles entre octobre 2014 et août 2015) un facteur de sécurité de 2 est pris en compte pour l'estimation du flux 24h en phosphore total, soit une limite de 14 kg.

10.2.3 RETOUR D'EXPERIENCE DES REJETS EN MES

Les figures ci-après exposent le retour d'expérience des rejets en MES en sortie de STEP de 2011 à 2015.

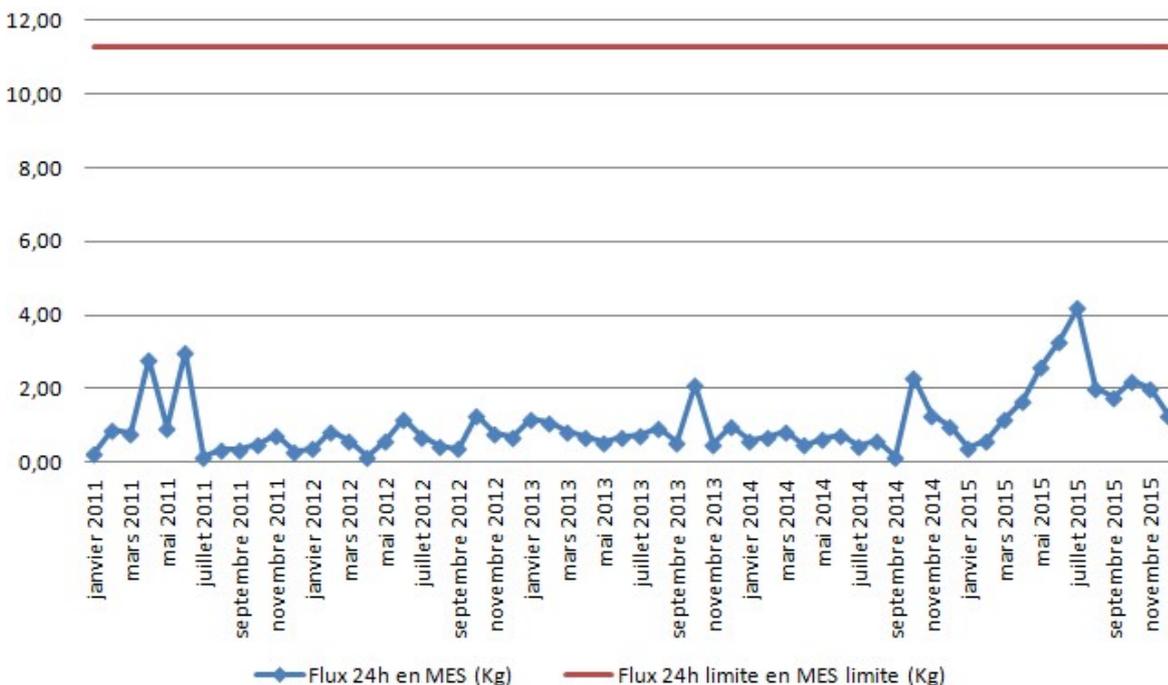


Figure 5: REX des rejets en flux 24 heures de MES en sortie de STEP

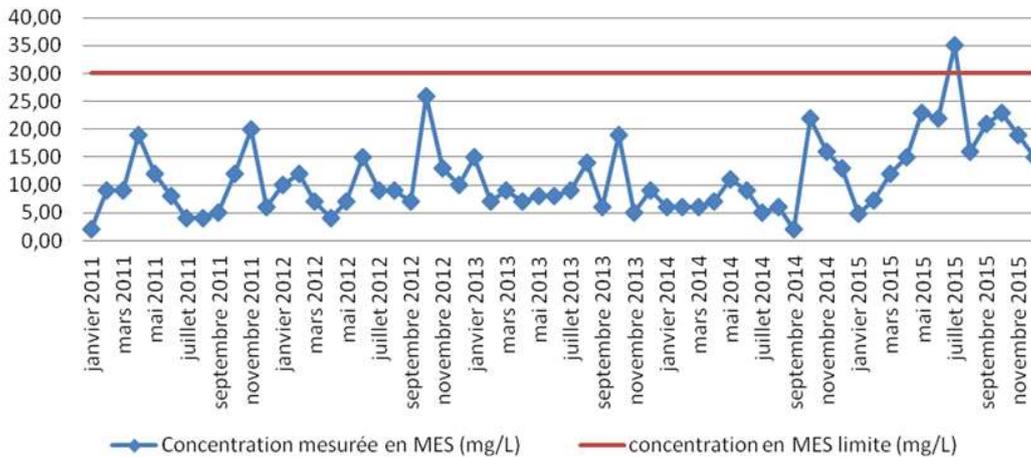


Figure 6 : REX des concentrations mesurées en MES en sortie de STEP

10.2.4 RETOUR D'EXPERIENCE DES REJETS EN DCO

Les figures ci-après exposent le retour d'expérience des rejets en DCO en sortie de STEP de 2011 à 2015.

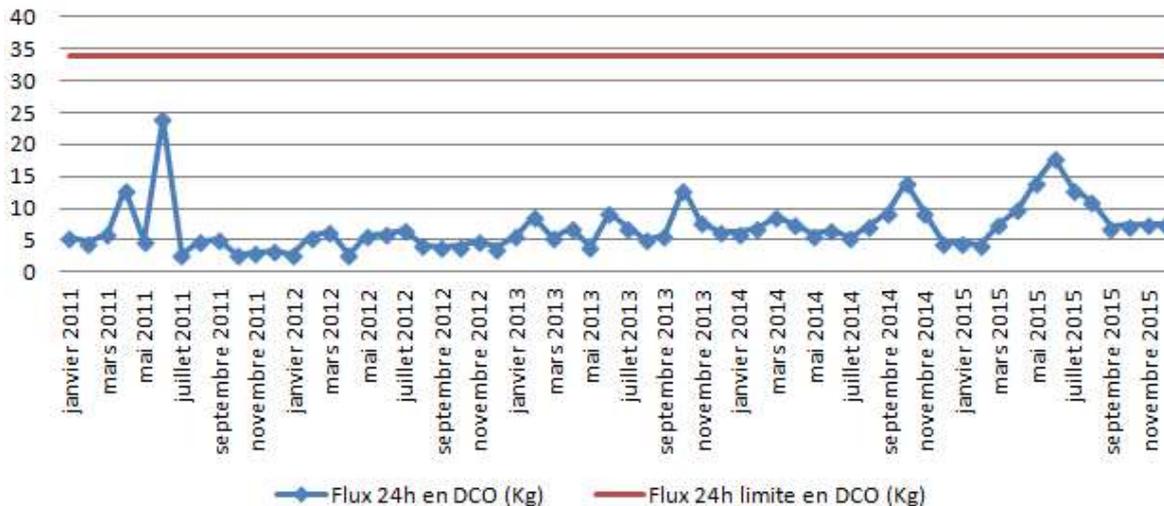


Figure 7: REX des rejets en flux 24 heures de DCO en sortie de STEP

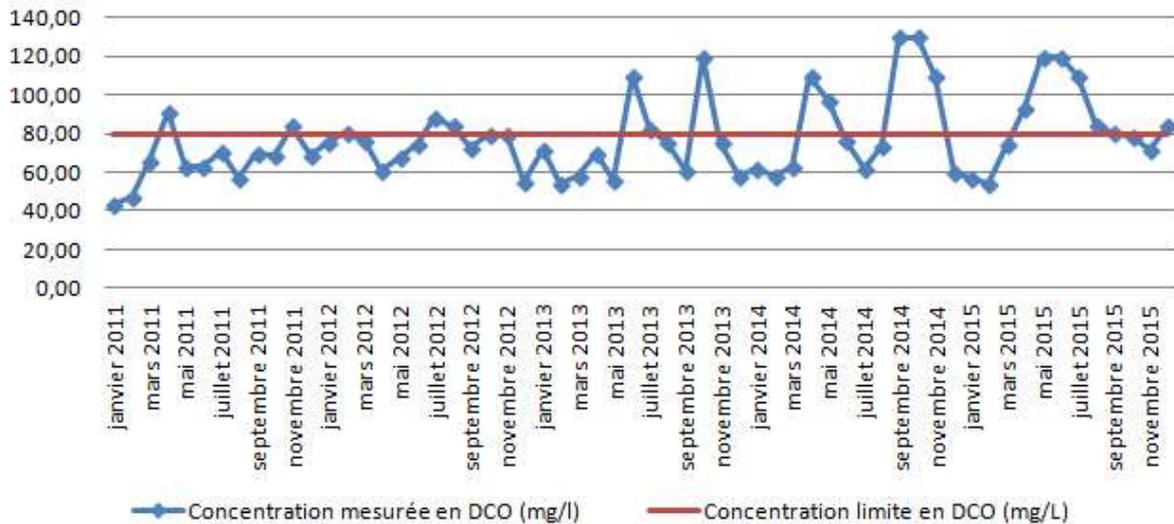


Figure 8 : REX des concentrations mesurées en DCO en sortie de STEP

10.2.5 RETOUR D'EXPERIENCE DES REJETS EN DBO5

Les figures ci-après exposent le retour d'expérience des rejets en DBO5 en sortie de STEP de 2011 à 2015.

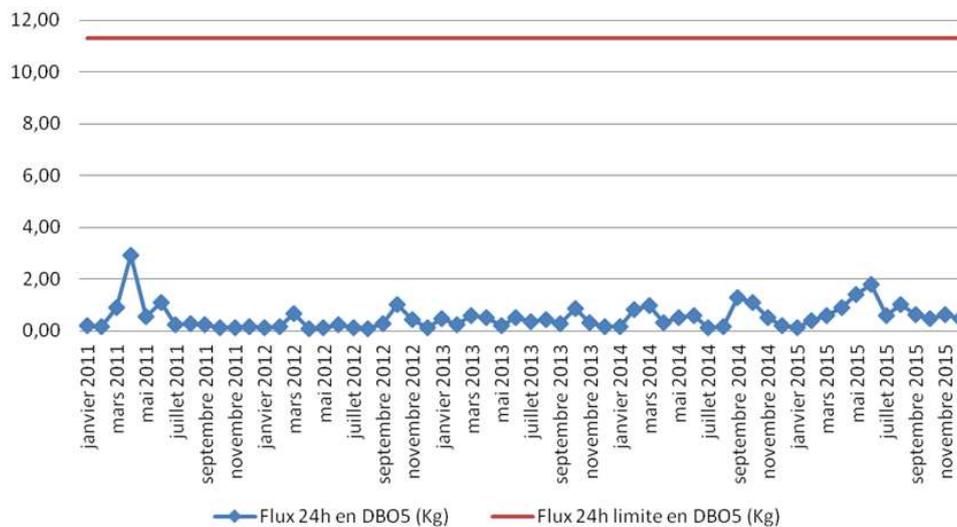


Figure 9: REX des rejets en flux 24 heures de DBO5 en sortie de STEP

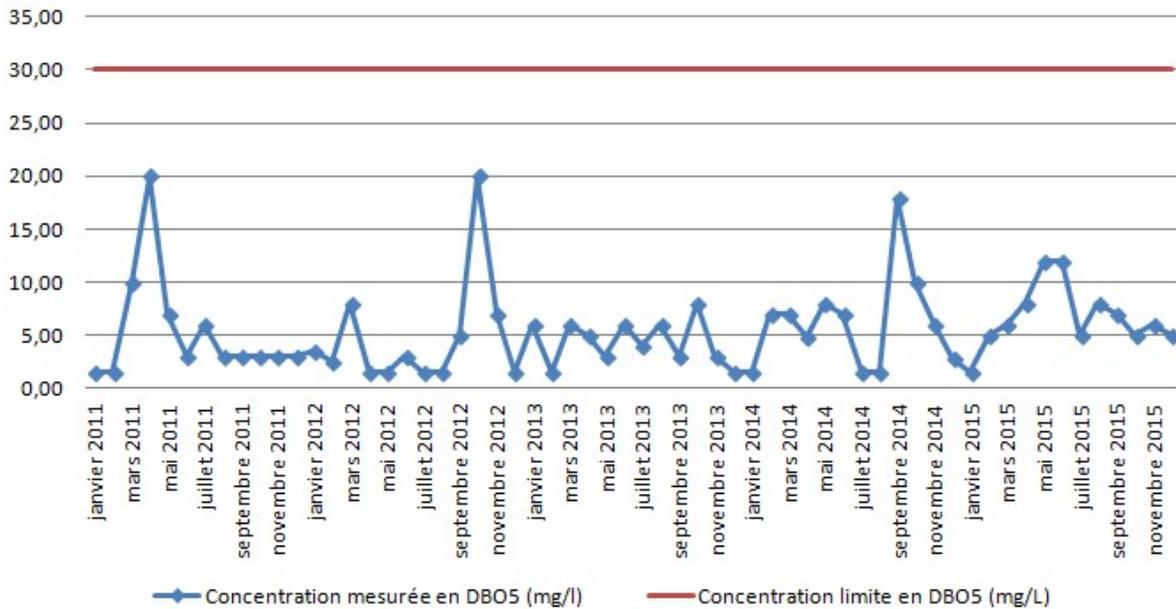


Figure 10 : REX des concentrations mesurées en DBO5 en sortie de STEP

10.3 PRESCRIPTIONS ACTUELLEMENT EN VIGUEUR

La réglementation actuellement en vigueur sur les effluents de la station d'épuration est donnée par l'Art 21-E de l'arrêté du 18 septembre 2003 selon les termes suivants :

Paramètres	Flux 24 h (kg)	Concentration maximale avant dilution (mg/L)	Rendement minimum (en %)
DCO	33,8	80	> 90
DBO5	11,3	30	> 90
MES	11,3	30	> 90
Azote Kjeldhal	17	40	> 60

10.4 DEMANDE DE MODIFICATION DES PRESCRIPTIONS

Les propositions de modification de la prescription [EDF-BLA-99] e) sont les suivantes :

- [EDF-BLA-99] e)

e) En sortie de station d'épuration :

Les effluents issus de la station d'épuration doivent satisfaire les valeurs limites définies dans le tableau ci-dessous :

Substance	Flux 24 h ajouté (kg)	Concentration maximale en sortie de station (mg/L)
DCO	33,8	300
DBO5	11,3	100
MES	11,3	100
Azote global	49	-
Phosphore total	14	-

10.5 CARACTERISATION DES REJETS CONCOMITANTS

10.5.1 REJETS CONCOMITANTS EN ESPECES AZOTEES

La caractérisation des rejets concomitants en espèces azotés est présentée au paragraphe 16.2.4.

10.5.2 REJETS CONCOMITANTS EN PHOSPHATES

Les rejets de phosphates du CNPE de Blayais proviennent des origines suivantes :

- Réservoirs T, S, Ex (vidange des circuits de réfrigération conditionnés au phosphate trisodique pour limiter leur corrosion),
- Station d'épuration.

Les flux de phosphates issus des réservoirs T, S, Ex sont déterminés à partir des valeurs limites définies dans l'arrêté du 18 septembre 2003 (Art 21-A).

Le flux 24 heures de phosphates issu de la station d'épuration est estimé à partir de la limite de rejets en phosphore total global dimensionnée au paragraphe 10.4 et du rapport des masses molaires. Le flux annuel issu de la STEP, est calculé selon la formule suivante : Flux annuel = flux 24 h × 365.

	Flux 24 heures ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)
T, S, Ex	220	1 400
Station d'épuration	43	15 660

Tableau 26 : Flux ajoutés de phosphates selon l'origine des rejets

Scénario dimensionnant	Flux 24 heures ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)
T, S, Ex + STEP	263	17 100

Tableau 27 : Rejets concomitants de phosphates pour l'ensemble du site

10.6 ANALYSE DES EFFETS DE LA MODIFICATION SUR L'ENVIRONNEMENT

L'analyse des effets des rejets azotés concomitants est présentée au chapitre 16.5.

L'analyse des effets des rejets concomitants de phosphates est présentée ci-après.

10.6.1 METHODOLOGIE RETENUE

Dans un premier temps, on évalue si la contribution maximale de la substance au milieu est négligeable ou non (rapport $C_{\max}/C_{\text{initiale}} < \text{ou} > 5\%$).

➔ Pour les substances dont la contribution maximale n'est pas négligeable devant la teneur moyenne du milieu, l'évaluation de l'impact est réalisée en comparant des concentrations cumulées (concentration initiale du milieu + concentration ajoutée après mélange) à des valeurs de référence.

➔ Dans le cas où la contribution maximale est négligeable devant la teneur moyenne du milieu, l'analyse est moins approfondie (approche proportionnée) : on s'assure que la contribution de la substance n'est pas susceptible d'avoir un effet sur le milieu, en comparant la concentration ajoutée maximale à la valeur de référence retenue.

Méthodes de calcul des concentrations

○ Calcul des concentrations initiales

Les concentrations initiales correspondent aux concentrations maximales et moyennes d'une substance dans le milieu à proximité du CNPE :

- la concentration initiale moyenne : les substances étudiées dans le cadre de ce dossier montrent une variation non négligeable selon les saisons (et selon les marées). La valeur retenue comme concentration initiale moyenne dans le milieu est la valeur maximale des moyennes par saison.
- la concentration initiale maximale ($C_{\text{initiale}_{90\%}}$) qui correspond au percentile 90 : valeur en dessous de laquelle se trouvent 90% des valeurs mesurées, déterminée selon la méthode d'agrégation des résultats de qualité de l'eau utilisée par le SEQ-Eau.

○ Calcul des concentrations cumulées

La concentration cumulée d'une substance correspond à sa concentration initiale dans le milieu, à laquelle on additionne sa concentration ajoutée dans le milieu après mélange. Une approche moyenne et une approche maximale sont étudiées. L'approche maximale revient à se placer dans le cas d'une situation pénalisante.

Les calculs menés pour établir les concentrations cumulées dans les deux approches sont présentés dans la Figure 11, ci-dessous :

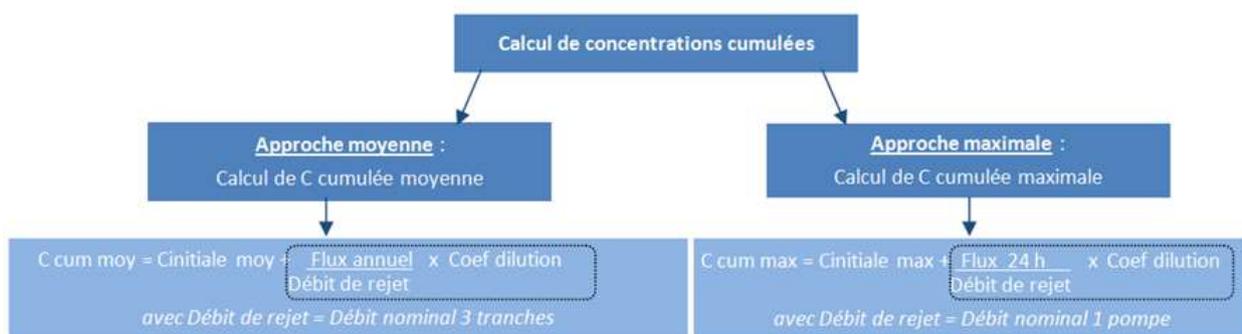


Figure 11 : Calculs menés pour établir les concentrations cumulées dans le milieu aquatique estuarien.

Données d'entrée et hypothèses retenues

○ Flux des substances étudiées

Les flux globaux en phosphates sont présentés au paragraphe 10.5.

○ **Concentrations initiales**

Les concentrations initiales retenues sont issues des mesures effectuées par l'IFREMER aux stations K et F (situées hors influence directe des rejets du CNPE - cf. référence [6]) entre 2010 et 2014, lors des huit campagnes annuelles du suivi écologique du site du Blayais pour les phosphates. Elles sont présentées dans le Tableau 28 ci-dessous.

Substances	Concentrations du milieu retenues pour l'étude d'impact		Référence
	C _{initiale} moyenne [mg/L]	C _{90%} [mg/L]	
Phosphates	6,8E-01 ^{a b}	1,1 ^a	Suivi écologique IFREMER (2010-2014)

^a : valeur convertie à partir des mesures exprimées en µmol/L

^b : la valeur retenue comme concentration initiale moyenne dans le milieu est la valeur maximale des moyennes par saison (forte variation des concentrations selon les saisons et les marées).

Tableau 28: Concentrations initiales du milieu récepteur considérées dans l'étude d'impact

Les concentrations proposées sont représentatives du milieu ; il faut cependant noter qu'elles dépendent de la salinité de l'eau, des conditions météorologiques (s'il s'agit d'une période de crue ou d'étiage), des conditions de marée et des apports terrigènes.

○ **Débits de rejet**

Dans le cas de l'approche moyenne, on se place à une échelle moyenne qui tient compte du fonctionnement normal (mais enveloppe) du site. On considère alors un débit de rejet des eaux de refroidissement égal à 126 m³/s, qui correspond au débit rejeté par trois tranches en fonctionnement en moyenne sur l'année (cf. référence [6]).

Dans le cas de l'approche maximale, qui correspond à un scénario pénalisant, on considère un débit de rejet des eaux de refroidissement égal à 21 m³/s. Ce débit correspond à une situation où 3 tranches sont à l'arrêt et où la quatrième tranche est en fonctionnement réduit (une seule pompe du circuit CRF en fonctionnement) (cf. référence [6]).

○ **Coefficient de dilution**

On considère un coefficient de dilution en champ proche en estuaire égal à 0,5, que ce soit en approche moyenne ou en approche maximale (cf. référence [6]).

○ **Valeurs de référence des substances étudiées**

Pour les substances étudiées dans ce dossier, à défaut de grille spécifique, on effectue une comparaison des concentrations cumulées (ou ajoutées si ratio <5%) avec les valeurs de référence choisies qui sont les seuils de la proposition de grille de qualité des eaux de mer établie en 1993 par le groupe d'échange CQEL (Cellules de *Qualité* des *Eaux Littorales*) pour le compte du Ministère de l'Environnement (présentée au Tableau 29). Ce projet de grille propose cinq classes par paramètre, dans l'ordre décroissant de qualité : 1A, 1B, 2, 3 et HC (hors classe). La classe 1B est considérée comme représentative d'une bonne qualité des eaux littorales.

Il est à noter que cette grille n'a jamais été validée ni utilisée de manière officielle, néanmoins les seuils présentés permettent de donner un élément de comparaison dans l'évaluation de l'impact, en gardant à

l'esprit que l'évaluation présentée dans ce dossier est réalisée en milieu estuarien, donc sur des eaux dites de transition, partiellement salines.

Les valeurs de référence proposées dans cette grille sont présentées dans le Tableau 29 ci-dessous.

Substances	Grille CQEL 1993				
	Classe 1A	Classe 1B	Classe 2	Classe 3	HC
Phosphates	< 0,03	0,03 - 0,06	0,06 - 0,1	0,1 - 0,2	

Tableau 29 : Valeurs de référence proposées par la grille de qualité des eaux de mer, établie en 1993 par le groupe CQEL (Cellules de *Qualité des Eaux Littorales*).

Ces valeurs de référence sont donc utilisées à titre indicatif dans ce dossier (cf. référence [6]).

10.6.2 EVALUATION DE L'IMPACT DES REJETS DE PHOSPHATES

Contribution du rejet de la substance par rapport à sa teneur dans le milieu

Le tableau suivant donne le ratio entre la concentration maximale ajoutée en phosphates et sa teneur moyenne dans le milieu.

Substances	C _{initiale} moyenne [mg/L]	Flux annuel [kg]	Flux 24h [kg]	C _{max.} ajoutée [mg/L]	Ratio C _{max.} ajoutée / C _{initiale} moyenne
Phosphates	6,8E-01	17100	263	7,3E-02	11%

Tableau 30 : Comparaison entre les concentrations maximales journalières ajoutées dans l'estuaire et les concentrations initiales moyennes

Au vu de la valeur du ratio calculé dans le Tableau 30 ci-dessus, une analyse complète sera réalisée concernant les rejets de phosphates (ratio > 5%).

Evaluation de l'impact des rejets de phosphates

Les phosphates jouent un rôle important dans le développement des organismes autotrophes (notamment les algues planctoniques). Ils contribuent ainsi à l'eutrophisation. La majorité des phosphates dans les milieux aquatiques provient des apports domestiques et agricoles.

Le suivi annuel de la concentration en phosphates sur les stations de surveillance hydroécologique situées en amont, au rejet et en aval du CNPE du Blayais, effectif depuis 2004, ne montre pas de différence notable entre les différents points de suivi. De surcroît, aucune évolution anormale du paramètre phytoplancton n'a été montrée dans le cadre du suivi écologique du site réalisé annuellement par l'IFREMER.

Les seuils présentés dans le projet de grille CQEL sont utilisés à titre indicatif. Ils permettent d'apporter un élément de comparaison dans l'évaluation de l'impact.

➔ **Approche moyenne**

	Concentration initiale moyenne dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]	Concentration moyenne ajoutée dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]	Concentration moyenne cumulée dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]
Phosphates	6,8E-01	2,2E-03	6,8E-01

Tableau 31 : Phosphates – Approche moyenne

La concentration moyenne cumulée dans l'estuaire de la Gironde après mélange est de 0,68 mg/L. Cette valeur est supérieure aux limites fixées pour la classe de qualité 3 (0,1-0,2 mg/L), ce qui est déjà le cas pour la concentration initiale moyenne estimée dans l'estuaire de la Gironde (hors influence directe du CNPE) (cf. Tableau 29). Il convient de rappeler que les classes de qualité proposées par le projet de grille CQEL le sont dans le cadre d'une évaluation de qualité des eaux marines et non spécifiquement des eaux de transition comme celles de l'estuaire de la Gironde.

Par ailleurs, la concentration moyenne ajoutée par le site ne représente que 0,3 % de la concentration initiale moyenne mesurée dans le milieu aquatique aux abords du CNPE : la contribution des rejets en phosphates du CNPE du Blayais par rapport au bruit de fond dans le milieu est donc relativement faible.

Cette analyse ne met donc pas en évidence d'impact environnemental lié aux rejets chroniques de phosphates sur le milieu estuarien aux abords du CNPE du Blayais.

➔ **Approche maximale**

	Concentration initiale maximale dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]	Concentration maximale ajoutée dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]	Concentration maximale cumulée dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]
Phosphates	1,1	7,3E-02	1,2

Tableau 32 : Phosphates – Approche maximale

La concentration cumulée maximale dans l'estuaire après mélange est de 1,2 mg/L. Cette concentration maximale cumulée est établie selon un scénario enveloppe pénalisant, de faible occurrence, qui considère une seule pompe CRF en fonctionnement sur le site du Blayais et un flux 24h maximum. Cette concentration maximale cumulée reste de l'ordre de grandeur des valeurs maximales mesurées par l'IFREMER lors des campagnes de suivi écologique sur les stations de suivi physico-chimique du milieu estuarien aux abords du CNPE du Blayais.

Les conclusions relatives aux seuils du projet de grille CQEL présentées ci-dessus pour les concentrations moyennes restent valables.

Cette analyse ne met donc pas en évidence d'impact environnemental lié aux rejets de phosphates sur le milieu estuarien aux abords du CNPE du Blayais.

10.6.3 CONCLUSION

L'analyse ne met pas en évidence d'impact environnemental lié aux rejets de phosphates sur le milieu estuarien de la Gironde aux abords du CNPE du Blayais.

10.7 EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

L'évaluation des risques sanitaires liés aux rejets azotés est présentée au chapitre 16.6.

L'évaluation des risques sanitaires liés aux rejets de phosphates est présentée ci-après.

10.7.1 METHODOLOGIE RETENUE

La méthodologie retenue est celle de l'EQRS (Évaluation Quantitative de Risque Sanitaire) reprenant les recommandations de l'InVS (Institut de Veille Sanitaire) et de l'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des RISques) et ce dans le respect des principes de transparence (présentation systématique des critères de choix le cas échéant) et de cohérence avec les connaissances scientifiques. Une étape préalable à l'EQRS consiste à inventorier les substances rejetées dans le cadre du fonctionnement normal des installations. Parmi ces substances, seules sont retenues pour l'EQRS celles qui répondent aux deux critères suivants :

- critère 1 : toxicité potentielle,
- critère 2 : présence à des quantités « significatives » au regard de la toxicité potentielle identifiée.

Le détail de cette méthodologie est présenté dans le paragraphe 4.3.2.2.1 de la référence [6].

10.7.2 INVENTAIRE DES SUBSTANCES

Les substances considérées dans cette analyse sont les ions phosphates (voir paragraphe 10.5).

Les concentrations présentées dans le tableau suivant sont obtenues selon la méthodologie présentée au paragraphe 10.6.1.

Substances	Flux 24h [kg]	C initiale moyenne dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]	C max. ajoutée journalière ajoutée dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]	Ratio C max. ajoutée / C initiale moyenne
Phosphates	263	6,8E-01	7,3E-02	11%

Tableau 33 : Comparaison entre les concentrations maximales journalières ajoutées dans l'estuaire et les concentrations initiales moyennes

10.7.3 SELECTION DES SUBSTANCES A ETUDIER

Le détail des critères de choix des substances à étudier est présenté dans le paragraphe 4.3.2.2.1.3 de la référence [6].

Substances ne répondant pas au critère 1 : « toxicité potentielle »

Les ions phosphates ne répondent pas au critère de « toxicité ». En effet, ces substances sont considérées comme très peu, voire non toxiques pour l'homme.

Par conséquent, les ions phosphates ne font pas l'objet d'une EQRS.

10.7.4 CONCLUSION

Suivant les recommandations du guide INERIS, une évaluation dite de 1er niveau d'approche du risque sanitaire a été effectuée.

L'étude réalisée ne met pas en évidence de risque sanitaire dû aux rejets chimiques liquides de phosphates du CNPE de Blayais pour les populations avoisinantes.

10.8 COMPATIBILITE AVEC LES PLANS DE GESTION

La compatibilité des rejets issus de la station d'épuration avec les plans de gestion est présentée au paragraphe 16.7.

10.9 MOYENS DE CONTROLE ET DE SURVEILLANCE

Les limites en concentration maximale et en flux 24h en sortie de STEP sont associées à un contrôle par mesure mensuelle sur un échantillon moyen 24 h conformément au projet de prescription [EDF-BLA-40].

11. M08 : EVOLUTION DES LIMITES EN METAUX TOTAUX AU NIVEAU DES RESERVOIRS T, S ET EX

11.1 ORIGINE ET MOTIVATIONS

Suite à la demande n°3 du courrier ASN réf. CODEP-DCN-2014-048825 d'octobre 2014 et suite aux précédents échanges EDF-ASN d'instruction de demande d'évolution des prescriptions de rejets des CNPE, EDF propose de modifier la réglementation du CNPE de Blayais relative aux métaux totaux issus des réservoirs T, S, Ex. EDF propose une limite en flux mensuel en métaux totaux, fer et aluminium afin d'assurer une cohérence avec leur moyen de contrôle par aliquote mensuelle.

11.2 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

11.2.1 METAUX TOTAUX ET FER

Les flux mensuels en métaux totaux et en fer sont dimensionnés en prenant en compte :

- Le REX des mesures en métaux totaux (cuivre, zinc, manganèse, nickel, plomb, chrome), et fer dans les réservoirs T, S, Ex ;
- Le nombre maximum de réservoirs T et Ex rejetés par mois pris à la concentration moyenne en métaux totaux et fer. Ces concentrations sont issues du REX du CNPE sur la période 2004 – 2015 ;
- Le rejet de 2 réservoirs T (750 m³) et de 5 réservoirs Ex (1 000 m³) à la concentration maximale en métaux totaux et fer (ce qui correspond à 25 % des bâches T et Ex rejetées par mois en moyenne). Ces concentrations sont issues du REX du CNPE sur la période 2004 – 2015.

Le REX du CNPE du Blayais indique que :

- Le nombre maximum de réservoirs T et Ex rejetés par mois sur la période 2004 - 2015 est respectivement de 20 (maximum observé en 2005) et 31 (maximum observé en 2005 et 2006).
- Le nombre moyen de réservoirs T et Ex rejetés par mois sur la période 2004 - 2015 est respectivement de 8 et 18.

