



www.ideeaquaculture.com

Siège social

39 rue Jean Giroux
34080 Montpellier
Tél 33 (0) 4 99 23 31 60
Fax 33 (0) 4 99 23 31 70
contact@ideeaquaculture.com

Agence Etel

Le Coedo
56550 Locoal Mendon
Tel 33 (0) 2 97 59 42 70
Fax 33 (0) 4 99 23 31 70
jmcochet@ideeaquaculture.com

Projet d'extension avec la mise en place d'un système de recirculation sur la pisciculture de Langolen (29)

Dossier de demande d'autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement et de la Loi sur l'eau

Etude d'impact



PISCICULTURE DE LANGOLEN

Régis Thomas

Mars 2019

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
PRÉAMBULE	5
1 - ANALYSE DE L'ETAT INITIAL	7
1.1 - ENVIRONNEMENT GEOPHYSIQUE.....	7
1.1.1 - Données climatologiques	7
1.1.2 - Données géologiques	8
1.1.3 - Données topographiques	9
1.1.4 - Pollution des sols.....	10
1.2 - VOISINAGE	10
1.3 - DONNEES D'URBANISME ET ENVIRONNEMENT PATRIMONIAL	12
1.4 - SITUATION GEOGRAPHIQUE DU PROJET VIS-A-VIS DES PERIMETRES REGLEMENTAIRES ET INVENTAIRES	14
1.5 - RECENSEMENT DES ZONES HUMIDES	15
1.6 - ENVIRONNEMENT HYDROBIOLOGIQUE	15
1.6.1 - Bassin versant de l'Odet.....	15
1.6.2 - Régime hydrologique de l'Odet.....	16
1.6.3 - Qualité de l'eau.....	17
1.7 - CONTINUITÉ ECOLOGIQUE	20
1.7.1 - Les ouvrages recensés.....	20
1.7.2 - Les espèces cibles	21
1.8 - OCCUPATION ACTUELLE DU SITE.....	29
1.9 - GESTION ACTUELLE DES EAUX PLUVIALES	32
1.10 - NIVEAU SONORE ACTUEL.....	32
1.11 - UTILISATION DE L'EAU SANITAIRE ET SYSTEME D'ASSAINISSEMENT	33
1.12 - USAGES DE L'EAU SUR L'ODET.....	33
1.12.1 - Alimentation en eau potable	33
1.12.2 - Industrie	33
1.12.3 - Agriculture	34
1.12.4 - Usages littoraux	34
1.12.5 - Loisirs liés à l'eau	35
1.13 - QUANTITES D'ALIMENT DISTRIBUEES ET EVALUATION DES FLUX ACTUELS DE LA PISCICULTURE.....	36
1.14 - CONCENTRATIONS ACTUELLES DES REJETS DE LA PISCICULTURE	36
2 - EVALUATION DES IMPACTS	38
2.1 - IMPACTS PENDANT LES TRAVAUX.....	38
2.2 - IMPACTS AUPRES DU VOISINAGE	38
2.3 - IMPACTS AU NIVEAU HYDROBIOLOGIQUE	39
2.3.1 - Méthodologies mises en œuvre	39
2.3.2 - Interprétation des résultats	40
2.3.3 - Analyses des paramètres physico-chimiques.....	41
2.3.4 - Analyses des peuplements invertébrés	42
2.3.5 - Analyses des peuplements diatomiques	47
2.3.6 - Conclusion	50
2.4 - IMPACT AU NIVEAU DE LA CONTINUITÉ	50
2.4.1 - Fonctionnement de l'ouvrage de répartition	50
2.4.2 - Fonctionnalité du dispositif de franchissement piscicole	51
2.4.3 - Synthèse de la continuité du secteur d'étude	58
2.5 - IMPACT AU NIVEAU DE L'HYDROLOGIE	61

2.6 - EVALUATION DES QUANTITES MAXIMALES D'ALIMENT POUVANT ETRE DISTRIBUEES	62
2.6.1 - Evaluation des flux maximums acceptables en termes de rejet au regard de la préservation du bon état des eaux	62
2.6.2 - Traduction des flux maximums acceptables en quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée en période de recirculation en période de basses eaux	64
2.6.3 - Traduction des flux maximums acceptables en quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée en période de circuit ouvert partiel en période de hautes eaux.....	76
2.6.4 - Synthèse des quantités maximales d'aliment pouvant être distribuée en période de basses et de hautes eaux.....	89
2.7 - IMPACTS EN EXPLOITATION EN TERMES DE CONCENTRATIONS DANS LA RIVIERE	90
2.7.1 - Paramètre NH4+	90
2.7.2 - Paramètre NO2-.....	91
2.7.3 - Paramètre PO43-	92
2.7.4 - Paramètre NO3-.....	94
2.8 - IMPACTS SUR LA FAUNE ET FLORE	95
2.9 - IMPACTS EN TERMES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES	96
2.10 - IMPACTS SUR L'AIR, ODEURS	96
2.11 - IMPACTS SUR LE NIVEAU SONORE	97
2.12 - IMPACT SUR L'UTILISATION DE L'EAU SANITAIRE ET LE SYSTEME D'ASSAINISSEMENT.....	97
2.13 - AUTRES IMPACTS	97
2.13.1 - Risque d'attraction de prédateurs et animaux indésirables	97
2.13.2 - Risque d'échappement.....	98
2.13.3 - Risque de transmission de maladies	98
2.13.4 - Risque liés aux traitements et utilisation de produits chimiques.....	98
3 - CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	99
4 - EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS	99
5 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE	100
6 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SAGE DE L'ODET	101
6.1 - FLUX MAXIMUMS ACCEPTABLES AU REGARD DU SAGE	101
6.2 - COMPARATIF DES FLUX ENTRE LA SITUATION ACTUELLE ET LA SITUATION FUTURE DE LA PISCICULTURE	103
6.3 - EVALUATION DE LA COMPATIBILITE AVEC LE SAGE EN EXPLOITATION EN TERMES DE CONCENTRATIONS DANS LA RIVIERE	104
6.3.1 - Paramètre NH4+	105
6.3.2 - Paramètre NO2-.....	106
6.3.3 - Paramètre PO43-	106
6.3.4 - Paramètre NO3-.....	107
6.4 - CONCLUSION	108
7 - MESURES ERC (EVITER – REDUIRE – COMPENSER)	110
7.1 - MESURES POUR EVITER LES IMPACTS	110
7.1.1 - Mesures préventives pendant la phase de travaux.....	110
7.1.2 - Suppression du tronçon court-circuité (TCC) en période de basses eaux	110
7.1.3 - Mise en place d'un dispositif garantissant le respect du débit réservé à la rivière en périodes de transition	110
7.1.4 - Plan d'autocontrôle des rejets	111
7.1.5 - Plan d'autocontrôle du niveau sonore	111
7.2 - MESURES POUR REDUIRE LES IMPACTS	111
7.2.1 - Mise en place d'un système de recirculation	111
7.2.2 - Traitement des eaux de rejet - déchets.....	113
7.3 - MESURES POUR COMPENSER LES IMPACTS	114
7.3.1 - Amélioration de la continuité écologique	114
ANNEXES.....	119

ANNEXE n°1 : ARRETE PREFECTORALE D'AUTORISATION DE PRODUCTION DATE DU 25 SEPTEMBRE 2002.....	120
ANNEXE n°2 : ARCTICLE 2 DU PLU DE LANGOLEN	121
ANNEXE n°3 : CARTE PRESENTANT LA LOCALISATION DES DIFFERENTS OUVRAGES DU SECTEUR D'ETUDE.....	122
ANNEXE n°4 : PRESENTATION IBD, RAPPORTS D'ESSAI IBD	124
ANNEXE n°5 : PRESENTATION IBGN, FICHES DE PRELEVEMENTS IBGN ET LISTES FAUNISTIQUES IBGN	137
ANNEXE n°6 : RESULTATS D'ANALYSES DES PRELEVEMENTS DU 15 MAI 2018	142
ANNEXE n°7 : ANALYSES D'AUTOCONTROLE	145
ANNEXE n°8 : ARTICLE L214-18 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT.....	146
ANNEXE n°9 : CIRCULAIRE DU 5 JUILLET 2011 RELATIVE A L'APPLICATION DE L'ARTICLE L214-18 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES DEBITS RESERVES A MAINTENIR EN COURS D'EAU ; PARAGRAPHE CONCERNANT LA QUALITE DE L'EAU ENCADRE EN ORANGE	148
ANNEXE n°10 : EXTRAIT DE L'ARRETE DU 1ER AVRIL 2008 FIXANT LES REGLES TECHNIQUES AUXQUELLES DOIVENT SATISFAIRE LES PISCICULTURES D'EAU DOUCE SOUMISES A AUTORISATION AU TITRE DU LIVRE V DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT (RUBRIQUE 2130 DE LA NOMENCLATURE DES INSTALLATIONS CLASSEES) ; ARTICLE 15, CONCERNANT LES AUGMENTATIONS DE CONCENTRATIONS MAXIMALES DANS LE MILIEU RECEPTEUR POUR DIFFERENTS PARAMETRES	154
ANNEXE n°11 : FICHE DE L'ALIMENT UTILISE PAR LA PISCICULTURE DE LANGOLEN	156
ANNEXE n°12 : FICHE PRODUIT DIPROXINE	157
ANNEXE n°13 : SCHEMA DE PRINCIPE DU SYSTEME DE CONCENTRATION ET DE SECHAGE DES BOUES D'ELEVAGE	158
ANNEXE n°14 : RAPPORT DE CONTROLE ACOUSTIQUE	159

PRÉAMBULE

La pisciculture de Langolen (29) **a actuellement une autorisation de production salmonicole annuelle de 100T** (arrêté d'autorisation daté du 25 septembre 2002 joint en annexe n°1) en dérivation de la rivière de l'Odet, avec **une quantité maximale de 110T d'aliment à distribuer par an**. Il est à noter que cette capacité de production avait été limitée non pas sur la base d'arguments en termes d'acceptabilité environnementale du site mais au regard du cahier des charge Bio qui limitait la capacité d'un site de production à 100T par an.

Afin de pouvoir respecter le débit réservé de la rivière et de diminuer les flux de rejet durant la période de basses eaux (avril à novembre), Mr Régis THOMAS qui est le propriétaire de cette pisciculture a pour projet de **mettre en place un système de recirculation** intégrant une filtration mécanique et une filtration biologique des eaux recirculées et souhaite par la même occasion **augmenter sa capacité de production**.

Une première étude réalisée par IDEE en janvier 2018 a permis d'évaluer, au regard des ressources en eau puis du dimensionnement du système recirculé, l'acceptabilité environnementale du projet en évaluant la quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée tout en préservant le bon état des eaux tel que défini dans l'arrêté préfectoral du 1er avril 2008 et la Directive Cadre Européenne sur l'eau.

L'objectif de Mr Régis Thomas est de pouvoir atteindre **une capacité de production correspondant à une quantité d'aliment distribué maximale de 2T par jour** tout en préservant le bon état des eaux, en combinant un **fonctionnement en recirculation (en période de basses eaux) puis en circuit ouvert partiel (en période de hautes eaux)**. Cette quantité d'aliment distribuée **sera adaptée en période de basses eaux** afin de **respecter les critères de bon état des eaux en aval de la pisciculture**.

Le projet tel que défini représente une **quantité annuelle de 630T d'aliment distribuée**, et une capacité annuelle de **production salmonicole de 550 à 700T** selon le cycle de production (production de très grosses truites ou de truites portions).

Considérant **l'augmentation de la capacité de production** souhaitée par Mr Régis THOMAS dans le cadre de **la mise en place d'un système de recirculation** sur la pisciculture de Langolen, celle-ci est soumise à **autorisation au titre de la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)** sous la rubrique **2130** (piscicultures).

Le projet est également soumis à **autorisation au titre de la Loi sur l'eau sous la rubrique 1.2.1.0** liée aux volumes de prélèvements, **sous la rubrique 2.2.1.0** liée aux volumes de rejets, **sous la rubrique 2.2.3.0** liée aux flux de rejets et **sous la rubrique 3.1.2.0** liée à la dérivation du cours d'eau. Puis il est soumis à **déclaration au titre de la Loi sur l'eau sous la rubrique 3.1.1.0** liée à l'ouvrage de prise d'eau et **sous la rubrique 3.2.3.0** liée à la surface des plans d'eau.

Le présent dossier constitue **l'étude d'impact incluse dans le dossier de demande d'autorisation d'exploiter de la pisciculture de Langolen au titre de la législation sur ICPE et de la Loi sur l'eau dans le cadre de son projet de mise en place d'un système recirculé et d'augmentation de sa capacité de production**.