Les concentrations moyennes et maximales en métaux totaux et fer issus du REX de Blayais de 2004 à 2015 sont les suivantes :

Paramètre	Concentrations moyennes (mg/L)	Concentrations maximales (mg/L)
Métaux totaux (cuivre, zinc, manganèse, nickel, plomb, chrome) issus des réservoirs T, S et Ex	Réservoir T : 0,213 mg/L Réservoir Ex : 0,082 mg/L	Réservoir T : 8,40 mg/L Réservoir Ex : 1,00 mg/L
Fer issus des réservoirs T, S et Ex	Réservoir T : 0,142 mg/L Réservoir Ex : 0,102 mg/L	Réservoir T : 2,80 mg/L Réservoir Ex : 1,20 mg/L

Tableau 34 : Concentrations moyennes et maximales en métaux totaux, et fer de 2004-2015

Le calcul des flux mensuels est alors le suivant :

- **Métaux totaux (cuivre, zinc, manganèse, nickel, plomb, chrome)**

Flux mensuel réservoir T = $[(20 - 2) \times 750 \times 0,213 + (2 \times 750 \times 8,40)] / 1000 = 15,48 \text{ kg}$

Flux mensuel réservoir Ex = $[(31 - 5) \times 1000 \times 0,082 + (5 \times 1000 \times 1,00)] / 1000 = 7,13 \text{ kg}$

Soit un flux mensuel ajouté en métaux totaux (cuivre, zinc, manganèse, nickel, plomb, chrome) égal à 22,6 kg arrondi à 23 kg.

Impact du second SKID d'injection de CuSO_4 sur un réservoir Ex sur la limite en métaux totaux :

L'injection de sulfate de cuivre dans les réservoirs permet de réduire les rejets d'hydrazine. Actuellement un SKID d'injection est en place, mais le CNPE pourrait être amené à traiter deux réservoirs simultanément via deux SKID d'injection (situation pouvant se produire sur quelques occurrences lors des redémarrages de tranche par exemple).

D'après le REX du parc, 1 à 2 kg de CuSO_4 sont injectés dans un réservoir de 1 000 m³.

La quantité maximale de cuivre issue du traitement d'un réservoir est donc :

$$m(\text{Cu}) = 2 \times [M(\text{Cu})/M(\text{CuSO}_4)] = 0,80 \text{ kg}$$

avec:

- $m(\text{CuSO}_4) = 2 \text{ kg}$
- $M(\text{Cu}) = 63,55 \text{ g/mol}$
- $M(\text{CuSO}_4) = 159,55 \text{ g/mol}$

Nombre de réservoirs Ex sur le site du Blayais : 2

Nombre maximal de réservoirs Ex rejeté par année : REX 2004-2014 = 303 bâches (2006)

Nombre maximal de réservoirs Ex rejeté par mois : REX 2004-2014 = 31 bâches (2005 et 2006)

Il est considéré l'hypothèse d'un traitement supplémentaire de la moitié des bâches grâce au second SKID d'injection soit 16 bâches par mois.

Impact sur les rejets de cuivre = $0,80 \times 16 = 12,8 \text{ kg}$ de cuivre en plus par mois

La limite mensuelle en métaux totaux est donc $23 + 12,8 = 35,8 \text{ kg}$ soit une limite de 36 kg.

- **Fer**

Flux mensuel réservoir T = $[(20 - 2) \times 750 \times 0,142 + (2 \times 750 \times 2,80)] / 1000 = 6,12 \text{ kg}$

Flux mensuel réservoir Ex = $[(31 - 5) \times 1000 \times 0,102 + (5 \times 1000 \times 1,20)] / 1000 = 8,65 \text{ kg}$

Soit un flux mensuel ajouté en fer égal à 14,8 kg arrondi à 15 kg.

- **Prise en compte du retour d'expérience dans la construction des limites mensuelles**

Le retour d'expérience montre que le flux mensuel dimensionné ci-dessus pour les métaux totaux, sans considérer le second SKID d'injection de CuSO_4 (23 kg), a déjà été dépassé (28,7 kg en novembre 2013).

Le retour d'expérience montre que le flux mensuel dimensionné ci-dessus pour le fer (15 kg) a déjà été dépassé (20,6 kg en avril 2008 et 21,2 kg en septembre 2012).

Etant donné ce retour d'expérience, EDF demande que la nouvelle limite prenne en compte la possibilité d'un dépassement des flux mensuels une fois par an, sans toutefois dépasser le double de leurs valeurs.

11.2.2 ALUMINIUM

L'origine de cette substance étant très fortement liée au milieu, il est donc proposé de demander une limite en flux mensuel sur la base de la limite en flux annuel actuellement autorisée (200 kg) et ramenée à une base mensuelle soit $200/12 = 16$ kg .

11.2.3 CONCENTRATION MAXIMALE AJOUTEE AU REJET

La concentration maximale ajoutée est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage principal de rejet} = \frac{\text{Flux 2 h}}{Q_{\text{minrejet}} \times 2 \times 3600} \times 1000$$

Cette concentration maximale est obtenue après dilution des effluents provenant des réservoirs T et Ex dans le déversoir 2 ou 3. Elle est calculée à partir du flux 2 heures ajouté et du débit d'un déversoir, soit $21 \text{ m}^3/\text{s}$.

Les flux 2 heures pris en compte sont ceux de l'arrêté du 18 septembre 2003.

11.3 PRESCRIPTIONS ACTUELLEMENT EN VIGUEUR

Concernant les métaux totaux, le fer et l'aluminium, les prescriptions actuellement en vigueur sur le CNPE de Blayais sont définies dans l'Art 21– A de l'arrêté du 18 septembre 2003.

Art 21 –A. Les effluents rejetés par les déversoirs D2 ou D3 doivent respecter les valeurs suivantes :

Paramètre	Flux annuel (kg) maximal	Flux 24 h (kg) maximal	Flux 2 h (kg) maximal	Concentration maximale, calculée, ajoutée dans l'effluent après dilution 500 (mg/L)
Métaux totaux	-	4	1	0,003
Fer	-	5	1,5	0,0034
Aluminium	200	4	1	0,003

11.4 DEMANDE DE MODIFICATION DES PRESCRIPTIONS

Les propositions de modification de la prescription [EDF-BLA-99] sont les suivantes :

- [EDF-BLA-99] a

Substance	Principales origines	Flux 2 h ajouté (kg)	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux mensuel ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet (mg/L)
Métaux totaux	Réservoirs T, S, Ex	-	-	36 ⁽¹⁾	-	0,007
Fer	Réservoirs T, S, Ex	-	-	15 ⁽¹⁾	-	0,01
Aluminium	Réservoirs T, S, Ex	-	-	16	-	0,007

(1) Cette valeur peut être dépassée une fois par an sans dépasser le double de la limite mensuelle.

11.5 ANALYSE DES EFFETS DE LA MODIFICATION SUR L'ENVIRONNEMENT

Les nouvelles limites de flux mensuel proposées restent dans l'enveloppe des flux considérés par l'étude d'impact présentée dans le dossier Art 31 de demande de modification du DAC des tranches 3 et 4 du CNPE du Blayais (introduction de combustible MOX) déposé en juin 2011 (cf. référence [6]). **Les conclusions de l'étude d'impact relatives aux métaux restent inchangées.**

11.6 MOYENS DE CONTROLE ET DE SURVEILLANCE

Les limites de flux en métaux totaux (Pb, Mn, Cr, Ni, Cu, Zn), fer et aluminium issus des réservoirs T, S, Ex sont associées à un contrôle par aliquote mensuelle conformément au projet de prescription [EDF BLA 40].

- **[EDF-BLA-40]**

Pour le contrôle du respect des limites fixées par le II de l'article 2.3.2 de la décision MP, et par la décision n° 2017-DC-XXXX du XX XX 2017 susvisée, les paramètres suivants sont contrôlés selon les modalités ci-après.

Effluents radioactifs non recyclés (T et S) provenant de l'îlot nucléaire et effluents radioactifs issus des salles des machines (Ex)

Paramètres	Modalités de contrôle
<i>Métaux totaux (Pb, Mn, Ni, Cr, Cu, Zn)</i>	<i>Aliquote mensuelle sur prélèvement à chaque rejet</i>
<i>Fer</i>	<i>Aliquote mensuelle sur prélèvement à chaque rejet</i>
<i>Aluminium</i>	<i>Aliquote mensuelle sur prélèvement à chaque rejet</i>

12. M09 : EVOLUTION DE LA SURVEILLANCE HYDROECOLOGIQUE DE L'ENVIRONNEMENT POUR PRENDRE EN COMPTE DES EVOLUTIONS REGLEMENTAIRES (DCE)

12.1 DEMARCHE

Le schéma ci-après synthétise la démarche engagée pour constituer la proposition de programme de surveillance objet de la présente note.

Pour mémoire, les objectifs de la surveillance chimique et écologique du milieu estuarien mise en œuvre dans le cadre des activités du CNPE du Blayais sont les suivants :

- connaître la concentration dans l'eau des substances chimiques rejetées par la centrale nucléaire (surveillance chimique) ;
- suivre l'évolution naturelle du milieu récepteur et déceler une évolution anormale qui proviendrait des activités de la centrale nucléaire (surveillance écologique).

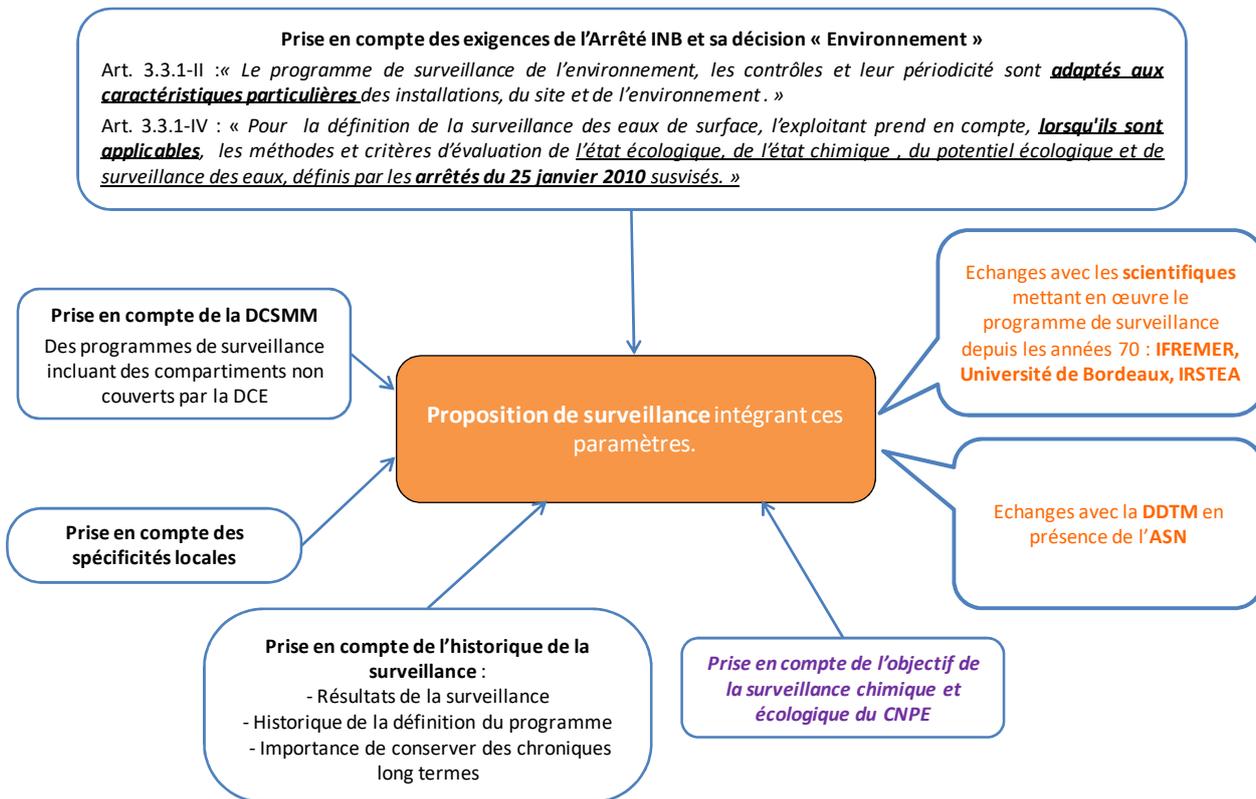


Figure 12 : Démarche pour constitution du programme de surveillance

12.2 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ACTUEL

Historique de la définition du programme de surveillance

Le schéma ci-dessous présente l'objectif de chaque phase du programme de surveillance écologique (biologie et physico-chimie⁴) du milieu estuarien mis en œuvre par le CNPE du Blayais. Cela met en avant la démarche qui a permis de définir le programme actuellement mis en œuvre répondant à l'objectif de suivre l'évolution naturelle du milieu récepteur et déceler une évolution anormale qui proviendrait du fonctionnement de la centrale.

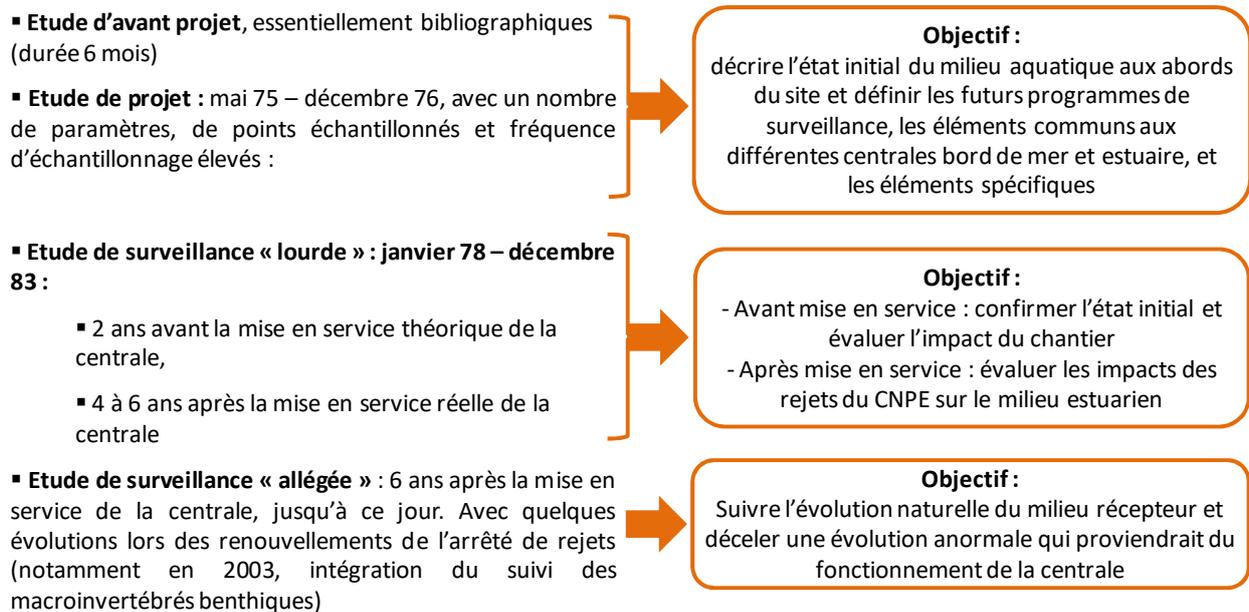


Figure 13 : Objectifs des différentes phases du programme de surveillance

La surveillance chimique dont l'objectif est de connaître la concentration dans l'eau des substances chimiques rejetées par la centrale nucléaire, a été intégrée au cours de la phase de surveillance « allégée ». Les fréquences et la localisation des points de surveillance ont donc été définis en cohérence avec la surveillance écologique.

Programme mis en œuvre au titre de l'arrêté de rejets actuel

L'article 29 de l'arrêté du 18 septembre 2003 définit actuellement le programme de surveillance écologique et halieutique mis en œuvre dans l'estuaire de la Gironde, au niveau du CNPE du Blayais. Les dispositions de cet article sont synthétisées dans le tableau ci-dessous. Une carte positionnant les stations faisant l'objet de ce suivi est présentée en Figure 14.

⁴ Paramètres support à la biologie

Programme de surveillance écologique et halieutique			
Compartiment	Paramètre	Stations	Fréquence
Physico-Chimie	Hauteur d'eau	3 stations : - point amont dans le chenal de Blaye (point K, PK 30), - point au droit de la centrale dans le chenal médian (point E, PK 52), - point aval placé dans le chenal de navigation (point F, PK 67)	au moins 8 campagnes/an
	Température de l'eau		
	Vitesse du courant		
	Direction du courant		
	pH		
	Salinité		
	Oxygène dissous		
	Matières en suspension		
	Carbone organique total		
	Carbone organique particulaire		
	Ammonium		
	Nitrites		
	Nitrates		
	Phosphates		
Silicates			
Chimie	Hydrazine	3 stations : - point amont dans le chenal de Blaye (point K, PK 30), - point au droit de la centrale dans le chenal médian (point E, PK 52), - point aval placé dans le chenal de navigation (point F, PK 67)	au moins 8 campagnes/an
	Morpholine		
	Ethanolamine		
	Détergents		
	Bore total		
Phytoplancton	Chlorophylle	3 stations : - point amont dans le chenal de Blaye (point K, PK 30), - point au droit de la centrale dans le chenal médian (point E, PK 52), - point aval placé dans le chenal de navigation (point F, PK 67)	au moins 8 campagnes/an
	Phaéopigments		
Zooplancton	<i>Eurytemora affinis</i>	3 stations : - point amont dans le chenal de Blaye (point K, PK 30), - point au droit de la centrale dans le chenal médian (point E, PK 52), - point aval placé dans le chenal de navigation (point F, PK 67)	au moins 8 campagnes/an
Micro-organismes	Vibrions halophiles		
Macro-invertébrés	Composition faunistique en macroinvertébrés benthiques	A hauteur des points E, F et K, hors zone de forte hydraulique et de dragages	au moins 8 campagnes/an
Ressource halieutique	Composition faunistique	4 transects : - port Maubert-Les Lieux (T2, PK70), - Port Conac-port de Lamera (T3, PK62,5), - 2 km aval ventrale-bouée verte n°37 en rive gauche (T4, PK 57,2) - Port Freneau-port de Pauillac (T5, PK 50)	Mensuelle
	Evolution spatio-temporelle		

Tableau 35 : Programme de surveillance écologique et halieutique de l'arrêté du 18 septembre 2003

Par ailleurs, l'article 29-IV de l'arrêté du 18 septembre 2003 précise que « *les mesures effectuées sur ces prélèvements doivent notamment permettre de suivre la bioaccumulation des substances non radioactives rejetées par la centrale, notamment l'acide borique, l'hydrazine et la morpholine. Le calendrier des prélèvements, la nature et le nombre de contrôles peuvent être modifiés, en accord avec la DGSNR, notamment pour tenir compte de l'état de l'estuaire de la Gironde au cours de l'année, et du retour d'expérience* ».

12.3 PROPOSITION DE SURVEILLANCE

Surveillance chimique

Le projet de décision « Modalités » prévoit à la prescription [EDF-BLA-59], le suivi trimestriel des substances chimiques dans l'environnement à l'amont et à l'aval de la centrale, au niveau des trois stations E, F et K. Ce suivi porte au minimum sur les paramètres suivants : bore, métaux (cuivre, zinc, manganèse, fer, nickel, chrome, aluminium, plomb) sur la fraction brute et la fraction dissoute, hydrazine, morpholine ou éthanolamine (selon le produit de conditionnement du circuit secondaire utilisé), détergents.

Au titre de l'arrêté du 18 septembre 2003, la surveillance porte actuellement sur le bore, l'hydrazine, la morpholine, l'éthanolamine et les détergents, à raison de 8 campagnes par an, aux stations E, F et K.

L'arrêté du 7 août 2015, modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de la surveillance de l'état des eaux de surface au titre de la DCE prévoit pour les eaux de transition un suivi dans l'eau des 45 substances prioritaires, à raison d'une campagne par mois, 1 année par plan de gestion (d'une durée de 6 ans). Parmi les 45 substances DCE, seuls le plomb et le nickel sont susceptibles d'être rejetés à l'état de traces du fait de l'usure des circuits du CNPE.

Concernant les métaux, ils ne sont actuellement pas suivis dans le cadre de la surveillance de l'estuaire mise en œuvre au titre de l'arrêté du 18 septembre 2003, mais ils ont été pris en compte dans la phase de surveillance initiale de recherche des substances dangereuses dans l'eau (campagnes RSDE 2) qui s'est terminée au premier semestre 2014. Les métaux font partie des 16 substances de la liste sectorielle qui ont fait l'objet de 6 campagnes de mesures en amont du CNPE et au rejet. Pour le CNPE du Blayais, après analyse, il a été convenu en accord avec l'ASN de ne pas intégrer de surveillance pérenne et de ne pas mettre en œuvre de plan d'action particulier. En effet, les détections de métaux, principalement le chrome et le nickel, sont fortement liées aux apports amont et aux importantes teneurs en MES des eaux estuariennes, plutôt qu'à un apport significatif par le CNPE.

De plus, les métaux sont suivis régulièrement au niveau des déversoirs D2 et D3 et dans les effluents des réservoirs (T, Ex).

Au regard de ces éléments, **il convient de ne pas intégrer la surveillance des métaux** à la surveillance chimique du milieu estuarien mise en œuvre par le CNPE du Blayais.

Les autres substances listées dans le projet de décision sont identiques à celles suivies actuellement, à savoir le bore, les détergents, l'hydrazine, la morpholine et l'éthanolamine.

Pour la morpholine et l'éthanolamine, il convient de s'assurer que la précision suivante « (selon le produit de conditionnement du circuit secondaire utilisé) » demeure, car actuellement le CNPE est obligé de suivre les deux substances bien qu'il n'utilise actuellement que la morpholine.

Au regard de ces éléments, il est proposé de poursuivre la surveillance chimique selon les modalités actuellement mises en œuvre au titre de l'arrêté du 18 septembre 2003, à la nuance près qu'il conviendra de mesurer la morpholine ou l'éthanolamine selon le produit utilisé.

Surveillance écologique

○ Physico-chimie

Les paramètres physico-chimiques sont les paramètres physiques (température, turbidité, hydrologie, salinité, ...) et substances chimiques dites en support à la biologie (nitrates, phosphates, silicates...) qui permettent de décrire un écosystème aquatique.

Dans le cas particulier de l'estuaire, les paramètres hydrologiques (hauteur d'eau, vitesse de courant, direction du courant,...) permettent de comprendre et de caractériser le fonctionnement de l'estuaire aux moments des campagnes de mesures : apports d'eau douce ou d'eau marine, localisation du bouchon vaseux,..., et ainsi d'expliquer les résultats d'autres paramètres fluctuant selon les conditions hydrologiques.

Au titre de l'arrêté du 18 septembre 2003, le suivi des paramètres physico-chimiques concernent la hauteur d'eau, la température de l'eau, la vitesse du courant, la direction du courant, le pH, la salinité, l'oxygène dissous, les matières en suspension, le carbone organique total et le carbone organique particulaire, les nutriments (ammonium, nitrites, nitrates, phosphates et silicates). Ce suivi est réalisé aux points E, F et K, à raison de 8 campagnes par an.

L'arrêté du 7 août 2015, modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de la surveillance de l'état des eaux de surface au titre de la DCE prévoit pour les eaux de transition un suivi de :

- la température, la salinité et la turbidité, à fréquence mensuelle, toute l'année,
- l'oxygène dissous, à fréquence mensuelle de juin à septembre,
- les matières azotées (ammonium, nitrates, nitrites), les phosphates et les silicates, à fréquence mensuelle de novembre à février. Le suivi des nutriments dans le cadre de la surveillance DCE a pour objectif d'évaluer l'effet de mesures environnementales (ex : réduction des apports de nutriments) permettant d'atteindre le bon état écologique du milieu. Ainsi, l'échantillonnage de ces substances est ciblé sur la période automnohivernale, au cours de laquelle les teneurs dans le milieu marin sont naturellement à leur niveau maximal.

Pour rappel, l'objectif de la surveillance DCE (contrôle de surveillance) vise à donner une image globale de l'état à l'échelle des masses d'eau. Pour la MET FRFT09 « Estuaire Gironde aval », la surveillance DCE est notamment mise en œuvre au niveau du PK52, qui correspond au point E de la surveillance du CNPE du Blayais.

Afin de tenir compte des paramètres cités dans le cadre du programme DCE, il est proposé de remplacer la mesure de MES actuellement suivie par une mesure de la turbidité.

En termes de fréquence d'échantillonnage, il est proposé de poursuivre le suivi de l'ensemble des paramètres à raison de 8 campagnes par an, cette fréquence permettant de cibler la période de plus forte activité biologique (du printemps à la fin de l'automne). En effet, pour détecter un éventuel impact des rejets du CNPE, l'accent est mis sur la quantification des cycles biologiques se produisant entre la fin d'hiver et le début de l'automne.

Pour les paramètres suivis au point E, dans le cadre de la DCE (par la CQEL33⁵ et l'IFREMER), les résultats issus de cette surveillance pourront être intégrés lors de l'analyse des résultats de la surveillance du CNPE

⁵ Cellule de Qualité des Eaux Littorales de la DDTM de la Gironde

du Blayais afin de donner la tendance de leur évolution sur la période automnohivernale non suivie dans le cadre du suivi du CNPE.

Par ailleurs, concernant le carbone organique, la fraction particulaire est suivie depuis 1992 et le carbone organique total a été intégré à la surveillance à partir de 2004. Au vu des résultats obtenus depuis 2004, du fait des fortes teneurs en MES du milieu estuarien, le carbone organique s'avère être essentiellement de nature particulaire. Le suivi simultané des deux paramètres n'apporte donc pas d'éléments supplémentaires au regard des rejets du CNPE et de l'objectif de suivre l'évolution naturelle du milieu récepteur et déceler une évolution anormale qui proviendrait du fonctionnement de la centrale. De plus, ces paramètres ne font pas partie des paramètres suivis dans le cadre de la surveillance DCE. Ainsi, il est proposé de recentrer le suivi sur le carbone organique particulaire qui est la fraction la plus importante au niveau des eaux de l'estuaire et qui est historiquement suivie (depuis 1992).

Pour les autres paramètres actuellement suivis (hauteur d'eau, vitesse du courant, direction du courant, pH), il est proposé de maintenir le suivi aux points E, F et K, à raison de 8 campagnes par an, du fait de leur intérêt dans la compréhension et de la caractérisation du fonctionnement de l'estuaire aux moments des campagnes de mesures.

En conclusion, la proposition de surveillance des paramètres physico-chimiques reste donc identique à ce qui est fait actuellement au titre de l'arrêté du 18 septembre 2003, à l'exception du remplacement de la mesure de MES par la mesure de la turbidité et de l'arrêt de la mesure du COT.

- **Phytoplancton**

Le phytoplancton regroupe les organismes végétaux vivant en suspension dans l'eau. Il représente le premier maillon de la chaîne trophique. La température et les concentrations en nutriments régulent son développement.

La mesure de la chlorophylle a (principal pigment photosynthétique) du phytoplancton est utilisée comme indicateur de la biomasse phytoplanctonique en milieu aquatique. Les phéopigments sont la forme dégradée des pigments chlorophylliens : leur quantité est proportionnelle à la quantité de matière morte. Ces deux paramètres permettent d'évaluer la qualité de la masse d'eau via la vitalité du phytoplancton (rapport chlorophylle a / phéopigments).

Au titre de l'arrêté du 18 septembre 2003, le suivi de ce compartiment porte sur la chlorophylle a et les phéopigments. Ce suivi est réalisé aux points E, F et K, à raison de 8 campagnes par an.

L'arrêté du 7 août 2015, modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de la surveillance de l'état des eaux de surface au titre de la DCE pour les eaux de transition prévoit un suivi de la biomasse (chlorophylle A), de l'abondance et de la composition du phytoplancton à raison de 12 campagnes par an, tous les ans. Cependant, cette surveillance n'est actuellement pas mise en œuvre au niveau de la masse d'eau FRFT09 « Estuaire Gironde aval » au sein de laquelle se trouve le CNPE du Blayais (ces paramètres sont jugés peu pertinents du fait de son caractère très turbide qui limite le développement phytoplanctonique). Il convient cependant de maintenir ce suivi notamment au niveau des points plus amont (E et F) situés dans une zone où la turbidité décroît et où il est possible d'observer des teneurs.

Il est donc proposé de poursuivre le suivi de ce compartiment au travers de la biomasse (chlorophylle a, phéopigments) à raison de 8 campagnes par an aux points E, F et K.

- **Zooplancton**

Le zooplancton est constitué par de petits animaux (invertébrés), pouvant appartenir à divers groupes taxonomiques (Crustacés, Rotifères,...) et se présentant sous différents stades de développement (adultes, larves...). Il constitue le second maillon de la chaîne trophique. Leur activité de broutage (herbivores) va fortement contrôler la quantité de phytoplancton dans le milieu. Le cycle de vie des organismes zooplanctoniques relativement court permet d'avoir une réponse rapide à une éventuelle perturbation du milieu et implique des fréquences d'échantillonnage élevées pour leur étude.

Au titre de l'arrêté du 18 septembre 2003, ce compartiment est actuellement suivi au travers du suivi d'Eurytemora affinis qui est l'espèce emblématique des milieux estuariens. Ce suivi est réalisé aux points E, F et K, à raison de 8 campagnes par an.

L'arrêté du 7 août 2015, modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de la surveillance de l'état des eaux de surface au titre de la DCE ne prévoit pas de suivi de ce compartiment en eaux de transition.

Du fait que le cycle de vie des organismes zooplanctoniques relativement court permet d'avoir une réponse rapide à une éventuelle perturbation du milieu, ce compartiment est pertinent dans l'objectif de déceler une évolution anormale qui proviendrait du fonctionnement de la centrale. Il est donc proposé pour ce compartiment de poursuivre la surveillance telle qu'elle est réalisée actuellement au titre de l'arrêté du 18 septembre 2003.

- **Microorganismes**

Les vibrions sont des bactéries halophiles, naturellement présentes dans les eaux côtières et estuariennes, dont le développement est favorisé par l'échauffement des eaux (lié à l'évolution climatique ou à une activité anthropique).

12 espèces de vibrions sont considérées comme potentiellement pathogènes pour l'homme. La surveillance des vibrions dans l'estuaire présente donc un intérêt sanitaire, comme sur les autres sites situés en bord de mer.

Les vibrions sont donc considérés comme un indicateur pertinent pour la surveillance de l'effet du CNPE sur le compartiment microbien dans l'estuaire. Un suivi des vibrions est ainsi réalisé dans le cadre de la surveillance environnementale pérenne du site, depuis l'année 2000, dans la Gironde.

Au titre de l'arrêté du 18 septembre 2003, ce suivi est réalisé aux points E, F et K, à raison de 8 campagnes par an.

Les résultats de la surveillance sur le site du Blayais confirment le caractère thermophile des vibrions qui se développent préférentiellement à l'été et à l'automne.

L'arrêté du 7 août 2015, modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de la surveillance de l'état des eaux de surface au titre de la DCE ne prévoit pas de suivi de ce compartiment en eaux de transition.

Du fait du caractère thermophile des vibrions et de la pertinence du suivi de ce compartiment au regard des effets potentiels du CNPE, il est proposé de poursuivre la surveillance telle qu'elle était réalisée actuellement au titre de l'arrêté du 18 septembre 2003.

○ Macro-invertébrés benthiques

Les macro-invertébrés benthiques sont des invertébrés visibles à l'œil nu, qui regroupent les vers, les crustacés, les mollusques et les insectes vivant sur le fond ou dans les premiers centimètres des sédiments. La présence ou l'absence de certains taxons présentant des préférences marquées (p.ex. polluo-sensibles, thermo-sensibles ...) renseignent sur la qualité de l'habitat aquatique.

Au titre de l'arrêté du 18 septembre 2003, ce compartiment est actuellement suivi à raison de 8 campagnes par an à hauteur des points E, F et K (Cf. localisation des points en Figure 14).

L'arrêté du 7 août 2015, modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de la surveillance de l'état des eaux de surface au titre de la DCE prévoit un suivi des macro-invertébrés benthiques de substrats meubles en eaux de transition, à raison d'une campagne par an, 2 années par plan de gestion (d'une durée de 6 ans). Cette fréquence est donc bien inférieure à celle actuellement mise en œuvre au niveau du Blayais.

Cette différence de fréquence s'explique par des objectifs de surveillance très différents. La surveillance du CNPE du Blayais vise à suivre l'évolution naturelle du milieu récepteur et déceler une évolution anormale qui proviendrait des activités de la centrale nucléaire, alors que la surveillance DCE (contrôle de surveillance) vise à donner une image globale de l'état à l'échelle des masses d'eau.

Vis-à-vis de l'objectif de la surveillance du CNPE, compte-tenu de la complexité de l'écosystème estuarien, qui est fortement soumis aux conditions hydrologiques dans le temps (influence des marées) et dans l'espace (déplacement du bouchon vaseux), la mise en place d'une surveillance à des fréquences relativement élevées est nécessaire afin de comprendre si les évolutions observées sont liées au fonctionnement et à l'évolution du milieu (variabilité naturelle) ou aux apports de la centrale.

En termes de protocole d'échantillonnage et d'analyse, le protocole mis en œuvre dans le cadre de la surveillance du Blayais a été défini en 2004 par l'Université de Bordeaux (UMR EPOC) qui est en charge de cette surveillance et qui est l'organisme de référence dans ce domaine au niveau de l'estuaire de la Gironde. La méthodologie d'échantillonnage et de traitement des échantillons est conforme à la norme NF EN ISO 16665.

Pour ce qui concerne la surveillance DCE, l'arrêté du 7 août 2015, modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de la surveillance de l'état des eaux de surface au titre de la DCE, préconise également l'application de la norme NF EN ISO 16665. Un nouveau document est actuellement en cours de finalisation, proposant un protocole standardisé pour les Invertébrés benthiques, applicable par tous les opérateurs DCE en Manche et Atlantique⁶. Ce protocole a été proposé à la Direction de l'Eau et de la Biodiversité du MEDDE, à l'ONEMA et aux Agences de l'Eau.

Ce nouveau protocole diffère du protocole mis en œuvre dans le cadre de la surveillance du CNPE du Blayais, notamment pour ce qui concerne :

- la répartition des réplicats au sein d'une même station,
- le maillage du tamis, plus fin dans le cadre de la surveillance du CNPE du Blayais (0,5 mm) que dans le nouveau protocole DCE (1 mm).

⁶ Garcia A., Desroy N., Le Mao P. & Miossec L. Protocole de suivi stationnel des macroinvertébrés benthiques de substrats meubles subtidiaux et intertidaux dans le cadre de la DCE. Façades Manche et Atlantique. Rapport AQUAREF 2014, 13 p. + annexes

Le protocole actuellement mis en œuvre dans le cadre de la surveillance des macroinvertébrés benthiques au niveau du CNPE du Blayais est mieux adapté aux objectifs de suivi de l'évolution naturelle du milieu récepteur au regard de l'activité industrielle. En outre, il est important de conserver le même protocole d'échantillonnage afin de pouvoir effectuer des comparaisons des observations faites dans le cadre des futurs suivis aux événements des années antérieures.

Compte-tenu de ces éléments, il est proposé de poursuivre la surveillance de ce compartiment selon le protocole de 2004 élaboré par l'Université de Bordeaux, à hauteur des points E, F et K et à raison de 8 campagnes par an, fréquence adaptée à l'objectif de la surveillance du CNPE.

○ **Ressource halieutique**

Les poissons ont un rôle essentiel dans le bon fonctionnement des écosystèmes. Au delà de leur valeur patrimoniale et économique, ils représentent de très bons indicateurs de la qualité des milieux aquatiques.

Au niveau de l'estuaire, différentes catégories d'espèces sont présentes :

- les espèces résidentes qui accomplissent l'ensemble de leur cycle de vie dans l'estuaire,
- les espèces amphihalines correspondant aux migrateurs qui changent au moins deux fois de milieu vital, au cours de leur cycle de vie,
- les espèces euryhalines, ces espèces peuvent avoir deux origines, l'une marine, l'autre fluviale.

L'estuaire joue donc un rôle différent selon les catégories d'espèces (support vital de tout le déroulement de leur cycle biologique, nourricerie, ...).

Au titre de l'arrêté du 18 septembre 2003, ce compartiment est actuellement suivi à raison de 12 campagnes par an au niveau de 4 transects (Cf. localisation des points Figure 14).

L'arrêté du 7 août 2015, modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de la surveillance de l'état des eaux de surface au titre de la DCE prévoit un suivi de l'ichtyofaune dans les eaux de transition, à raison de 2 campagnes par an (au printemps et à l'automne), 3 années consécutives par plan de gestion (d'une durée de 6 ans). Cette fréquence est donc bien inférieure à celle actuellement mise en œuvre au niveau du Blayais.

De même que pour les macroinvertébrés benthiques, cette différence de fréquence s'explique par des objectifs de surveillance très différents. La surveillance du CNPE du Blayais vise à suivre l'évolution naturelle du milieu récepteur et déceler une évolution anormale qui proviendrait des activités de la centrale nucléaire, alors que la surveillance DCE (contrôle de surveillance) vise à donner une image globale de l'état à l'échelle des masses d'eau.

Vis-à-vis de l'objectif de la surveillance du CNPE, compte-tenu de la complexité de l'écosystème estuarien, qui est fortement soumis aux conditions hydrologiques dans le temps (influence des marées) et dans l'espace (déplacement du bouchon vaseux), la mise en place d'une surveillance à des fréquences relativement élevées est nécessaire afin de comprendre si les évolutions observées sont liées au fonctionnement et à l'évolution du milieu (variabilité naturelle) ou aux apports de la centrale.

En termes de protocole, le suivi des assemblages de poissons de l'estuaire réalisé dans le cadre de la surveillance du CNPE du Blayais suit le protocole « TRANSECT » défini par l'IRSTEA de Bordeaux, depuis plus de 3 décennies.

Les campagnes sont réalisées, depuis 1979, pour la surveillance de la petite faune estuarienne aux abords du CNPE du Blayais. Elles couvrent 4 transects répartis entre les PK 50 et 70 et elles ont lieu de façon régulière, à raison d'au moins une fois par mois.

Chaque transect comprend 3 stations distribuées de la même façon, une des stations se situant près de chaque rive et la 3ème étant sur l'axe médian de l'estuaire. Pour chaque station, un prélèvement de surface et un prélèvement de fond sont réalisés. Chaque prélèvement dure 5 à 7 minutes, et est effectué de jour, entre la moitié du flot et l'étape de pleine mer. Les engins de pêche sont poussés à contre courant.

Le protocole cible les espèces pélagiques (de la colonne d'eau) et demerso-benthiques (vivant plutôt au fond de l'eau ou à la surface du sédiment). Les maillages utilisés ciblent essentiellement les individus d'espèces de petites tailles et les juvéniles d'espèces de grandes tailles qui sont les plus susceptibles de subir l'impact mécanique de la centrale (aspiration, tambours...) et qui, dans le même temps, caractérisent le mieux la fonction de nurricerie associée aux estuaires.

Le protocole « TRANSECT » est adapté et pertinent au regard des objectifs de la surveillance du milieu mise en œuvre dans le cadre des activités du CNPE du Blayais. Il permet de suivre :

- la dynamique (variations mensuelles, dynamiques saisonnières et évolutions interannuelles) des fractions de population (poissons et crevettes) les plus sujettes à l'impact mécanique du CNPE, notamment la fraction pélagique des peuplements de poissons qui est mal échantillonnée par les autres protocoles de suivi mis en œuvre (notamment DCE).
- la dynamique (variations mensuelles, dynamiques saisonnières et évolutions interannuelles) des fractions de population (poissons et crevettes) représentatives de la fonction écologique de nurricerie de l'estuaire qui est la principale fonction écologique associée à ce milieu pour la faune ichtyologique en générale et halieutique en particulier.
- les Indices d'Abondances de plusieurs fractions de populations qui ne sont pas accessibles à d'autres protocoles de suivi comme par exemple les civelles d'anguilles et les juvéniles d'aloses (aloses). Ces indices d'abondance sont des éléments majeurs de la gestion halieutique de ces espèces et sont utilisés à l'échelle locale, nationale et européenne par la DREAL, les COGEPOMI....

Pour ce qui concerne la surveillance DCE, l'arrêté du 7 août 2015, modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de la surveillance de l'état des eaux de surface au titre de la DCE, préconise l'application du document CEMAGREF « Inventaire poisson dans les eaux de transition. Protocole d'échantillonnage pour les districts de la façade Atlantique et Manche » version 3 de 2009.

L'échantillonnage est réalisé selon la norme XP T 90-701 « Échantillonnage au chalut à perche des communautés de poissons dans les estuaires », datant de juin 2011.

EDF a sollicité l'avis de l'IRSTEA Bordeaux qui met en œuvre les deux suivis sur l'applicabilité du protocole DCE dans le cadre de la surveillance du Blayais. Il en ressort que le protocole DCE :

- ne permet pas d'échantillonner les mêmes fractions de population. Le maillage DCE (20mm) est plus grand que le maillage du protocole « TRANSECT » (1 mm dans la poche terminale) et ne permet donc pas de cibler les fractions de population les plus sujettes à l'impact mécanique du CNPE (lié à l'aspiration des organismes aux prises d'eau).

- ne permet pas d'appréhender les dynamiques saisonnières et les dynamiques long-terme. En particulier, sa résolution basse fréquence et sa pression d'échantillonnage plus faible ne permettent pas de détecter des changements à court et moyen terme et de les replacer dans une évolution long-terme du peuplement.
- ne permet pas d'échantillonner correctement et de suivre de façon pertinente certaines populations, fractions de population ou fractions de peuplement significatives de la biodiversité de l'estuaire ; en particulier les poissons pélagiques et la plupart des migrateurs amphihalins (notamment aloses, civelles...).
- permet d'accéder à des descripteurs complémentaires (notamment la taille des individus, sur des individus plus grands que ceux qui sont capturés avec le protocole « TRANSECT »).

Au regard de ces éléments, il est proposé de poursuivre la surveillance de ce compartiment selon le protocole « TRANSECT », au niveau des 4 transects et à raison de 12 campagnes par an, fréquence adaptée à l'objectif de la surveillance du CNPE.

o **Bioaccumulation**

La bioaccumulation désigne la capacité de certains organismes à absorber et concentrer dans tout ou une partie de leur organisme certaines substances chimiques.

L'article 29-IV de l'arrêté du 18 septembre 2003, retranscrit dans la prescription [EDF-BLA-59]-II, précise que « *les mesures effectuées sur ces prélèvements doivent notamment permettre de suivre la bioaccumulation des substances non radioactives rejetées par la centrale, notamment l'acide borique, l'hydrazine et la morpholine. Le calendrier des prélèvements, la nature et le nombre de contrôles peuvent être modifiés, en accord avec la DGSNR, notamment pour tenir compte de l'état de l'estuaire de la Gironde au cours de l'année, et du retour d'expérience* ».

EDF demande la suppression de ce suivi de la bioaccumulation. En effet, parmi les substances potentiellement toxiques rejetées par les CNPE (hors métaux), aucune n'est bioaccumulable au sens des préconisations du guide de l'ECHA (European Chemicals Agency) sur le REACH ⁷ («Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals»). En effet, selon ce guide européen, une substance est potentiellement bioaccumulable lorsque $\log Kow^8 \geq 3$ ou lorsque $BCF^9 \geq 100$). Plus précisément, les substances acide borique, hydrazine, morpholine et éthanolamine sont hydrophiles et ne font pas partie des substances potentiellement bioaccumulables, au vu des données répertoriées dans le tableau ci-dessous. Du fait de leurs propriétés, il est donc pertinent de maintenir une surveillance de ces substances par des mesures dans la matrice "eau" et de ne pas intégrer de surveillance dans d'autres matrices.

Substances	Log Kow	BCF poisson
Acide borique **	-1,09	< 0,1

⁷ REACH (Enregistrement, évaluation, autorisation et restriction des substances chimiques) est un règlement de l'Union européenne adopté pour mieux protéger la santé humaine et l'environnement contre les risques liés aux substances chimiques, tout en favorisant la compétitivité de l'industrie chimique de l'UE. Le règlement est entré en vigueur le 1^{er} juin 2007.

⁸ Kow : Coefficient de partage n-octanol/eau - défini comme étant le rapport des concentrations à l'équilibre d'une substance dissoute dans un système biphasique constitué de deux solvants quasiment non miscibles, le n-octanol et l'eau. Kow n'est pas déterminé si la substance est purement inorganique.

⁹ BCF : Facteur de bioconcentration - défini comme étant le rapport entre la concentration d'une substance dans un organisme (poisson, invertébré, etc.) et la concentration dans l'eau une fois qu'un état stable a été atteint.

Hydrazine *	-2,07	3,16
Morpholine **	-2,55 / -0,56	< 2,8
Ethanolamine **	-1,9	3,16

Sources : * INERIS, Portail Substances Chimiques - ** ECHA, Portail Registered substances.

Tableau 36 : Facteurs de bioconcentration de l'acide borique, de l'hydrazine, de la morpholine et de l'éthanolamine

12.4 CONCLUSION

L'ensemble des éléments présentés ci-dessus permet de proposer le programme de surveillance chimique et écologique du milieu estuarien suivant.

Compartiment	Paramètre	Stations	Fréquence
Physico-Chimie	Hauteur d'eau	<p>3 stations :</p> <ul style="list-style-type: none"> - point amont dans le chenal de Blaye (point K, PK 30), - point au droit de la centrale dans le chenal médian (point E, PK 52), - point aval placé dans le chenal de navigation (point F, PK 67) 	au moins 8 campagnes/an
	Température de l'eau		
	Vitesse du courant		
	Direction du courant		
	pH		
	Salinité		
	Oxygène dissous		
	Turbidité		
	Carbone organique particulaire		
	Ammonium		
	Nitrites		
	Nitrates		
	Phosphates		
	Silicates		
Chimie	Hydrazine		
	Morpholine ou Ethanolamine (selon le produit de conditionnement du circuit secondaire utilisé)		
	Détergents		
	Bore		
Phytoplancton	Biomasse		
Zooplancton	<i>Eurytemora affinis</i>		
Micro-organismes	Dénombrement des vibrions totaux		
	Identification des espèces de vibrions halophiles		
Macro-invertébrés	Composition faunistique en macroinvertébrés benthiques	A hauteur des points E, F et K, hors zone de forte hydraulique et de dragages	au moins 8 campagnes/an
Ressource halieutique	Composition faunistique	<p>4 transects :</p> <ul style="list-style-type: none"> - port Maubert-Les Lieux (T2, PK70), - Port Conac-port de Lamera (T3, PK62,5), - 2 km aval ventrale-bouée verte n°37 en rive gauche (T4, PK 57,2) - Port Freneau-port de Pauillac (T5, PK 50) 	mensuelle
	Evolution spatio-temporelle	6 stations par transect : 3 en fond, 3 en surface	

Tableau 37 : Programme de surveillance chimique et écologique proposé

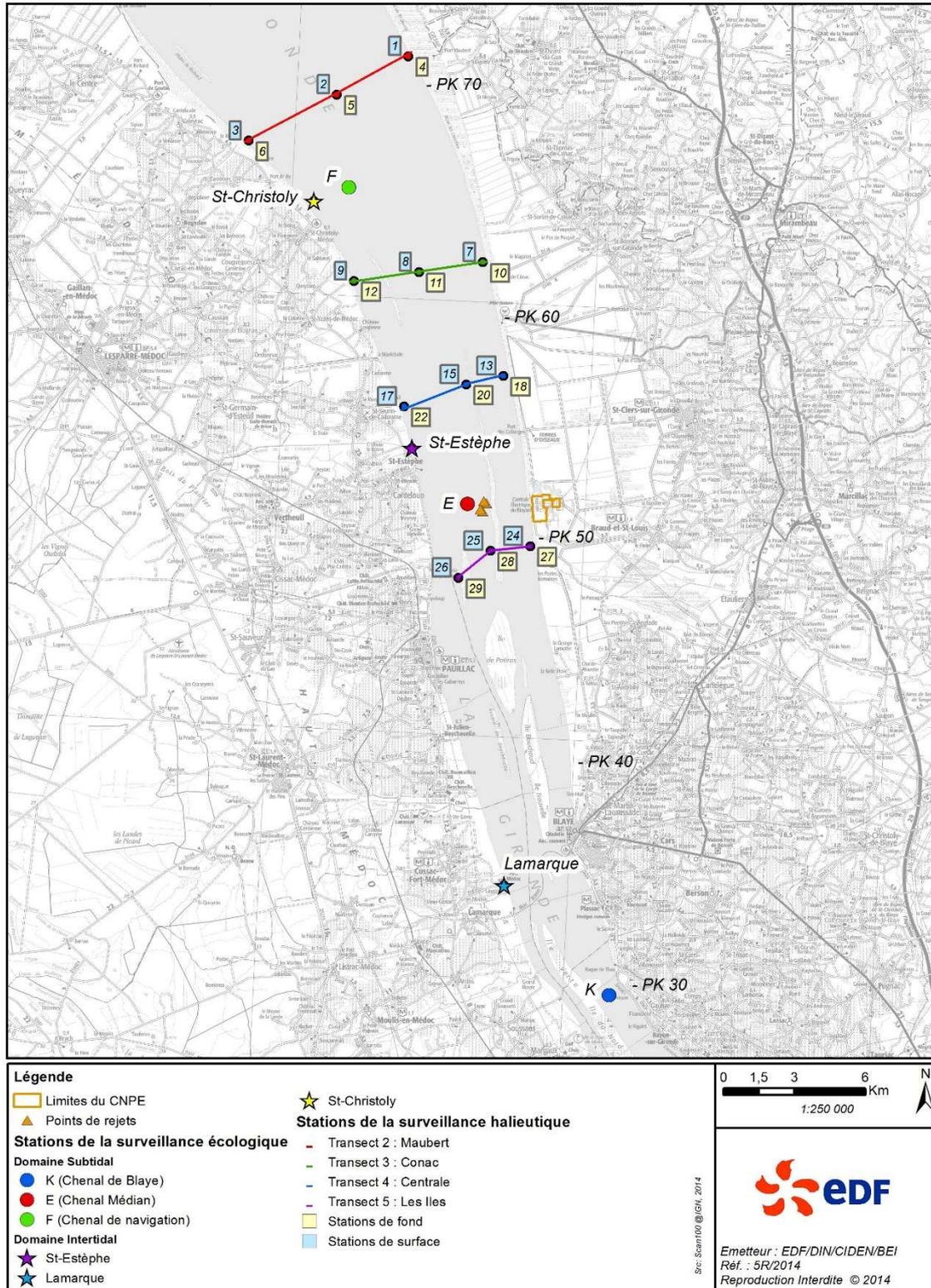


Figure 14 : Localisation des stations de surveillance

13. M10 : EVOLUTION DES PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX EFFLUENTS REJETES DANS LE MARAIS

13.1 ORIGINE ET MOTIVATIONS

13.1.1 REJETS DANS LE MARAIS

Les effluents qui se déversent dans le marais sont issus du troisième réseau SEO indépendant des deux autres réseaux inter-tranche 1-2 et 3-4. Ce troisième réseau situé en partie Est du site, récolte les eaux pluviales du parking, du BDS, du poste d'accès principal, d'une partie des vestiaires, du restaurant sud et des bureaux d'entreprise. Avant rejet dans le milieu, ils transitent par la station de relevage « parking » équipée de séparateurs d'hydrocarbures.

Le cheminement des effluents est représenté par le schéma ci-dessous :

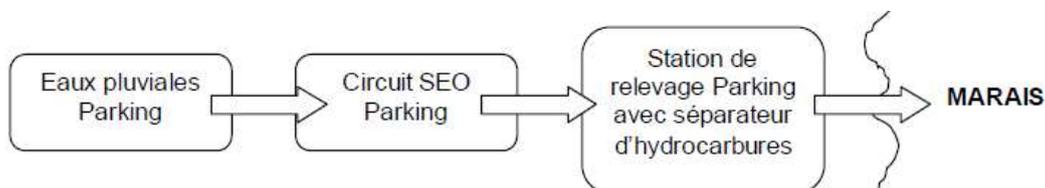


Figure 15 : Cheminement des effluents dans le marais

L'art 24-I de l'arrêté du 18 septembre 2003 impose un suivi des rejets dans le marais. Ce suivi porte sur les paramètres de température et de pH et sur les substances suivantes : MES, DCO, azote Kjeldhal, métaux totaux, hydrocarbures.

13.1.2 ORIGINE DES MES, DE LA DCO, DE L'AZOTE KJELDHAL ET DES METAUX TOTAUX ET MOYENS DE CONTROLE

Les effluents contenant des MES, de la DCO, de l'azote Kjeldhal et des métaux totaux sont issus exclusivement des réservoirs T, S, Ex et/ou de la station de déminéralisation et/ou des stations d'épuration et sont rejetés, via les déversoirs D2 et D3, par l'ouvrage de rejet principal vers l'estuaire de la Gironde.

Les métaux totaux (Pb, Al, Fe, Mn, Ni, Cr, Cu, Zn) entrent dans la composition des aciers dont les circuits ou certains équipements sont constitués. Ils sont présents à l'état de traces dans les réservoirs de stockage et proviennent de l'usure et de la corrosion des circuits primaires et secondaires.

Les matières en suspension proviennent principalement de l'eau de la rivière qui alimente la station de production d'eau déminéralisée et peuvent provenir de la collecte des eaux en salle des machines.

La Demande Chimique en Oxygène permet d'évaluer la charge en substances organiques et minérales. Les effluents marquant la DCO proviennent des réservoirs T, S et Ex et de la station d'épuration.

L'ensemble de ces paramètres font l'objet d'un contrôle à la source, c'est-à-dire au niveau des réservoirs T, S, Ex et/ou de la station de déminéralisation et/ou de la station d'épuration. Ces rejets doivent respecter les limites définies dans l'Art 21-A de l'arrêté du 18 septembre 2003 (prescription [EDF-BLA- 99] a) dans le projet de décision « Limites »).

Le rejet dans le marais est constitué par les effluents des parkings après passage dans un séparateur à hydrocarbures. Les effluents rejetés dans le marais sont donc réglementés sur le paramètre hydrocarbures.

En revanche, l'activité du CNPE au niveau de ces parkings ne génère pas d'effluents contenant des MES, de la DCO, de l'azote Kjeldhal ou des métaux totaux rejetés au niveau du marais. Le rejet potentiel de ces paramètres n'est donc pas lié à l'activité du CNPE.

Ainsi, EDF considère que ces substances n'ont pas à être réglementées, ni surveillées au niveau du rejet dans le marais.

Par ailleurs, étant donné l'origine des effluents rejetés (eaux pluviales transitant sur un parking), le suivi de la température, de l'oxygène dissous, du pH et de la conductivité n'est pas justifié.

13.1.3 RETOUR D'EXPERIENCE DES REJETS DANS LE MARAIS

Le retour d'expérience des flux de rejets en MES, DCO, azote Kjeldhal et métaux totaux dans le marais a été présenté dans les réponses au courrier CODEP-DCN-2014-048825.

○ MES

Sur la période 2008-2014, le flux 24h ajouté maximum est de 9,4 kg (année 2013) et le flux moyen de 2,0 kg. La concentration maximale mesurée est de 49 mg/L (année 2014) et la concentration moyenne de 17 mg/L pour une limite réglementaire fixée à 100 mg/L dans l'arrêté du 18 septembre 2003.

L'évolution des concentrations en MES des effluents rejetés dans le marais mesurées de 2008 à 2014 est présentée dans le graphique ci-après.

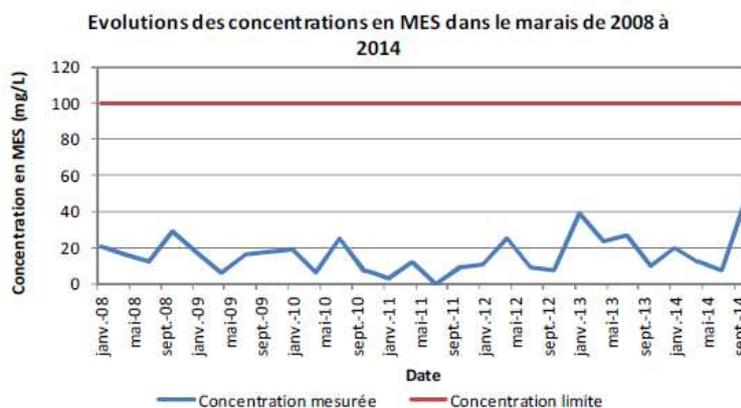


Figure 16 : Suivi des concentrations en MES des effluents rejetés dans le marais

La figure montre que les concentrations mesurées ne dépassent jamais 50 mg/L soit la moitié de la valeur limite.

○ DCO

Sur la période 2008-2014, le flux 24h ajouté maximum est de 8,5 kg (année 2008) et le flux moyen de 0,64 kg. La concentration maximale mesurée est de 52 mg/L (année 2008) et la concentration moyenne de 19 mg/L pour une limite réglementaire à 125 mg/L.

L'évolution des concentrations en DCO des effluents rejetés dans le marais mesurées de 2008 à 2014 est présentée dans le graphique ci-après.

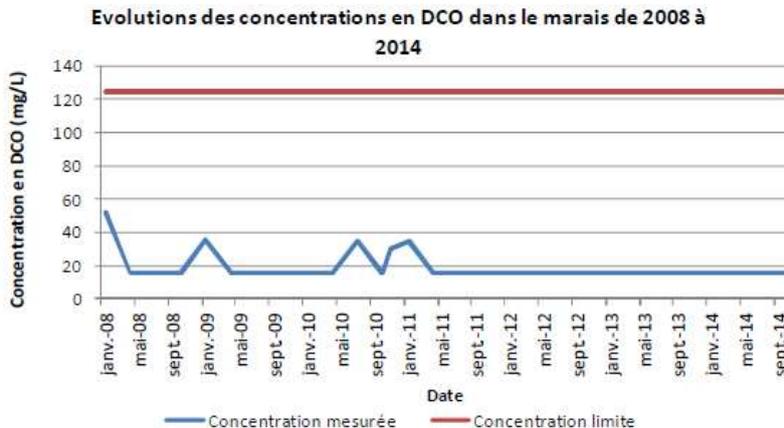


Figure 17 : Suivi des concentrations en DCO des effluents rejetés dans le marais

La figure montre que les concentrations mesurées ne dépassent jamais 52 mg/L soit moins de la moitié de la valeur limite. De plus, plus de 80 % des valeurs mesurées sont inférieures à la limite de quantification (<30 mg/L).

○ **Azote Kjeldhal**

Sur la période 2008-2014, le flux 24h ajouté maximum est de 0,51 kg (année 2009) et le flux moyen de 0,12 kg. La concentration maximale mesurée est de 2,6 mg/L (année 2008) et la concentration moyenne de 1,2 mg/L pour une limite réglementaire à 30 mg/L.

L'évolution des concentrations en azote Kjeldhal des effluents rejetés dans le marais mesurées de 2008 à 2014 est présentée dans le graphique ci-après.

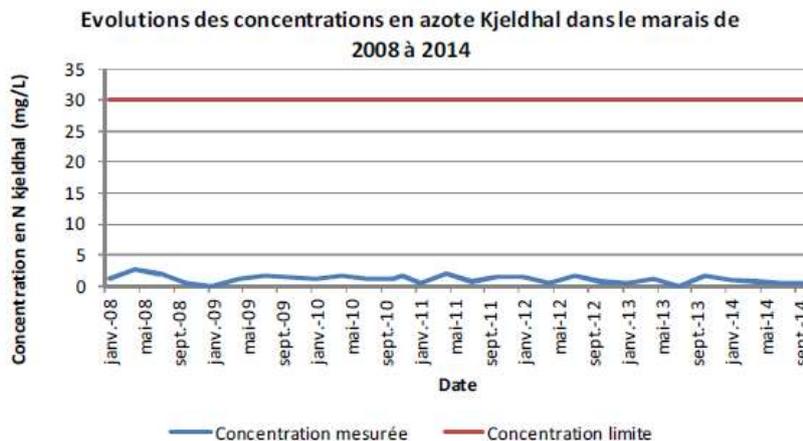


Figure 18 : Suivi des concentrations en azote kjeldhal des effluents rejetés dans le marais

La figure montre que les concentrations mesurées ne dépassent jamais 3 mg/L soit 1/10 de la valeur limite.

○ **Métaux totaux**

Sur la période 2008-2014, le flux 24h ajouté maximum est de 94 grammes (année 2008) et le flux moyen de 32 grammes. La concentration maximale mesurée est de 4,1 mg/L (année 2008) et la concentration moyenne de 0,43 mg/L pour une limite réglementaire à 5 mg/L.

L'évolution des concentrations en métaux totaux des effluents rejetés dans le marais mesurées de 2008 à 2014 est présentée dans le graphique ci-après.

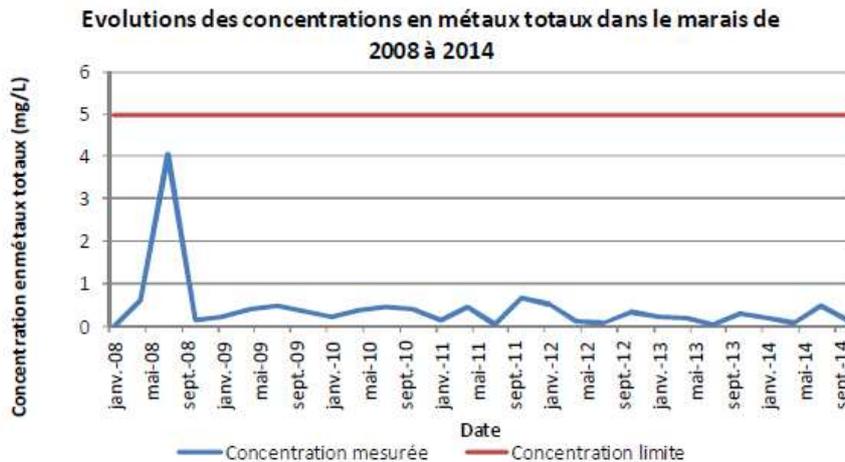


Figure 19 : Suivi des concentrations en métaux totaux des effluents rejetés dans le marais

La figure montre, exception faite de la valeur haute de juillet 2008, que les concentrations mesurées ne dépassent jamais 1 mg/L soit 1/5 de la valeur limite. La valeur observée en juillet 2008 est considérée comme aberrante et non représentative.

13.2 PRESCRIPTIONS ACTUELLEMENT EN VIGUEUR

Les prescriptions de l'arrêté du 18 septembre 2003 concernées par la demande sont les suivantes :

○ **Article 21.B**

Paramètres	Concentration maximale (mg/L)
MES	100
DCO	125
Azote Kjeldhal	30
Métaux totaux (Pb, Mn, Ni, Fe, Al, Cr, Cu, Zn)	5
Hydrocarbures	5

- Article 24.I

Paramètres	Périodicité de mesure	Point de mesure	Normes de référence
MES	Trimestriellement sur un échantillon représentatif	Au rejet	NF EN 872
DCO	Trimestriellement sur un échantillon représentatif	Au rejet	NF T90.101
Azote Kjeldhal	Trimestriellement sur un échantillon représentatif	Au rejet	NF EN ISO 25663
Métaux totaux (Pb, Mn, Ni, Fe, Al, Cr, Cu, Zn)	Trimestriellement sur un échantillon représentatif	Au rejet	NF EN 1233 NF T90.017-022-024-027

13.3 DEMANDE

Sur la base des arguments présentés ci-avant il est proposé la suppression des limites en MES, DCO, azote Kjeldhal et métaux totaux relatives aux effluents rejetés dans le marais ainsi que des contrôles associés.

Les modifications proposées à apporter aux prescriptions sont les suivantes :

- [EDF-BLA-99] c)

c) Eaux pluviales rejetées dans le marais

Substances	Concentration maximale instantanée (mg/L)
MES	-
DCO	-
Azote global	-
Métaux totaux (Pb, Mn, Ni, Fe, Al, Cr, Cu, Zn)	-
Hydrocarbures	5

- [EDF-BLA-40]

Effluents rejetés dans le marais

Paramètres	Modalités de contrôle
Température, pH, oxygène dissous et conductivité	Mesure en continu ou manuelle en cas d'indisponibilité de la mesure
MES	Mesure trimestrielle sur un échantillon ponctuel
DCO	
Azote global	
Métaux totaux (Pb, Mn, Ni, Fe, Al, Cr, Cu, Zn)	
Hydrocarbures	

Une proposition est faite en ce sens dans le chapitre 23.