Auteurs de l'étude d'impact :

Au sein du bureau d'études IDEE :

Intervenant	Formation	Qualification	Responsabilités dans l'étude d'impact
Jean-Marc COCHET	Ingénieur Agronome, spécialisation Halieutique/Aquaculture	Directeur d'études	Pilotage, évaluation des rejets piscicoles, rédacteur principal
Bruno JUSTOME	Ingénieur en agriculture, Master II en Biologie (Ecologie Marine)	Chargé d'études	Evaluation des rejets piscicoles, rédacteur secondaire, relecture du rapport

Au sein du bureau d'études AQUASCOP :

Intervenant	Formation	Qualification	Responsabilités dans l'étude d'impact
Mathieu SAGET	DESS eaux continentales, pollutions et aménagements	Directeur d'études	Pilotage, relecture du rapport
Alexandre DUPIN	Maitrise de biologie des populations et des écosystèmes	Chargé d'études	Reconnaissance, prélèvements, déterminations invertébrés, rédacteur principal
Yannick GELINEAU	Master en écologie des ressources naturelles	Chef de projet ichtyologie	Volet continuité écologique : expertise de terrain, rédaction de ce volet
Marie-Aude LIGER	Master gestion des milieux aquatiques et des ressources en eau	Chargée d'études spécialiste diatomées	Volet diatomées : détermination et rédaction de ce volet

1 - ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL

1.1 - ENVIRONNEMENT GEOPHYSIQUE

1.1.1 - Données climatologiques

La commune de Langolen est caractérisée par un **climat océanique tempéré humide**, du fait de la proximité de l'océan Atlantique et du massif Armoricaïn. La station Météo France de référence est celle de Quimper (29) n°29216001, située à environ 20km de Langolen.

La figure suivante retranscrit les données de la fiche climatologique de Quimper (n°29216001) :

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Date	La température la plus élevée (°C)												Records établis sur la période du 01-07-1967 au 03-12-2017
	16.9	18.3	23.3	27.1	30.3	35.9	34.9	35.8	30.7	26.8	19.7	17.7	35.9
	26-1983	04-2004	19-2005	23-1984	25-2012	30-1976	12-1983	09-2003	05-1991	02-2011	13-1989	19-2015	1976
Date	Température maximale (moyenne en °C)												
	9.4	9.7	11.9	13.9	17	19.8	21.7	21.9	19.8	16	12.4	10	15.3
	Température moyenne (moyenne en °C)												
Date	Température minimale (moyenne en °C)												
	4.2	3.8	5.2	6.3	9.2	11.7	13.6	13.6	11.8	9.7	6.6	4.7	8.4
	La température la plus basse (°C)												Records établis sur la période du 01-07-1967 au 03-12-2017
Date	-10.1	-8.4	-7	-2.2	0.3	3.9	6.6	6.9	4.2	-1.2	-4.6	-7.2	-10.1
	13-1987	07-1991	07-1971	11-1978	05-1979	04-1975	12-1970	31-1986	28-1987	29-1997	29-2010	10-1987	1987
	Nombre moyen de jours avec												
Tx >= 30°C	-	-	-	-	-	0.2	1.0	0.7	0.0	-	-	-	1.8
Tx >= 25°C	-	-	-	0.2	1.6	3.6	6.1	4.8	2.0	0.1	-	-	18.3
Tx <= 0°C	0.4	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.6
Tn <= 0°C	5.0	5.4	1.7	0.4	-	-	-	-	-	0.1	1.5	4.7	18.7
Tn <= -5°C	0.6	0.3	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	1.1
Tn <= -10°C	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
Tn : Température minimale, Tx : Température maximale													
Date	La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)												Records établis sur la période du 01-05-1948 au 03-12-2017
	70.3	84.1	41.2	56.2	112.1	31.8	65.8	45.2	71.4	61	64.9	55.4	112.1
	24-1977	11-1988	17-1988	29-2012	20-1990	07-1987	05-1991	24-2005	12-1993	23-1999	04-1985	21-2002	1990
Date	Hauteur de précipitations (moyenne en mm)												
	151.1	120.4	98.9	90.2	90.2	59.3	67.2	64.6	86.9	130.1	139.7	151.6	1250.2
	Nombre moyen de jours avec												
Rr >= 1 mm	16.4	13.0	13.7	12.4	11.3	8.8	9.6	9.5	9.6	14.8	15.9	15.8	150.8
Rr >= 5 mm	9.5	7.8	6.6	6.3	5.2	3.7	3.7	4.0	5.3	8.6	9.2	9.4	79.4
Rr >= 10 mm	5.4	4.5	3.4	2.8	2.9	1.8	1.9	1.9	2.9	4.4	4.9	5.6	42.3
Rr : Hauteur quotidienne de précipitations													

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Degrés Jours Unifiés (moyenne en °C)													
	347.8	318.2	293	238	153.6	77.5	36.1	30.8	73.4	160.1	255.4	330	2313.9
Rayonnement global (moyenne en J/cm²) Données non disponibles													
Durée d'insolation (moyenne en heures)													
	65.9	85.7	126.5	170.7	194.2	215.9	194.3	194	177.3	111.5	77.9	70.1	1683.8
Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation													
= 0 %	11.2	6.6	6.3	3.1	3.8	2.2	2.8	1.7	1.8	5.7	8.1	11.1	64.1
<= 20 %	19.0	14.1	13.7	9.4	10.0	9.1	10.3	8.8	8.0	14.0	15.3	17.1	148.5
>= 80 %	3.0	3.1	4.3	5.1	5.3	6.2	4.5	5.4	6.4	3.3	2.4	3.3	52.0
Evapotranspiration potentielle (ETP Penman moyenne en mm)													
	13.4	21.4	48.2	75.1	103.3	119.0	117.7	101.6	66.1	34.4	16.2	13.0	729.4
La rafale maximale de vent (m/s) Records établis sur la période du 01-01-1981 au 03-12-2017													
	43	45	35.8	29	28	24	27	27	34	52	39	34	52.0
Date	25-1990	13-1990	06-2017	09-1994	10-2007	17-1982	31-1983	22-1992	01-1988	10-1987	04-1991	26-1999	1987
Vitesse du vent moyenné sur 10 mn (moyenne en m/s)													
	5	4.7	4.8	4.7	4.4	4.1	3.9	3.6	3.7	4.1	4.3	4.7	4.3
Nombre moyen de jours avec rafales													
>= 16 m/s	11.4	8.4	9.1	7.1	4.5	2.8	1.9	2.2	3.8	7.5	8.5	10.5	77.8
>= 28 m/s	0.9	0.5	0.3	0.1	0.0	-	-	-	0.1	0.2	0.4	0.6	3.2
16 m/s = 58 km/h, 28 m/s = 100 km/h													
Nombre moyen de jours avec													
Brouillard	5.7	5.5	5.4	3.7	3.5	4.1	4.3	5.7	5.3	6.2	5.4	5.4	60.2
orage	0.8	0.5	0.4	0.8	1.5	1.0	1.4	1.5	0.7	1.1	1.4	0.6	11.7
grêle	1.2	1.2	1.5	1.3	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.7	0.9	7.7
Neige	1.4	2.1	0.7	0.2	-	-	-	-	-	-	0.3	0.8	5.5

- : donnée manquante

. : donnée égale à 0

Ces statistiques sont établies sur la période 1981-2010 sauf pour les paramètres suivants : insolation (1991-2010), ETP (2001-2010).

Figure 1-1 : Fiche climatologique de Quimper n°29216001 (source Météo France)

La température moyenne de l'air varie entre minimum 6,7°C en février et maximum 17,8°C en août, pour une moyenne annuelle de 11,9°C.

La hauteur moyenne de précipitations varie entre minimum 59,3mm en juin et 151,6mm en décembre, pour une moyenne annuelle cumulée de 1250,2mm.

L'évapotranspiration potentielle varie entre minimum 13mm en décembre et 119mm en juin, pour une moyenne annuelle cumulée de 729,4mm.

1.1.2 - Données géologiques

Au niveau du bassin versant de l'Odét, on distingue deux domaines géologiques bien distincts :

- Au nord, le domaine centre-armoricain, les roches sont les plus anciennes du secteur. Ce sont principalement des roches sédimentaires protérozoïques (2 milliards d'années) et paléozoïques (-540 à -245 millions d'années) on y retrouve essentiellement les schistes et les grès primaires.
- Au sud, le domaine sud-armoricain, ce sont principalement des roches sédimentaires ordoviciennes (-500 à -435 millions d'années) très transformées (micaschistes et gneiss)

Les sols y sont donc plutôt imperméables.

La géologie de la région autour du site est donnée par la carte géologique de la figure suivante :



Echelle 1/25 000

Figure 1-2 : Carte géologique de la région autour de Langolen (source Géoportail)

Au niveau de la pisciculture de Langolen, les formations géologiques présentes datent du Quaternaire et sont de types Alluvions fluviales modernes (Fz).

1.1.3 - Données topographiques

La topographie à proximité du site est donnée par la carte topographique de la figure suivante :



Figure 1-3 : Carte topographique à proximité de la pisciculture de Langolen (source Géoportail)

Au niveau de la pisciculture de Langolen, la topographie est plane, le niveau topographique se situe autour de +76m.

1.1.4 - Pollution des sols

Après consultation des bases de données BASOL et BASIAS, le site concerné par le projet n'est pas recensé comme étant un ancien site industriel et/ou ayant un sol pollué.

1.2 - VOISINAGE

La pisciculture de Langolen est localisée au niveau du lieu-dit Pont ar Stank sur la commune de Langolen, la carte dans la figure suivante localise les habitations et bâtiments d'exploitation situés dans un périmètre de 200 et 500m autour de la pisciculture :



Figure 1-4 : Vue aérienne des habitations et bâtiments d'exploitation dans un périmètre de 200 et 500m autour de la pisciculture de Langolen (source Géoportail)

Dans un rayon de 500m (environnement relativement proche), la pisciculture compte entre 15 et 20 bâtiments d'habitation et d'exploitation.

Dans un rayon de 200m (environnement très proche), la pisciculture compte 7 bâtiments d'habitation, pas de bâtiment d'exploitation :

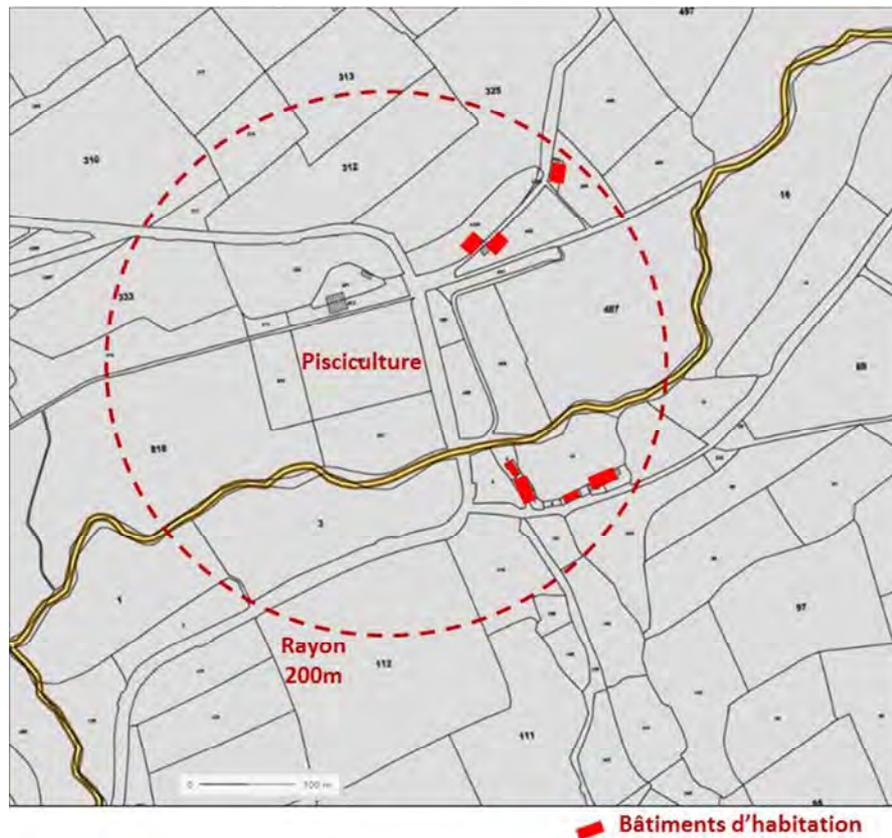


Figure 1-5 : Extrait cadastral représentant les bâtiments d'habitation dans un périmètre de 200m autour de la pisciculture de Langolen (source Géoportail)

La pisciculture de Langolen se situe donc dans un environnement rural relativement isolé, avec cependant quelques habitations dans un environnement proche.

1.3 - DONNEES D'URBANISME ET ENVIRONNEMENT PATRIMONIAL

Selon l'extrait cadastral de la figure suivante, les parcelles concernées par ce projet (parcelles n°331, n°813, n°815 et n°817) se situent en secteur Am du PLU de la commune de Langolen.



Cadastre 2017

Langolen

(A4) Echelle: 1/2500ème

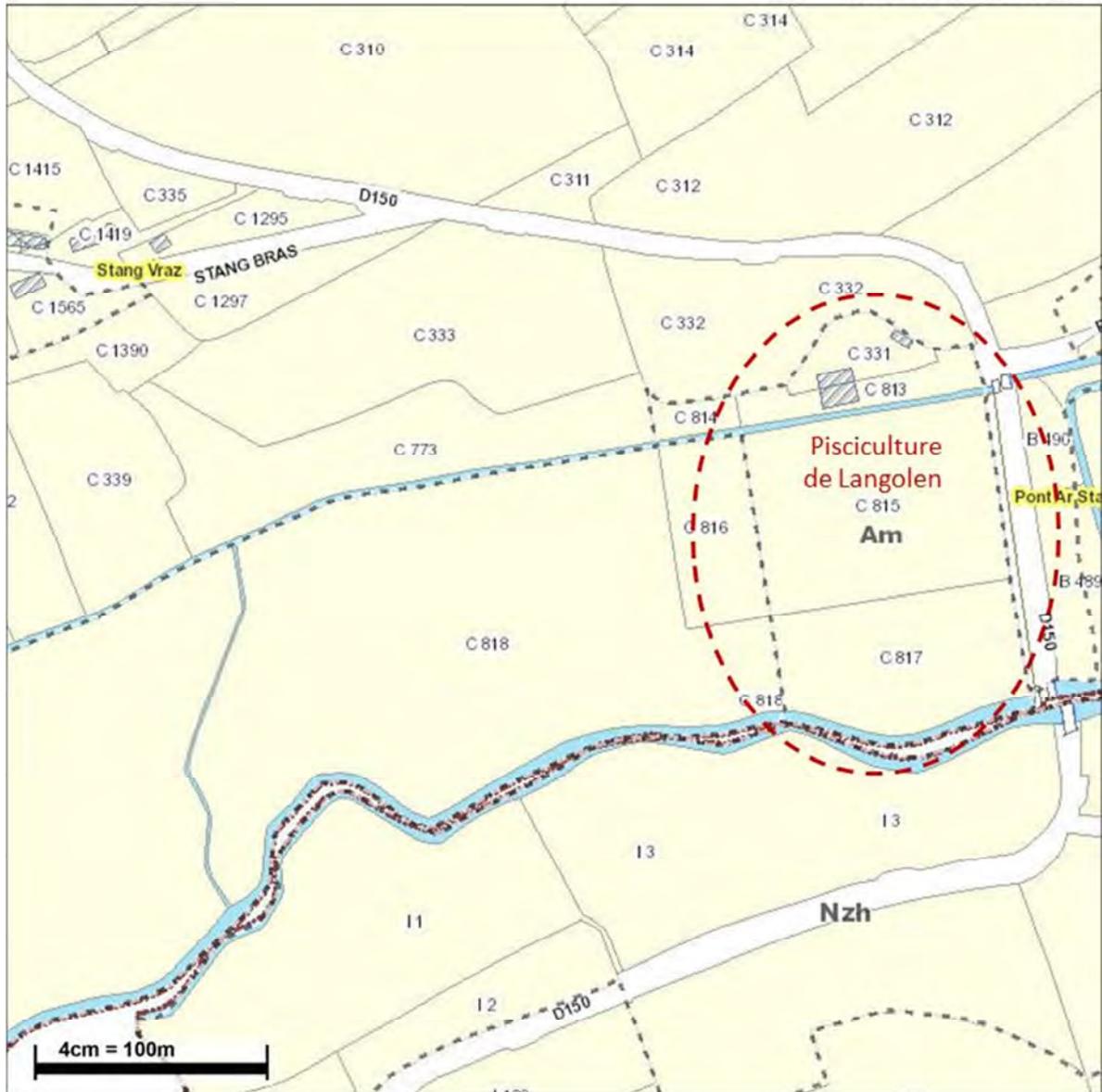


Figure 1-6 : Extrait cadastral de la zone à proximité de la pisciculture de Langolen (source mairie de Langolen)

Le règlement PLU de Langolen (Zone A, article A2-B) approuvé par délibération du Conseil Municipal le 21 octobre 2014 précise que sont admis en secteur Am, les occupations et utilisations des sols en lien avec l'activité piscicole. L'article concerné dans le PLU est joint en annexe n°2.

Le projet est donc tout à fait cohérent avec le règlement d'urbanisme.

Les sites classés ou inscrits et les sites patrimoniaux remarquables autour de la pisciculture de Langolen sont représentés sur la carte de la figure suivante :

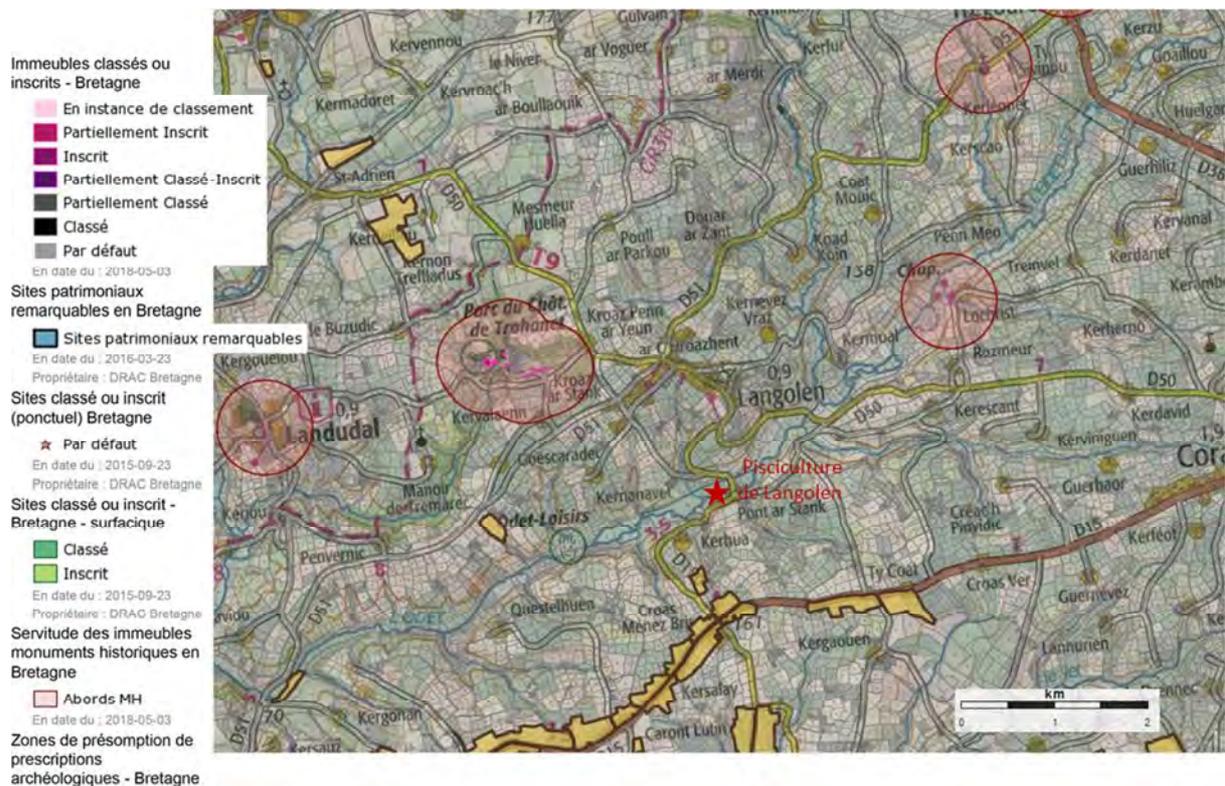


Figure 1-7 : Carte des sites classés ou inscrits et des sites patrimoniaux remarquables de la région autour de la pisciculture de Langolen (source Atlas des patrimoines du Ministère de la Culture et de la Communication)

Le monument classé le plus proche est le château de Trohanet et son parc qui sont classés aux Monuments historiques. Mais la pisciculture de Langolen est située à environ 2km du périmètre de servitude de ce monument classé.

Le projet ne se situe donc pas à proximité immédiate de sites classés ou inscrits ni de sites patrimoniaux remarquables.

1.4 - SITUATION GEOGRAPHIQUE DU PROJET VIS-A-VIS DES PERIMETRES REGLEMENTAIRES ET INVENTAIRES

La carte suivante répertorie les périmètres réglementaires et inventaires suivants autour du projet :

- Réserves naturelles
- Zones humides d'importance internationale (sites Ramsar)
- Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)
- Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)
- Sites NATURA 2000
- Réserves de Biosphère

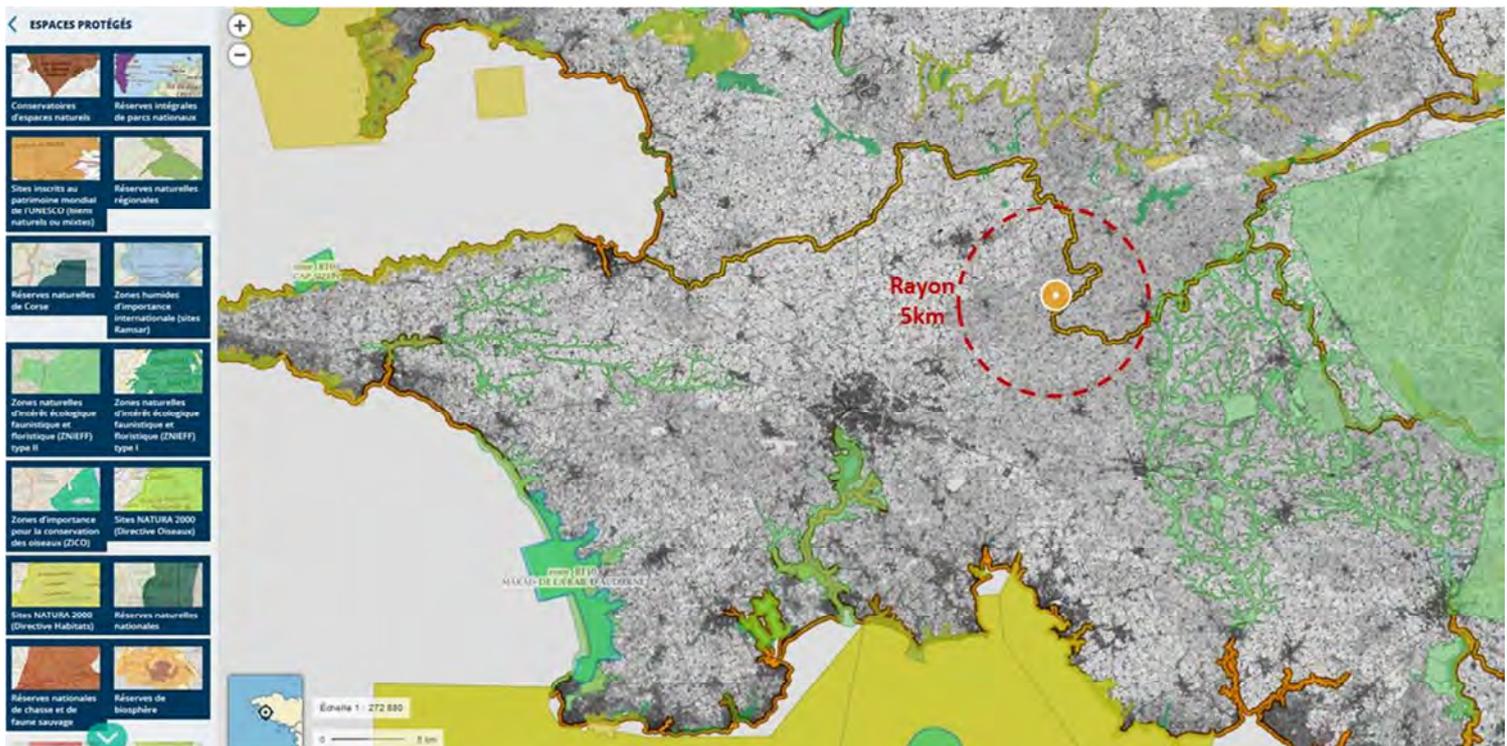


Figure 1-8 : Carte des périmètres réglementaires et inventaires autour de la pisciculture de Langolen (source Géoportail)

Cette carte met en évidence que **dans un rayon de 5km autour du projet, il n'y a aucun périmètre réglementaire ni inventaire spécifique.**

1.5 - RECENSEMENT DES ZONES HUMIDES

Sur l'ensemble des parcelles concernées par le projet, **aucune zone humide n'a été recensée**. Seuls des bassins d'élevage ou de lagunage, des zones enherbées non humides et des bâtiments y ont été observés.

Aucun recensement de zones humides n'a été réalisé sur les parcelles voisines étant donné l'absence d'interaction du projet avec ces parcelles voisines.

1.6 - ENVIRONNEMENT HYDROBIOLOGIQUE

1.6.1 - Bassin versant de l'Odet

L'Odet est un fleuve côtier long de 62,7 km dont la source est localisée à Saint-Goazec (Finistère) et l'embouchure entre Sainte-Marine et Benodet. La superficie de ce bassin hydrographique est de 724 km², la partie non estuarienne représentant 329 km².

L'occupation du sol du bassin versant de l'Odet est à dominance agricole. L'activité agricole est orientée vers la polyculture et l'élevage.



Figure 1-9 : Vues du bassin versant de l'Odet en amont de Langolen

Sur le bassin versant de l'Odet, la Surface Agricole Utilisée (SAU) représente environ $\frac{3}{4}$ de la surface totale du bassin. Les surfaces toujours en herbe et les prairies permanentes constituent quant à elles près de la moitié de cette SAU.

Les apports apparaissent ainsi relativement limités dans ce bassin versant de l'Odet.

1.6.2 - Régime hydrologique de l'Odet

Aucune station hydrologique n'est présente dans le secteur de Langolen. L'hydrologie naturelle de l'Odet est donc extrapolée à partir des données de la station hydrologique de l'Odet à Ergué-Gabéric (J4211910), en effectuant un rapport de taille de bassin versant (205 km² à Ergué-Gabéric, 108 km² à Langolen).