13.4 ANALYSE DES EFFETS DE LA MODIFICATION SUR L'ENVIRONNEMENT

En synthèse, l'activité du CNPE ne génère pas d'effluents contenant des MES, de la DCO, de l'azote Kjeldhal ou des métaux totaux rejetés au niveau du marais. La demande de suppression du suivi de ces paramètres pour les effluents rejetés dans le marais est donc sans impact sur l'environnement.

14. M11 : SURVEILLANCE DES REJETS RADIOACTIFS LIQUIDES DANS L'ENVIRONNEMENT : EVOLUTION DES MODALITES DE CONSTITUTION DES ALIQUOTES MOYENS JOURNALIERS

14.1 ORIGINE ET MOTIVATIONS

EDF souhaite voir évoluer les modalités de constitution des aliquotes moyens journaliers des eaux transitant par les déversoirs D2 et D3 pour la détermination de l'activité en tritium. En effet, le CNPE est actuellement équipé d'un préleveur aliquote journalier pour la constitution des aliquotes moyens journaliers des eaux transitant sur chacun des déversoirs D2 et D3 de façon à sécuriser ces prélèvements.

14.2 PRESCRIPTIONS ACTUELLEMENT EN VIGUEUR

L'article 28-I de l'arrêté du 18 septembre 2003 indique :

« Art.28-I : Par ailleurs, y compris en dehors des périodes de rejet, une détermination de l'activité du tritium est réalisée sur :

- *les échantillons aliquotes moyens journaliers des eaux transitant par les déversoirs D2 et D3, obtenu à partir des prélèvements horaires des hydrocollecteurs situés dans ces déversoirs,*
- *les échantillons aliquotes moyens hebdomadaires de l'eau du milieu récepteur, obtenus à partir d'un prélèvement continu des hydrocollecteurs situés dans les déversoirs D1 et D4. »*

Cet article est transcrit dans la prescription [EDF-BLA-51].

14.3 DEMANDE

Les modifications proposées sont les suivantes :

- **[EDF-BLA-51]**

Par ailleurs, y compris en dehors des périodes de rejet des réservoirs T et S, des mesures sont réalisées sur :

- *un échantillon aliquote moyen journalier des eaux transitant par les déversoirs D2 et D3. En cas d'aléas sur le préleveur aliquote journalier, les prélèvements horaires de ces hydrocollecteurs ;*
- *un échantillon aliquote moyen hebdomadaire de l'eau du milieu récepteur, obtenu à partir d'un prélèvement continu des hydrocollecteurs situés dans les déversoirs D1 et D4.*

Une proposition est faite en ce sens dans le chapitre 23.

14.4 ANALYSE DES EFFETS DE LA MODIFICATION SUR L'ENVIRONNEMENT

Cette demande de modification est sans impact pour l'environnement puisqu'elle permettra d'optimiser la constitution de l'aliquote à partir du préleveur aliquote journalier.

15. M12 : EVOLUTION DES PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX REJETS DE MORPHOLINE ET D'ETHANOLAMINE ISSUS DES RESERVOIRS T, S, EX (DEVERSOIRS D2 ET D3)

15.1 ORIGINE ET MOTIVATIONS

Suite à la réunion d'échanges avec l'ASN le 09/11/2016 dans le cadre de l'instruction du dossier Article 25 du CNPE du Blayais, il a été convenu de réviser les limites de rejets proposées pour la morpholine et pour l'éthanolamine issues des réservoirs T, S et Ex.

En cohérence avec les décisions individuelles de site récemment renouvelées, il est proposé une limite à deux niveaux pour l'éthanolamine (limite de base et limite conditionnelle valable 10 % du temps).

15.2 MORPHOLINE

La morpholine est une base faible volatile qui permet d'obtenir un pH légèrement alcalin de moindre corrosion dans l'ensemble du circuit secondaire. En fonctionnement, la morpholine est utilisée pour le conditionnement du circuit secondaire. En période d'arrêt, la morpholine est utilisée, en association avec l'hydrazine, pour conditionner les Générateurs de Vapeur.

15.2.1 CONCENTRATION MAXIMALE DANS LES RESERVOIRS

Réservoir T

La concentration maximale provient du conditionnement humide des générateurs de vapeur en arrêt de tranche. Celle-ci peut atteindre 165 mg/L (valeur maximale définie à partir des spécifications chimiques de conservation à l'arrêt). Ces effluents sont transférés dans un réservoir T qui ne sera pas complété avec d'autres effluents afin de retrouver rapidement sa disponibilité.

La concentration maximale en morpholine dans un réservoir T est de 165 mg/L.

Réservoir Ex

La concentration dans les réservoirs est maximale lorsque les résines APG¹⁰ sont saturées et qu'il y a déplacement de l'équilibre ionique par les ions ammonium. Le retour d'expérience du Parc montre que les résines échangeuses d'ions destinées à la purification du circuit secondaire relâchent de la morpholine et il arrive que la concentration atteigne une valeur de 15 mg/L dans le poste d'eau. Cette valeur étant hors des spécifications techniques chimiques, il est nécessaire de purger le circuit.

Dans le cas où les résines ne sont pas saturées, la concentration maximale retenue est de 8 mg/L correspondant à la valeur limite des spécifications chimiques.

La concentration maximale en morpholine dans un réservoir Ex retenue est de 15 mg/L.

¹⁰ APG : purges des générateurs de vapeur.

15.2.2 FLUX ANNUEL

Ce flux tient compte :

En période de fonctionnement :

- du rejet annuel depuis les réservoirs Ex d'effluents issus du circuit secondaire tels que les exhaures de Salle des Machines, la vidange des postes d'eau lors des phases d'arrêt et de redémarrage, soit 175 760 m³ (maximum du REX 2011-2015, obtenu en 2012), à la concentration moyenne de 5,5 mg/L, soit : $(5,5 \times 175\,760) / 1\,000 = 967$ kg ;
- du rejet annuel depuis les réservoirs T d'échantillonnages et de purges APG non recyclables, soit un volume de 14 900 m³ déterminé à partir des purges les plus importantes issus du REX 2011-2015 pour le site à une concentration moyenne de 5,5 mg/L, soit : $(5,5 \times 14\,900) / 1\,000 = 82$ kg

En période d'arrêt :

- du rejet via les réservoirs T d'effluents issus du conditionnement humide des GV (450 m³) à une concentration en morpholine de 165 mg/L pour chaque tranche, soit un flux pour le site de : $(165 \times 450 \times 4) / 1\,000 = 297$ kg.

Le flux annuel total s'établit à : $967 + 82 + 297 = 1\,346$ kg arrondi à 1 350 kg de morpholine (C₄H₉ON).

15.2.3 FLUX 24 HEURES

Le flux 24 heures est inchangé par rapport à l'arrêté du 18 septembre 2003.

15.2.4 CONCENTRATION MAXIMALE AJOUTEE AU REJET

La concentration maximale ajoutée est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage principal de rejet} = \frac{\text{Flux 2 h}}{Q_{\text{minrejet}} \times 2 \times 3600} \times 1000$$

Cette concentration maximale est obtenue après dilution des effluents provenant des réservoirs T et Ex dans le déversoir 2 ou 3. Elle est calculée à partir du flux 2 heures ajouté et du débit d'un déversoir, soit 21 m³/s.

Le flux 2 heures pris en compte est celui de l'arrêté du 18 septembre 2003.

Concentration maximale ajoutée en morpholine = $6 / (21 \times 2 \times 3,6) = 0,040$ mg/L

15.3 ETHANOLAMINE

L'éthanolamine peut être utilisée pour le conditionnement du circuit secondaire en fonctionnement et pour la conservation humide des GV en arrêt de tranche.

L'éthanolamine, du fait de son coefficient de partage favorable à la phase liquide, offre également une bonne protection des matériels en milieu diphasique.

15.3.1 CONCENTRATION MAXIMALE DANS LES RESERVOIRS

Réservoir T

La concentration maximale provient du conditionnement humide des GV en arrêt de tranche. Celle-ci peut atteindre 15 mg/L en éthanolamine, à un pH à 25 °C compris entre 9,8 et 10,1. Le volume des effluents provenant du conditionnement des GV correspond à 450 m³ (3 GV de 150 m³ chacun). Ces effluents sont transférés dans un réservoir T d'un volume utile de 700 m³ qui ne sera pas complété avec d'autres effluents afin de retrouver rapidement sa disponibilité.

La concentration maximale en éthanolamine dans un réservoir T est de 15 mg/L.

Réservoir Ex

Si le phénomène de claquage des résines observé pour la morpholine se produit également dans le cas d'un conditionnement des circuits à l'éthanolamine, la concentration dans le circuit secondaire pourra atteindre 8,5 mg/L.

Cette valeur est déduite à partir du rapport de la concentration maximale en morpholine et de la concentration moyenne : $(15/6) \times 3,5 = 8,75$ mg/L arrondi à 8,5 mg/L.

Lorsque les résines ne sont pas saturées, la concentration maximale en éthanolamine peut atteindre 4 mg/L.

La concentration maximale en éthanolamine dans un réservoir Ex retenue est de 8,5 mg/L.

15.3.2 FLUX ANNUEL

La limite en flux annuel est inchangée par rapport à l'arrêté du 18 septembre 2003 : 1 300 kg (325 x 4).

15.3.3 FLUX 24 HEURES

Il est proposé deux limites pour le flux 24 heures d'éthanolamine :

- une limite de base dimensionnée en tenant compte de la vidange de deux réservoirs Ex,
- une limite exceptionnelle, valable pour au plus 10 % des valeurs de flux 24 heures sur l'année, qui prend en compte notamment le rejet d'effluents du conditionnement humide des GV.

Limite de base :

Ce flux prend en compte la vidange de 2 réservoirs Ex de 1 000 m³, remplis avec les effluents issus du circuit secondaire, l'un à une concentration maximale de 8,5 mg/L (résines saturées) et l'autre à une concentration maximale de 4 mg/L, soit : $[(8,5 \times 1\,000) + (4 \times 1\,000)] / 1\,000 = 12,5$ kg d'éthanolamine.

Limite exceptionnelle valable pour au plus 10% des flux 24 heures sur l'année :

Ce flux prend en compte :

- la vidange de 2 réservoirs Ex de 1 000 m³, remplis avec les effluents issus du circuit secondaire, l'un à une concentration maximale de 8,5 mg/L (résines saturées) et l'autre à une concentration maximale de 4 mg/L, soit : $[(8,5 \times 1\,000) + (4 \times 1\,000)] / 1\,000 = 12,5$ kg,
- la vidange d'un réservoir T rempli avec les effluents issus du conditionnement humide des GV (450 m³), à la concentration de 15 mg/L, soit : $(15 \times 450) / 1\,000 = 6,75$ kg.

Le flux 24 heures total s'établit à :

- **12,5 kg d'éthanolamine arrondi à 13 kg (C₂H₇ON) pour la limite de base,**
- **12,5 + 6,75 = 19,25 arrondi à 19 kg d'éthanolamine (C₂H₇ON) pour la limite exceptionnelle valable au plus 10 % des flux 24 heures sur l'année.**

15.3.4 FLUX 2 HEURES

Ce flux correspond à la vidange de :

- un réservoir Ex rempli avec les effluents issus du circuit secondaire, au débit de 270 m³/h (soit 540 m³ en 2 heures), à la concentration maximale en éthanolamine de 8,5 mg/L soit : $(8,5 \times 540) / 1\,000 = 4,6$ kg,
- un réservoir T, ayant reçu les effluents issus du conditionnement humide des GV, au débit de 150 m³/h (soit 300 m³ en 2 heures) à la concentration maximale de 15 mg/L, soit : $(15 \times 300) / 1\,000 = 4,5$ kg.

Le flux 2 heures total s'établit à : 4,6 + 4,5 = 9,1 kg d'éthanolamine (C₂H₇ON).

15.3.5 CONCENTRATION MAXIMALE AJOUTEE AU REJET

La concentration maximale ajoutée est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage principal de rejet} = \frac{\text{Flux 2 h}}{Q_{\text{minrejet}} \times 2 \times 3600} \times 1000$$

Cette concentration maximale est obtenue après dilution des effluents provenant des réservoirs T et Ex dans le déversoir 2 ou 3. Elle est calculée à partir du flux 2 heures ajouté et du débit d'un déversoir, soit 21 m³/s.

Concentration maximale en éthanolamine = $9,1 / (21 \times 2 \times 3,6) = 0,06$ mg/L

15.4 PRESCRIPTION ACTUELLEMENT EN VIGUEUR

Les prescriptions actuellement en vigueur sur le CNPE de Blayais sont définies dans l'Art 21– A de l'arrêté du 26 septembre 2003.

Art 21 –A. Les effluents rejetés par les déversoirs D2 ou D3 doivent respecter les valeurs suivantes :

Paramètre	Flux annuel (kg) maximal	Flux 24 h (kg) maximal	Flux 2 h (kg) maximal	Concentration maximale, calculée, ajoutée dans l'effluent après dilution 500 (mg/L)
<i>Morpholine</i>	$575 \times N_1$	22	6	0,016
<i>Ethanolamine</i>	$325 \times N_2$	11	3	0,008

N_1 = nombre de réacteurs utilisant la morpholine, soit 2 300 kg pour les 4 réacteurs.

N_2 = nombre de réacteurs utilisant l'éthanolamine, soit 1 300 kg pour les 4 réacteurs.

15.5 DEMANDE DE MODIFICATION DES PRESCRIPTIONS

Les propositions de modification des prescriptions sont les suivantes :

- [EDF-BLA-99] a)

Substance	Principales origines	Flux 2 h ajouté (kg)	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux mensuel ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet (mg/L)
<i>Morpholine</i>	Réservoirs T, S, Ex	-	22	-	1 350	0,040
<i>Ethanolamine</i>	Réservoirs T, S, Ex	-	13 ⁽¹⁾	-	1 300	0,060

(1) Sur l'année, 10 % des flux 24 heures peuvent dépasser cette valeur sans toutefois dépasser 19 kg.

15.6 ANALYSE DES EFFETS DE LA MODIFICATION SUR L'ENVIRONNEMENT

Ce paragraphe se limite à l'analyse des effets de la demande d'augmentation de la limite en flux 24h pour l'éthanolamine, car le flux annuel en morpholine reste dans l'enveloppe de l'étude d'impact.

15.6.1 METHODOLOGIE RETENUE

Cf. 10.6.1.

Données d'entrée et hypothèses retenues

- **Flux de la substance étudiée**

Le flux 24h en éthanolamine pris en compte est présenté au paragraphe 15.5, soit 19 kg.

- **Concentration initiale**

Les concentrations initiales retenues pour l'étude d'impact sont issues des mesures effectuées par l'IFREMER aux stations K et F (situées hors influence directe des rejets du CNPE - cf. référence [6]) entre 2010 et 2014, lors des huit campagnes annuelles du suivi écologique et chimique du site du Blayais pour l'éthanolamine. Toutes les analyses en éthanolamine effectuées sur cette période dans le cadre de la surveillance du CNPE ont révélé des concentrations toutes inférieures à la limite de quantification.

Les concentrations initiales représentatives du milieu sont considérées comme nulles lorsque pour une substance, les mesures sont toutes inférieures à la limite de détection sur la période définie et que cette

substance n'est pas naturellement présente dans le milieu. Dans le cas de l'éthanolamine, les concentrations initiales sont donc considérées comme nulles.

La concentration initiale maximale en éthanolamine est présentée dans le Tableau 38 ci-dessous.

Substances	Concentration du milieu retenue pour l'étude d'impact	Référence
	C _{90%} [mg/L]	
Ethanolamine	0	Suivi écologique IFREMER (2010-2014)

Tableau 38 : Concentration initiale maximale du milieu récepteur considérée dans l'étude d'impact

Les concentrations proposées sont représentatives du milieu ; il faut cependant noter qu'elles dépendent de la salinité de l'eau, des conditions météorologiques (s'il s'agit plutôt d'une période de crue ou d'étiage), des conditions de marée et des apports terrigènes.

○ **Valeurs de référence des substances étudiées**

Pour l'éthanolamine, il existe des valeurs de PNEC. Ces PNEC sont présentées et expliquées en annexe 1. La PNEC aigüe, utilisée en approche maximale, est présentée dans le Tableau 39 ci-dessous.

Substance	PNEC aigüe (mg/L)
Éthanolamine	1,6.10 ⁻¹

Tableau 39 : PNEC aigüe pour l'éthanolamine, utilisée dans l'évaluation substance par substance

15.6.2 EVALUATION DE L'IMPACT DES REJETS D'ETHANOLAMINE

Contribution du rejet de la substance par rapport à sa teneur dans le milieu

Pour les substances dont le ratio entre la concentration maximale ajoutée d'une substance et sa teneur moyenne dans le milieu est supérieur à 5% ainsi que pour les substances dont la concentration initiale est considérée comme nulle, une analyse approfondie est réalisée.

La concentration initiale en éthanolamine étant considérée comme nulle, une analyse complète sera réalisée pour cette substance.

Evaluation de l'impact de la substance

○ **Ethanolamine**

L'éthanolamine (C₂H₇NO) est une base faible volatile, qui permet d'obtenir un pH alcalin dans l'ensemble du circuit eau-vapeur.

L'éthanolamine va à terme en remplacer la morpholine pour le conditionnement du circuit secondaire dans le cas où certaines corrosions-érosions localisées, notamment dans les générateurs de vapeur, seraient détectées.

Il n'existe pas pour l'éthanolamine de seuils ou valeurs guides. Une approche écotoxicologique est donc menée.

➔ Approche maximale

	Concentration initiale 90% en Gironde (mg/L)	Concentration maximale ajoutée en Gironde (mg/L)	PNEC aiguë (mg/L)	IR attribuable	Concentration maximale cumulée en Gironde (mg/L)	IR cumulé
Ethanolamine	0	5,2E-03	1,6E-01	0,03	5,2E-03	0,03

IR: Indice de Risque = PEC/PNEC

Tableau 40 : Calcul de risque sur l'éthanolamine – approche maximale

L'indice de risque est très inférieur à 1, ce qui permet de conclure que les rejets aigus en éthanolamine ne présenteront pas de risque pour les écosystèmes aquatiques de la Gironde.

En approche maximale, l'analyse ne met donc pas en évidence d'impact environnemental lié aux rejets d'éthanolamine sur l'écosystème estuarien de la Gironde.

15.6.3 CONCLUSION

Cette étude ne met pas en évidence d'impact environnemental des rejets d'éthanolamine sur le milieu estuarien de la Gironde aux abords du CNPE du Blayais.

15.7 EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

15.7.1 METHODOLOGIE RETENUE

Voir paragraphe 10.7.1.

15.7.2 INVENTAIRE DES SUBSTANCES

Ce paragraphe se limite à l'analyse des effets de la demande d'augmentation de la limite en flux 24h pour l'éthanolamine.

Les concentrations présentées dans le tableau suivant sont obtenues selon la méthodologie présentée au paragraphe 15.6.

Substances	Flux 24h [kg]	C initiale moyenne dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]	C max. ajoutée journalière ajoutée dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]	Ratio C max. ajoutée / C initiale moyenne
Ethanolamine	19	0	5,2E-03	-

Tableau 41 : Inventaire des substances chimiques rejetées par le CNPE du Blayais objets de la demande M12

15.7.3 SELECTION DES SUBSTANCES A ETUDIER

Le détail des critères de choix des substances à étudier est présenté dans le paragraphe 4.3.2.2.1.3 de la référence [6].

Substances répondant au critère 1 et ne répondant pas au critère 2 : « quantité rejetée »

Le résumé des données toxicologiques relatives à l'éthanolamine est présenté en annexe 2.

Les concentrations en éthanolamine sont faibles au regard de leur toxicité potentielle et l'exposition à cette substance est faible car il s'agit d'une substance peu bioaccumulable.

Par conséquent, l'éthanolamine ne fait pas l'objet d'une EQRS.

15.7.4 CONCLUSION

Suivant les recommandations du guide INERIS, une évaluation dite de 1er niveau d'approche du risque sanitaire a été effectuée.

L'étude réalisée ne met pas en évidence de risque sanitaire dû aux rejets chimiques liquides d'éthanolamine du CNPE de Blayais pour les populations avoisinantes.

15.8 COMPATIBILITE AVEC LES PLANS DE GESTION

La compatibilité des rejets d'éthanolamine avec les plans de gestion est présentée au paragraphe 16.7.

15.9 MOYENS DE CONTROLE ET SURVEILLANCE

Les limites de flux en morpholine et éthanolamine issus des réservoirs T, S, Ex sont associées à un contrôle à chaque rejet de réservoir.

Il est donc demandé la rédaction suivante de la prescription [EDF-BLA-40] :

- [EDF-BLA-40]

Pour le contrôle du respect des limites fixées par le II de l'article 2.3.2 de la décision MP, et par la décision n° 2017-DC-XXXX du XX XX 2017 susvisée, les paramètres suivant sont contrôlés selon les modalités ci-après.

Effluents radioactifs non recyclés (T et S) provenant de l'îlot nucléaire et effluents radioactifs issus des salles des machines (Ex)

Paramètres	Modalités de contrôle
<i>Morpholine (1)</i>	<i>Mesure à chaque rejet</i>
<i>Éthanolamine (1)</i>	<i>Mesure à chaque rejet</i>

(1) Uniquement en cas d'utilisation pour le conditionnement du circuit secondaire

16. M13 : EVOLUTION DES PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX REJETS D'AZOTE ISSUS DES RESERVOIRS T, S, EX (DEVERSOIRS D2 ET D3)

16.1 ORIGINE ET MOTIVATIONS

Suite à la réunion d'échanges avec l'ASN le 09/11/2016 dans le cadre de l'instruction du dossier Article 25 du CNPE du Blayais, pour l'azote total issu des réservoirs T, S et Ex, il est apparu nécessaire de demander une augmentation de limite vis-à-vis du projet de décision «limites» d'octobre 2016. En effet la réglementation actuelle du CNPE porte sur le paramètre ammonium. L'azote total comprend, en plus de l'ammonium, les nitrites et les nitrates.

16.2 DESCRIPTION DE LA MODIFICATION

En cohérence avec les décisions individuelles de site récemment renouvelées, il est proposé une limite de rejet pour l'azote total (ammonium, nitrites, nitrates) en remplacement d'une limite en ammonium.

Les nouvelles demandes de limites reposent sur le scénario de dimensionnement exposé ci-dessous.

16.2.1 GENERALITES

L'azote (N) dans les réservoirs de stockage avant rejet peut se présenter sous différentes formes. On le retrouve notamment dans les ions :

- ammonium (NH_4^+),
- nitrates (NO_3^-),
- nitrites (NO_2^-).

Mais l'azote est aussi présent dans les rejets au travers de l'hydrazine, de la morpholine et de l'éthanolamine. Ces substances étant mesurées et comptabilisées de façon distincte, les scénarios de rejet d'azote étudiés ci-dessous portent uniquement sur l'azote de l'ammonium, des nitrates et des nitrites.

Dans l'eau du circuit secondaire, l'azote (hors hydrazine, morpholine ou éthanolamine), se présente exclusivement sous forme d'ion ammonium. Ce n'est qu'après collecte dans les puisards et transfert dans les réservoirs de stockage que celui-ci se transforme partiellement en nitrates ou en nitrites au contact de l'oxygène de l'air.

En période de fonctionnement :

Dans le cas d'un conditionnement à la morpholine ou à l'éthanolamine à haut pH (en l'absence d'alliages cuivreux), la présence d'ions ammonium dans les circuits est théoriquement due à la décomposition de l'hydrazine.

Si l'ammoniaque issue de cette décomposition est insuffisante pour maintenir le pH de moindre corrosion, des appoints en ammoniaque peuvent être réalisés : on parle alors de conditionnement morpholine ou éthanolamine avec soutien par injection d'ammoniaque.

Quelle que soit l'origine de l'azote (décomposition de l'hydrazine ou appoints en ammoniaque), les valeurs visées dans les circuits sont précisées dans les spécifications chimiques.

En l'absence de REX spécifique pour le CNPE de Blayais, il est considéré un facteur de concentration CVI¹¹ (défini comme étant le rapport entre la concentration en ammonium dans les bacs CVI et la concentration en ammonium dans AHP¹²) de 3 000 issu du REX du CNPE de Chooz.

Mode de conditionnement	Concentration moyenne en ammonium dans le circuit secondaire (mg/L)	Concentration en ammonium dans les bacs CVI (mg/L)
Morpholine ou éthanolamine à haut pH	1,5	4 500

Tableau 42 : concentrations en ammonium dans le circuit secondaire et les bacs CVI

16.2.2 CONCENTRATION MAXIMALE DANS LES RESERVOIRS

Réservoir T

- En période de fonctionnement

La concentration maximale correspond à la collecte des purges des générateurs de vapeur non recyclables à une concentration de 5 mg/L dans un réservoir T.

La concentration maximale dans un réservoir T est de 5 mg/L en ammonium, soit 3,9 mg/L en azote (N).

- En période d'arrêt

La concentration maximale correspond au conditionnement humide des GV soit 7 mg/L en ammonium, soit 5,4 mg/L en azote (N).

Réservoir Ex

La concentration maximale dans un réservoir Ex est déterminée par le transfert d'effluents issus de :

- la vidange pour intervention sur une tranche, des 4 réservoirs (2 m³ chacun, soit un volume total de 8 m³) du circuit de mise sous vide et de dégazage du condenseur (CVI) à une concentration de 4 500 mg/L en ammonium,
- la collecte des effluents produits en continu du circuit CVI des 3 autres tranches en fonctionnement (débit : 0,05 m³/h par pompe, 3 pompes en fonctionnement par tranche), soit un volume journalier de 3,6 m³ par tranche à une concentration de 4 500 mg/L en ammonium,
- la collecte des effluents provenant du circuit secondaire à une concentration maximale de 5 mg/L en ammonium dans le volume restant de réservoir Ex, ce qui correspond à un volume de : 1 000 – [(3,6 x 3) + 8] = 981,2 m³.

La concentration maximale dans un réservoir Ex est de :

$[(4\,500 \times 8 \times 1) + (4\,500 \times 3,6 \times 3) + (5 \times 981,2)] / 1\,000 = 89,5$ mg/L en ammonium, soit 69,6 mg/L en azote (N).

¹¹ CVI : circuit de mise sous vide et de dégazage du condenseur.

¹² AHP : réchauffeurs HP.

16.2.1 FLUX ANNUEL

Ce flux prend en compte :

En période de fonctionnement :

- le rejet annuel depuis les réservoirs Ex des effluents en provenance du circuit secondaire, soit 175 760 m³ (maximum du REX 2011-2015, obtenu en 2012), à une concentration moyenne en ammonium de 1,5 mg/L, soit :
 $(1,5 \times 175\,760) / 1\,000 = 264 \text{ kg}$,
- le rejet annuel depuis les réservoirs T d'effluents issus de purges APG non recyclables, soit un volume de 14 900 m³ pour le site déterminé à partir des purges les plus importantes issu du REX (2011-2015) à une concentration moyenne en ammonium de 1,5 mg/L, soit :
 $(1,5 \times 14\,900) / 1\,000 = 22,4 \text{ kg}$,
- le rejet annuel depuis les réservoirs Ex des effluents en provenance des bacs des pompes à vide CVI (débit 0,050 m³/h par pompes, 2 pompes en fonctionnement par tranche pendant 365 jours), à une concentration de 4 500 mg/L en ammonium, soit :
 $(4\,500 \times 0,05 \times 2 \times 24 \times 365 \times 4) / 1\,000 = 15\,768 \text{ kg}$.

En période d'arrêt :

- la vidange via les réservoirs T d'effluents issus du conditionnement humide des générateurs de vapeur soit 450 m³ par tranche, à la concentration en ammonium de 7 mg/L, soit un flux pour le site de : $(7 \times 450 \times 4) / 1\,000 = 12,6 \text{ kg}$,
- la vidange via les réservoirs Ex pour intervention, sur chaque tranche, des 4 réservoirs (2 m³ chacun, soit un volume total de 8 m³) du circuit de mise sous vide et de dégazage du condenseur (CVI) à une concentration de 4 500 mg/L en ammonium, soit : $(4\,500 \times 8 \times 4) / 1\,000 = 144 \text{ kg}$.

Le flux annuel total s'établit à : $264 + 22,4 + 15\,768 + 12,6 + 144 = 16\,211 \text{ kg}$ d'ammonium, soit 12 608 kg arrondi **12 600 kg d'azote (N).**

16.2.2 FLUX 24 HEURES

La limite en flux 24 heures de 110 kg en ammonium de l'arrêté actuel est conservée et convertie en azote soit $110 \times (14/18) = 86 \text{ kg}$.

16.2.3 CONCENTRATION MAXIMALE AJOUTEE AU REJET

La concentration maximale ajoutée est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage principal de rejet} = \frac{\text{Flux 2 h}}{Q_{\text{minrejet}} \times 2 \times 3600} \times 1000$$

Concentration maximale en azote = $[66 \times (14/18)] / (21 \times 2 \times 3,6) = 0,34 \text{ mg/L}$

Cette concentration maximale est obtenue après dilution des effluents provenant des réservoirs T et Ex dans le déversoir 2 ou 3. Elle est calculée à partir du flux 2 heures ajouté et du débit d'un déversoir, soit 21 m³/s. Le flux 2 heures pris en compte est le flux d'ammonium de l'arrêté du 18 septembre 2003 ramené en équivalent azote.

16.2.4 REJETS CONCOMITANTS D'ESPECES AZOTEES

Dans le cas des réservoirs T, S et Ex et STEP : l'azote (hors hydrazine, morpholine ou éthanolamine) est rejetée sous forme d'ammonium et/ou de nitrates, les nitrites étant une forme peu stable dans le temps lors du processus de nitrification.

Pour l'analyse des effets sur l'environnement, les flux 24 heures et annuels ajoutés seront donc déterminés en :

- Ammonium, issus des réservoirs T, S et Ex et de la station d'épuration (on considère que 100% de l'azote est sous forme NH₄⁺ pour la station d'épuration et les réservoirs T, S et Ex),
- Nitrates, issus des réservoirs T, S et Ex et de la station d'épuration (on considère que 100% de l'azote est sous forme NO₃⁻ pour la station d'épuration et les réservoirs T, S et Ex).

Le flux 24 heures en azote global issu de la station d'épuration provient du dimensionnement présenté dans le dossier technique justifiant les demandes d'évolution des prescriptions du CNPE transmis en janvier 2016 (*M07 : proposition de limite en flux 24 h ajouté pour les paramètres azote global et phosphore total dans les effluents en sortie de la station d'épuration*). Ce flux est égal à 49 kg.

Caractérisation des rejets concomitants d'ammonium

Le flux 24 heures d'ammonium provenant de la station d'épuration est issu du flux en azote global et du rapport des masses molaires (flux 24h d'ammonium = flux 24h d'azote x 18/14). Le flux annuel en ammonium issus de la station d'épuration est calculé de la façon suivante : Flux annuel = flux 24 heures x 365 jours.

Le tableau suivant présente le bilan des rejets en ammonium issus des différentes origines.

Origines	Flux 24 heures ajoutés (kg)	Flux 24h heures ajoutés (kg)	Flux annuels ajoutés (kg)	Flux annuel ajoutés (kg)
T, S, Ex	110	173	16 211	39 206
Station d'épuration	63		22 995	

Tableau 43 : Rejets concomitants d'ammonium

Caractérisation des rejets concomitants de nitrates

Le flux 24 heures de nitrates provenant de la station d'épuration est issu du flux en azote global et du rapport des masses molaires (flux 24h nitrates = flux 24h d'azote x 62/14). Le flux annuel est calculé de la façon suivante : Flux annuel = flux 24 heures x 365 jours.

Le tableau suivant présente le bilan des rejets en nitrates issus des différentes origines.

Origines	Flux 24 heures ajoutés (kg)	Flux 24h heures ajoutés (kg)	Flux annuels ajoutés (kg)	Flux annuel ajoutés (kg)
T, S, Ex	380	597	55 800	135 005
Station d'épuration	217		79 205	

Tableau 44 : Rejets concomitants de nitrates

16.3 PRESCRIPTION ACTUELLEMENT EN VIGUEUR

Les prescriptions actuellement en vigueur sont les suivantes :

- Art. 21-A

Substances	Flux 2h ajouté (kg)	Flux 24h ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Concentration maximale ajoutée au rejet (mg/L)
Ammonium	66	110	10 000	0,18

16.4 DEMANDE

Les propositions de modification des prescriptions sont présentées ci-après.