L'hydrologie de l'Odet dans le secteur de la pisciculture se présente de la façon suivante (débits moyens mensuels et débits caractéristiques calculés sur la période 1969-2017) :

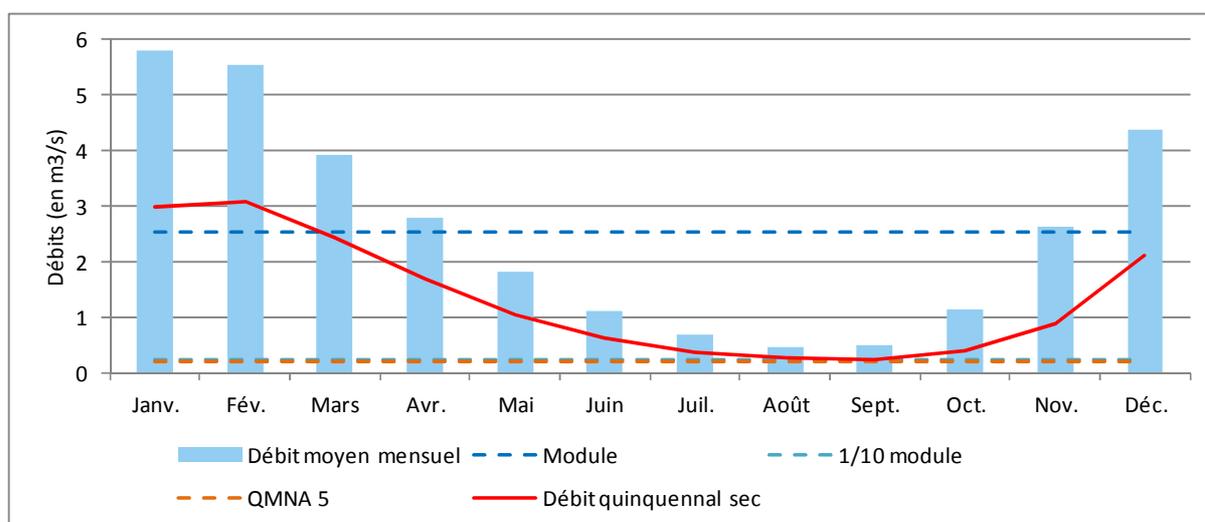


Figure 1-10 : Hydrologie de l'Odet au niveau de la pisciculture de Langolen

Les débits sont directement influencés par les précipitations et présentent des variations saisonnières marquées. L'Odet présente donc un régime pluvial, avec des hautes eaux en hiver et des basses eaux en été.

Les débits caractéristiques (calculés sur la période 1969-2017) sont présentés dans le tableau suivant :

L'Odet à Langolen	Débit (en m ³ /s)
Module	2,54
1/10 Module	0,254
QMNA 5	0,220

Figure 1-11 : Débits caractéristiques de l'Odet à Langolen (période 1969-2017)

Afin de visualiser la situation en période de basses eaux, un focus est réalisé sur la période de mai à octobre (voir figure ci-après).

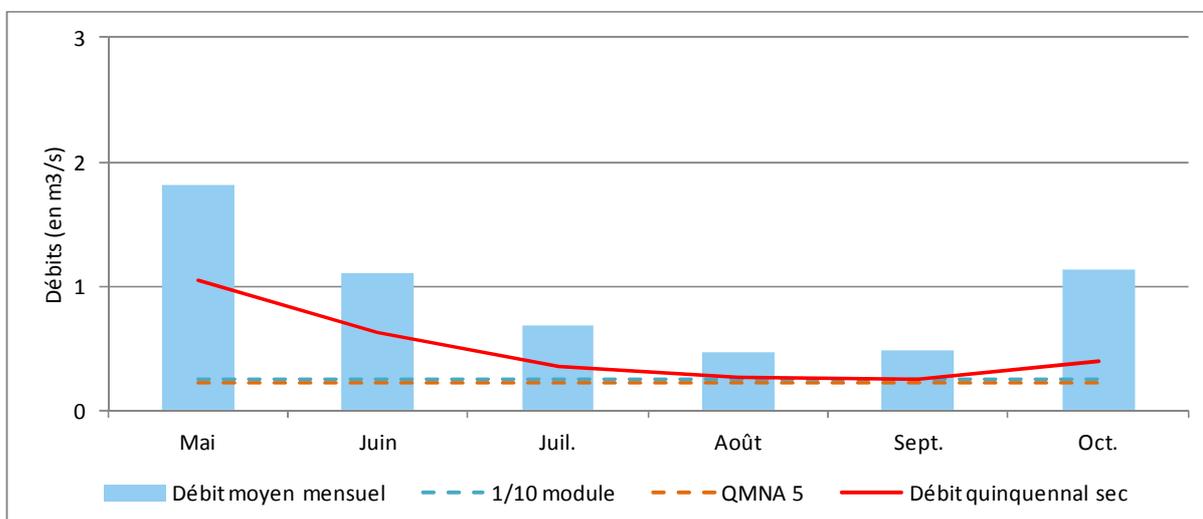


Figure 1-12 : Focus sur la période de basses eaux (mai à octobre)

Ainsi, pendant la période de basses eaux, le QMNA 5 étant toujours inférieur au débit quinquennal sec, cette valeur du QMNA 5 est donc utilisée comme référence pour la période d'étiage (août et septembre).

1.6.3 - Qualité de l'eau

En l'absence de données récentes en amont ou à proximité de la pisciculture de Langolen, la qualité globale de l'Odet a été déterminée à partir des données disponibles sur la base OSUR de l'agence de l'eau Loire-Bretagne sur la station de mesure de l'Odet à Quimper (04182000), située à environ 15 km en aval de la pisciculture de Langolen.

Les bilans physico-chimique et biologique ont été réalisés en suivant les règles d'évaluation de l'état des eaux du cycle DCE 2016-2021 (guide technique de mars 2016).

Pour le bilan biologique, les modalités de calculs des EQR (ou écart à la situation de référence) et les valeurs de référence pour les cours d'eau du « Massif Armoricaïn ouest et nord (12B) » sont les suivantes :

Paramètre	Modalité de calcul de la note en EQR	Note de référence
Diatomées	$(\text{note observée} - \text{note minimale}) / (\text{note de référence} - \text{note minimale})$	17,4 (note minimale de 1)
Macro-invertébrés	$(\text{note observée} - 1) / (\text{note de référence} - 1)$	17
Macrophytes	Note observée / note de référence	13,09

A partir de ces valeurs d'EQR, il est possible d'établir la classe d'état pour chaque paramètre selon les grilles suivantes.

Paramètre	Classe d'état				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Diatomées	0,94	0,78	0,55	0,3	
Macro-invertébrés	0,9375	0,8125	0,5625	0,3125	
Macrophytes	0,92	0,77	0,64	0,51	

1.6.3.1 - Qualité physico-chimique de l'eau

Le tableau ci-après présente le bilan de l'état physico-chimique de l'Odét à Quimper (04182000) de 2013 à 2017.

Paramètre élémentaire par élément de qualité	Pourcentage d'analyses par classe de limites de quantification (LQ)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Oxygène dissous (en mg O ₂ /L)	13	11,9	11,85	11,8	12,2
Saturation en oxygène dissous (en % O ₂)	110	107	111	103	104
DBO5 (en mg O ₂ /L)	2,5	2,4	2,6	1,4	1,2
Carbone organique dissous (en mg C/L)	5,87	5,48	3,67	4,6	4,2
Bilan en oxygène	Bon	Bon	Très bon	Très bon	Très bon
Température (en °C)	16	17	16,3	15,5	18,9
Température (eaux salmonicoles)	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
Orthophosphates (en mg PO ₄ ³⁻ /L)	0,04	0,04	0,03	0,06	0,06
Phosphore total (en mg P/L)	0,06	0,04	0,05	0,03	0,04
Ammonium (en mg NH ₄ ⁺ /L)	0,06	0,02	0,02	0,02	0,05
Nitrites (en mg NO ₂ ⁻ /L)	0,03	0,02	0,02	0,02	0,06
Nitrates (en mg NO ₃ ⁻ /L)	30,8	27,3	27	24,8	24,2
Nutriments	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
pH minimal	6,65	7	7,1	7,1	6,7
pH maximal	7,7	7,7	8	8	7,9
Acidification	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
Etat physico-chimique général	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon

Figure 1-13 : Bilan de l'état physico-chimique de l'Odet à Quimper (04182000)

Sur cette période, deux éléments de qualité (température et pH) conservent un très bon état. Une amélioration du bilan en oxygène est également à noter, passant de bon en 2013-2014 à très bon les trois années suivantes. L'amélioration de cet élément de qualité est la conséquence de la diminution des valeurs de carbone organique dissous à partir de 2015. Néanmoins, en 2013 et 2014, ces valeurs restent très proches de la limite du très bon état (5 mg/L), et seulement quelques valeurs mensuelles (3 en 2013, 2 en 2014) dépassent cette limite sur ces deux années.

L'évaluation de la qualité des nutriments montre une stabilité de son bon état. Le paramètre déclassant reste chaque année les nitrates, qui présentent des valeurs plus élevées que la limite du très bon état (10 mg/L), mais en restant bien en deçà de 50 mg/L (limite supérieure du bon état). De plus, en 2013, deux valeurs dépassent la limite supérieure du très bon état du phosphore total (0,05 mg/L), conférant une classe de bon état à ce paramètre pour cette année.

Ainsi, l'état physico-chimique de l'Odet à Quimper reste globalement bon sur la période 2013-2017.

1.6.3.2 - Qualité biologique

Le bilan des analyses biologiques réalisées de 2013 à 2017 sur la station de l'Odet à Quimper (04182000) est donné dans le tableau suivant.

Elément de qualité		2013	2014	2015	2016	2017
Diatomées	IBD (note sur 20)	18,4	18,1	18,3	17,9	17,5
	EQR	1,0610	1,0427	1,0549	1,0305	1,0061
Macro-invertébrés	MPCE A+B (note sur 20)	19	20	20	20	17
	EQR	1,125	1,1875	1,1875	1,1875	1
Macrophytes	IBMR (note sur 20)	Absence de données	13,36	Absence de données	12,81	Absence de données
	EQR		1,0206		0,9786	
Poissons	IPR	Absence de données	3,2	Absence de données	6,3	Absence de données
Etat biologique		Très bon*	Très bon	Très bon*	Bon	Très bon*

Figure 1-14 : Bilan de l'état biologique de l'Odet à Quimper (04182000)

*Etat évalué sans prise en compte des éléments de qualité « macrophytes » et « poissons ».

Notons tout d'abord que l'état biologique de l'Odet n'est basé que sur les diatomées et les macro-invertébrés en 2013, 2015 et 2017, les macrophytes et poissons n'ayant pas été réalisés au cours de ces années.

L'état biologique de l'Odet à Quimper (04182000) apparaît très bon sur la période 2013-2017. Le déclassement observé en 2016 est la conséquence d'une valeur d'IPR plus élevée, mais restant toutefois très proche de la limite inférieure du très bon état (IPR = 5).

1.7 - CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE

1.7.1 - Les ouvrages recensés

L'expertise de terrain a été réalisée le 15 mai 2018 avec un débit de l'Odet compris entre l'étiage et le module (~ 2,7 m³/s à la station de Tréodet). En annexe n°3, une carte présente la localisation des différents ouvrages du secteur d'étude. Depuis l'amont, nous relevons :

- l'ouvrage de répartition à la diffluence entre le canal d'aménée (bief) de la pisciculture et le Tronçon Court-Circuité (TCC) : ce seuil déversoir est équipé d'un vannage et d'une passe à poissons. Il est référencé au ROE sous le code 3180 « Moulin de Stang » ;
- deux vannes de décharges dans le bief en rive droite, l'une fonctionnelle et la seconde à l'aval non manœuvrable ;
- une première grille à l'entrefer important (> 15 cm) à l'amont immédiat du pont de la D150 ;
- deux effeuilleuses rotatives à l'entrée de la pisciculture avec goulotte de dévalaison, situées à l'aval immédiat de la route D150. Les goulottes de dévalaison captent une

partie du débit transitant par les effeuilleuses et le transfèrent vers un fossé longeant la route principale qui se jette dans l'Odet ;

- une grille à l'entrefer très réduit, inférieur à 1 cm, dans l'entrée de la pisciculture ;
- à la sortie de la pisciculture, une grille est présente mais non fonctionnelle le jour de l'expertise ;
- à l'aval immédiat de cette grille, un passage busé permet au rejet de la pisciculture de rejoindre l'Odet.

Les photographies des ouvrages sont disponibles à la page suivante, puis plusieurs fiches ROE-ICE synthétisent les données relevées sur le terrain (fiches 1a, 1b, 2 et 6).

1.7.2 - Les espèces cibles

Comme évoqué dans la fiche 1b ci-après, les espèces cibles à considérer sont le saumon atlantique, les truites (mer et rivière), la grande alose, la lamproie marine et l'anguille. D'après le guide ICE de l'AFB, ces espèces se répartissent en plusieurs groupes selon leurs capacités de déplacement et leurs comportements face à obstacle à l'écoulement.



Vue de l'ouvrage de répartition et de la passe à poissons



Vue aval de la vanne de décharge amont du bief



Vue de la vanne de décharge aval du bief



Vue de la grille à l'aval du bief (entrefer important)



Vue des 2 effeuilleuses rotatives



Vue de la partie aval des effeuilleuses et de l'exutoire



Vue de la grille à l'entrée de la pisciculture (aval des effeuilleuses rotatives)



Vue de la grille à la sortie de la pisciculture, non fonctionnelle



OBSTACLE A L'ECOULEMENT
Fiche N°1a : Référence ROE

Version 1.0
31/10/2014

Données* : A renseigner obligatoirement

Organisme : **AQUASCOPE**..... Observateurs : **Yannick GELINEAU**.....

Identification et implantation de l'ouvrage

Nom de l'ouvrage* : Moulin du Stang Identifiant ROE (à compléter après validation) : ...**3180**.....

Nom du cours d'eau à l'aval de l'obstacle : **l'Odet**.....

Coordonnées GPS de l'ouvrage* (WGS84, Degré décimal) : X : **186065, 523497469** Y : **6795612,06098189**

Etat ROE

Etat* : En projet En construction **Existant** Détruit entièrement

Typologie ROE

Typologie* :

ELEMENTS FIXES

Barrage :

- Barrage poids
- Barrage voûte
- Barrage poids-voûte
- Barrage à contreforts
- Barrage à voûtes multiples
- Barrage mobile
- Barrage en remblais
- Sous type inconnu
- Autre sous type, précisez :

Seuil en rivière :

- Déversoir**
- Radier
- Enrochement
- Sous type inconnu
- Autre sous type, précisez :

Obstacle induit par un pont :

- Radier de pont
- Buse(s)
- Passage à gué
- Sous type inconnu
- Autre sous type, précisez :

Digues :

- Digues (longitudinale) de canaux
- Digues (longitudinale) de protection contre les inondations
- Digues (longitudinale) mixte

Grille de pisciculture

Epis en rivière

ELEMENTS MOBILES

- Absence
- Clapet basculant
- Vannes levantes**
- Autre type de vannes
- Aiguilles
- Hausses
- Batardeau
- Portes à flots
- Clapets à marée
- Type inconnu
- Autre type, précisez :

Hauteur de chute à l'étiage

Mesurée (m) : 1,07 OU **Évaluée** : Indéterminée ≤ 0.5 m De 0.5 m à < 1 m De 1 m à < 1.5 m De 1.5 m à < 2m De 2 m à < 3 m De 3 m à < 5 m De 5 m à < 10 m ≥ 10 m

Usages ROE

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Inconnu | <input checked="" type="checkbox"/> Activité aquacole | <input type="checkbox"/> Stabilisation du profil en long du lit, lutte contre l'érosion |
| <input type="checkbox"/> Alimentation en eau potable | <input checked="" type="checkbox"/> Pisciculture | <input type="checkbox"/> Suivis technique et scientifique (débit, température) |
| <input type="checkbox"/> Industrie | <input type="checkbox"/> Pêche professionnelle | <input type="checkbox"/> Aucun |
| <input type="checkbox"/> Extraction granulats | <input type="checkbox"/> Transports et soutien de navigation | <input type="checkbox"/> Obsolète |
| <input type="checkbox"/> Agriculture (irrigation, abreuvement) | <input type="checkbox"/> Sécurité des biens et des personnes | <input type="checkbox"/> Autre usage, précisez : |
| <input type="checkbox"/> Loisirs | <input type="checkbox"/> Défense contre les crues | |
| <input type="checkbox"/> Baignade | <input type="checkbox"/> Soutien d'étiage | |
| <input type="checkbox"/> Energie et hydroélectricité | <input type="checkbox"/> Stockage de l'eau pour l'incendie | |

Dispositif de franchissement piscicole

Présence de dispositif de franchissement piscicole: **Oui** Non

Type de passe :

- | | | | |
|---------------------------------------|--|---------------------------------|--------------------------------------|
| Passe à ralentisseurs | <input type="checkbox"/> Rive gauche | <input type="checkbox"/> Milieu | <input type="checkbox"/> Rive droite |
| Passe à bassins successifs | <input type="checkbox"/> Rive gauche | <input type="checkbox"/> Milieu | <input type="checkbox"/> Rive droite |
| Ecluse à poissons | <input type="checkbox"/> Rive gauche | <input type="checkbox"/> Milieu | <input type="checkbox"/> Rive droite |
| Passe à anguille : tapis brosse | <input type="checkbox"/> Rive gauche | <input type="checkbox"/> Milieu | <input type="checkbox"/> Rive droite |
| Passe à anguille : substrat rugueux | <input type="checkbox"/> Rive gauche | <input type="checkbox"/> Milieu | <input type="checkbox"/> Rive droite |
| Passe à anguille : passe piège | <input type="checkbox"/> Rive gauche | <input type="checkbox"/> Milieu | <input type="checkbox"/> Rive droite |
| Ascenseur à poissons | <input type="checkbox"/> Rive gauche | <input type="checkbox"/> Milieu | <input type="checkbox"/> Rive droite |
| Prébarrages | <input checked="" type="checkbox"/> Rive gauche | <input type="checkbox"/> Milieu | <input type="checkbox"/> Rive droite |
| Rampe : sur partie de la largeur | <input type="checkbox"/> Rive gauche | <input type="checkbox"/> Milieu | <input type="checkbox"/> Rive droite |
| Rampe : sur totalité de la largeur | <input type="checkbox"/> Rive gauche | <input type="checkbox"/> Milieu | <input type="checkbox"/> Rive droite |
| Rivière de contournement | <input type="checkbox"/> Rive gauche | <input type="checkbox"/> Milieu | <input type="checkbox"/> Rive droite |
| Exutoire de dévalaison | <input type="checkbox"/> Rive gauche | <input type="checkbox"/> Milieu | <input type="checkbox"/> Rive droite |
| Autre type de passe, précisez : | <input type="checkbox"/> Rive gauche | <input type="checkbox"/> Milieu | <input type="checkbox"/> Rive droite |
| Type inconnu | <input type="checkbox"/> Rive gauche | <input type="checkbox"/> Milieu | <input type="checkbox"/> Rive droite |

Dispositif de franchissement pour la navigation

Ecluse Ascenseur Passe à canoë



OBSTACLE A LA CONTINUTE ECOLOGIQUE
Fiche N°b : Référence ICE

Version 1.0
31/10/2014

Données relatives à l'ouvrage

Cote NGF du seuil (si existante, en m) : **Inconnu**



Identification des catégories d'espèces cibles

- | | | |
|--|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 (SAT-TRM-TRF [50-100]) | <input type="checkbox"/> 7a (BAF-CHE-HOT) | <input type="checkbox"/> 9b (APR-CHA-GOU-GRE-LPP-LOF-LOR) |
| <input type="checkbox"/> 2 (MGL - MUP) | <input type="checkbox"/> 7b (LPR) | <input type="checkbox"/> 10 (ABH-BOU-EPI-EPT-VAI) |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3a (ALA) | <input type="checkbox"/> 8a (CCO) | <input checked="" type="checkbox"/> 11a (ANG jaune) |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3b et 3c (ALF-LPM) | <input type="checkbox"/> 8b (BRE-SAN) | <input checked="" type="checkbox"/> 11b (ANG civelle) |
| <input checked="" type="checkbox"/> 4a (TRF-TRM [25-55]) | <input type="checkbox"/> 8c (BRB-IDE-LOT-PER-TAN) | Commentaires : |
| <input checked="" type="checkbox"/> 4b (TRF [15-30]) | <input type="checkbox"/> 8d (VAN) | |
| <input type="checkbox"/> 5 (ASP-BRO) | <input type="checkbox"/> 9a (ABL-SPI-BAM-BLN-CAS - CAG-GAR-ROT-TOX) | |
| <input type="checkbox"/> 6 (OBR) | | |

Gestion sédimentaire

Présence d'un système de dégrèvement : **Oui** Non Commentaire : à l'entrée du bief

◆ Si oui, Gestion régulière du système : Connue **Inconnue** Pressentie Rare ?

Hydrologie

Code station hydro la plus représentative : J4211910.....

Nom station hydro la plus représentative : **L'Odet à Ergué-Gabéric [Tréodet]**

Module (m³/s) : **4,830**

Ouvrage soumis à marée : Oui **Non**

Renseignements complémentaires

Conditions d'accès et éventuelles difficultés d'accès au site : **Accès relativement aisé par l'aval depuis le pont de la D150 en amont de la pisciculture, permettant d'arriver à la rive droite de l'ouvrage et au vannage après une marche d'environ 270 m (dont 150 m en sous-bois). Possibilité d'accéder par la rive droite (opposé au vannage) depuis l'aval en empruntant le chemin menant à Kergaradec puis en descendant par la pâture.**

Présence sur carte de Cassini : **Oui** Non Inconnu

Fondé en/sur titre : Oui Non **Inconnu**

Existence d'un acte administratif : Oui Non **Inconnu**

Si oui, référence :

Propriétaire de l'ouvrage (si connu): inconnu

- | | |
|---------------------------------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> Particulier | Nom : |
| <input type="checkbox"/> Entreprise | Adresse : |
| <input type="checkbox"/> Association | Code postal : |
| <input type="checkbox"/> Collectivité | Commune : |
| <input type="checkbox"/> Etat – EP | Tel : |
| <input type="checkbox"/> Autre | |

Pétitionnaire/gérant/exploitant (si connu) : inconnu

- | | |
|---------------------------------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> Particulier | Nom : |
| <input type="checkbox"/> Entreprise | Adresse : |
| <input type="checkbox"/> Association | Code postal : |
| <input type="checkbox"/> Collectivité | Commune : |
| <input type="checkbox"/> Etat – EP | Tel : |
| <input type="checkbox"/> Autre | |



OBSTACLE A LA CONTINUITE ECOLOGIQUE
Fiche N°2 : Description de l'ouvrage (1/2)

Version 1.0
31/10/2014

Données* : A renseigner obligatoirement

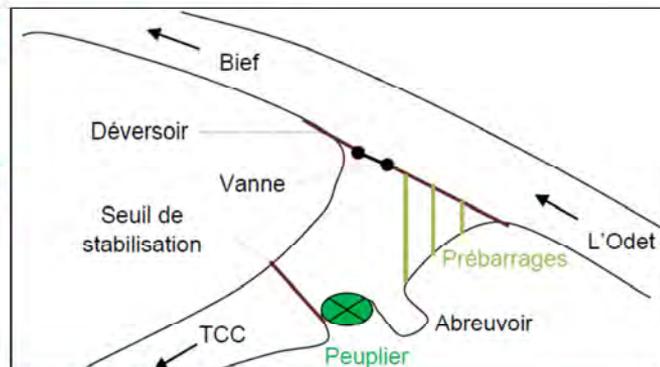
Caractéristiques générales

Identifiant ROE* : 3180
Nom de l'ouvrage* : Moulin du Stang
Nom du cours d'eau à l'aval de l'obstacle : l'Odet

Conditions hydrologiques

Hydrologie le jour de la visite :
 Etage Proche module

Débit (m³/s) : 2,72 à Ergué-Gabéric (Tréodet)
Présence échelle limnimétrique : Oui Non
Valeur de l'échelle limnimétrique :



Référence de l'opération

Observateurs : Yannick GELINEAU
Date de relevé : 15/05/2018
Heure de relevé : 10h30
Conditions ayant affectées la prise de données : Aucune

Organisme : AQUASCOP

Remarques : Trépied et niveau installé dans la pâture en rive gauche du TCC, juste en amont de l'abreuvoir

Photos (amont, aval, coté, point référence, passages préférentiels ou particuliers) :

Cote du point de référence* (m) : 1,85.....

Description du point de référence* : le long du parement béton du vannage, le plus proche de la rive droite du TCC

Détermination de la hauteur de chute globale

Ligne d'eau	Cote ligne d'eau amont (m)*	1,86	Hauteur chute (m) *	1,06
	Cote ligne d'eau aval (m)*	2,92		

Aspects sédimentaires et hydromorphologiques

Comblement de la retenue : Presque vide En partie plein Plein

Cote de crête la plus basse (m) (hors passe de dégrèvement) : 1,83

Largeur plein bord du cours d'eau hors influence (m) : ...8,5.....

Largeur mouillée du cours d'eau hors influence (m)* :7,5.....

Dévalaison

Problèmes de réception aval lors de la dévalaison : Oui Non

⇒ Si oui, Radier béton Enrochements Autres, précisez :radier non homogène en terme de hauteur et de pente.....



OBSTACLE A LA CONTINUITE ECOLOGIQUE
Fiche N°2 : Description de l'ouvrage (2/2)

Description des parties de l'ouvrage (hors éléments de soutien)

Largeur totale de l'obstacle (m) : ...30.....	Rive droite ----- Rive gauche			
Différentes parties potentiellement déversantes	Partie n°1	Partie n°2	Partie n°3	Partie n°4
Largeur de la partie (m)	7	2	21	
Écoulement (Oui / Non / Discontinu)	Discontinu	Non	Oui	
Voie continue pour reptation (Oui / Non)	Dépend de l'hydrologie	Non	Dépend de l'hydrologie	
Seuils en enrochements				
Arrangement des blocs (Mis en place / Déversés)				
Jointoiment des blocs (Béton / Matériaux du lit)				
Existence d'une voie de passage potentielle (Oui / Non)				
Taille moyenne des blocs (m) (Largeur x Hauteur)				
Éléments mobiles				
Typologie ROE	Vanne			
Nombre	1			
Etat d'ouverture au jour de la visite (Ouvert / Partiellement ouvert / Fermé)	Fermé			
Fonctionnement hydraulique (Sans écoulement / Déversement / En charge / Ecoulement libre)	Sans écoulement			
Manœuvrable (Oui / Non)	oui			
Type de gestion (Manuelle / Automatique)	manuelle			
Gestion régulière des éléments mobiles (Oui / Non) si oui période connue	non			
Ouvrages de franchissement routiers et ferroviaires				
Type (Buse/ Buse arche / Radier de pont / PICF / PIPO / Autre)				
Forme de la section (Circulaire / Rectangulaire / Arche voutée / Ovoïde / Autre)				
Matériaux de l'ouvrage (Béton / Tôle ondulée / Tôle lisse / PEHD-PVC / Maçonnerie / Bois / Autres)				
Luminosité intérieure de l'ouvrage (Faible / Moyenne / Forte)				
Transition lumineuse la plus pénalisante (Progressive / Brutale)				
Dispositif favorisant le passage du poisson (Absence / Blocs / Déflecteurs / Seuils / Autre)				
Dispositif favorisant le passage des mammifères (Absence / Banquette / Encorbellement / Autre)				
Encombres de l'ouvrage (Oui amont immédiat, Oui aval immédiat, Non)				
Dimensions (m) (Largeur x Hauteur ou Diamètre)				
Enfoncement de toute la longueur de l'ouvrage sous le terrain naturel (Oui / Non, -7 si oui : Profondeur (m))				
Matériaux du lit dans l'ouvrage (Absence / Limons-sables / Gravier / Galets / Autre)				
Présence d'un surplomb aval (Oui / Non)				



OBSTACLE A LA CONTINUITE ECOLOGIQUE
Fiche N°6 : Prise d'eau

Version 1.0
31/10/2014

* : A renseigner obligatoirement

Caractéristiques générales

Identifiant ROE* : 3180.....
Nom de l'ouvrage* : Moulin du Stang.....
Nom du cours d'eau à l'aval de l'obstacle : l'Odet.....