La valeur du flux 24 heures en azote total correspond à la limite actuelle ramenée en azote total (110 x 14/18).

Substances	Principales origines	Flux 24h ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Concentration maximale ajoutée au rejet (mg/L)
Azote total (ammonium, nitrates et nitrites)	Réservoirs T, S, Ex	86	12 600	0,34

16.5 ANALYSE DES EFFETS DE LA MODIFICATION SUR L'ENVIRONNEMENT

Ce paragraphe porte sur l'analyse des effets de la demande d'augmentation des limites en flux 24h et en flux annuels pour l'ammonium et les nitrates.

16.5.1 METHODOLOGIE

Cf. paragraphe 10.6.1.

Données d'entrée et hypothèses retenues

- **Flux des substances étudiées**

Les flux globaux des substances étudiées dans cette demande sont présentés au paragraphe 16.2.4.

- **Concentrations initiales**

Les concentrations initiales retenues pour l'étude d'impact sont issues des mesures effectuées par l'IFREMER aux stations K et F (situées hors influence directe des rejets du CNPE - cf. référence [6]) entre 2010 et 2014, lors des huit campagnes annuelles du suivi écologique du site du Blayais pour l'ammonium, les nitrates. Elles sont présentées dans le Tableau 45 ci-dessous.

Substances	Concentrations du milieu retenues pour l'étude d'impact		Référence
	C _{initiale moyenne} [mg/L]	C _{90%} [mg/L]	
Ammonium	1,4E-02 ^{a b}	2,3E-02 ^a	Suivi écologique IFREMER (2010-2014)
Nitrates	8,0 ^{a b}	8,9 ^a	Suivi écologique IFREMER (2010-2014)

^a : valeur convertie à partir des mesures exprimées en $\mu\text{mol/L}$

^b : la valeur retenue comme concentration initiale moyenne dans le milieu est la valeur maximale des moyennes par saison (forte variation des concentrations selon les saisons et les marées).

Tableau 45 : Concentrations initiales du milieu récepteur considérées dans l'étude d'impact

Les concentrations proposées sont représentatives du milieu ; il faut cependant noter qu'elles dépendent de la salinité de l'eau, des conditions météorologiques (s'il s'agit plutôt d'une période de crue ou d'étiage), des conditions de marée et des apports terrigènes.

- **Valeurs de référence des substances étudiées**

Les valeurs de référence proposées dans la grille de qualité des eaux de mer, établie en 1993 par le groupe CQEL (Cellules de Qualité des Eaux Littorales) sont présentées dans le Tableau 46.

Substances	Grille CQEL 1993				
	Classe 1A	Classe 1B	Classe 2	Classe 3	HC
Ammonium	< 0,02	0,02 - 0,05	0,05 - 0,1	0,1 - 0,15	
Nitrates	< 0,5	0,5 - 1	1 - 2	2 - 3	

Tableau 46 : Valeurs de référence proposées par la grille de qualité des eaux de mer, établie en 1993 par le groupe CQEL (Cellules de Qualité des Eaux Littorales)

Ces valeurs de référence sont utilisées à titre indicatif dans ce dossier (cf. référence [6]).

16.5.2 EVALUATION DE L'IMPACT DES REJETS D'AMMONIUM ET DE NITRATES

Contribution du rejet de la substance par rapport à sa teneur dans le milieu

Le tableau suivant donne le ratio entre la concentration maximale ajoutée d'une substance et sa teneur moyenne dans le milieu :

Substances	C _{initiale} moyenne [mg/L]	Flux annuel [kg]	Flux 24h [kg]	C _{max.} ajoutée [mg/L]	Ratio C _{max.} ajoutée / C _{initiale} moyenne
Ammonium	1,4E-02	39 200	173	4,8E-02	>5%
Nitrates	8,0	135000	597	1,7E-01	2%

Tableau 47 : Comparaison entre les concentrations maximales journalières ajoutées dans l'estuaire et les concentrations initiales moyennes

Au vu des valeurs des ratios calculés dans le tableau ci-dessus, une analyse succincte sera menée sur les nitrates (ratio < 5%), tandis qu'une analyse plus poussée sera réalisée concernant les rejets d'ammonium (ratio > 5%).

Evaluation de l'impact des substances

○ Ammonium

L'ammonium provient de la décomposition de la matière organique. Il est un facteur d'eutrophisation important si sa concentration est trop élevée, puisqu'il va constituer un apport en nutriments, direct ou indirect, pour le développement de la biomasse végétale aquatique.

Le suivi écologique réalisé par l'IFREMER depuis 1979 au niveau du CNPE du Blayais ne montre pas de différences significatives entre les stations amont « K », rejet « E » et aval « F » : ce suivi n'a pas mis en évidence une influence du CNPE sur le milieu aquatique estuarien environnant (cf. référence [6]).

Le suivi écologique du milieu aquatique aux abords du CNPE du Blayais n'a pas non plus permis de déceler d'anomalies dans le cycle saisonnier du phytoplancton (cf. référence [6]).

Les valeurs de référence présentées dans le projet de grille CQEL sont utilisées à titre indicatif, afin d'apporter un élément de comparaison.

➔ Approche moyenne

	Concentration initiale moyenne dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]	Concentration moyenne ajoutée dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]	Concentration moyenne cumulée dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]
Ammonium	1,4E-02	4,9E-03	1,9E-02

Tableau 48 : Approche moyenne - Ammonium

La concentration moyenne cumulée dans l'estuaire de la Gironde après mélange est de $1,9 \cdot 10^{-2}$ mg/L. Elle est donc inférieure à la limite du seuil de bonne qualité (1B) définie à 0,05 mg/L dans la grille CQEL présentée au Tableau 46. En approche moyenne, cette analyse ne met pas en évidence d'impact environnemental lié aux rejets d'ammonium sur le milieu estuarien aux abords du CNPE du Blayais.

➔ **Approche maximale**

	Concentration initiale maximale dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]	Concentration maximale ajoutée dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]	Concentration maximale cumulée dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]
Ammonium	2,3E-02	4,8E-02	7,1E-02

Tableau 49 : Approche maximale - Ammonium

La concentration cumulée maximale dans l'estuaire de la Gironde après mélange est de $7,1 \cdot 10^{-2}$ mg/L, ce qui correspond, selon la grille CQEL utilisée à titre indicatif, à une classe de qualité 2 (cf. Tableau 46). Elle dépasse donc le seuil de qualité 1B (qui représente une bonne qualité des eaux). Cependant, ce dépassement ponctuel d'un seuil représentatif d'un impact chronique n'induit pas un impact de ces rejets. En effet, il convient de rappeler que les hypothèses retenues en approche maximale correspondent à un scénario très pénalisant, de faible fréquence d'occurrence. De plus, le projet de grille CQEL prévoit un degré de tolérance de dépassement de la classe pour 10 % des cas, tous paramètres confondus (cf. Tableau 46).

Cette analyse ne met pas en évidence d'impact environnemental lié aux rejets d'ammonium sur le milieu estuarien aux abords du CNPE du Blayais, tels qu'étudiés en approche maximale.

Cette analyse ne met pas en évidence d'impact environnemental lié aux rejets d'ammonium sur l'écosystème estuarien de la Gironde aux abords du CNPE du Blayais.

○ **Nitrates**

Les nitrates constituent la forme stable oxydée de l'azote. Ils représentent un élément essentiel au développement de la biomasse végétale ; leur teneur dans le milieu constitue un facteur d'amplification des phénomènes d'eutrophisation (notamment lorsque les concentrations en phosphates ne sont pas limitantes). Une grande partie des nitrates retrouvés au niveau des bassins versants provient des apports d'origine agricole.

La concentration maximale ajoutée en nitrates par le CNPE ne représente que 2 % de la concentration initiale moyenne présente dans l'estuaire de la Gironde aux abords du CNPE du Blayais (cf. Tableau 47), et est donc de l'ordre de grandeur des fluctuations naturelles de la concentration en nitrates dans l'environnement aquatique. Comme indiqué en début de paragraphe 16.5.2, du fait de la faible contribution des rejets du CNPE, une démarche succincte d'évaluation d'impact environnemental est menée pour cette substance.

La limite de la classe de qualité 1B (bonne qualité) de la proposition de grille CQEL pour les eaux marines est de 1 mg/L. La concentration maximale ajoutée dans l'estuaire de la Gironde est égale à $1,7 \cdot 10^{-2}$ mg/L : elle est donc inférieure à ce seuil (cf. Tableau 46).

Par ailleurs, le suivi du paramètre nitrates par l'IFREMER, réalisé dans le cadre de la surveillance écologique annuelle du site du Blayais, montre que les concentrations mesurées aux trois stations K, E et F évoluent dans une même gamme : l'analyse menée ne met en évidence aucune influence du rejet du CNPE sur le suivi de ce paramètre (cf. référence [6]).

Par conséquent, **cette analyse ne met pas en évidence d'impact environnemental lié aux rejets de nitrates du CNPE du Blayais sur l'écosystème estuarien de la Gironde.**

16.5.3 CONCLUSION

Cette analyse ne met pas en évidence d'impact environnemental lié aux rejets d'ammonium et de nitrates sur le milieu estuarien de la Gironde aux abords du CNPE du Blayais.

16.6 EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

16.6.1 METHODOLOGIE RETENUE

Voir paragraphe 10.7.

16.6.2 INVENTAIRE DES SUBSTANCES

Les substances considérées dans cette analyse sont les ions ammonium et les nitrates (voir paragraphe 16.2.4).

Les concentrations présentées dans le tableau suivant sont obtenues selon la méthodologie présentée au paragraphe 16.5.

Substances	Flux 24h [kg]	C initiale moyenne dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]	C max. ajoutée journalière ajoutée dans l'estuaire de la Gironde [mg/L]	Ratio C max. ajoutée / C initiale moyenne
Ammonium	173	1,4E-02	4,8E-02	341%
Nitrates	597	8,0E+00	1,6E-01	2%

Tableau 50 : Comparaison entre les concentrations maximales journalières ajoutées dans l'estuaire et les concentrations initiales moyennes

16.6.3 SELECTION DES SUBSTANCES A ETUDIER

Le détail des critères de choix des substances à étudier est présenté dans le paragraphe 4.3.2.2.1.3 de la référence [6].

Substances ne répondant pas au critère 1 : « toxicité potentielle »

Les ions ammoniums ne répondent pas au critère de « toxicité ». En effet, ces substances sont considérées comme très peu, voire non toxiques pour l'homme.

Par conséquent, les ions ammoniums ne font pas l'objet d'une EQRS.

Substances répondant au critère 1 et ne répondant pas au critère 2 : « quantité rejetée »

Le résumé des données toxicologiques relatives aux nitrates est présenté en annexe 2.

Les concentrations maximales en nitrates ajoutées dans l'estuaire de la Gironde sont très inférieures aux concentrations déjà présentes dans l'estuaire (cf. Tableau 50 : Comparaison entre les concentrations maximales journalières ajoutées dans l'estuaire et les concentrations initiales moyennes). En effet, les concentrations maximales ajoutées en nitrates représentent de l'ordre de 2% des concentrations déjà présentes dans le milieu. Conformément à la méthodologie présentée dans le paragraphe 4.3.2.2.1.3.1 de la référence [6], la concentration ajoutée dans le milieu induisant une augmentation de moins de 5% par

rapport à la concentration initiale, il est considéré que la concentration ajoutée n'est pas significative au regard de la concentration initiale dans le milieu.

Par conséquent, les nitrates ne font pas l'objet d'une EQRS.

16.6.4 CONCLUSION

Suivant les recommandations du guide INERIS, une évaluation dite de 1er niveau d'approche du risque sanitaire a été effectuée.

L'étude réalisée ne met pas en évidence de risque sanitaire dû aux rejets chimiques liquides d'ammonium et de nitrates du CNPE de Blayais pour les populations avoisinantes.

16.7 COMPATIBILITE AVEC LES PLANS DE GESTION

La compatibilité avec les plans de gestion des demandes M07, M12 et M13 est présentée ci-après.

16.7.1 COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE ADOUR-GARONNE 2016-2021

Compatibilité avec les objectifs d'atteinte du bon état des eaux du SDAGE

Le site du Blayais se situe sur la masse d'eau de surface FRFT09 (masse d'eau de transition), masse d'eau qui reçoit les rejets issus des réservoirs T, S et Ex. Les objectifs de qualité assignés à cette masse d'eau sont résumés dans le tableau ci-après :

Nom de la masse d'eau	Code	Objectif global	Objectif écologique	Objectif chimique
Estuaire Gironde aval	FRFT09	Bon état pour 2027	Bon état pour 2027	Bon état pour 2027

Tableau 51 : Objectifs de qualité de l'eau de la masse d'eau FRFT09

D'après les éléments présentés aux paragraphes 10.6, 15.6 et 16.5, les modifications M07, M12 et M13 ne sont pas de nature à influencer l'état de la masse d'eau superficielle identifiée.

Compatibilité avec les orientations fondamentales du SDAGE

Le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021, approuvé par le Comité de Bassin le 1^{er} décembre 2015, définit quatre orientations fondamentales :

- Orientation A : Créer les conditions de gouvernance favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE ;
- Orientation B : Réduire les pollutions ;
- Orientation C : Améliorer la gestion quantitative ;
- Orientation D : Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques.

Ces orientations fondamentales sont déclinées en 152 dispositions, dont certaines sont susceptibles de concerner plus particulièrement le site de Blayais dans le cadre des modifications M07, M12 et M13 décrite dans ce dossier. Il s'agit des dispositions détaillées dans le tableau ci-dessous :

Orientations fondamentales	Grands axes	Dispositions
Orientation B : Réduire les pollutions	Agir sur les rejets en macropolluants et micropolluants	B1 – Répartir globalement sur le bassin versant les flux admissibles
		B2 – Macropolluants : fixer les niveaux de rejets pour atteindre ou maintenir le bon état des eaux
		B3 – Macropolluants : fixer les niveaux de rejets pour atteindre ou maintenir le bon état des eaux
		B6 – Micropolluants : fixer les niveaux de rejets pour atteindre ou maintenir le bon état des eaux

Tableau 52 : Orientations fondamentales du SDAGE en lien avec les modifications

Les éléments présentés aux paragraphes 10.6, 15.6 et 16.5. ne mettent pas en évidence d'impact environnemental lié aux rejets de phosphates, d'éthanolamine, d'ammonium et de nitrates sur l'environnement aquatique estuarien de la Gironde aux abords du CNPE du Blayais et ne remettent donc pas en cause l'atteinte ou le maintien du bon état des eaux. Les modifications M07, M12 et M13 ne sont donc pas de nature à remettre en cause l'une des dispositions du SDAGE Adour-Garonne.

En conclusion, les modifications M07, M12 et M13 ne sont pas de nature à remettre en cause les orientations, dispositions ou objectifs du SDAGE Adour-Garonne.

16.7.2 COMPATIBILITE AVEC LE SAGE « ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET MILIEUX ASSOCIES »

La masse d'eau de transition « Estuaire Gironde aval » (FRFT09) fait partie du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés ».

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable du SAGE fixe 9 objectifs, déclinés en 74 dispositions. Seule la disposition BV8 « Réduire les rejets de matières organiques » est susceptible de concerner les modifications M07, M12 et M13 présentées dans ce dossier. L'objectif de cette disposition est que « les rejets de matières organiques de l'assainissement collectif, non collectif, des industries et des effluents vinicoles ne remettent pas en cause les objectifs du SAGE en termes de reconquête des habitats piscicoles et les objectifs de Bon Etat fixés par le SDAGE. »

Les éléments présentés aux paragraphes 10.6, 15.6 et 16.5. ne mettent pas en évidence d'impact environnemental lié aux rejets de phosphates, d'éthanolamine, d'ammonium et de nitrates sur l'environnement aquatique estuarien de la Gironde aux abords du CNPE du Blayais et ne remettent donc pas en cause les objectifs du SAGE en termes de reconquête des habitats piscicoles.

De plus, d'après les éléments présentés au paragraphe précédent, ces rejets ne remettent pas en cause les objectifs de Bon Etat fixés par le SDAGE.

En conclusion, les modifications M07, M12 et M13 ne sont donc pas de nature à remettre en cause l'une des dispositions du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés ».

16.7.3 COMPATIBILITE AVEC LE PLAN D'ACTION POUR LE MILIEU MARIN - SOUS-REGION MARINE « GOLFE DE GASCOGNE »

L'Estuaire de la Gironde est concerné par le Plan d'Action pour le Milieu Marin – Sous-Région Marine « Golfe de Gascogne », qui est la déclinaison locale de la mise en œuvre de la directive cadre stratégie pour le milieu marin (2008/56/CE).

Le PAMM comprend les éléments suivants :

- une évaluation initiale de l'état de la sous-région marine ;
- une définition du bon état écologique de la sous-région, à atteindre pour 2020 ;
- les objectifs environnementaux ;
- un programme de surveillance ;
- un programme de mesures.

Compatibilité avec les objectifs environnementaux du PAMM

Les descripteurs et objectifs environnementaux susceptibles d'être concernés par les modifications M07, M12 et M13 décrites dans ce dossier sont présentés dans le tableau ci-dessous, ainsi que l'analyse de la compatibilité du projet avec ces objectifs.

Descripteur	Enjeu écologique associé	Objectifs environnementaux
D5 : L'eutrophisation d'origine humaine, en particulier pour ce qui est de ses effets néfastes, tels que l'appauvrissement de la biodiversité, la dégradation des écosystèmes, la prolifération d'algues toxiques et la désoxygénation des eaux de fond est réduite au minimum.	Préservation des milieux et maintien de leurs fonctionnalités via la réduction du phénomène d'eutrophisation.	<ul style="list-style-type: none"> - Préserver les zones peu ou pas impactées par l'eutrophisation ; - Réduire significativement les apports excessifs de nutriments dans les milieux marins ; * poursuivre la réduction des pollutions ponctuelles et diffuses (agricoles, des collectivités, industrielles) et limiter leur transfert au milieu aquatique ; * renforcer la réduction des apports sur les zones d'eutrophisation avérée
Analyse de la compatibilité D'après les éléments présentés aux paragraphes 10.6, 15.6 et 16.5, ceux-ci ne mettent pas en évidence d'impact environnemental lié aux rejets de phosphates, d'éthanolamine, d'ammonium et de nitrates sur l'environnement aquatique estuarien de la Gironde aux abords du CNPE du Blayais. Les modifications M07, M12 et M13 ne sont donc pas de nature à remettre en cause l'un des objectifs du PAMM sous-région « Golfe de Gascogne ».		

Tableau 53 : Descripteurs et objectifs environnementaux du PAMM en lien avec les modifications **Compatibilité avec le programme de mesures du PAMM**

Le programme de mesures du PAMM ne propose pas de mesures complémentaires associées au descripteur D5-3 « Réduire ou supprimer les apports de nutriments, en priorité dans les bassins versants les plus fortement contributeurs, en agissant sur les émissions des exploitations agricoles, des agglomérations et de l'industrie, et le transfert des nutriments vers le milieu marin ». En effet, les mesures mises en œuvre dans le cadre du SDAGE Adour-Garonne et de son programme de mesures sont jugées suffisantes pour répondre aux objectifs opérationnels du PAMM associés à ce descripteur.

Les modifications M07, M12 et M13 ne sont donc pas de nature à remettre en cause les descripteurs ou objectifs du Plan d'Action pour le Milieu Marin sous-région « Golfe de Gascogne ».

16.8 MOYENS DE CONTROLE ET SURVEILLANCE

Les limites de flux en azote issus des réservoirs T, S, Ex sont associées à un contrôle **à chaque rejet** de réservoir.

Il est donc demandé la rédaction suivante de la prescription [EDF-BLA-40].

- [EDF-BLA-40]

Effluents radioactifs non recyclés (T et S) provenant de l'îlot nucléaire et effluents radioactifs issus des salles des machines (Ex)

Paramètres	Modalités de contrôle
<i>Azote (ammonium, nitrates, nitrites)</i>	<i>Mesure à chaque rejet</i>

17. M14 : INTRODUCTION D'UNE LIMITE EN MES DANS LES PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX DEVERSOIRS D2 ET D3 (EFFLUENTS ISSUS DES RESERVOIRS T, S ET EX, DE LA STATION DE DEMINERALISATION ET DES FOSSES DE RELEVAGE SEO)

17.1 ORIGINE ET MOTIVATIONS

Suite aux premiers échanges sur le projet de décision «limites» et compte tenu du milieu particulier de l'estuaire de la Gironde particulièrement turbide, EDF propose de modifier la limite en concentration maximale ajoutée en Matières en Suspension (MES) dans l'ouvrage de rejet aux déversoirs D2 et D3.

Les MES au niveau des déversoirs D2 et D3 sont très majoritairement issues de la station de déminéralisation et, dans une moindre mesure, des fosses de relevage SEO, de la station d'épuration et des réservoirs T, S et Ex.

17.2 PRESCRIPTIONS ACTUELLEMENT EN VIGUEUR

Les limites en matières en suspension sont actuellement dissociées en fonction de l'origine des effluents :

- Pour les effluents issus de la station de déminéralisation : la limite est de 10 g/L (Article 21-C),
- Pour les effluents issus des stations de relevage de chaque paire de réacteur : la limite est de 30 mg/L (Article 21-D),
- Les effluents issus des réservoirs T, S et Ex ne sont actuellement pas réglementés pour le paramètre MES.

17.3 DEMANDE

EDF propose que les MES soient réglementées par une limite unique au niveau des déversoirs D2 et D3. EDF propose que la limite en concentration maximale ajoutée en MES corresponde à celle de l'arrêté du 2 février 1998, article 32 : [...]

Paramètre	Flux 24h (kg/j)	Concentration maximale (mg/L) si le flux 24 h est :	
	Seuil 1 (S1) ⁽¹⁾	≤ S1	> S1
MES	15	100 ⁽¹⁾	35 ⁽¹⁾
<i>(1) Le seuil 1 (S1) est défini dans le cas général. La limite en concentration des MES est de 150 mg/L en cas de lagunage.</i>			

Dans le cas de Blayais, les rejets issus de la station de déminéralisation sont actuellement soumis à un flux maximum 24h de 6 t. Ce chiffre est bien supérieur au Seuil S1 proposé de 15kg.

EDF propose donc une limite en concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet en MES de 35 mg/L et un flux annuel aux déversoirs D2 et D3 égal à la limite actuelle en MES issues de la station de déminéralisation (effluents principalement contributeurs des rejets de MES), soit 560 t par an.

17.4 CARACTERISATION DES REJETS CONCOMITANTS EN MES

17.4.1 ORIGINE DES REJETS DES DIFFERENTES ESPECES

Les rejets de MES du CNPE de Blayais proviennent des origines suivantes :

- Réservoirs T, S, Ex,
- Station d'épuration,
- Stations de relevage des deux paires de réacteurs,
- Station de production d'eau déminéralisée.

17.4.2 CARACTERISATION DES REJETS CONCOMITANTS DE MES

Les flux de MES issus des réservoirs T, S, Ex sont déterminés à partir du retour d'expérience du parc auquel un facteur de sécurité est appliqué.

Le CNPE de Blayais n'est actuellement pas réglementé en MES au niveau des réservoirs T, S et Ex. Afin de caractériser les rejets concomitants de MES, il est nécessaire d'estimer les quantités de matière en suspension provenant de cette origine.

En l'absence de REX propre au CNPE, le retour d'expérience des autres CNPE du parc a été analysé.

Il ressort de cette analyse que les données enveloppes sont observées pour deux sites bord de mer : Gravelines et Paluel.

La concentration maximale observée dans un réservoir a été obtenue sur le CNPE de Gravelines. Le REX disponible s'étend de janvier 2004 à décembre 2016 à partir de mesures à chaque rejet de réservoir et représente plus de 7 000 analyses.

La concentration moyenne annuelle maximale observée a été obtenue sur le CNPE de Paluel. Le REX disponible s'étend de décembre 2001 à décembre 2016 à partir de mesures à chaque rejet de réservoir et représente plus de 5 000 analyses.

Le REX des CNPE de Gravelines et de Paluel est exposé dans le tableau ci-dessous :

	Concentration maximale (mg/L)	Concentration moyenne annuelle (mg/L)
MES dans les réservoirs T, S et Ex	200	23,7

Tableau 54: Retour d'expérience des mesures en matières en suspension dans les réservoirs T, S et Ex des CNPE de Gravelines et Paluel

Le CNPE du Blayais, de part son implantation en milieu estuarien, est un cas spécifique du parc. Ce milieu est davantage chargé en MES que le milieu marin.

Compte tenu de l'absence de REX spécifique au CNPE de Blayais et de la typologie particulière du milieu, il est considéré un facteur de sécurité de 3 pour l'estimation des flux 24 h et annuel de MES. Ainsi, on considère dans les réservoirs la **concentration maximale de 600 mg/L** et la **concentration moyenne de 71,2 mg/L**.

Flux annuel ajouté

Le flux annuel tient compte :

- du rejet d'effluents via les réservoirs T à une **concentration de 71,2 mg/L** en MES.

Le volume correspond au rejet annuel maximum via les réservoirs T sur la période 2011 - 2015 soit 64 020 m³ (année 2015).

- du rejet d'effluents via les réservoirs Ex à la **concentration de 71,2 mg/L** en MES.

Le volume correspond au rejet annuel maximum via les réservoirs Ex sur la période 2011 - 2015 soit 175 760 m³ (année 2012).

Flux annuel = $[71,2 \text{ mg/L} \times (64\,020 \text{ m}^3 + 175\,760 \text{ m}^3)] / 1\,000 = 17\,072 \text{ kg}$.

Flux 24 heures ajouté

Le flux 24 heures prend en compte le rejet de deux réservoirs Ex et d'un réservoir T à la concentration maximale définie précédemment.

Flux 24 h = $(600 \times 2 \times 1\,000 \text{ m}^3) + (600 \times 750 \text{ m}^3) / 1\,000 = 1\,650 \text{ kg}$

Rejets de MES issus des autres origines

Le flux 24 h de MES issu des stations de relevage correspond à la valeur limite définie dans l'arrêté du 18 septembre 2003 (Art21 -D).

Les flux 24 h et annuel de MES issu de la station de production d'eau déminéralisée correspond aux valeurs limites définies dans l'arrêté du 18 septembre 2003 (Art21 -C).

Le flux 24 h de MES issus de la STEP correspond à la valeur limite définie dans l'arrêté du 18 septembre 2003 (Art 21-E).

Les flux annuels enveloppe issus de la STEP et de la station de relevage, sont calculés selon la formule suivante : Flux annuel = flux 24 h × 365 jours.

	Flux 24 heures ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)
T, S, Ex	1 650	17 072
Station d'épuration	11,3	4 126
Station de relevage	37	13 505
Station de déminéralisation	6 000	560 000

Tableau 55 : Flux ajoutés de MES selon l'origine des rejets

Synthèse des rejets concomitants de MES

Le tableau ci-dessous présente le récapitulatif des rejets concomitants de matières en suspension pour le CNPE du Blayais.

Scénario dimensionnant	Flux 24 heures ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)
T, S, Ex + STEP + station de relevage + station de déminéralisation	7 700	595 000

Tableau 56 : Rejets concomitants de MES pour l'ensemble du site

17.5 ANALYSE DES EFFETS DE LA MODIFICATION SUR L'ENVIRONNEMENT

17.5.1 METHODOLOGIE

Cf. paragraphe 10.6.1.

Données d'entrée et hypothèses retenues

- **Flux des substances étudiées**

Les flux globaux en MES sont présentés au paragraphe 17.4.2.

- **Concentration initiale**

La concentration initiale retenue pour l'étude d'impact est issue des mesures effectuées par l'IFREMER aux stations K et F (situées hors influence directe des rejets du CNPE - cf. référence [6]) entre 2010 et 2014, lors des huit campagnes annuelles du suivi écologique du site du Blayais pour les MES. Elle est présentée dans le Tableau 57 ci-dessous :

Substances	Concentration du milieu retenue pour l'étude d'impact	Référence
	C _{initiale} moyenne [mg/L]	
MES	2,0E+03 ^a	Suivi écologique IFREMER (2010-2014)

^a : la valeur retenue comme concentration initiale moyenne dans le milieu est la valeur maximale des moyennes par saison (forte variation des concentrations selon les saisons et les marées).

Tableau 57 : Concentration initiale du milieu récepteur considérée dans l'étude d'impact

Les concentrations proposées sont représentatives du milieu ; il faut cependant noter qu'elles dépendent de la salinité de l'eau, des conditions météorologiques (s'il s'agit plutôt d'une période de crue ou d'étiage), des conditions de marée et des apports terrigènes.

- **Valeurs de référence des substances étudiées**

Pour les MES, à défaut de grille spécifique, on effectue une comparaison de la concentration cumulée (ou ajoutée si ratio <5%) avec les seuils de la proposition de grille de qualité des eaux de mer établie en 1993 par le groupe d'échange CQEL (Cellules de *Qualité* des *Eaux Littorales*) pour le compte du Ministère de l'Environnement (présentée au Tableau 46). Ce projet de grille propose cinq classes par paramètre, dans l'ordre décroissant de qualité : 1A, 1B, 2, 3 et HC (hors classe). La classe 1B est considérée comme représentative d'une bonne qualité des eaux littorales.

Les valeurs de référence proposées dans cette grille sont présentées dans le Tableau 58.

Substances	Grille CQEL 1993				
	Classe 1A	Classe 1B	Classe 2	Classe 3	HC
MES	< 5	5 -10	10 - 20	20 - 30	

Tableau 58 : Valeurs de référence proposées par la grille de qualité des eaux de mer, établie en 1993 par le groupe CQEL (Cellules de Qualité des Eaux Littorales)

Ces valeurs de référence sont donc utilisées à titre indicatif dans ce dossier (cf. référence [6]).

17.5.2 EVALUATION DE L'IMPACT DES REJETS DE MES

Contribution du rejet de la substance par rapport à sa teneur dans le milieu

Le tableau suivant donne le ratio entre la concentration maximale ajoutée d'une substance et sa teneur moyenne dans le milieu :

Substances	C _{initiale} moyenne [mg/L]	Flux annuel [kg]	Flux 24h [kg]	C _{max.} ajoutée [mg/L]	Ratio C _{max.} ajoutée / C _{initiale} moyenne
MES	2,0E+03	595000	7700	2,1E00	0,1%

Tableau 59 : Comparaison entre les concentrations maximales journalières ajoutées dans l'estuaire et les concentrations initiales moyennes

Au vu des valeurs des ratios calculés dans le tableau ci-dessus, une analyse succincte sera menée sur les MES (ratio < 5%).

Evaluation de l'impact des MES

Les matières en suspension (MES) sont naturellement présentes en milieu estuarien, à des concentrations relativement élevées. Les concentrations présentes dans le milieu peuvent en effet présenter de fortes variations, selon la période de l'année, la marée et les conditions météorologiques ; elles sont également très dépendantes de la présence du bouchon vaseux, dont la position et la longueur peuvent être liées aux débits fluviaux.

La concentration maximale ajoutée en MES par le site du Blayais est égale à 2,1 mg/L et ne représente que 0,1 % de la concentration initiale moyenne présente dans l'estuaire de la Gironde. Elle est donc de l'ordre de grandeur des fluctuations naturelles de la concentration en MES dans l'environnement.

La classe de qualité 1B (bonne) du projet de grille CQEL correspond en outre à une concentration inférieure à 10 mg/L.

Le suivi relatif au paramètre MES réalisé par l'IFREMER dans le cadre de la surveillance du CNPE du Blayais ne montre pas de différences notables entre les stations d'échantillonnage (cf. référence [6]).

Par conséquent, **cette analyse ne met pas en évidence d'impact environnemental lié aux rejets de MES du CNPE du Blayais sur l'écosystème estuarien de la Gironde.**

17.6 MOYENS DE CONTROLE ET SURVEILLANCE

Les limites en MES sont associées à un contrôle à chaque rejet de fosse de neutralisation, à une mesure mensuelle pour les effluents issus de chaque station de relevage et à une mesure trimestrielle pour les effluents T, S et Ex selon la prescription [EDF-BLA-40] de la décision «modalités».