Conditions hydrologiques

Hydrologie le jour de la visite :

Etiage Proche module

Débit (m³/s) (si dispo) : 2,72 à Ergué-Gabéric (Tréodet)

Présence échelle limnimétrique : oui non

Schéma



Référence de l'opération

Observateurs : Yannick GELINEAU

Organisme : AQUASCOP

Date de relevé : 15/05/2018

Heure de relevé : 10h30

Conditions ayant affectées la prise de données : Aucune

Remarques :

Photos (amont, aval, coté, point référence, passages préférentiels ou particuliers) :

Cote du point de référence* :

Description du point de référence* :

Description générale

Présence d'un seuil/barrage associé à la prise d'eau : Oui Non

Angle d'orientation γ (°) du seuil/barrage : 110.....

(par rapport à la rive droite, par orthophoto ou estimation)



Type de prise d'eau : Gravitare Si gravitaire, prise d'eau par en dessous Oui Non
 Pompage

Restitution de la totalité du débit dans le cours d'eau : Oui Non Inconnu

Ouvrage avec dérivation : Oui Non \Rightarrow Si oui, longueur du tronçon court-circuité (m) : 530.....
débit réservé (m³/s) : ... ?.....

Présence d'un canal d'amenée : Oui Non Si oui, longueur (m) : ...300.....

Présence d'un canal de fuite : Oui Non Si oui, longueur (m) : ...145.....

Débit maximum prélevé ou dérivé (m³/s) : 0,1 d'avril à novembre.....

Données à recueillir sur le système de protection de la prise d'eau

Existence d'un système de protection : Oui Non

Si oui, position en amont, en relation directe avec le cours d'eau

dans le canal d'amenée. Préciser la distance amont avec le cours d'eau (m) : ...280.....

Si oui : type Grille \Rightarrow Entrefer (mm) : ...175... et Epaisseur des barreaux (mm) : ...9.....

Tôle perforée \Rightarrow Diamètre ou largeur / hauteur des orifices (mm) :

Autre :

Caractéristiques du système de protection :

Largeur utile du plan de grille (LPG) (m) : ...3,4

Largeur du canal d'amenée, si existant (LCA) (m) : ...3,75

Hauteur d'eau en amont du plan de grille (H) (m) : ...0,52

Longueur immergée de la grille (LIG) (m) : ...0,7

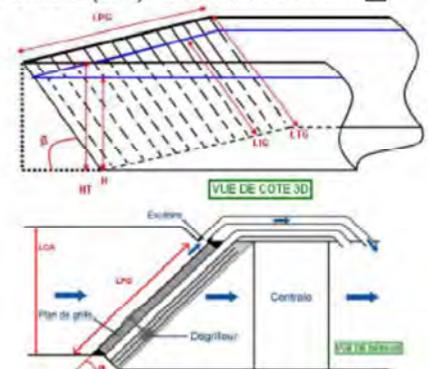
Hauteur verticale totale du plan de grille (HT) (m) : ...1,33

Longueur totale de la grille (LTG) (m) : ...1,60

Inclinaison du plan de grille par rapport à l'écoulement (β) (en °) : 56...

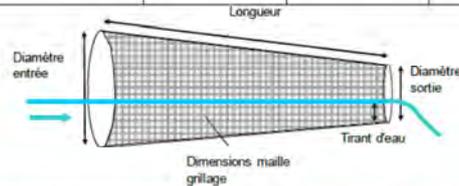
Orientation du plan de grille par rapport à l'écoulement (α) (en °) : 90.....

Existence d'un dégrilleur : Oui Non



Données à recueillir pour des effeuilleuses rotatives

Effeuilleuse	Localisation (RG, M, RD)	Dimensions de la maille (mm)	Diamètre d'entrée (m)	Longueur (m)	Diamètre de sortie (m)	Tirant d'eau aval (m)
1	Rd	4 à 5	1,65	4,15	0,5	0,1
2	Rg	4 à 5	1,2	2,85	0,5	0,05
3						



Données à recueillir à l'usine hydroélectrique

Nombre de turbines:

	Numéro de turbine	Type (Pelton, Francis, Kaplan, Autre)	Débit armement (m ³ /s)	Débit max turbine (m ³ /s)	Nombre de pales ou d'aubes	Vitesse de rotation de la roue (tr/min)	Diamètre de la roue (m)	Hauteur de chute (m)
RG								
RD								

Puissance maximale brute de l'aménagement (kW) :

Données à recueillir sur le dispositif de dévalaison

Existence d'exutoire(s) de dévalaison : Oui Non Si oui, nombre :...2.....

Type d'organe de contrôle du débit de dévalaison (seuil, clapet, vanne...) : ...aucun

Débit d'alimentation du système de dévalaison (m³/s) : Inconnu (qq l)

Période de fonctionnement (de mois à mois) :

Exutoire	Localisation 1 (surface ou profondeur)	Localisation 2 (RD, milieu ou RG du plan)	Localisation 3 (frontale ou latérale)	Largeur (m)	Tirant d'eau au niveau de l'entrée (m)	Écoulement en surface libre. (Oui/Non)
1						
2						
3						
4						
5						

Données à recueillir pour les conditions de transfert des poissons vers l'aval

Présence d'un système d'évacuation des poissons : Oui Non

⇒ Si oui, Préciser le type : ...goulotte métallique..... et la longueur (m) :3 m.....
 Problèmes potentiels : Faible tirant d'eau Vitesse importante Aspérités / Chute(s)

Problèmes de réception aval : Oui Non

⇒ Si oui, préciser

Profondeur de la fosse insuffisante
 Risque de chocs

Présence de 2 autres grilles en entrée et sortie (épaisseur des barreaux de 8 mm ; et entrefer de 9 mm)

Dimensions en entrée (m) : LTG 1,07 et LPG 1,45 (x2)

1.8 - OCCUPATION ACTUELLE DU SITE

Dans le secteur de la pisciculture, l'Odet, d'une largeur en eau d'environ 10 mètres, présente un tracé légèrement sinueux et circule principalement au travers de prairies pâturées (bovins) et de champs cultivés.



Vue du bassin versant à proximité de la pisciculture

La ripisylve arborée est modérément développée, constituées principalement d'essences naturelles comme les aulnes, les saules et les frênes. Les berges sont relativement hautes, de l'ordre du mètre et plutôt abruptes. Dans les secteurs où la ripisylve est moins développée, des érosions de berge sont observées.



Berge verticale et érodée

Les faciès d'écoulement sont généralement diversifiés, constitués d'une succession de plats et de radiers, à l'exception du secteur en amont de l'ouvrage de répartition de la pisciculture. Ce dernier ralentit les écoulements, ce qui entraîne une plus forte sédimentation des particules fines organiques et minérales (colmatage des sédiments plus important). Cet impact est constaté sur environ 300 mètres en amont de l'ouvrage.

Ainsi, selon sa morphologie, ce secteur de l'Odet peut être découpé en sept tronçons successifs différents. Ce découpage est présenté sur la cartographie à la page suivante. Une planche photographique illustre également ces différents secteurs.

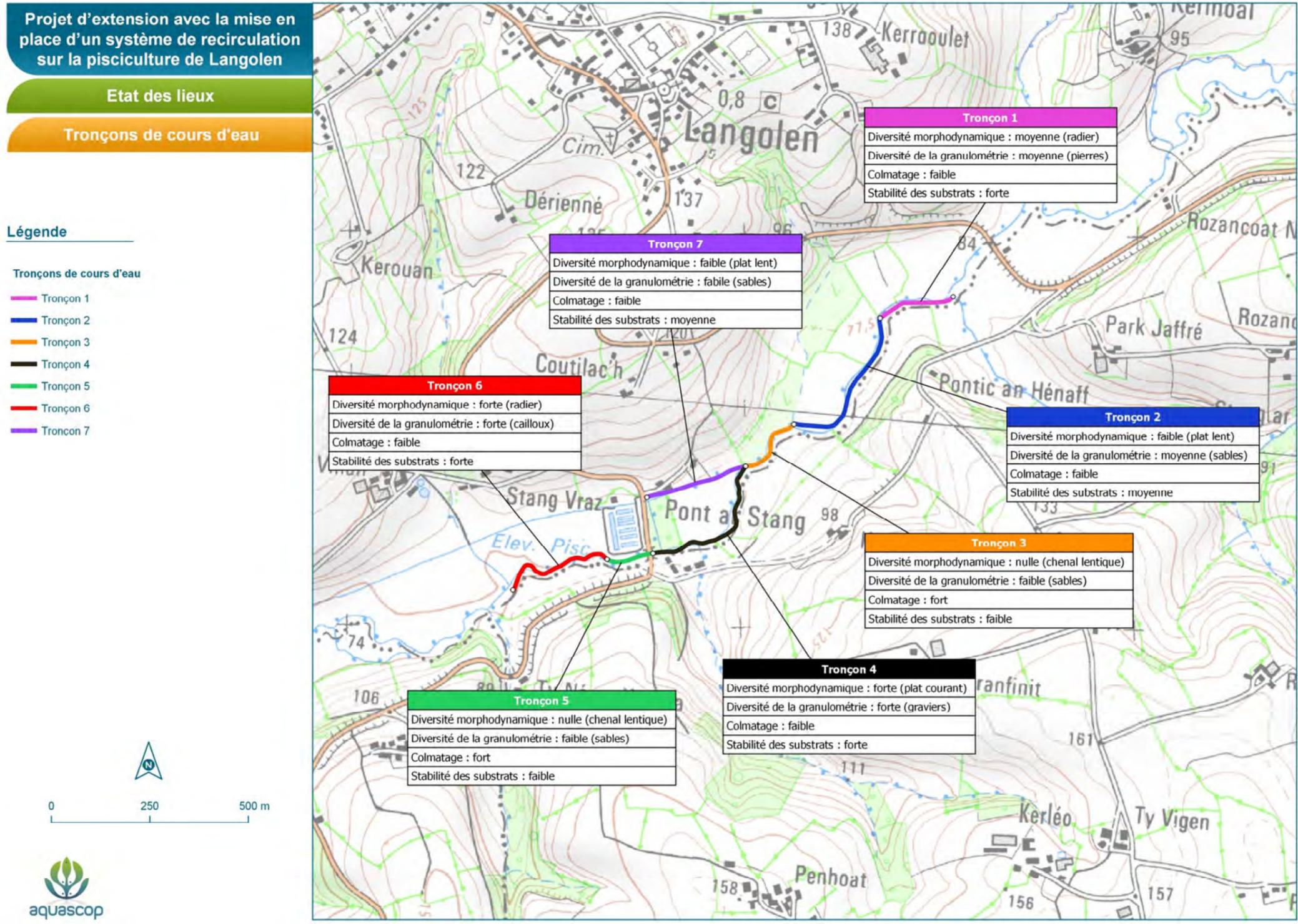


Figure 1-15 : Morphologie de l'Odét aux environs de la pisciculture découpée en tronçons homogènes



Tronçon 1



Tronçon 2



Tronçon 3



Tronçon 4



Tronçon 5



Tronçon 6



Tronçon 7 (canal de dérivation)

Figure 1-16 : Illustration des différents secteurs morphologiques de l'Odét

1.9 - GESTION ACTUELLE DES EAUX PLUVIALES

Actuellement les eaux pluviales des bâtiments existants sont collectées et renvoyées vers un fossé drainant qui renvoie ces eaux pluviales vers la rivière selon le schéma suivant :



Figure 1-17 : Schéma en vue aérienne du réseau d'eaux pluviales sur la pisciculture existante (source fond de carte : Géoportail)

1.10 - NIVEAU SONORE ACTUEL

La pisciculture actuelle fonctionne en circuit ouvert avec une alimentation en eau gravitaire en provenance de la rivière. Les équipements suivants génèrent du bruit en lien avec l'activité piscicole :

- Des aérateurs de surface : fonctionnement sporadique, en journée uniquement, en fonction du taux d'oxygène dans les bassins.
- Deux pompes de surface : fonctionnement continu jour et nuit.
- Deux filtres à feuilles : fonctionnement continu jour et nuit.