18. M15 : EVOLUTION DES PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES

18.1 ORIGINE ET MOTIVATIONS

Afin de renforcer le programme de surveillance réglementaire des eaux souterraines, nous proposons d'intégrer au réseau de surveillance les ouvrages piézométriques situés en aval immédiat des principales installations du site. Les paramètres mesurés retenus (voir paragraphe 18.3) constituent des traceurs adaptés aux ouvrages suivis. La fréquence des contrôles est adaptée aux vitesses d'écoulement des eaux souterraines au droit du site.

18.2 PRESCRIPTIONS ACTUELLEMENT EN VIGUEUR

La prescription de l'arrêté du 18 septembre 2003 concernée par la demande est la suivante :

- **Article 28-III**

« Un contrôle des eaux souterraines sous-jacentes aux installations est réalisé mensuellement par prélèvements effectués à partir des 5 piézomètres (repère N1 à N5) existant dans l'enceinte du site et à proximité. Sur ces prélèvements, il est réalisé une mesure sur l'eau filtrée (détermination des activités bêta globale, du potassium et du tritium) et sur les matières en suspension (détermination de l'activité bêta globale).

[...]»

18.3 DEMANDE

Les ouvrages actuellement suivis réglementairement sont les ouvrages 0SEZ101PZ à 0SEZ105PZ (anciennement N1 à N5) pour les paramètres radiologiques.

Les propositions de modification des prescriptions sont les suivantes :

- **[EDF-BLA-63]**

La surveillance radiologique des eaux souterraines présentes au droit du site est précisée dans le tableau ci-dessous :

Piézomètres	Paramètres mesurés	Fréquence des contrôles
0SEZ101PZ (N1)	Activités bêta globale et tritium, teneur en potassium sur eaux filtrées et mesure de l'activité bêta globale sur les matières en suspension (MES) des échantillons d'eau souterraine prélevés	Mensuelle
0SEZ102PZ (N2)		
0SEZ103PZ (N3)		
0SEZ104PZ (N4)		
0SEZ105PZ (N5)		
0SEZ106PZ	Activité tritium sur eaux filtrées des échantillons d'eau souterraine prélevés	Bimestrielle
0SEZ109PZ		
0SEZ110PZ		
0SEZ111PZ		
0SEZ117PZ		
0SEZ118PZ		
0SEZ119PZ		
0SEZ121PZ		

○ [EDF-BLA-64]

La surveillance physico-chimique des eaux souterraines présentes au droit du site est précisée dans le tableau ci-dessous :

Piézomètres	Paramètres mesurés	Fréquence des contrôles
0SEZ101PZ (N1)	pH, conductivité, nitrates, phosphates	Bimestrielle
0SEZ104PZ (N4)		
0SEZ106PZ	pH, conductivité, nitrates, phosphates, hydrocarbures	Bimestrielle
0SEZ109PZ		
0SEZ110PZ		
0SEZ111PZ		
0SEZ117PZ		
0SEZ118PZ		
0SEZ119PZ		
0SEZ103PZ (N3)		
0SEZ102PZ (N2)	pH, conductivité, nitrates, phosphates, hydrocarbures, sulfates, DCO	Bimestrielle
0SEZ105PZ (N5)	pH, conductivité, nitrates, phosphates, sulfates, DCO	Bimestrielle
0SEZ121PZ	pH, conductivité, nitrates, phosphates, hydrocarbures, sulfates, DCO	Bimestrielle

Conformément aux dispositions du II de l'article 4.2.3 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, les modalités de surveillance des eaux souterraines définies à la présente prescription valent dispositions particulières en lieu et place des modalités définies à l'article 65 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé.

19. M16 : AJOUT DE COMPLEMENTS AUX PRESCRIPTIONS APPLICABLES (DISPOSITIONS CONTRAIRES A L'ARRETE DU 2 FEVRIER 1998 ET DISPOSITIONS PARTICULIERES)

19.1 ORIGINE ET MOTIVATION

L'arrêté du 7 février 2012 modifié, fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base, précise les dispositions de prise en compte de l'arrêté du 2 février 1998 dans les articles suivants :

« Article 4.1.2 - ... II. — Les rejets d'effluents ne peuvent dépasser les limites fixées aux articles 27, 31, 32, 34, et au 14° de l'article 33 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé dans sa version mentionnée en annexe I, sauf disposition contraire fixée par décision de l'Autorité de sûreté nucléaire prise en application du 2° du IV de l'article 18 du décret du 2 novembre 2007 susvisé, sur la base des justifications fournies par l'exploitant quant au caractère optimal des limites proposées et à l'acceptabilité de leurs impacts, et après avis du conseil départemental mentionné à l'article R. 1416-1 du code de la santé publique.

Article 4.2.2 - ... II. — Sauf dispositions particulières fixées par décision de l'Autorité de sûreté nucléaire prise en application du 2° du IV de l'article 18 du décret du 2 novembre 2007 susvisé après avis du conseil départemental mentionné à l'article R. 1416-1 du code de la santé publique, la surveillance des émissions est conforme :

- *aux exigences définies par les articles 59 et 60 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé dans sa version mentionnée en annexe I, lorsque les rejets d'effluents dépassent les flux mentionnés par ces articles...*

Article 4.2.3 - ... II. — Les dispositions mises en œuvre par l'exploitant pour réaliser la surveillance de l'environnement : ...

- *sont au moins équivalentes à celles définies aux articles 63 à 66 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé dans sa version mentionnée en annexe I, sauf dispositions particulières fixées par décision de l'Autorité de sûreté nucléaire prise en application du 2° du IV de l'article 18 du décret du 2 novembre 2007 susvisé après avis du conseil départemental mentionné à l'article R. 1416-1 du code de la santé publique »*

Dans les dernières décisions parues, fixant les limites de rejet dans l'environnement et les modalités de surveillance des sites nucléaires, des précisions ont été introduites permettant de considérer que les prescriptions des décisions constituent des « dispositions contraires » ou des « dispositions particulières ».

EDF propose donc dans le paragraphe qui suit de compléter les décisions actuelles par les formulations proposées.

19.2 DEMANDE

EDF propose d'ajouter les phrases suivantes dans les prescriptions.

Numéro de prescription	Proposition de modification
[EDF-BLA-99]	Remplacer le paragraphe actuel relatif aux dispositions contraires par : « <i>Conformément aux dispositions du II de l'article 4.1.2 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, les limites de concentration de matières en suspension (MES), de phosphore, d'hydrocarbures, de demande chimique en oxygène (DCO), d'azote, de métaux (plomb, cuivre, chrome, nickel, zinc, manganèse, fer, aluminium) fixées à la présente prescription valent dispositions contraires aux limites de concentration de matières en suspension (MES), de phosphore, d'hydrocarbures, de demande chimique en oxygène (DCO), d'azote, de métaux (plomb, cuivre, chrome, nickel, zinc, manganèse, fer, aluminium) fixées à l'article 32 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé.</i> »
[EDF-BLA-101]-III	Remplacer le paragraphe actuel relatif aux dispositions contraires par : « <i>III. Conformément aux dispositions du II de l'article 4.1.2 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, la valeur d'élévation maximale de température des eaux réceptrices fixée à la présente prescription vaut disposition contraire à la valeur fixée à l'article 31 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé et la limite de température des eaux de refroidissement fixée à la présente prescription, vaut disposition contraire à la limite de température des rejets d'effluents liquides fixée à l'article 31 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé.</i> »
[EDF-BLA-40]	Ajouter l'alinéa suivant : « <i>Conformément aux dispositions du II. de l'article 4.2.2 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, les modalités de contrôle des rejets d'azote, de phosphore, de MES, de DCO, de métaux (plomb, cuivre, chrome, nickel, zinc, manganèse, fer, aluminium), d'hydrocarbures fixées à la présente prescription valent dispositions particulières en lieu et place des modalités de contrôle des rejets d'azote, de phosphore, de MES, de DCO, de métaux (plomb, cuivre, chrome, nickel, zinc, manganèse, fer, aluminium), d'hydrocarbures fixées au 2° de l'article 60 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé.</i> »

Tableau 60 : Proposition de modification des prescriptions

20. M17 : AJOUT DE COMPLEMENTS AUX PRESCRIPTIONS APPLICABLES : MODALITES DE CONTROLE DU PARAMETRE DCO AUX DEVERSOIRS D2 ET D3 ET SUPPRESSION DU CONTROLE DU PARAMETRE DBO5 AUX DEVERSOIRS D2 ET D3

20.1 ORIGINE ET MOTIVATIONS

Suite aux premiers échanges sur le projet de décision «modalités» et compte tenu du milieu particulier de l'estuaire de la Gironde, EDF propose de maintenir la méthode actuellement mise en œuvre pour contrôler le respect du paramètre DCO au niveau des déversoirs D2 et D3, et de supprimer le contrôle du paramètre DBO5 au niveau des déversoirs D2 et D3.

20.2 DEMANDE

20.2.1 PRESCRIPTIONS ACTUELLEMENT EN VIGUEUR

Les articles 21-A et 24-II de l'arrêté du 18 septembre 2003 demandent :

- **Extrait de l'article 21-A**

Les effluents rejetés par les déversoirs D2 ou D3 doivent respecter les valeurs suivantes :

PARAMETRES	FLUX ANNUEL (kg) maximal	FLUX 24 H (kg) maximal	FLUX 2 H (kg) maximal	CONCENTRATION maximale, calculée, ajoutée dans l'effluent après dilution 500 (mg/l)
DCO	-	400	110	0,3
DBO5	-	150	40	0,1

- **Extrait de l'article 24-II**

Contrôles périodiques aux déversoirs D2 et D3 ou dans les réservoirs T, S ou Ex, sur les effluents rejetés par l'ouvrage principal : les concentrations en polluants chimiques du rejet sont mesurées au minimum suivant les fréquences indiquées ci-dessous et suivant les normes en vigueur, les normes figurant dans le tableau sont celles en vigueur à la date de notification du présent arrêté :

PARAMETRES	PERIODICITE DE MESURE	POINT DE MESURE	NORMES DE REFERENCE
DCO	<i>Mensuellement sur un échantillon moyen 24h</i>	<i>Au rejet</i>	<i>NF T 90.101</i>
DBO5	<i>Mensuellement sur un échantillon moyen 24h</i>	<i>Au rejet</i>	<i>NF T 90.103</i>

A l'issue d'une réunion de travail relative à l'application de ces articles entre DSNR/DGSNR, IFREMER et EDF le 27 mai 2004, un courrier référencé D5158.RMN/THEPAUT datant du 1^{er} juillet 2004 résume les modalités retenues pour respecter ces articles : « Les contrôles des paramètres chimiques DCO et DBO5 doivent être réalisés au niveau des déversoirs D2 et D3. Les méthodes normalisées pour ces paramètres en eau douce sont inadéquates en milieu marin et estuarien. Un contrôle des paramètres chimiques DCO et DBO5 sera réalisé au niveau des émissaires de rejet suivant : réservoirs T/S/Ex, fosse de relevage SEO et rejet fosse de neutralisation ».

Depuis le 1^{er} juin 2004, il a donc été réalisé un prélèvement pour analyses de DCO et DBO5 une fois par mois le même jour sur au moins :

- un rejet de réservoir T/S/Ex,
- une fosse de relevage SEO,
- une fosse de neutralisation.

La concentration ajoutée, ainsi que les flux 24h et 2h ajoutés en DCO et DBO5 aux déversoirs D2 et D3 sont ensuite calculés à partir des concentrations mesurées et des volumes rejetés pour les 3 origines cités ci-dessus. Cette pratique porte le nom de « prélèvement en commun ».

20.2.2 DEMANDE

Le projet de décision «limites» prévoit des limites en flux 24h et concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet (au niveau des déversoirs D2 et D3) pour le paramètre DCO à l'article [EDF-BLA-99] a).

EDF demande le maintien de la procédure actuelle de vérification du paramètre DCO et la suppression du contrôle en DBO5 au niveau des déversoirs D2 et D3, étant donné l'absence de limite pour ce paramètre.

Il est proposé de modifier la prescription [EDF-BLA-40] ainsi :

- **[EDF-BLA-40]**

Effluents rejetés au niveau des déversoirs D2 et D3

Paramètres	Modalités de contrôle
DCO	<i>Calcul de la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet et du flux 24 h à partir des concentrations mesurées mensuellement sur un rejet d'un réservoir Ex, T ou S, un rejet de fosse de relevage SEO et un rejet de fosse de neutralisation effectués le même jour.</i>
	<i>Mesure mensuelle sur un échantillon journalier représentatif</i>
DBO5	<i>Calcul de la concentration dans le déversoir du rejet à partir des concentrations mesurées dans les réservoirs Ex, T et S à chaque rejet</i>
	<i>Mesure mensuelle sur un échantillon journalier représentatif</i>

20.2.3 ANALYSE DES EFFETS DE LA MODIFICATION SUR L'ENVIRONNEMENT

Cette demande n'a aucun impact sur l'environnement.

20.2.4 MOYENS DE CONTROLE ET DE SURVEILLANCE

Le contrôle du paramètre DCO est réalisé mensuellement et tracé dans le registre des paramètres chimiques.

21. M18 : INTEGRATION DE LIMITES EN CONDITIONS CLIMATIQUES EXCEPTIONNELLES

21.1 ORIGINE ET MOTIVATION

Les évolutions liées aux changements climatiques conduisent à une augmentation des températures naturelles en Gironde, provoquant vraisemblablement un dépassement plus fréquent des 28°C et l'atteinte probable des 30°C. C'est pourquoi, il apparaît nécessaire d'ajouter des limites en conditions climatiques exceptionnelles pour le CNPE du Blayais, celui-ci étant contraint à des baisses de puissance en période estivale dès que les températures en Gironde dépassent 25,5°C.

21.2 DEMANDE

Comme cela a été proposé pour plusieurs CNPE de bord de rivière, il est demandé l'ajout de limites en conditions climatiques exceptionnelles, c'est-à-dire de limites applicables :

- si les conditions climatiques ne permettent pas de respecter les limites définies en conditions normales
- et si le réseau de transport d'électricité (RTE) requiert le fonctionnement de la centrale nucléaire à un niveau de puissance minimale ou si l'équilibre entre la consommation et la production d'électricité nécessite son fonctionnement.

Il est demandé la prise en compte d'une limite unique de température de 31°C pour la température des eaux de la Gironde mesurée sur une période de 3 heures consécutives sur les deux thermographes amont et aval (n°2 et 5), à 50 m des ouvrages de rejet situés en milieu d'estuaire, au lieu de 30°C en conditions normales.

Les autres paramètres ne sont alors plus réglementés (mais ils restent mesurés en permanence).

21.3 ANALYSE DES EFFETS DE LA MODIFICATION SUR L'ENVIRONNEMENT

Le CNPE du Blayais est situé en rive droite de l'estuaire de la Gironde, à environ 45 km de l'embouchure. L'estuaire de la Gironde, d'une longueur de 75 km et large de plusieurs kilomètres (entre 2 km à la confluence de la Garonne et de la Dordogne et 11 km à l'embouchure) est, par sa superficie, le plus grand estuaire de France et d'Europe occidentale.

Dans la partie de l'estuaire où se situe le CNPE du Blayais, les conditions hydrodynamiques sont contrôlées principalement par les courants de marée et dans une moindre mesure par les conditions de débit sur les deux affluents (Garonne et Dordogne). Le marnage (différence de hauteur d'eau entre la marée haute et la marée basse) et les vitesses de courant sont importants et la masse d'eau est soumise à des fortes conditions de brassage.

Les rejets du CNPE de Blayais sont réalisés en milieu d'estuaire au moyen de deux ouvrages de rejet dédiés (un par paire de réacteurs), constitués de 8 buses par ouvrage et situés à environ 2 km de la berge rive droite.

21.3.1 RÉGIME THERMIQUE DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET ECHAUFFEMENT EN CHAMP PROCHE DES REJETS

Régime thermique de l'estuaire de la Gironde au droit du CNPE du Blayais

Le régime thermique de l'estuaire de la Gironde au droit du CNPE de Blayais en période estivale est présenté sur la figure ci-dessous. Le bilan réalisé sur la période 1993-2020 montre que la température maximale journalière à la prise d'eau du CNPE du Blayais :

- dépasse 26°C pendant environ 10 % du temps au mois de juillet et au mois d'août,
- dépasse 27°C environ 1,5 % du temps sur l'ensemble de la période estivale (mois de juin à septembre).

Par ailleurs, plusieurs périodes de canicule ont abouti à des températures maximales journalières à la prise d'eau supérieures à 28°C ces 20 dernières années, lors de plusieurs journées en 2003 et 2006. La valeur maximale de 28,6°C a été relevée le 13 août 2003 (28,2°C lors de l'été 2006).

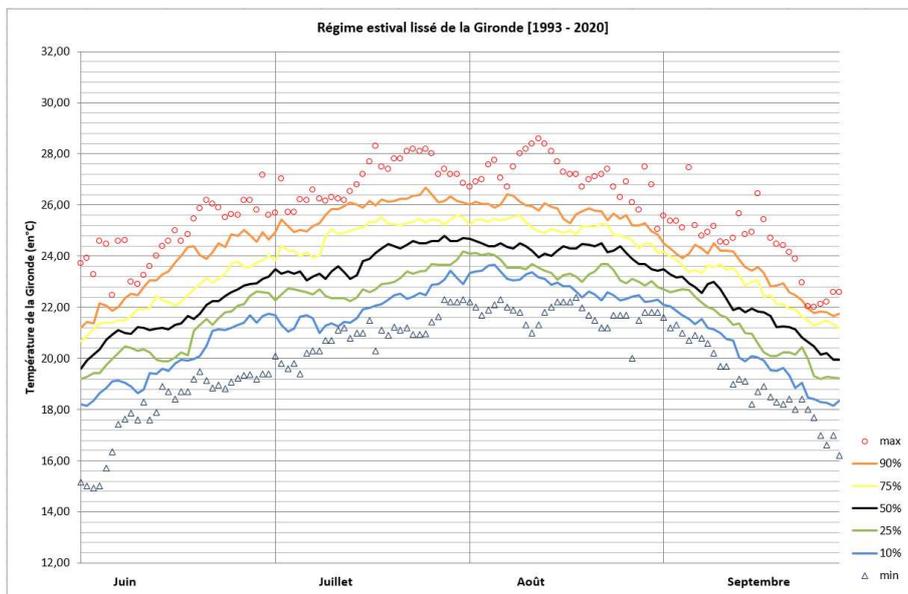


Figure 20 : Régime lissé de la température à la prise d'eau du CNPE de Blayais en période estivale [1993 - 2020]

Par ailleurs, l'analyse des tendances d'évolution de la température à la prise sur la période [1993-2020] met en évidence une hausse des températures moyennes de la Gironde, avec une augmentation moyenne d'un peu plus de 0,6°C par décennie.

Les tendances d'évolutions climatiques montrent une poursuite du réchauffement quel que soit le scénario considéré, avec une augmentation des températures d'air et d'eau et une augmentation de la fréquence de dépassement de seuils hauts de température et ainsi du nombre et de la durée des épisodes caniculaires.

Au vu de ce retour d'expérience et des évolutions futures du climat, les températures à la prise d'eau du CNPE du Blayais seront amenées à atteindre à nouveau des valeurs supérieures à 28°C lors d'épisodes de canicule futurs.

Retour d'expérience des températures mesurées dans l'estuaire à 50 m des rejets lors des épisodes caniculaires passés

La température dans l'estuaire est mesurée en continu par deux thermographes (n°2 et n°5) implantés en champ proche des rejets, à environ 50 m à l'amont et à l'aval des diffuseurs de rejet. Dans cette zone, la dilution est en cours (zone de mélange) et la position des thermographes de part et d'autre des rejets leur permet d'être soumis alternativement au passage du panache thermique au gré des marées.

Le retour d'expérience de la canicule de 2003 montre que la valeur de 30°C a été dépassée à plusieurs reprises au niveau des thermographes lors des mois d'août et septembre 2003. L'analyse des températures mesurées aux 2 thermographes depuis 2003 montre également des valeurs proches de 30°C, notamment lors de la canicule de 2006, avec une température maximale mesurée sur 3h glissantes de 29,7°C en juillet 2006.

Dans la situation de canicule de juillet 2022, les valeurs hautes de température dans l'estuaire de la Gironde au niveau de la prise d'eau du CNPE sont restées inférieures à celles des épisodes de 2003 et 2006 (valeur maximale à la prise d'eau du CNPE de 26,8°C) et sur une période plus courte (environ 10 jours). Le CNPE de Blayais n'a pas dépassé les limites autorisées en Conditions Climatiques Normales, avec une température maximale aux thermographes à 50 m des rejets mesurée sur 3 h glissantes de 28,7°C. Ainsi, cet événement, tant par son intensité que par sa durée, ne fait pas partie des situations les plus défavorables qui se soient produites ces dernières années.

Lors de ces événements de canicule, l'écart entre la température mesurée à la prise d'eau et aux thermographes à 50 m des rejets était de l'ordre de 1,5°C à 2°C, compte tenu des conditions de fonctionnement réel du CNPE et des coefficients de marée rencontrés.

Ainsi, le retour d'expérience montre que lorsque la température à la prise dépasse 28°C, comme cela s'est produit en 2003 et 2006, cela peut conduire à des températures supérieures à 30°C à 50 m des rejets.

Echauffement calculé à 50 m des rejets par modélisation numérique 3D

Au-delà de ce REX, il faut noter que les températures d'eau atteintes à 50 m des rejets sont liées à une combinaison de plusieurs phénomènes hydrodynamiques et thermiques conduisant à des variations rapides des températures en fonction des périodes de la marée et du déplacement du panache thermique. Ainsi, ces températures ne peuvent pas être calculées par une formule simple, compte tenu de la complexité des phénomènes de dilution en jeu dans cette zone. Elles sont donc difficilement prévisibles (et il n'existe pas l'équivalent d'une température en aval après mélange).

Pour mieux comprendre les variations temporelles et spatiales observées dans la zone proche des rejets, un modèle numérique 3D a été construit à partir du logiciel d'hydrodynamique TELEMAC-3D, afin de simuler l'évolution du panache thermique pour des coefficients de marée représentatifs des marées observées dans cette zone (morte-eau exceptionnelle coefficient 30, morte-eau moyenne coefficient 45, vive-eau moyenne coefficient 95 et vive-eau exceptionnelle coefficient 110).

La validation thermique de ce modèle s'appuie sur la comparaison des résultats de calcul aux données de mesure disponibles.

Les simulations réalisées montrent que la dilution des rejets du CNPE de Blayais dépend essentiellement de la marée avec des échauffements induits par les rejets thermiques du CNPE qui varient selon le coefficient de marée. Ce modèle permet de calculer les valeurs maximales de l'échauffement atteintes aux

thermographes amont (T5) et aval (T2) sur 3 heures consécutives dans une configuration de fonctionnement à pleine puissance des 4 réacteurs du CNPE :

Echauffement moyenné sur la hauteur d'eau (°C)	Coefficient de marée			
	30	45	95	110
Thermographe aval (T 2) - Valeur maximale sur 3 h consécutives	3,7	3,2	2,3	1,9
Thermographe amont (T 5) - Valeur maximale sur 3 h consécutives	3,5	3,2	3,0	3,1

Tableau 61 : Valeurs maximales de l'échauffement calculé par modélisation 3D aux thermographes amont (T5) et aval (T2) sur 3 heures consécutives (en moyenne sur la hauteur d'eau).

Ces résultats montrent que pour des coefficients de marée fréquents (marée de morte-eau et de vive-eau moyenne – coefficients 45 et 95), l'échauffement maximal calculé sur 3h glissantes à 50 m des rejets peut atteindre 2,3°C à 3,2°C. Ainsi, pour une température à la prise d'eau supérieure à 28°C (à partir de 26,8°C pour une marée de morte-eau moyenne et 27,7°C pour une marée de vive-eau moyenne), la valeur de 30°C serait dépassée aux thermographes dans l'estuaire à 50 m des rejets et pourrait s'approcher des 31°C.

Ces valeurs d'échauffement ont été obtenues à partir de simulations considérant un fonctionnement avec 4 réacteurs en puissance ce qui est enveloppe des situations qui seraient observées en situation de canicule. Néanmoins, même si un fonctionnement avec un nombre de réacteurs plus faibles entrainerait une diminution de ces échauffements, cette diminution ne serait pas proportionnelle au niveau de puissance puisque ces thermographes se situent dans le champ très proche des rejets et donc sous influence directe des températures de rejet. Ils resteraient à minima à des niveaux de l'ordre de ceux observés d'après le REX (environ 2°C d'échauffement).

Ces résultats de modélisation confirment donc que les seuils de température à la prise d'eau de 27°C et 28°C peuvent conduire à dépasser le seuil de 30°C à 50 m des rejets et à atteindre une valeur proche de 31°C.

Emprise du panache thermique dans l'estuaire de la Gironde

La température à 50 m des rejets mesurée aux bouées n°2 et 5 correspond au champ très proche des rejets, elle est atteinte sur une zone de faible emprise (< 0,1 km² à comparer avec la superficie de l'estuaire de la Gironde de 635 km²). D'autre part, étant calculée sur 3h glissantes, elle correspond également à une valeur ponctuelle au cours du temps, en comparaison à une valeur moyenne sur la marée, qui peut aboutir à des valeurs d'échauffement plus faibles (environ 0,5°C à 1°C de moins en moyenne).

Ainsi, la température mesurée à ces 2 thermographes situés à 50 m des rejets du CNPE ne peut en aucun cas se comparer à une température en aval des rejets après mélange en rivière. A la fois du point de vue de l'emprise spatiale et de l'incidence sur le milieu, ces deux températures ne sont pas représentatives des mêmes phénomènes : la température mesurée à 50 m des rejets est ponctuelle et sous influence directe des ouvrages de rejet (ce n'est pas une température moyenne sur l'estuaire) et le comportement hydrodynamique en estuaire est très proche de celui observé pour les centrales situées en bord de mer (c'est-à-dire avec des variations spatiales et temporelles permanentes des températures de l'eau en raison des marées).

Dans l'hypothèse d'une situation où la valeur de 31°C serait atteinte à 50 m des rejets au niveau des thermographes 2 ou 5, la température serait à nouveau inférieure à 30°C à une distance de quelques

centaines de mètres des rejets, selon les résultats du modèle numérique 3D, la dilution étant très forte dans cette zone et permettant une diminution rapide de la température du panache thermique.

Dans ces conditions, les surfaces échauffées au-delà de 30°C (en moyenne sur le cycle de marée) resteraient donc très limitées au regard des dimensions de l'estuaire au droit du CNPE de Blayais.

A titre d'illustration, la figure ci-dessous montre l'emprise des zones échauffées à plus de 29°C et 30°C, dans le cas d'une température de l'estuaire à la prise d'eau de 28°C (ce qui correspond aux surfaces d'échauffement supérieur à 1 ou 2°C en moyenne sur la marée) pour une marée de morte-eau moyenne. La zone d'échauffement supérieur à 30°C serait circonscrite dans une zone d'une à quelques centaines de mètres, localisée autour de chacun des diffuseurs de rejet.

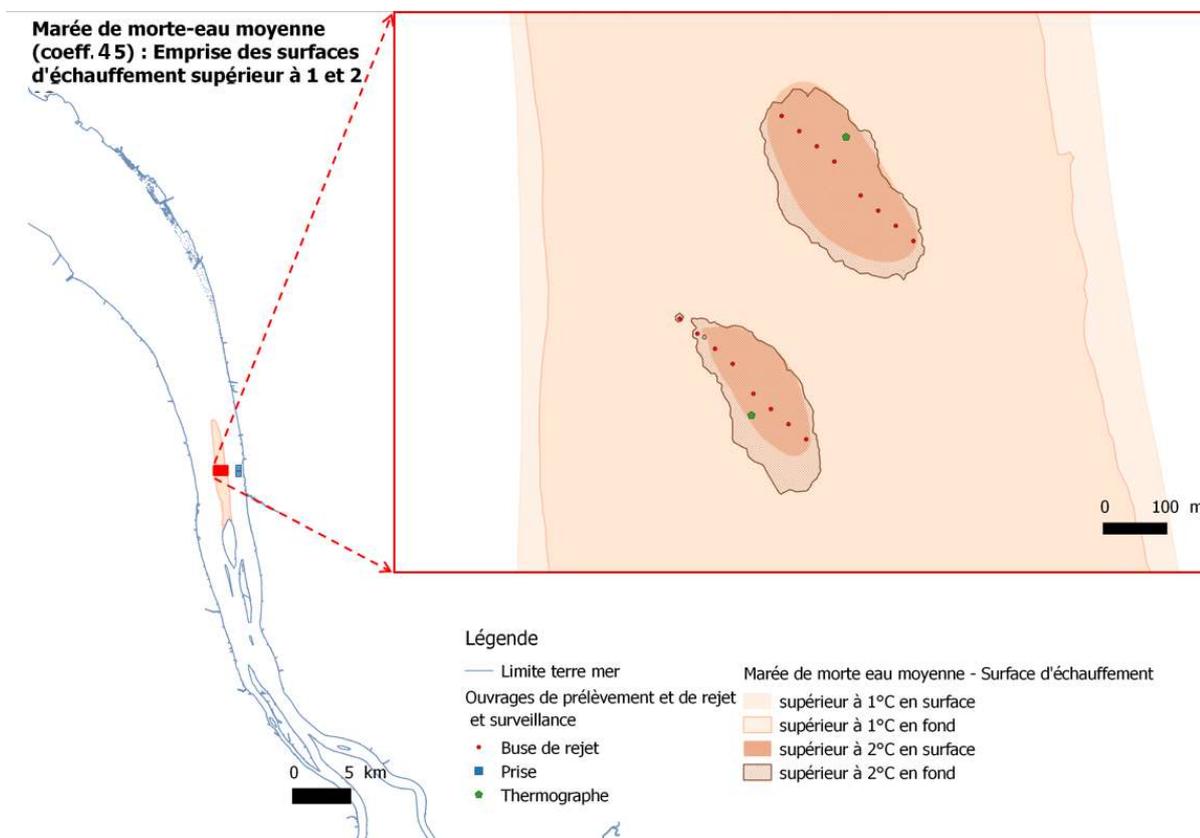


Figure 21 : Emprise des zones échauffées à plus de 29°C et 30°C, dans le cas d'une température de l'estuaire à la prise d'eau de 28°C, pour une marée de morte-eau moyenne

Ainsi, compte tenu :

- des températures maximales mesurées à la prise d'eau sur la période de REX analysée (28,6°C) ;
- des évolutions climatiques qui conduiront à une atteinte et à un dépassement plus fréquent dans le futur du seuil de 28°C au niveau de la prise d'eau du CNPE de Blayais ;
- des températures maximales mesurées aux deux thermographe à 50 m des rejets (proches ou supérieures à 30°C lors des étés 2003 et 2006) et des échauffements observés entre la prise et les thermographe dans l'estuaire lors de ces situations ;
- des résultats de la modélisation 3D, qui permet de déterminer des échauffements maximums entre la prise et les thermographe compris entre 1,9°C à 3,7°C suivant les conditions de marée, pour une configuration de fonctionnement à 4 réacteurs à pleine puissance ;

- les températures de l'estuaire de la Gironde au niveau des thermographes amont et aval (n°2 et n°5) atteindront des valeurs supérieures à 30°C sur 3 heures consécutives, dans des situations de canicule conduisant à des températures dans l'estuaire approchant ou dépassant 28°C à la prise d'eau et si le gestionnaire du réseau de transport d'électricité requiert le fonctionnement de la centrale nucléaire du Blayais à un niveau de puissance minimal.

Ces situations de canicule étant amenées à se reproduire plus fréquemment et pouvant être plus intenses dans le futur, il semble nécessaire de définir des limites en Conditions Climatiques Exceptionnelles permettant de couvrir de telles périodes de canicules liées aux évolutions climatiques à venir, avec une limite de 31°C à 50 m des rejets, soit seulement 1°C supérieur à celle définie en Conditions Climatiques Normales, cette augmentation de limite se traduisant par une augmentation limitée de la surface dépassant 30°C autour des points de rejet.

21.3.2 TEMPERATURE ET BIOCENOSSES EN ESTUAIRE

Les connaissances générales en écologie aquatique montrent que, quel que soit le milieu et les conditions hydroclimatiques, les organismes (notamment les poissons) vont rechercher les zones les plus adaptées à leurs besoins et donc fuir des conditions défavorables en s'orientant vers une zone appropriée à proximité (proportionnellement à leurs capacités de déplacement).

Comme indiqué ci-dessus, la zone concernée par l'échauffement est très limitée (< 0,1 km²) et ne constitue pas une barrière transversale. Ainsi, les organismes qui auraient à éviter cette zone ne constituent qu'une très faible proportion de l'ensemble des organismes de l'estuaire. Pour ces organismes, la taille très réduite de la zone influencée n'est pas de nature à remettre en cause leur capacité à trouver une zone plus propice à leurs besoins vitaux y compris pour les poissons migrateurs (saumon, aloses, lamproies).

Concernant le pas de temps de température à prendre en compte, les recherches menées à EDF ont montré que les liens entre régime thermique des cours d'eau et la structure des peuplements sont mis en évidence à partir de la température moyenne journalière, les fluctuations à l'échelle infra-journalière n'étant pas déterminantes sur ces paramètres (Etude thermique du Rhône phase 3). Concernant l'estuaire, la surveillance du milieu réalisée par Ifremer et l'INRAe et les travaux scientifiques qui en découlent, ont montré l'importance majeure des cycles de marée dans la structure de la faune et la flore de l'estuaire.

Ainsi, pour l'estuaire, la température aux échelles journalière et du cycle de marée (~12h) peuvent déterminer en partie la structure à moyen et long termes des peuplements. Des valeurs à des échelles temporelle plus réduites (e. g. horaire ou sur 3h glissantes), ne sont donc pas déterminantes pour les peuplements de l'estuaire.

Ainsi, au regard de la taille réduite de la zone échauffée et du comportement des organismes face à des conditions défavorables, on peut donc dire que dans une situation de canicule, le rejet du CNPE du Blayais n'est pas de nature à remettre en cause le fonctionnement de l'écosystème estuarien. Dans ces périodes, c'est l'échauffement global naturel qui peut engendrer des difficultés pour la faune et la flore et non pas l'apport thermique très limité du CNPE du Blayais.

21.3.3 PHASE LARVAIRE DES ESTURGEONS ET DES ALOSES

La phase larvaire de l'esturgeon et des aloses (grande et feinte) se déroule essentiellement sur les frayères situées en amont de l'estuaire dans la partie fluviale de la Garonne et de la Dordogne (PLAGEPOMI Garonne 2022-2027 et Plan National d'Action – Esturgeon européen 2020-2029). Il n'y a donc aucune larve dans l'estuaire à proximité des points de rejet du CNPE du Blayais.

Les juvéniles de ces trois espèces, exploitant la zone de l'estuaire à proximité des rejets du CNPE du Blayais, peuvent être amenés à passer au travers de la zone échauffée par les rejets thermique du CNPE.

En supposant une température de l'estuaire échauffé par les rejets à 31°C au niveau des thermographes à 50 m, cette zone est spatialement très limitée. Ainsi, les juvéniles se déplaçant avec les courants de marée franchiront la zone concernée très rapidement (les courants de marée peuvent atteindre 3 m/s en surface et 1,5 m/s au fond ; Sautour et Baron 2018) et ne seront donc soumis à l'échauffement de 31°C que sur un temps très bref, bien en dessous des tolérances thermiques des espèces de poisson (les tests de résistances thermiques sont généralement menés sur des durées de plusieurs heures voire jours). De plus, même si les comportements de nage les amènent à utiliser principalement les courants, une nage active est toujours possible chez ces individus (pour l'esturgeon, cf. Taverny et al. 2002) qui peut leur permettre d'éviter toute condition qui leur semblerait défavorable notamment si une zone plus favorable est située à proximité. L'emprise du panache thermique (superficie < 0,1 km²) montre bien l'existence de zones non échauffée à proximité dans toutes les conditions de marée. Par ailleurs, à minima pour les aloses de grande alose, leur résistance thermique à des température de 35°C (donnée INRAE dans le PLAGEPOMI Garonne 2022-2027) permet de dire qu'ils ne seront pas impactés par une zone échauffée à 31°C. Concernant leur alimentation, le suivi mené depuis de nombreuses années sur le phytoplancton et le zooplancton ne met pas en évidence d'évolution de ces compartiments. De plus, l'élévation de température à 31°C en conditions climatiques exceptionnelles sur une durée très brève et sur une zone très limitée sera sans impact sur ces compartiments.

En conclusion, les peuplements de larves ou de juvéniles d'esturgeon et d'aloses (grande et feinte) de l'estuaire de la Gironde ne seront pas impactés par les rejets thermiques du CNPE du Blayais en cas de recours aux conditions climatiques exceptionnelles telles que proposées par EDF.

21.4 MOYENS DE CONTROLE ET DE SURVEILLANCE

Les mesures de température des eaux prélevées en Gironde et de température des eaux de refroidissement rejetées dans l'estuaire en aval des déversoirs D1 à D4 seront maintenues en permanence pendant ces périodes.

Lors de conditions climatiques exceptionnelles, en complément des suivis du milieu réalisés en conditions climatiques normales, le CNPE mettra en œuvre un suivi en continu des paramètres suivants, en amont et en aval du CNPE du Blayais :

- Température ;
- Oxygène dissous ;
- Turbidité ;
- Salinité.

22. M19 : DISPOSITION CONTRAIRE A L'ARTICLE 4.3.5 DE L'ARRETE INB DU 7 FEVRIER 2012

Les éléments présentés ci-après sont issus du courrier [9].

22.1 ORIGINE ET MOTIVATION

22.1.1 RAPPEL DE LA REGLEMENTATION

L'article 4.3.5 de l'Arrêté INB du 7 février 2012 précise :

« Toute installation nucléaire de base doit être conforme aux dispositions de limitation du bruit fixées à l'article 3 de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé dans sa version mentionnée en annexe I, sauf disposition contraire fixée par décision de l'Autorité de sûreté nucléaire prise en application du 3° du IV de l'article 18 du décret du 2 novembre 2007 susvisé, eu égard aux caractéristiques particulières de l'installation ou de son environnement et après avis du conseil départemental mentionné à l'article R. 1416-1 du code de la santé publique. »

Ces dispositions ne sont pas applicables en cas de fonctionnement exceptionnel d'organes contribuant à la sûreté nucléaire. Elles excluent également la prise en compte des bruits permanents produits par les ouvrages implantés en cours d'eau. »

L'article 4.3.5 de l'arrêté INB fait référence à l'article 3 de l'arrêté ICPE du 23 janvier 1997 qui précise également :

« L'installation est construite, équipée et exploitée de façon que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidoienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci. »

Ses émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones où celle-ci est réglementée :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'établissement	Emergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures ainsi que les dimanches et jours fériés
Sup à 35 dB(A) et inf ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles. Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe du présent arrêté, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus. »

22.1.2 ETAT DES LIEUX SUITE AUX MESURES ET ANALYSE DE CONFORMITE

Les résultats de mesure issus de la campagne de 2015-2016 sont présentés dans le tableau suivant :

Points d'étude : LDS et ZER associés	L _{A50} mesuré en LDS (dBA)	Contribution des sources industrielles calculées en LDS	L _{ambiant} statistique en ZER (dBA)	L _{résiduel} statistique en ZER (dBA)	Emergence admissible en ZER (dBA)	Emergence calculée en ZER (dBA)
LDS 1 / ZER 1	49.5	43.0	31.5	25.5	-	-
LDS 2 / ZER 2	51.5	50.5	38.5	30.5	4.0	8.0
LDS 3 / ZER 3	35.0	42.5	32.5	28.0	-	-
LDS 4 / ZER 4	36.5	42.0	31.0	27.0	-	-

Tableau 62 : Résultats de la campagne de mesure acoustique 2015-2016

Sur les quatre ZER étudiées, trois présentent des niveaux de bruit ambiant inférieurs à 35 dB(A) qui est le seuil réglementaire à partir duquel l'émergence sonore est calculée. Le niveau en ZER 2 est de 38,5 dB(A).

L'environnement sonore du site du Blayais peut être qualifié d'agréable car il correspond, sur une échelle de bruit (voir figure ci-dessous), à un niveau sonore observé dans un bureau calme.



Figure 22 : Echelle de bruit

Par ailleurs, l’OMS fixe le seuil de perturbation du sommeil à 44 dB(A) mesuré en façade d’une chambre. Ce seuil est donné pour les bruits routiers ou ferroviaires et il n’existe pas de seuil similaire pour les installations industrielles. Dans le cas de la ZER 2 du CNPE du Blayais, les niveaux de bruit ambiant mesurés restent en-deçà du seuil de 44 dB(A) recommandé.

Toutefois, le point ZER 2 présente une émergence de 8 dB(A), à l’incertitude près des mesures, alors que l’émergence admissible est de 4 dB(A) au maximum.

Il s’agit donc d’un écart de 4 dB (A) par rapport à l’exigence ci-dessus.

De plus, le point « ZER 2 » présente les spectres de mesures suivants :

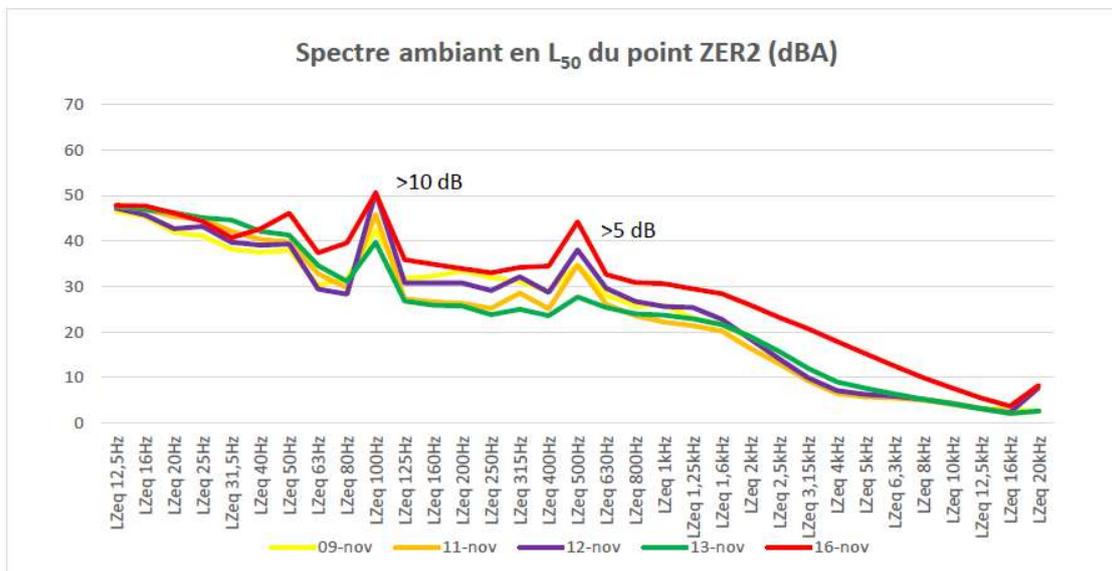


Figure 23 : Spectre de mesure du bruit ambiant en ZER2

On remarque la présence de deux tonalités marquées en basses fréquences : à 100 Hz et 500 Hz. Celles-ci sont présentes dans la plupart des nuits. Cela est confirmé par le modèle Code_Tympan du site, qui précise que les contributeurs principaux à ces fréquences sont : la salle des machines des tranches 1/2 (100 Hz) et les pompes CRF des tranches 1/2 (500 Hz).

Le fonctionnement de ces sources sonores est stable en régime établi. Toutefois, en période d'arrêt de tranche, ce qui représente environ 4 mois par an sur les tranches 1 et 2, certaines sources sonores n'émettent plus (pompes CRF arrêtées) et les émissions sonores hors du bardage de la salle des machines diminuent en fonction des groupes turboalternateurs à l'arrêt et de leur éloignement respectif par rapport à la ZER 2. La présence de tonalité marquée se caractérise aux points de ZER. Les tonalités à 100 Hz et 500 Hz sont plus ou moins marquées en fonction de l'influence des conditions météorologiques qui peuvent amener à des variations de niveau sonore importantes. Compte tenu de tout ce qui précède, les tonalités marquées ne sont pas observées 100% du temps au point de ZER 2. Mais compte tenu des variations précitées et du fait de l'absence de maîtrise des paramètres d'influence, il est très difficile d'estimer une valeur objective de cette occurrence forcément en-dessous de 100%.

Toutefois, ces tonalités marquées étant présentes plus de 30% du temps, le bruit particulier de l'établissement est donc également en écart sur les tonalités marquées, au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté ICPE du 23 janvier 1997 précité, dépassant la limite d'occurrence de 30% du temps de fonctionnement de l'établissement.

A contrario, la valeur LDS2 mesurée en limite d'établissement est significativement inférieure à la valeur admissible.

22.1.3 RAPPEL DE LA METHODOLOGIE DE MESURE

L'émergence sonore ne se mesure pas directement. Elle s'exprime comme la différence entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel.

Sous l'influence des conditions météorologiques, l'impact acoustique sur l'environnement d'une installation est très fluctuant. Le niveau de bruit résiduel fluctue aussi sous l'influence des variations d'activité autres que l'activité industrielle étudiée et des variations des conditions de propagation. La valeur de l'émergence est donc essentiellement variable. Par exemple, si on essaye de calculer l'émergence particulière pour chaque nuit de mesure au point ZER 2, on trouve des valeurs comprises entre 3,5 et 12,5 dB(A) selon les nuits.

La détermination de la valeur unique d'émergence réglementaire en chaque point de ZER nécessite donc de prendre en compte les conditions de propagation afin de produire un couple unique de niveaux statistiques de bruit résiduel et de bruit ambiant. Le calcul statistique se base sur une moyenne pondérée résultant des conditions météorologiques sur plusieurs années (10 ans dans le cas présent).

La campagne de mesures a conduit à estimer l'émergence sonore du point de ZER 2 à 8 dB(A). Ce résultat est obtenu avec cinq nuits de mesures afin de prendre en compte l'influence des conditions météorologiques sur la propagation sonore et de caractériser la situation sonore sur 10 ans maximum. Lors de cette campagne, l'émergence sonore de ce point a atteint 12,5 dB(A) pour les nuits de mesure les plus favorables à la propagation sonore (vent portant du CNPE vers la ZER 2). L'incertitude de mesure pour un appareil de Classe 1 (meilleure technique disponible pour nos mesures sur site) est de l'ordre de 1 dB(A). Pour évaluer l'émergence sonore, il est nécessaire de procéder à deux mesures en parallèle, donc l'incertitude maximale pour évaluer l'émergence sonore sur du CNPE est de 2 dB(A).

De ce fait, si l'émergence réglementaire calculée en ZER 2 pour la présente campagne de mesure est bien estimée à 8 dB(A) une émergence sonore admissible maximale de 10 dB(A) nous paraît pertinente et raisonnable pour le cas très spécifique de cette ZER 2 de Blayais, afin de couvrir les incertitudes entourant les mesures de bruit.

22.1.4 CONSEQUENCES REELLES

La ZER 2 est située au Nord du CNPE du Blayais :



Figure 24 : Localisation de la ZER2

Le niveau sonore ambiant statistique mesuré en ZER 2 est de 38,5 dB(A), ce qui est bas et correspond au bruit entendu dans un bureau calme.

Par ailleurs, comme expliqué au paragraphe précédent, en appliquant une marge de 2 dB(A) ou en retenant une émergence de 10 dB(A) pour tenir compte de possibles variations entre campagnes de mesures, il faudrait considérer un niveau sonore de 40,5 dB(A).

Avec ou sans marge, ce niveau sonore ambiant statistique se situe également en dessous des recommandations fournies par l'OMS concernant les bruits routiers ou ferroviaires et établissant le seuil de perturbation du sommeil à partir 44 dB(A).

Ce niveau sonore ambiant est donc en deçà du seuil de perturbation du sommeil pour le riverain présent en ZER 2.

22.1.5 OBJECTIFS D'INSONORISATION CORRECTIVE

Pour le point ZER 2 en écart à la réglementation, grâce au modèle acoustique de l'installation implanté dans Code_Tympan, il est possible d'estimer la contribution des principales sources de bruit pour réussir à prévoir au plus juste le niveau d'insonorisation souhaité.

La situation initiale d'après le modèle est présentée ci-après :

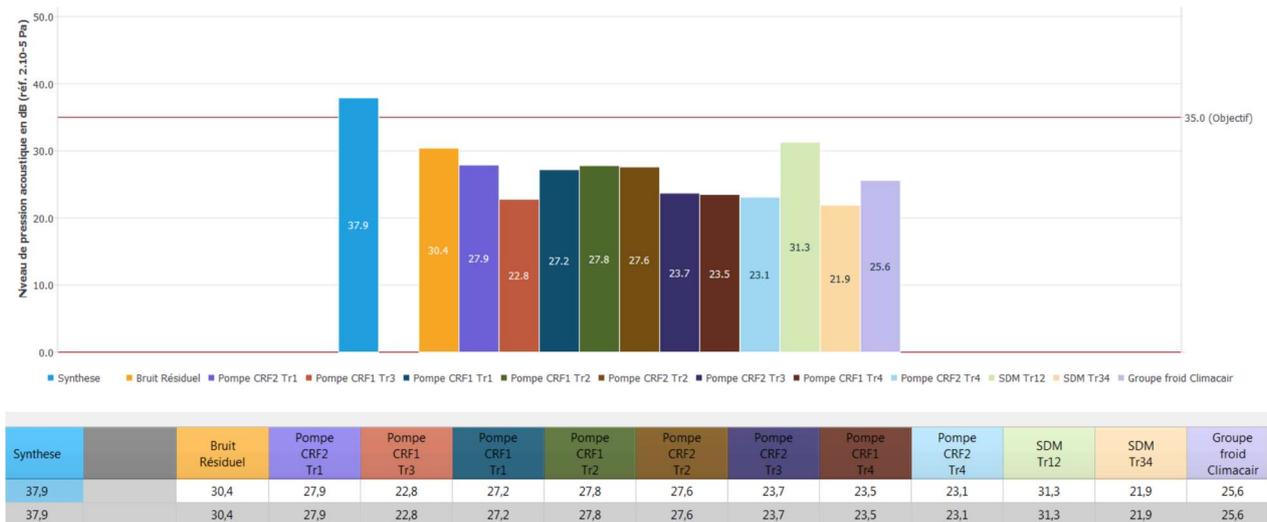


Figure 25 : Contribution des principales sources de bruit

Le niveau global de bruit appelé ici « Synthèse » est le bruit perçu en ZER 2 d'après le modèle Code_Tympan. Il correspond à la somme de toutes les contributions de bruit. L'objectif est alors de proposer des dispositifs d'insonorisation sur les matériels et composants les plus bruyant de façon à redescendre cette « Synthèse » à 35 dB(A), afin de supprimer l'écart réglementaire précité.

La situation initiale mentionnée ci-dessus est peu favorable. En effet, de nombreuses machines participent de façon équivalente au niveau sonore perçu en ZER 2. Il est probable que plusieurs insonorisations soient nécessaires pour obtenir une baisse suffisante du bruit global :

- Réduire uniquement le bruit de la salle des machines Tr1/2 (par exemple de 8 dB(A)), ne fait baisser le bruit ambiant en ZER 2 que de 1 dB pour atteindre 37 dB. L'objectif de 35 dB n'est pas atteint, la non-conformité, bien que réduite, serait toujours présente.

- De même, réduire uniquement les bruits des pompes CRF (de 6 dB chacune par exemple) ne fait baisser le bruit ambiant en ZER 2 que de 2 dB pour atteindre 36 dB. L'objectif de 35 dB n'est pas atteint, la non-conformité, bien que réduite, serait toujours présente.

Il est donc nécessaire d'agir à la fois sur les pompes CRF et sur la salle des machines de ces deux tranches pour réussir à atteindre l'objectif de 35 dB(A) ambiant en ZER 2.

Résultats de modélisation :

POINT: ZER 2

SYNTHÈSE INITIALE: 37.9

OBJECTIF DE SYNTHESE: 35.0

SYNTHÈSE FINALE: 35.2

MACHINES CONCERNÉES:

- Pompe CRF2 Tr1 = -3.9 dBA
- Pompe CRF1 Tr3 = -3.8 dBA
- Pompe CRF1 Tr1 = -4.2 dBA
- Pompe CRF1 Tr2 = -3.8 dBA
- Pompe CRF2 Tr2 = -4.6 dBA
- Pompe CRF2 Tr3 = -4.7 dBA
- Pompe CRF1 Tr4 = -4.5 dBA
- Pompe CRF2 Tr4 = -4.1 dBA
- SDM Tr12 = -5.3 dBA

Figure 26 : Résultats de modélisation

Pour atteindre les 35 dB(A), une des façons de faire serait d'apposer les insonorisations suivantes :

- Environ -4 à -5 dB(A) sur chaque pompe CRF ;
- Environ -5 dBA sur la salle des machines.

Dans cette configuration, les calculs projettent un niveau ambiant à 35,2 dB(A), arrondi à 35 dB(A), qui permet de descendre sous le seuil réglementaire et donc d'éviter la non-conformité.

Cependant, du fait de la variabilité des mesures et de leur précision, il est préférable d'essayer de pousser les objectifs d'insonorisation plus loin, afin de disposer d'une marge couvrant cette variabilité et éviter de se retrouver avec des mesures légèrement différentes, par exemple un bruit ambiant à 35,5 dB(A), qui reste non conforme.

Ces recommandations sont donc le minimum à réaliser, mais des objectifs plus élevés sont préconisés afin d'en faire disparaître le risque complètement : soit -6 dB(A) sur la Salle des machines des réacteurs 1 et 2 et -6 dB(A) sur chaque pompe CRF des mêmes réacteurs, pour atteindre une estimation de niveau de bruit émergent conforme à 34,5 dB(A) en ZER 2.

Il est à noter que ces mesures de réduction seraient également suffisantes pour faire disparaître les tonalités marquées relevées à 100 et 500 Hz en ZER 2.

22.1.6 ETUDE DE FAISABILITE D'INSONORISATION DES MOTEURS DE POMPE CRF REACTEURS 1 ET 2

Afin d'espérer gagner 6 dB(A) à l'émission du moteur de pompe CRF, il y a plusieurs possibilités :

1. Aménager un capotage sur le corps même de la pompe pour atténuer le bruit à l'émission

Cette technique aurait potentiellement les meilleurs résultats d'un point de vue insonorisation, mais va à l'encontre d'autres critères liés au fonctionnement de la pompe. Il est impossible de prévoir un capotage total en raison de la présence d'admission d'air au sommet, nécessaire au fonctionnement de celle-ci. En effet, les moteurs sont en chauffe permanente avec difficulté à évacuer l'excès de chaleur naturellement. Quant à réaliser un capotage partiel, cela serait insuffisant pour atteindre l'objectif d'insonorisation fixé, certaines parties bruyantes de la pompe ne pouvant être capotées au plus près.

La solution Capotage n'est donc pas applicable.

2. Installer un bardage distant tout autour de la pompe

Ce bardage à installer sur la zone de la station de pompage devrait répondre aux critères de sûreté : dimensionnement pour résister aux agressions externes (incendie, séisme...) et satisfaction des critères de génie civil (charge au sol acceptable). Or, les moteurs sont dans une zone exigüe, à seulement quelques centimètres des guérites d'escalier descendant en fond de station d'un côté et du pont roulant de l'autre côté (comme on le voit sur la photo ci-après). Il n'y a donc pas l'espace pour créer de bardage correct dans la situation présentée, sauf à démonter ces bardages à chaque manipulation du pont roulant sur la station, y compris pendant le fonctionnement des pompes.



Figure 27 : Localisation des moteurs

Par ailleurs, il devrait également ne pas gêner le fonctionnement de la pompe : la prise d'air de refroidissement doit être possible. Le bardage devrait donc avoir une façade ouverte pour satisfaire ce critère, ce qui diminuerait considérablement son efficacité sonore. Et, s'il serait éventuellement concevable d'intégrer un système de refroidissement ou a minima une ventilation/extraction d'air forcée, cela nécessiterait encore plus d'espace et surtout de nouvelles alimentations électriques qui ne sont pas disponibles en station de pompage.

La solution Bardage n'est donc pas envisageable pour les deux raisons évoquées. Si toutefois elle avait pu l'être techniquement, le coût de ces dispositifs s'élèverait à près de 400 000 € pour les 4 pompes concernées.

3. Installer un mur anti-bruit pour chaque pompe en direction de la ZER 2

Cette disposition est la moins efficace : les murs anti-bruit constituent une protection acceptable en champ proche, mais perdent en efficacité lorsque la distance augmente. Un mur anti-bruit de la hauteur des pompes CRF (4m) est insuffisant pour atteindre l'objectif fixé de -4/6 dB(A). D'après la modélisation, pour réduire suffisamment les contributions des pompes CRF en ZER 2, il faudrait que les murs anti-bruit atteignent les 10m de hauteur, ce qui n'est pas réaliste techniquement, du fait des critères de sûreté et de génie civil encadrant la station de pompage.

La solution Mur n'est donc pas applicable.

22.1.7 ETUDE DE FAISABILITE D'INSONORISATION DE LA SALLE DES MACHINES REACTEURS 1 ET 2

Les parties bruyantes de la Salle des Machines sont celles qui relaient le bruit émis par le Turbo Alternateur, soit :

- La partie supérieure des façades, en bardage métallique. Une façade large représente 4925 m² et une petite façade latérale 1375 m². Il faudrait insonoriser la face Nord de la salle des machines au minimum, mais étant donné l'objectif d'insonorisation élevé, il serait plutôt a priori nécessaire d'insonoriser la totalité de la Salle.
- Les extracteurs de ventilation situés sur le toit, ainsi que les skydômes.
 - o Pour les extracteurs, il faudrait envisager de les remplacer par des extracteurs moins bruyants, ou d'ajouter des silencieux aux extracteurs existants. Cependant, il reste nécessaire de respecter les critères de sûreté (débit d'air) traversant ces organes : la faisabilité technique d'un tel remplacement n'est donc pas garantie. Il y a environ 20 extracteurs présents sur le toit de la salle des machines.
 - o Les skydômes devraient être également renforcés pour réduire le bruit transmis, voire supprimés et remplacés par un matériau isolant. Cela n'est pas compatible avec leurs missions de sûreté vis-à-vis des agressions externes (risque incendie). Il y a 24 grands skydômes, et environ 50 petits skydômes : ces équipements ne sont donc pas insonorisables.
- Plusieurs parties contribuant au bruit généré mais pas techniquement insonorisables : vitrage de la salle des machines, soupapes, échappements, grilles de ventilation....
- D'autres matériels divers pouvant être améliorés mais sans permettre d'atteindre l'objectif de -6dB(A) en raison de critères fonctionnels ou de sûreté.

Cette insonorisation n'est donc pas envisageable.

Si toutefois la seule partie en bardage simple était insonorisée - avec un effet partiel - le coût de cette modification s'élèverait, à raison de 290 €/m² en moyenne pour les façades larges et 230 €/m² pour les petites façades plus accessibles), à priori à plus de 3 489 000 € pour la globalité de la salle des machines concernée.

22.1.8 CONCLUSION DE L'ETUDE DES ACTIONS CORRECTIVES ENVISAGEES

Il apparaît que les solutions techniques disponibles, envisagées pour corriger ce type d'écart réglementaire, seraient soit inapplicables, soit inefficaces, en raison de la complexité technique des insonorisations et de la présence d'éléments non insonorisables. En outre, les efforts qui pourraient être mis en oeuvre ne permettraient pas de garantir de façon certaine les objectifs d'insonorisation nécessaires à la suppression de l'écart réglementaire.

Enfin, les dispositions techniques qui pourraient atténuer l'écart réglementaire sont évaluées à plusieurs millions d'euros (voir paragraphe précédent), ce qui semble manifestement disproportionné au regard des enjeux pour atteindre un résultat ne permettant pas de garantir la mise en conformité.

22.2 DEMANDE

EDF propose d'intégrer les paragraphes suivants :

En application des dispositions de l'article 4.3.5 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, la valeur d'émergence ainsi que l'occurrence des tonalités marquées fixées à la présente prescription valent disposition contraire aux valeurs fixées à l'article 3 de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé dans sa version mentionnée en annexe I de l'arrêté du 7 février 2012, susvisé.

Au niveau de la Zone d'Emergence Réglementée n°2 située au lieu-dit La Parisienne à Braud-et-Saint-Louis, les émissions sonores de l'installation ne doivent pas engendrer une émergence supérieure à 10 dB(A) et présentent une tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé dont l'occurrence dépasse 30% du temps de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies à l'article 3 dudit arrêté.

23. IMPACT DES DEMANDES SUR LE PROJET DE PRESCRIPTIONS

23.1 DECISION «LIMITES»

23.1.1 [EDF-BLA-99]

Conformément aux dispositions du II de l'article 4.1.2 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, les limites de concentration de matières en suspension (MES), de phosphore, d'hydrocarbures, de demande chimique en oxygène (DCO), d'azote, de métaux (plomb, cuivre, chrome, nickel, zinc, manganèse, fer, aluminium) fixées à la présente prescription valent dispositions contraires aux limites de concentration de matières en suspension (MES), de phosphore, d'hydrocarbures, de demande chimique en oxygène (DCO), d'azote, de métaux (plomb, cuivre, chrome, nickel, zinc, manganèse, fer, aluminium) fixées à l'article 32 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé.

En rouge : demande M16

a) Déversoirs D2 et D3 :

Substance	Principales origines	Flux 2 h ajouté (kg)	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux mensuel ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet (mg/L)
Acide borique ¹³	Réservoirs T, S	850	2 100 ⁽¹⁾	-	25 600 ⁽¹⁾	5,6
Morpholine	Réservoirs T, S, Ex	-	22	-	1 350	0,040
Ethanolamine	Réservoirs T, S, Ex	-	13 ⁽²⁾	-	1 300	0,060
Hydrazine ¹⁴	Réservoirs T, S, Ex	-	2 ⁽³⁾	-	21	0,006
Azote (ammonium + nitrates + nitrites)	Réservoirs T, S, Ex Station de relevage	-	86	-	12 600	0,34
Détergents ¹⁵	Réservoirs T, S	30	130	-	3 000	0,20
DCO	Réservoirs T, S, Ex Station de relevage Station de déminéralisation	-	400	-	-	0,66
MES	Réservoirs T, S, Ex Station de déminéralisation Station de relevage	-	-	-	560 000	35
Sulfates	Station de déminéralisation	-	3 200	-	-	6,6
Phosphates ¹⁶	Réservoirs T, S, Ex	20	140	-	730	0,13
Métaux totaux	Réservoirs T, S, Ex	-	-	36 ⁽⁴⁾	-	0,007
Aluminium	Réservoirs T, S, Ex	-	-	16	-	0,007
Fer	Réservoirs T, S, Ex	-	-	15 ⁽⁴⁾	-	0,01
Hydrocarbures	Station de relevage	-	-	-	-	0,5

(1) En cas d'impossibilité de recyclage des effluents borés les limites en flux 24 heures ajouté et en flux annuel ajouté sont respectivement portées à 2 790 kg et 32 400 kg.

(2) Sur l'année, 10 % des flux 24 heures peuvent dépasser cette valeur sans toutefois dépasser 19 kg.

(3) Sur l'année, 4 % des flux 24 heures d'hydrazine peuvent dépasser 2,0 kg sans toutefois dépasser 2,8 kg.

(4) Cette valeur peut être dépassée une fois par an sans dépasser le double de la limite mensuelle.

En orange : demande M08 / en rose : demandes M12 et M13 / en marron : demande M14

¹³ Pour l'acide borique, les valeurs de l'arrêté de rejet actuel sont de : 3600 kg pour le flux 2h, 9000 kg pour le flux 24h, 42000 kg pour le flux annuel et 24 mg/L pour la concentration maximale ajoutée dans le l'ouvrage de rejet.

¹⁴ Pour l'hydrazine, les valeurs de l'arrêté de rejet actuel sont de : 25 kg pour le flux 24h, 121 kg pour le flux annuel et 0,05 mg/L pour la concentration maximale ajoutée dans le l'ouvrage de rejet.

¹⁵ Pour les détergents, les valeurs de l'arrêté de rejet actuel sont de : 60 kg pour le flux 2h, 150 kg pour le flux 24h, 6600 kg pour le flux annuel et 0,4 mg/L pour la concentration maximale ajoutée dans le l'ouvrage de rejet.