De plus, du bruit est généré par l'écoulement d'eau dans les bassins.

A noter qu'uniquement les aérateurs de surface sont audibles depuis les ZER, les autres sources de bruit de la pisciculture étant masqués par les bruits d'écoulement d'eau extérieurs à la pisciculture (Odet et rivières attenantes).

Un contrôle acoustique ICPE a été réalisé sur la pisciculture actuelle par le bureau d'études Alhyange Acoustique les 13 et 14 février 2019.

Le rapport de ce contrôle acoustique est joint en annexe n°14.

Les résultats de la campagne de mesures sont les suivants :

- Analyse des niveaux sonores en limite de propriété : **les niveaux sonores mesurés en limite de propriété en périodes diurne et nocturne sont conformes (<70dB le jour et <60dB la nuit).**
- Analyse des Emergences en Zones à Emergence Réglementée : **les émergences mesurées sont inférieures aux seuils maxi admissibles et donc conformes (<6dB).**
- Tonalité marquée : une tonalité marquée au sens de la norme NFS 31-010 a été identifiée, toutefois **cette tonalité marquée n'engendre pas de non-conformité sous réserve que le fonctionnement des aérateurs n'excède pas 30% du temps.**

1.11 - UTILISATION DE L'EAU SANITAIRE ET SYSTEME D'ASSAINISSEMENT

La pisciculture est actuellement raccordée au réseau d'adduction d'eau sanitaire. L'eau est utilisée pour l'alimentation des sanitaires (WC). Il n'y a actuellement pas de douche mise à disposition des deux salariés. Le volume d'eau sanitaire consommée est donc limité à l'usage des WC par deux personnes (volume annuel <10m³).

Les eaux usées sont collectées dans une fosse toutes eaux (système d'assainissement autonome).

Le système d'assainissement n'a pas fait l'objet d'un contrôle du SPANC récemment, le pisciculteur prévoit de faire passer le SPANC pour évaluer la conformité de l'installation par rapport à la réglementation. En cas de non-conformité, le pisciculteur s'engage à réaliser les travaux de mise en conformité du système d'assainissement autonome.

1.12 - USAGES DE L'EAU SUR L'ODET

Ces usages de l'eau ont été décrits par le SIVALODET qui est un syndicat mixte qui a pour objet de promouvoir une gestion équilibrée de la ressource en eau et des milieux aquatiques à l'échelle du bassin versant de l'Odét. Les données suivantes décrivant l'usage de l'eau sur le bassin versant de l'Odét sont extraites du Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PGAD) de la ressource en eau et des milieux aquatiques – SAGE Odét (document adopté le 5/12/2016).

1.12.1 - Alimentation en eau potable

Avec 6.5 millions de m³, l'alimentation en eau potable représente 71.4% des prélèvements et constitue la principale sollicitation de la ressource sur le bassin versant de l'Odét. Elle est assurée par 3 SIAEP (Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable), une communauté de commune et 1 communauté d'agglomération disposant de la compétence eau potable. Il est à noter que le Syndicat mixte de l'Aulne (SMA) dispose de ressources en dehors du bassin versant de l'Odét, mais compte 5 adhérents sur le bassin versant.

Les volumes mis en distribution se situent autour de 7,87 millions de m³ (une partie des ressources provient de territoires voisins). Les volumes consommés représentent près de 6,54 millions de m³ dont 78% sont identifiés comme de la consommation domestique. La ville de Quimper représente 53 %.

L'eau produite sur le territoire provient de 2 prises d'eau superficielles (Troheir à Quimper et Créach Queta à Pleuven) et de captages d'eaux souterraines.

1.12.2 - Industrie

Avec 1.3 millions de m³, les prélèvements industriels représentent 14% des prélèvements réalisés sur le bassin versant de l'Odét.

Des entreprises situées sur le bassin versant de l'Odét disposent de captages privés d'alimentation en eau. C'est le cas en particulier de l'entreprise Entremont qui prélève environ 1 100 000 m³ par an dans l'Odét. Près de la moitié du volume pompé sert à la production d'eau potable, et est restitué dans le réseau d'eaux usées. L'autre moitié (environ 600 000 m³/an) sert au refroidissement du process, et est restitué à l'Odét en aval du point de captage (source : Entremont).

Le tableau suivant est issu de la base de données des prélèvements privés de l'Agence de l'Eau pour l'année 2008.

NOM	Activité	Volume (m3)
USINE DE STE DOUX PERE-DODU	Préparation industrielle de produits à base de viande	184 400 m3
USINE DE GROUPE ENTREMONT USINE DE QUIMPER	Fabrication de lait liquide et de produits frais	960 300 m3
USINE DE ELIS LOCALINGE LES LAVANDIERES	Blanchisserie Industrielle	70 000 m3
USINE DE ELIS LOCALINGE LES LAVANDIERES	Blanchisserie Industrielle	35 600 m3
USINE DE S.C.O. SAS	Préparation industrielle de produits à base de viande	23 500 m3
Total		1 273 800 m3

Figure 1-18 : prélèvements industriels pour l'année 2008 sur le bassin versant de l'Odét ; source : AELB, Etude BRSE, SAFEGE 2011

1.12.3 - Agriculture

Avec 1.3 millions de m³, les prélèvements agricoles représentent 14% des prélèvements réalisés sur le bassin versant de l'Odét.

La majeure partie des prélèvements réalisés est destinée à l'élevage (1.2 millions de m³).

Avec 74 000 m³, l'irrigation ne représente que 0.7% des prélèvements en eau sur le bassin versant de l'Odét.

1.12.4 - Usages littoraux

Pêche professionnelle :

Il n'existe qu'un pêcheur professionnel sur le bassin versant de l'Odét. Il est à noter cependant que l'estuaire joue un rôle de nourricerie assurant le grossissement des jeunes poissons qui viendront ensuite abonder les stocks marins déjà existants.

Conchyliculture :

L'estuaire de l'Odét a connu une activité conchylicole relativement intense au début des années 1900.

L'apparition d'une double parasitose (*Martelia refringens* et *Bonamia ostrea*) et la dégradation de la qualité bactériologique des eaux de l'Odét a entraîné une chute brusque des rendements à partir de la fin des années 60 et la fermeture du banc du Pérennou en 1983.

Actuellement, 4 conchyliculteurs (huîtres, moules, coques) exploitent 12 concessions sur une surface de 3.72 ha.

Le bassin versant de l'Odét est identifié dans le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 comme bassin versant prioritaire situé en amont de zones conchylicoles.

Navigation commerciale :

La navigation est présente sur l'estuaire, sous différentes activités :

- Le transport de passagers : les « vedettes de l'Odet » organisent des croisières fluviales ainsi que des navettes avec les Glénan,
- Le transport de matériaux : les « sabliers de l'Odet » exploitent une concession de sable siliceux de l'archipel des Glénan,

Le port du Corniguel accueille une zone artisanale et une zone d'activité industrielle et commerciale essentiellement tournée vers l'activité des « sabliers ».

1.12.5 - Loisirs liés à l'eau

Nautisme :

Sur les côtes du périmètre du bassin versant de l'Odet, on compte environ 1 865 places réglementées et 102 mouillages sauvages.

Le port de Bénodet est équipé d'un dispositif de collecte des eaux brunes et d'une cale de carénage, et il y en a un en projet pour le port de Combrit.

Le port de Combrit-Sainte-Marine dispose d'une aire de carénage avec récupération et traitement des eaux.

Baignade :

La qualité des eaux de baignade des sites répertoriés de Combrit et de Bénodet est satisfaisante. Cependant, il existe d'autres sites sur le bassin versant de l'Odet, dont la qualité reste méconnue.

Sports nautiques :

Les sports nautiques pratiqués dans l'estuaire sont principalement le kayak et l'aviron.

L'association Wakatoc souhaitait pouvoir pratiquer le wakeboard dans l'estuaire au niveau de la baie de Kerogan, comme site de repli en cas de mauvais temps. Ce projet n'a pu aboutir au regard notamment de la qualité de l'eau. Par ailleurs, cette activité serait à concilier avec les autres usages existants de l'estuaire.

Même si la réglementation n'impose pas de seuil pour cette activité, il existe un risque de contamination pour les kayakistes pratiquant l'eskimotage. Ce risque est aussi valable lors de l'organisation d'événement sportif comme le triathlon de l'Odet.

C'est pourquoi L'ARS demande à ce que ces pratiques soit associées à des mesures de prophylaxie.

Pêche de loisir :

Les cours d'eau du territoire sont gérés par 6 Associations Agréées pour la Pêche et la Protection des milieux Aquatiques (AAPPMA) :

- AAPPMA de Coray
- AAPPMA de Leuhan
- AAPPMA de Trégourez
- AAPPMA de Quimper
- AAPPMA de Quéménéven
- AAPPMA du Pays Bigouden

Parmi les espèces présentes dans les cours d'eau, les trois espèces dominantes sont la truite fario, l'anguille et le saumon atlantique.

Promenade :

Divers sentiers ont été tracés sur les bords de l'estuaire et quelques points d'accès existent pour atteindre le bord de l'estuaire. Le projet de sentier de Quimper à la Côte est toujours en cours. Des terrains bordant l'Odet sont en cours d'acquisition par le Conseil Général du Finistère.

1.13 - QUANTITES D'ALIMENT DISTRIBUEES ET EVALUATION DES FLUX ACTUELS DE LA PISCICULTURE

Le tableau suivant synthétise les quantités maximales d'aliment pouvant être actuellement distribuées avec l'évaluation (via le modèle nutritionnel de l'INRA) des flux correspondant en circuit ouvert pour les principaux paramètres physico-chimiques:

	Qté max aliment (kg/j)	NH4+	NO2-	PO43-	NO3-
		Flux (kg/j)	Flux (kg/j)	Flux (kg/j)	Flux (kg/j)
Janv	850	24,1	11,5	16,2	137,7
Fev	850	24,1	11,5	16,2	137,7
Mars	850	24,1	11,5	16,2	137,7
Avril	600	17,0	8,1	11,4	97,2
Mai	500	14,2	6,8	9,5	81,0
Juin	400	11,4	5,4	7,6	64,8
Juillet	400	11,4	5,4	7,6	64,8
Août	400	11,4	5,4	7,6	64,8
Sept	400	11,4	5,4	7,6	64,8
Oct	400	11,4	5,4	7,6	64,8
Nov	500	14,2	6,8	9,5	81,0
Dec	1000	28,4	13,6	19,0	162,0

Figure 1-19 : Tableau synthétisant les quantités maximales d'aliment pouvant être actuellement distribuées par jour et les flux évalués pour les principaux paramètres physico-chimiques.

1.14 - CONCENTRATIONS ACTUELLES DES REJETS DE LA PISCICULTURE

Dans le cadre de l'activité actuelle de la pisciculture, les analyses d'autocontrôle en sortie de la pisciculture de Langolen réalisées par un laboratoire extérieur depuis avril 2018 jusqu'en décembre 2018 sont jointes en annexe n°7.

Ces données de concentration en sortie de pisciculture ou de variation de concentration entrée/sortie (valeurs maximales et moyennes) sont comparées pour les principaux paramètres de suivi physico-chimiques avec les valeurs limites de l'arrêté préfectoral du 1^{er} avril 2008, des objectifs DCE (Bon état et Très Bon état) et des objectifs du SAGE dans le tableau suivant :

	MES	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	DBO5	NO ₃ ⁻
Var. de concentration (ΔC) entrée/sortie pisciculture Valeur maximale	ΔC ≤ 4 (1 mesure en juillet à 32)	ΔC ≤ 0,52	ΔC ≤ 0,12	ΔC ≤ 0,31		ΔC ≤ 0,3
Var. de concentration (ΔC) entrée/sortie pisciculture Valeur moyenne	ΔC=6,7	ΔC=0,2	ΔC=0,03	ΔC=0,1		ΔC=0
Concentration (C) en sortie de pisciculture Valeur maximale		C ≤ 0,59	C ≤ 0,16	C ≤ 0,34		C ≤ 25
Concentration (C) en sortie de pisciculture Valeur moyenne		C=0,23	C=0,06	C=0,13		C=21,8
Concentration (C) ou var. de concentration (ΔC) limite arrêté 2008 (mg/l)	ΔC ≤ 15	ΔC ≤ 0,5	ΔC ≤ 0,3	ΔC ≤ 0,5	ΔC ≤ 5	
Concentration (C) limite Bon état DCE et SDAGE (mg/l)		C ≤ 0,5	C ≤ 0,3	C ≤ 0,5	C ≤ 6	C ≤ 50
Concentration (C) limite Très Bon état DCE (mg/l)		C ≤ 0,1	C ≤ 0,1	C ≤ 0,1	C ≤ 3	C ≤ 10
Concentration (C) limite SAGE Odet (mg/l)		C ≤ 0,1	C ≤ 0,03	C ≤ 0,1		C ≤ 25

Figure 1-20 : Tableau comparatif des concentrations en sortie de la pisciculture de Langolen ou variation (entrée/sortie) de concentration avec les valeurs limites de l'arrêté 2008, des objectifs DCE (Bon et Très Bon état), puis du SAGE pour les principaux paramètres physico-chimiques d'avril à décembre 2018.

En considérant les valeurs moyennes, ce tableau met en avant que la pisciculture actuellement respecte les valeurs limites de l'arrêté préfectoral du 1^{er} avril 2008 ou de l'objectif de Bon état de la DCE pour les paramètres MES, NH₄⁺, NO₂⁻, PO₄³⁻ et NO₃⁻.