¹⁶ Pour les phosphates, les valeurs de l'arrêté de rejet actuel sont de : 146 kg pour le flux 2h, 220 kg pour le flux 24h, 1400 kg pour le flux annuel et 0,85 mg/L pour la concentration maximale ajoutée dans le l'ouvrage de rejet.

c) Eaux pluviales rejetées dans le marais

Substances	Concentration maximale instantanée (mg/L)
MES	-
DCO	-
Azote global	-
Métaux totaux (Pb, Mn, Ni, Fe, Al, Cr, Cu, Zn)	-
Hydrocarbures	5

En vert : demande M10

d) En sortie de station de déminéralisation :

Substance	Flux 2 h ajouté (kg)	Flux 24 h ajouté (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet (mg/L)
Sulfates	-	3 200	-	6,6
Autres sels	-	-	-	-

En bleu : demande M06

e) En sortie de la station d'épuration :

Les effluents issus de la station d'épuration doivent satisfaire les valeurs limites définies dans le tableau ci-dessous :

Substance	Flux 24 h ajouté (kg)	Concentration maximale en sortie de station (mg/L)
DCO	33,8	300
DBO5	11,3	100
MES	11,3	100
Azote global	49	-
Phosphore total	14	-

En violet : demande M07

23.1.2 [EDF-BLA-101]

I. Les valeurs limites applicables aux rejets en conditions climatiques normales sont fixées ainsi :

- *pour la température des eaux de refroidissement rejetées dans l'estuaire de la Gironde mesurée sur une période de 3 heures consécutives en aval des déversoirs D1 à D4, sur chaque puits d'échantillonnage CRF ; cette température maximale est portée à 36,5°C de mai à octobre [...]*

En bleu : demande M04

III. Conformément aux dispositions du II de l'article 4.1.2 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, la valeur d'élévation maximale de température des eaux réceptrices fixée à la présente prescription vaut disposition contraire à la valeur fixée à l'article 31 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé et la limite de température des eaux de refroidissement fixée à la présente prescription, vaut disposition contraire à la limite de température des rejets d'effluents liquides fixée à l'article 31 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé.

En rouge : demande M16

23.2 DECISION «MODALITES»

23.2.1 [EDF-BLA-5]

I. Pour le fonctionnement des installations du site, l'exploitant prélève de l'eau dans les milieux suivants :

- l'estuaire de la Gironde pour l'alimentation :
 - o du circuit de refroidissement des condenseurs des turbines à vapeur de chaque réacteur (CRF),
 - o du circuit d'eau brute secourue (SEC),
 - o des équipements de récupération des organismes vivants (DAFE) et de lavage des tambours filtrants (CFI),
- l'Isle pour :
 - o la production d'eau industrielle et d'eau déminéralisée nécessaires au fonctionnement des circuits industriels, aux appoints des circuits de refroidissement du procédé industriel, à l'alimentation des réseaux des canalisations de lutte contre l'incendie,
 - o *le fonctionnement et l'exploitation des bassins d'appoint ultime en eau prévus pour le respect de la prescription [ECS-16] de la décision du 26 juin 2012 susvisée,*
- la nappe du crétacé supérieur pour :
 - o la production d'eau industrielle et d'eau déminéralisée uniquement lorsque l'approvisionnement par l'eau de l'Isle est indisponible ou pour des raisons de sûreté ou pour des essais périodiques,
 - o *le fonctionnement et l'exploitation des installations de pompage d'appoint ultime en eau prévues pour le respect de la prescription [ECS-16] de la décision du 26 juin 2012 susvisée,*
- la nappe alluviale pour :
 - o *la mise en œuvre de travaux de génie civil et travaux divers.*

II. Les installations sont conçues et exploitées de façon à limiter la consommation d'eau.

En bleu : demande M01 / en vert : demande M03

23.2.2 [EDF-BLA-6]

Les volumes prélevés n'excèdent pas les valeurs maximales suivantes:

Origine du prélèvement	Volume maximum		Débit maximal instantané
	Annuel	Journalier	
Estuaire de la Gironde	-	-	180 m ³ /s
Eau de l'Isle	1 200 000 m ³	5 800 m ³	240 m ³ /h
Nappe du crétacé supérieur	100 000 m ³	3 600 m ³	240 m ³ /h
Nappe alluviale	-	-	1000 m³/h
<p>Les volumes maximum annuel et journalier et le débit maximal instantané sont portés respectivement à 264 000 m³ et 2 200 m³, et à 135 m³/h lors de la réalisation d'essais ou de travaux sur l'installation de pompage d'appoint ultime en eau prévue pour le respect de la prescription [EDF-BLA-14][ECS-16] de la décision du 26 juin 2012 susvisée</p>			

En bleu : demande M01 / en vert : demande M03

23.2.3 [EDF-BLA-28]

Le tableau ci-après indique les voies de rejets des différents effluents dans l'estuaire de la Gironde et dans le Marais :

Émissaire	Nature des effluents collectés
Déversoir D1	Eaux de refroidissement (CRF) des condenseurs (CEX) et des réfrigérants (SRI) des réacteurs 1 et 2 ; Eaux du circuit d'eau brute (SEC) pour la réfrigération intermédiaire des réacteurs 1 et 2;
Déversoir D2	Effluents radioactifs non recyclés (réservoirs T et S) ; Effluents susceptibles d'être radioactifs issus des salles des machines (réservoirs Ex) ; Eaux de refroidissement (CRF) des condenseurs (CEX) et des réfrigérants (SRI) des réacteurs 1 et 2 ; Eaux du circuit d'eau brute (SEC) pour la réfrigération intermédiaire des réacteurs 1 et 2 ; Effluents des fosses de neutralisation de la station de déminéralisation (SDX) ; Eaux de relevage du système CFI en cas de niveau marin extrême.
Déversoir D3	Effluents radioactifs non recyclés (réservoirs T et S) ; Effluents susceptibles d'être radioactifs issus des salles des machines (réservoirs Ex) ; Eaux de refroidissement (CRF) des condenseurs (CEX) et des réfrigérants (SRI) des réacteurs 3 et 4 ; Eaux du circuit d'eau brute (SEC) pour la réfrigération intermédiaire des réacteurs 3 et 4 ; Effluents des fosses de neutralisation de la station de déminéralisation (SDX) ; Eaux de relevage du système CFI en cas de niveau marin extrême.
Déversoir D4	Eaux de refroidissement (CRF) des condenseurs (CEX) et des réfrigérants (SRI) des réacteurs 3 et 4 ; Eaux du circuit d'eau brute (SEC) pour la réfrigération intermédiaire des réacteurs 3 et 4.
Bassin d'amenée du réacteur 1 ⁽¹⁾	Effluents des stations de relevage des réacteurs 1 et 2 comprenant : -les eaux du circuit SEO : eaux pluviales, effluents de la station d'épuration du site, eaux industrielle, <i>eaux issues des essais périodiques des installations d'appoint ultime</i> ; <i>-les eaux de pompage en nappe pour la mise en œuvre de travaux de génie civil et travaux divers ;</i> -les eaux industrielles après traitement par déshuilage dans le circuit SEH.
Bassin d'amenée du réacteur 3 ⁽¹⁾	Effluents des stations de relevage des réacteurs 3 et 4 comprenant : -les eaux du circuit SEO : eaux pluviales, eaux industrielles, <i>eaux issues des essais périodiques des installations d'appoint ultime</i> ; <i>-les eaux de pompage en nappe pour la mise en œuvre de travaux de génie civil et travaux divers ;</i> -les eaux industrielles après traitement par déshuilage dans le circuit SEH.
Ouvrage de rejet en berge	Eaux des circuits de lavage des tambours filtrants (CFI) ; Eaux des circuits de lavage des dispositifs de déconcentration au fil de l'eau (DAFE) ; Eaux des circuits de réfrigération (DEB) des bâtiments administratifs ; Exhaures des puisards des stations de pompage des circuits SEC, CFI ; Eaux d'incendie (circuit JPP).
Ouvrage de rejet dans le marais	Eaux pluviales du parking, de la base entreprises et du simulateur (SEO).
En cas d'indisponibilité des bassins d'amenée, les effluents des stations de relevage sont rejetés par l'ouvrage de rejet en berge	

En bleu : demande M01 / en vert : demande M03

23.2.4 [EDF-BLA-32]

Le débit des rejets en berge est limité à 1,1 m³/s en moyenne sur 24h, sauf en cas d'indisponibilité des bassins d'amenée. Ce débit peut être dépassé 200 heures par an sans toutefois dépasser 1,45 m³/s, et uniquement afin de faire face à un risque avéré de pics de colmatage de nature à provoquer des arrêts automatiques de réacteurs.

En bleu : demande M02

23.2.5 [EDF-BLA-38]

~~Dans la mesure du possible, au maximum deux réservoirs Ex sont rejetés en une journée.~~

En bleu : demande M05

23.2.6 [EDF-BLA-40]

Conformément aux dispositions du II. de l'article 4.2.2 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, les modalités de contrôle des rejets d'azote, de phosphore, de MES, de DCO, de métaux (plomb, cuivre, chrome, nickel, zinc, manganèse, fer, aluminium), d'hydrocarbures fixées à la présente prescription valent dispositions particulières en lieu et place des modalités de contrôle des rejets d'azote, de phosphore, de MES, de DCO, de métaux (plomb, cuivre, chrome, nickel, zinc, manganèse, fer, aluminium), d'hydrocarbures fixées au 2° de l'article 60 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé.

En rouge : demande M16

Effluents rejetés au niveau des déversoirs D2 et D3

Paramètres	Modalités de contrôle
DCO	Calcul de la concentration ajoutée dans l'ouvrage de rejet et du flux 24 h à partir des concentrations mesurées mensuellement sur un rejet d'un réservoir Ex, T ou S, un rejet de fosse de relevage SEO et un rejet de fosse de neutralisation effectués le même jour.
	Mesure mensuelle sur un échantillon journalier représentatif
DBO5	Calcul de la concentration dans le déversoir du rejet à partir des concentrations mesurées dans les réservoirs Ex, T et S à chaque rejet
	Mesure mensuelle sur un échantillon journalier représentatif

En violet : demande M17

Effluents issus de la station de déminéralisation

Paramètres	Modalités de contrôle
pH	Mesure dans les fosses de neutralisation avant vidange
MES	
Sulfates	
Autres sels (1)	
Chlorures, carbonates, hydrogénocarbonates, silice	

En bleu : demande M06

Effluents rejetés dans le marais

Paramètres	Modalités de contrôle
Température, pH, oxygène dissous et conductivité	Mesure en continu ou manuelle en cas d'indisponibilité de la mesure
MES	Mesure trimestrielle sur un échantillon ponctuel
DCO	
Azote global	
Métaux totaux (Pb, Mn, Ni, Fe, Al, Cr, Cu, Zn)	
Hydrocarbures	

En vert : demande M10**23.2.7 [EDF-BLA-51]**

[...]

Par ailleurs, y compris en dehors des périodes de rejet des réservoirs T et S, des mesures sont réalisées sur :

- un échantillon aliquote moyen journalier des eaux transitant par les déversoirs D2 et D3. *En cas d'aléas sur le préleveur aliquote journalier, les mesures sont réalisées sur les prélèvements horaires de ces hydrocollecteurs ;*

- un échantillon aliquote moyen hebdomadaire de l'eau du milieu récepteur, obtenu à partir d'un prélèvement continu des hydrocollecteurs situés dans les déversoirs D1 et D4.

En bleu : demande M11

23.2.8 [EDF-BLA-59]

I. La surveillance écologique du milieu récepteur est au minimum la suivante:

Compartiment	Paramètre	Stations	Fréquence
Physico-Chimie	Hauteur d'eau	<p>3 stations :</p> <ul style="list-style-type: none"> - point amont dans le chenal de Blaye (point K, PK 30), - point au droit de la centrale dans le chenal médian (point E, PK 52), - point aval placé dans le chenal de navigation (point F, PK 67) 	au moins 8 campagnes/an
	Température de l'eau		
	Vitesse du courant		
	Direction du courant		
	pH		
	Salinité		
	Oxygène dissous		
	Turbidité MES		
	Carbone organique total		
	Carbone organique particulaire		
	Ammonium		
	Nitrites		
	Nitrates		
Phosphates			
Silicates			
Chimie	Hydrazine		
	Morpholine ou Ethanolamine (selon le produit de conditionnement du circuit secondaire utilisé)		
	Détergents		
	Bore		
Phytoplancton	Biomasse Chlorophylle Phaéopigments		
Zooplancton	Eurytemora affinis		
Micro-organismes	Dénombrement des vibrions totaux		
	Identification des espèces de vibrions halophiles		
Macro-invertébrés	Composition faunistique en macroinvertébrés benthiques	A hauteur des points E, F et K, hors zone de forte hydraulique et de dragages	au moins 8 campagnes/an
Ressource halieutique	Composition faunistique	<p>4 transects :</p> <ul style="list-style-type: none"> - port Maubert-Les Lieux (T2, PK70), - Port Conac-port de Lamera (T3, PK62,5), - 2 km aval ventrale-bouée verte n°37 en rive gauche (T4, PK 57,2) - Port Freneau-port de Pauillac (T5, PK 50) <p>6 stations par transect : 3 en fond, 3 en surface</p>	mensuelle
	Evolution spatio-temporelle		

II. Les mesures effectuées sur ces prélèvements doivent notamment permettre de suivre la bioaccumulation des substances non radioactives rejetées par la centrale, notamment l'acide borique, l'hydrazine et la morpholine. Le calendrier des prélèvements, la nature et le nombre des contrôles peuvent être modifiés, en

~~accord avec l'Autorité de sûreté nucléaire, notamment pour tenir compte de l'état de l'estuaire de la Gironde au cours de l'année, et du retour d'expérience.~~

En bleu : demande M09

23.2.9 [EDF-BLA-63]

La surveillance radiologique des eaux souterraines présentes au droit du site est précisée dans le tableau ci-dessous :

<i>Piézomètres</i>	<i>Paramètres mesurés</i>	<i>Fréquence des contrôles</i>
0SEZ101PZ (N1)	<i>Activités bêta globale et tritium, teneur en potassium sur eaux filtrées et mesure de l'activité bêta globale sur les matières en suspension (MES) des échantillons d'eau souterraine prélevés</i>	<i>Mensuelle</i>
0SEZ102PZ (N2)		
0SEZ103PZ (N3)		
0SEZ104PZ (N4)		
0SEZ105PZ (N5)		
0SEZ106PZ	<i>Activité tritium sur eaux filtrées des échantillons d'eau souterraine prélevés</i>	<i>Bimestrielle</i>
0SEZ109PZ		
0SEZ110PZ		
0SEZ111PZ		
0SEZ117PZ		
0SEZ118PZ		
0SEZ119PZ		
0SEZ121PZ		

En bleu : demande M15

23.2.10 [EDF-BLA-64]

La surveillance physico-chimique des eaux souterraines présentes au droit du site est précisée dans le tableau ci-dessous :

<i>Piézomètres</i>	<i>Paramètres mesurés</i>	<i>Fréquence des contrôles</i>
0SEZ101PZ (N1)	<i>pH, conductivité, nitrates, phosphates</i>	<i>Bimestrielle</i>
0SEZ104PZ (N4)		
0SEZ106PZ	<i>pH, conductivité, nitrates, phosphates, hydrocarbures</i>	<i>Bimestrielle</i>
0SEZ109PZ		
0SEZ110PZ		
0SEZ111PZ		
0SEZ117PZ		
0SEZ118PZ		
0SEZ119PZ		
0SEZ103PZ (N3)		
0SEZ102PZ (N2)	<i>pH, conductivité, nitrates, phosphates, hydrocarbures, sulfates, DCO</i>	<i>Bimestrielle</i>
0SEZ105PZ (N5)	<i>pH, conductivité, nitrates, phosphates, sulfates, DCO</i>	<i>Bimestrielle</i>
0SEZ121PZ	<i>pH, conductivité, nitrates, phosphates, hydrocarbures, sulfates, DCO</i>	<i>Bimestrielle</i>

Conformément aux dispositions du II de l'article 4.2.3 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, les modalités de surveillance des eaux souterraines définies à la présente prescription valent dispositions particulières en lieu et place des modalités définies à l'article 65 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé.

En bleu : demande M15

ANNEXE 1 : DONNEES ECOTOXICOLOGIQUES

→ Ethanolamine (N°CAS 141-43-5, C₂H₇ON)

Méthodologie

Les PNEC présentées ci-dessous ont été établies :

- à partir d'une recherche bibliographique des données écotoxicologiques disponibles dans la littérature en 2006 ;
- à partir d'un examen critique de ces données et un classement par niveau de recevabilité. Les résultats sont classés en fonction des organismes vivants étudiés ainsi que de leur pertinence, évaluée d'après l'étude de la publication originale en faisant état ;
- suivant différentes méthodes, c'est-à-dire soit la méthode des facteurs d'incertitude présentée dans le TGD¹⁷, soit les méthodes statistiques SSD ou ACT-SSWD pour Acute to Chronic Transformation – Species Sensitivity Weighted Distribution^{18,19}. La méthode SSWD est une variante de la méthode SSD proposée dans le TGD si le jeu de données disponibles le permet.

Ce travail effectué par EDF R&D a été soumis pour contre-expertise à l'INERIS en 2006. Les valeurs utilisées sont finalement inférieures à celles issues de ce premier travail commun. Ce choix est conservatif.

Données écotoxicologiques disponibles

L'analyse bibliographique a été menée via la consultation des bases de données suivantes : Aquire, Biological Abstracts, Chemical Abstracts, Dose-1998, ECDIN-1993, EINEC-1998, Environmental bibliography, HSDB-1997 (Hazardous Substances Data Bank), IRIS on-line (Integrated Risk Information System), U.S.EPA (<http://www.epa.gov/iris/subst/0528.htm>), IUCLID version 4.0-2001, Medline, OHM/TADS-1997, Pascal biomed, Pascal sciences et techniques, Toxline.

L'ensemble des données écotoxicologiques, disponibles au moment de la recherche, concernant les algues, les vertébrés et invertébrés ont été recensées.

Quelques valeurs écotoxicologiques chroniques et aiguës les plus basses, sélectionnées comme recevables, sont présentées par organisme dans le tableau ci-dessous. On rappelle que pour les méthodes statistiques après lecture de la publication, l'échantillon de données utilisé est plus important que celui-ci.

¹⁷TGD : Technical Guidance Document in support of commission directive 93/67/EEC on risk assessment for new identified substances and commission regulation (EC) n°1488/94 on risk assessment for existing substances, CE-1996, revu en 2003.

¹⁸Duboudin C., Ciffroy P., Magaud H. (2004) Effects of data manipulation and statistical methods on species sensitivity. *Environmental Toxicology and Chemistry* 23 (2), 489-499.

¹⁹Duboudin C., Ciffroy P., Magaud H. (2004) Acute-to-chronic species sensitivity distribution extrapolation. *Environmental toxicology and chemistry* 23 (7), 1774-1785.

Organismes	Espèces	Valeurs écotoxicologiques (mg/L)		Auteurs
		Aigues (CL ₅₀ , CI ₅₀ , CE ₅₀)	Chroniques (NOEC)	
Algues d'eau douce	<i>Desmodesmus subspicatus</i>	8,42 (72h)		Eisentraeger et al., 2003
Algues d'eau douce	<i>Desmodesmus subspicatus</i>	15 (72 h)	4 (NOEC)	IUCLID, 2000
Algue d'eau douce	<i>Microcystis aeruginosa</i>	-	1,6 (TT 8 j assimilé à une NOEC)	Bringmann et Khün, 1978
Algue marine	<i>Isochrysis galbana</i>	80 (96h)	-	Roseth et al, 1996
Crustacés d'eau douce	<i>Daphnia magna</i>	65 (48 h)	-	IUCLID, 2000
Crustacés d'eau douce	<i>Daphnia magna</i>	-	7,8 (NOEC 21j)	EDF R&D, 2006
Crustacé marin	<i>Crangon crangon</i>	-	>100 (NOEC)	Portmann et Wilson, 1971, ECDIN, 1993
Invertébrés marins	<i>Hydractinia echinata</i>	128,28 (3h)	-	Chicu et al., 2000 Comm. personnelle, 2006
Amphibiens d'eau douce	<i>Xenopus laevis</i>	220 (48 h)	-	De Zwart and Sloof, 1987
Poisson d'eau douce	<i>Lepomis macrochirus</i>	329,16 (96h)	-	Wolverton et al,1970
Poisson d'eau douce	<i>Brachydanio rerio</i>	3683,4 (96 h)	-	Groth et al, 1993 IUCLID 2000
Poisson d'eau douce	<i>Carassius auratus</i>	170 (96h)	-	IUCLID, 2000
Poissons d'eau douce	<i>Salvelinus fontinalis</i>	-	1,77 (NOEC 100j)	Myer et al., 1986 IUCLID, 2000

PNEC chronique en Eau douce

Les prescriptions du TGD sont appliquées, et la méthode des facteurs d'incertitude est utilisée.

Il existe des NOEC chroniques sur des espèces d'eau douce de trois niveaux trophiques différents. Conformément au TGD, un facteur 10 a été appliqué à la plus faible des NOEC chroniques disponibles, qui est égale à 1,6 mg/L (test sur *Microcystis aeruginosa*).

La **PNEC chronique en eau douce de l'éthanolamine** utilisée dans l'étude d'impact est donc de $1,6/10 = 0,16$ mg/L soit **160 µg/L**.

PNEC chronique en eau marine

Concernant le milieu marin, peu de données écotoxicologiques marines existent (2 valeurs aiguës). Le TGD propose alors d'appliquer un facteur 10 fois plus élevé à la valeur écotoxicologique choisie pour l'évaluation de la PNEC eau douce.

Cependant dans le TGD, l'application de facteurs d'incertitude plus importants pour la dérivation de PNEC marines est principalement justifiée par le fait que les réseaux trophiques dans les écosystèmes marins sont souvent plus complexes que ceux des eaux douces. Des facteurs de sécurité plus importants pour le milieu marin sont donc pertinents pour les substances bioaccumulables et persistantes. Ce n'est pas le cas de l'éthanolamine. Il est donc proposé de retenir les mêmes valeurs de PNEC pour l'eau marine que celles pour l'eau douce.

La valeur de **PNEC chronique en eau marine de l'éthanolamine** utilisée dans l'étude d'impact est donc de **160 µg/L**.

PNEC aigue en eau douce

La méthode des facteurs d'incertitude présentée dans le TGD est appliquée selon les préconisations actuelles de l'INERIS, c'est-à-dire que la PNEC est déduite des données de CE₅₀ recensées et retenues, et notamment la plus faible de 8,42 mg/L (CE₅₀-72h sur *Desmodesmus subspicatus*) sur laquelle est appliqué un facteur d'incertitude de 100.

On obtient alors une PNEC aiguë eau douce en éthanolamine de $8,42/100=0,084$ mg/L inférieure à la PNEC chronique eau douce de l'éthanolamine. On propose alors de retenir la même valeur aussi bien pour la PNEC aiguë que pour la PNEC chronique.

La valeur de **PNEC aiguë eau douce en éthanolamine** utilisée dans l'étude d'impact est donc égale à **160 µg/L**.

La PNEC issue des calculs statistiques étant une information supplémentaire pour l'analyse, elle est également présentée.

Il est possible d'utiliser la technique SSWD, développée conjointement par EDF R&D et l'INERIS (cf. références ci-avant), avec un jeu de données aiguës, afin de prendre en compte la diversité des données disponibles et obtenir une vision plus réaliste de la sensibilité des différentes espèces à la substance étudiée.

En utilisant l'ensemble des données aiguës concernant l'éthanolamine sur les trois compartiments algues, invertébrés et vertébrés d'eau douce et en donnant à chacun un poids équivalent on obtient une HC5_5% (qu'on assimile à une PNEC) de 2,8 mg/L.

PNEC aigue en eau marine

Pour les mêmes raisons que présentées au paragraphe ci-dessus, la valeur de **PNEC aiguë en eau marine de l'éthanolamine** utilisée dans l'étude d'impact est donc de **160 µg/L**.

GLOSSAIRE

PNEC : Predicted No Effect Concentration

CE₅₀ : Concentration avec 50% d'effet

CI₅₀ : Concentration avec 50% d'inhibition

CL₅₀ : Concentration létale pour 50% des organismes

HC : Hazard Concentration

NOEC : No Observed Effect Concentration

TT : Toxicity Threshold, peut être assimilé à une NOEC

ANNEXE 2 : DONNEES TOXICOLOGIQUES

ETHANOLAMINE

CAS N° 141-43-5

Synonymes : 2-aminoéthanol, 2-amino-1-éthanol, monoéthanolamine, β -aminoéthanol, β -hydroxyéthylamine,

L'éthanolamine est classée selon le règlement CLP :

- H332 : Nocif par inhalation.
- H312 : Nocif par contact cutané.
- H302 : Nocif en cas d'ingestion.
- H314 : Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves.

L'éthanolamine, une alcanolamine, est un liquide visqueux, incolore, hygroscopique, d'odeur ammoniacale désagréable (seuil olfactif : 2 à 4 ppm), miscible à l'eau, l'acétone, le méthanol, mais peu soluble dans les hydrocarbures et l'oxyde de diéthyle.

Il s'agit d'une base, presque aussi forte que l'ammoniaque (solution 0,1 N : pH = 12,05), donnant des sels avec les acides minéraux ou organiques (elle fixe notamment le dioxyde de carbone). La réaction est exothermique et peut être violente, surtout avec les acides concentrés.

La combustion de l'éthanolamine dégage des fumées toxiques contenant des oxydes d'azote et du monoxyde de carbone.

L'éthanolamine est un intermédiaire normal du métabolisme chez l'homme et chez les mammifères. Formé à partir de sérine, il joue un rôle dans l'élaboration des phospholipides et de la choline. Il est normalement présent dans les urines.

Toxicité aiguë

L'éthanolamine liquide et ses solutions sont irritantes pour la peau et pour les yeux. Des essais sur volontaires ont montré qu'un contact cutané prolongé avec le liquide pur (produit maintenu sur compresse pendant 90 minutes) entraînait un érythème marqué et une infiltration de la peau. L'irritation oculaire peut être provoquée par des projections de solutions très diluées (jusqu'à 1 %).

Toxicité chronique

Peu de données sur la toxicité chronique de l'éthanolamine ont été retrouvées dans la littérature. Des dermatoses eczématiformes peuvent survenir à la suite de contacts prolongés ou répétés avec des solutions contenant 10 % ou plus d'éthanolamine.

Il a par ailleurs été signalé chez des ouvriers exposés à de faibles concentrations d'éthanolamine, une augmentation de la fréquence des bronchites chroniques ainsi que des troubles hépatiques ou neurologiques (asthénie).

Chez l'animal, l'exposition chronique aux vapeurs d'éthanolamine provoque une léthargie, une inflammation pulmonaire ainsi que des dommages hépatiques et rénaux.

Plusieurs études, toujours chez l'animal suggèrent une absence d'effet sur le développement prénatal.

Effets sur la reproduction : chez l'homme, aucune donnée n'a été publiée concernant des effets sur la reproduction.

Aucune donnée concernant un effet cancérigène n'a été trouvée dans la littérature.

Valeurs toxicologiques de référence

Aucune VTR produite par un organisme référencé dans la note d'information de la DGS du 31/10/2014 n'a été identifiée.

Toutefois, la NSF²⁰ propose une VTR orale pour une exposition chronique de $4 \cdot 10^{-2}$ mg/kg/j (depuis 2008).

Cette valeur repose sur une NOAEL (dose pour laquelle aucun effet adverse n'a été observé) de 120 mg/kg à partir d'une étude de gavage sur des rats femelles pendant la gestation (toxicité maternelle).

NITRATES

Selon l'US-EPA, la dose journalière de nitrates chez l'adulte serait d'environ 75 mg/j, soit 1,1 mg/kg/j (0,2 à 0,3 mg/kg/j en équivalent azote). La contribution de l'eau de consommation dans les apports journaliers en nitrates est relativement peu importante chez un adulte (2 à 3 % selon l'US-EPA, 20 % selon l'OMS), l'eau de boisson contenant moins de 10 mg/L de nitrates. L'alimentation (végétaux, viandes) est en général la principale source de nitrates chez l'homme. Cependant, quand la concentration dépasse 50 mg/L dans l'eau de boisson, celle-ci devient la source prépondérante de nitrates, en particulier chez les enfants (IPCS, 1978) pour qui la consommation d'eau du robinet peut représenter jusqu'à la moitié de la dose ingérée.

Une partie des nitrates ingérés est métabolisée en nitrites, oxydes d'azotes, hydroxylamine ou ammonium. La large majorité des nitrates et de ses métabolites est rapidement éliminée. Les nitrates (ou les nitrites) peuvent également réagir dans le tube digestif avec certains composés azotés (amines secondaires et tertiaires ou amides contenus dans les produits alimentaires) pour former des dérivés N-nitroso.

La toxicité des nitrates chez l'homme paraît être uniquement la conséquence de leur réduction en nitrites dans l'environnement mais aussi dans l'organisme humain. En effet, les nitrites sont susceptibles de provoquer une méthémoglobinémie pouvant conduire à des cyanoses et des asphyxies. Les enfants en bas âge (0 à 3 mois) nourris au biberon et les femmes enceintes sont particulièrement sensibles à la formation de méthémoglobine.

Effets des expositions chroniques

Effets à seuil

Outre des effets sur la méthémoglobinémie, l'ingestion de nitrates peut augmenter les effets thyroïdiens liés à un déficit nutritionnel d'iode.

Effets cancérigènes sans seuil

Les nitrates ne seraient pas directement cancérigènes. En revanche, il semble que certaines formes de cancer puissent être associées à une exposition à des composés N-nitroso, en particulier les nitrosamines formées dans le tube digestif à partir des nitrates (ou des nitrites) (OMS, 1998). Cependant, les preuves

²⁰ NSF : National Science Foundation, organisation non gouvernementale américaine intégrée dans la base de données ITER (International Toxicity Estimates for Risk).

épidémiologiques ne permettent pas actuellement de démontrer qu'il existe une association entre l'apport de nitrates et l'apparition de cancers chez l'homme.

L'OMS, l'US-EPA et l'Union Européenne (UE) n'ont pas évalué le pouvoir cancérigène des nitrates. Le CIRC classe les nitrates en conditions de nitrosation endogène en 2A.

Nitrates	Classe	Signification
CIRC (2010)	2A	Probablement cancérigène pour l'homme en conditions de nitrosation endogène

Effets sur la reproduction et le développement

Les études chez l'homme ne permettent pas actuellement de démontrer qu'il existe une association entre l'apport de nitrates et l'apparition d'effets sur la reproduction et le développement.

Des effets sur la reproduction chez le cochon d'Inde ont été observés uniquement pour de très fortes doses (NOAEL = 10 g/L de nitrate de potassium). Chez le lapin, le mouton et les bovins, aucun effet sur les capacités de reproduction n'a été mis en évidence pour des doses induisant des méthémoglobinémies.

L'US-EPA considère qu'aucun effet significatif n'a été mis en évidence dans les diverses études chez l'animal (rats, souris, hamsters, lapins...) ayant testé les effets des nitrates sur la reproduction, les effets foetotoxiques ou le développement.

Valeurs toxicologiques de référence

Des valeurs toxicologiques de référence sont disponibles pour une exposition chronique par voie orale.

Exposition	VTR	Effet critique	Source / Année d'évaluation
chronique	1,6 mg/kg/j (éq. azote)	Méthémoglobinémie (> 10%)	US-EPA 1991
chronique	3,7 mg/kg/j (non valable pour le nourrisson)	Retard de croissance	OMS 1998

La VTR de l'US-EPA issue d'études chez l'homme sera préférée à celle de l'OMS basée sur des études animales (critère 2). Cette VTR est valable pour la population générale, y compris la population sensible que sont les nourrissons.

Valeurs réglementaires et recommandations

Les valeurs guides recommandées par l'OMS pour les nitrates est de 50 mg NO³/L.

Par ailleurs, le Code de la Santé Publique (article R1321-2) et l'arrêté du 11 janvier 2007 fixent la valeur limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine suivante en concentration en nitrates : valeur limite en nitrates de 50 mg NO³/L.

EDF – Centre National de Production d'Electricité de Blayais

BP 27

33820 SAINT CIERS SUR GIRONDE