En considérant les valeurs maximales, seules la valeur au mois de septembre pour le paramètre NH₄⁺ et la valeur au mois de juillet pour le paramètre MES ne respectent pas les valeurs limites de l'arrêté préfectoral du 1^{er} avril 2008 ou de l'objectif de Bon état de la DCE.

En revanche, les dépassements sont plus conséquents au regard de l'objectif du Très Bon état de la DCE ou celui du SAGE de l'Odet, avec des concentrations moyennes pouvant légèrement dépasser les valeurs limites pour les paramètres NH₄⁺, NO₂⁻, PO₄³⁻ et NO₃⁻, puis avec des concentrations maximales pouvant dépasser ces valeurs limites de manière plus significative.

2 - EVALUATION DES IMPACTS

2.1 - IMPACTS PENDANT LES TRAVAUX

La durée des travaux est estimée à 10 mois environ.

Ils comprendront du gros œuvre (nivellement, terrassement, creusement de tranchées, du génie civil (fondations et dalles techniques, longrines, bâtiment technique en maçonnerie, bassins en béton), de la charpente (charpenterie métallique) et des fluides (réseaux hydrauliques, réseaux électriques, air et oxygène...).

Impacts sur la rivière :

Les travaux d'extension de la pisciculture seront conduits sans intervention sur la rivière et ses berges puisque le point de rejet existant servira d'exutoire aux futurs bassins à créer lorsqu'ils fonctionneront en circuit ouvert partiel durant la période de hautes eaux (de novembre à avril).

Durant la période de basses eaux, en fonctionnement en recirculation, les eaux de rejet (débit de 100L/s) seront renvoyées (par pompage ou gravitairement) vers le seuil d'alimentation de la pisciculture.

Seuls les travaux en lien avec la mesure compensatoire visant à améliorer la continuité écologique de la rivière (voir paragraphe 7.4) et prévoyant **la mise en place d'aménagements sur la rivière pour permettre la migration de toutes les espèces cibles, représente potentiellement un risque d'impact sur la rivière au moment des travaux.**

Impacts sur la faune et la flore :

Les travaux concerneront essentiellement la zone des futurs bassins circulaires + la zone de recirculation (filtration + dégazage + relevage) + la zone de séchage des boues + la zone de filtration du surnageant des boues (type roselière). Comme indiqué dans le paragraphe 4.2.8, la flore de ces différentes zones de travaux apparaît banale, constituée principalement de graminées. Des espèces communes (orties, rumex, fumeterres...) y sont également observées.

Aucune espèce faunistique et floristique d'intérêt patrimoniale ne semble présente sur ces zones de travaux, **l'impact sur la faune et la flore durant les travaux sera donc négligeable.**

Impacts sur le voisinage :

En phase de travaux, les circulations d'engin induiront des nuisances sonores supplémentaires. Toutefois, les horaires d'ouverture du chantier seront **limités aux horaires de travail classiques (aucune nuisance nocturne) ce qui permettra de limiter les désagréments éventuels.**

Gestion des déblais :

Le terrassement des bassins va générer des déblais, principalement de la terre végétale, considérant la profondeur des bassins. Ces déblais (dont le volume est évalué à environ 1500m³) seront pris en charge par l'entrepreneur et réutilisés en remblai. **Ils seront évacués au fil de leur extraction sans stockage intermédiaire sur site.**

2.2 - IMPACTS AUPRES DU VOISINAGE

Impact visuel :

Les bassins d'élevage, tout comme les bassins existant, seront des bassins béton sub-enterrés, leur impact visuel de la route sera donc relativement limité.

Seule la zone de séchage des boues comprendra un nouveau bâtiment technique dont les caractéristiques respecteront les prescriptions du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Langolen.

Impact sonore :

Les équipements du système de recirculation susceptibles de générer du bruit (tels sur les soufflantes d'air) seront positionnés à l'intérieur du bâtiment technique afin d'éviter tout risque d'impact sonore auprès du voisinage.

Impact olfactif :

Ce sont les boues liquides issues de la filtration mécanique du système recirculé qui représentent le risque principal d'impact olfactif auprès du voisinage. La cuve de décantation des boues sera couverte afin de limiter ce risque d'impact olfactif.

Ces boues liquides seront séchées sur site en continu selon un cycle et un processus de séchage maîtrisé afin de les stabiliser. Les boues ainsi séchées et stabilisées représentent un risque d'impact olfactif bien moindre pour le voisinage. Cependant, la cuve de stockage des boues séchées sera également couverte afin de limiter ce risque d'impact olfactif.

2.3 - IMPACTS AU NIVEAU HYDROBIOLOGIQUE

2.3.1 - Méthodologies mises en œuvre

Afin de déterminer l'impact de la pisciculture de Langolen sur la qualité du milieu récepteur (rivière Odet), l'évaluation de la qualité physico-chimique et biologique de part et d'autre du rejet a été réalisée à partir des groupes biologiques suivants :

- Physicochimie de l'eau (mesures in situ et analyses MES, DBO5, COD, NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻ et Pt) ;
- Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) ;
- Indice Biologie Diatomées (IBD).

● Physico-chimie de l'eau

Les mesures *in situ* et les prélèvements d'eau ont également été réalisés par Aquascop et confiés pour analyses au laboratoire INOVALYS d'Angers (Maine-et-Loire), laboratoire accrédité et agréé pour la physicochimie.

L'acheminement des échantillons au laboratoire s'est fait en glacière réfrigérée, le jour du prélèvement, conformément aux méthodes d'analyses.

La qualité de l'eau a été évaluée selon les valeurs des limites de classes d'état écologique données par le guide technique relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales (REEE) de mars 2016 et, pour les paramètres n'y figurant pas, à l'aide de la version 2 du SEQ-Eau (Système d'Evaluation de la Qualité des Eaux).

Ces résultats sont également confrontés aux analyses réalisées en autocontrôle les 25 avril et 23 mai 2018.

● IBGN - invertébrés

L'Indice Biologique Global Normalisé ou IBGN (AFNOR NF T 90-350, mars 2004) a été appliqué. L'analyse porte sur les invertébrés colonisant la surface (et les premiers centimètres) des sédiments immergés de la rivière (benthos) et dont la taille est supérieure ou égale à 500 µm (macroinvertébrés).

L'exploitation de la liste faunistique, permettant la détermination du Groupe Faunistique Indicateur (repère du niveau de polluosensibilité de l'échantillon) et l'évaluation de la variété taxonomique (nombre de taxons identifiés), aboutit au calcul de la note indicielle IBGN, qui varie de 0 à 20 (20 pour une faune diversifiée et très sensible à la pollution).

● IBD - diatomées

La norme NF T 90-354 d'avril 2016 « Détermination de l'Indice Biologique Diatomées (IBD) » a été appliquée (voir en annexe n°4).

La détermination de l'**Indice de Polluo-sensibilité Spécifique (IPS)** repose sur l'abondance des taxons, la sensibilité globale aux pollutions (S) évaluée à 5 pour les espèces les plus sensibles et à 1 pour les moins sensibles et l'amplitude écologique (V) dont les valeurs varient de 1 à 3 (1 pour les espèces à distribution restreinte). Toutes les espèces rencontrées sont prises en compte.

Le calcul de l'**Indice Biologique Diatomées (IBD)** implique la prise en compte de 2530 taxons, incluant 1456 synonymes, 35 taxons appariés et 212 formes tératogènes. Son calcul diffère notablement de celui de l'IPS. La méthodologie s'appuie sur l'analyse de la co-structure des tableaux de chimie et biologie et sur l'utilisation de profils écologiques en fréquence et en probabilité de présence.

En complément des notes indicielles, une analyse des données écologiques apportées par la classification de Van Dam (1994, voir page suivante) sur la sensibilité des diatomées vis-à-vis du pH, de la salinité, de la charge en matières organiques (niveau de saprobie) et minérales (niveau de trophie), de leur capacité d'hétérotrophie et leur exigence en oxygène dissous a été faite (voir classification et graphiques en annexe).

Les essais **IBD ont été réalisés sous accréditation**¹ et font l'objet d'un rapport d'essai avec logo cofrac figurant en annexe.

Les méthodes des indices biologiques (IBD et IBGN), présentées ici sommairement, sont détaillées en annexes n°4 et n°5.

2.3.2 - Interprétation des résultats

L'état écologique d'un cours d'eau est établi, pour les paramètres IBGN² et IBD, à partir du calcul de l'EQR (Ecological Quality Ratio) du guide REEE (mars 2016), et selon l'hydroécorigion (HER) dans laquelle est comprise la zone d'étude.

Dans notre zone d'étude, le type national de l'Odet est P12-B, correspondant « aux petits cours d'eau de l'Hydro-Ecorégion HER 12 B - Massif Armoricaire, secteur Ouest, Nord-Est ». Les valeurs de référence du guide à considérer sont :

- 17 pour l'IBGN et ;
- 17,4 pour l'IBD, avec une valeur minimale de 1.

¹ Aquascop est accrédité (Accréditations n° 1-2354 et n° 1-6094 – Portées disponibles sur www.cofrac.fr) et agréé pour l'exécution des analyses dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques, pour les paramètres qui sont publiés sur le site LABEAU à l'adresse <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>. L'IPR et l'IBGN ne font pas partie de notre portée d'accréditation.

² Pour rappel, l'IBGN considéré pour le calcul d'état est celui calculé après application des protocoles MPCE (NF T90-333) et XP T90-388. Dans le cadre de cette étude, nous avons appliqué l'IBGN à la place des protocoles MPCE (NF T90-333) et XP T90-388, pouvant introduire un éventuel biais dans la note obtenue par rapport à un IBGN-Equivalent calculé à partir d'une liste faunistique établie à partir d'autres protocoles.

Les seuils des classes de qualité de l'état écologique sont rappelés ci-après :

Classe d'état	Règle de calcul de l'EQR	Limites inférieures des classes d'état en EQR				
		Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
IBD 2007	(note obs – note min) / (note de référence – note min)	0,94	0,78	0,55	0,3	
IBGN 2004	(note obs – 1) / (note de référence – 1)	0,9375	0,8125	0,5625	0,3125	

2.3.3 - Analyses des paramètres physico-chimiques

2.3.3.1 - Physico-chimie de l'eau

Les résultats des mesures in situ et des analyses (voir en annexes n°6 et n°7) réalisées au laboratoire sont présentées dans le tableau suivant.

Paramètres	25 avril 2018		15 mai 2018		23 mai 2018	
	Amont	Aval	Amont	Aval	Amont	Aval
Matières en suspension ³ (MES) (en mg/L)	< 4	< 4	2	3	< 4	< 4
Bilan de l'oxygène						
Oxygène dissous (en mg O ₂ /L)	Non mesuré		10,5	9,5	Non mesuré	
Saturation en oxygène (en % O ₂)	Non mesuré		101	92	Non mesuré	
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5) (en mg O ₂ /L)	Non mesuré		0,8	0,9	Non mesuré	
Carbone Organique dissous (COD) (en mg O ₂ /L)	Non mesuré		6	9	Non mesuré	
Température (Eaux salmonicoles)						
Température (en °C)	Non mesuré		13,5	13,5	Non mesuré	
Nutriments						
Ammonium (en mg NH ₄ ⁺ /L)	< 0,02	0,07	0,016	0,175	< 0,02	0,25
Nitrites (en mg NO ₂ ⁻ /L)	0,02	0,02	0,037	0,031	0,02	0,03
Nitrates (en mg NO ₃ ⁻ /L)	22,8	23,1	22	22	24,8	24,6
Orthophosphates (en mg PO ₄ /L)	0,02	0,04	0,052	0,076	0,03	0,09
Phosphore total (en mg P/L)	Non mesuré		0,017	0,043	Non mesuré	
Acidification						
pH (en Unités pH)	6,7	6,6	6,5	6,1	6,9	6,6
Salinité						
Conductivité ⁴ (en µS/cm)	Non mesuré		148	150	Non mesuré	

Figure 2-1 : Résultats des mesures physicochimiques

³ Ce paramètre n'est pas pris en compte par le guide technique relatif à l'évaluation de l'état des eaux continentales.

⁴ Les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer des seuils fiables.

Ces résultats physicochimiques mettent en évidence les caractéristiques suivantes :

- **des taux de matières en suspension très faibles**, très inférieurs à la limite de très bonne qualité de l'eau (25 mg/L donnée dans la grille du SEQ-Eau version 2) ;
- **une température de l'eau fraîche**, caractéristiques des eaux salmonicoles, favorisant une bonne dissolution de l'oxygène dans l'eau qui est confirmée par un taux de saturation de l'eau supérieure à 90 %. Ainsi, l'Odet présentent une très bonne qualité pour ces deux paramètres ;
- **une absence de pollution organique**, la Demande Biologique en Oxygène (DBO5) est très inférieure à la limite supérieure du très bon état (5 mg O2/L) ;
- **une augmentation des taux de carbone dissous dans l'eau**, la qualité de l'Odet pour de paramètre passant de bon à l'amont de la pisciculture à moyen à l'aval du rejet le 15 mai 2018 ;
- **des teneurs en azote très faibles**. Notons néanmoins une augmentation des concentrations de NH₄⁺ en aval de la pisciculture le 15 mai et le 23 mai 2018. La qualité de l'Odet reste cependant bonne dans ce secteur ;
- **des teneurs en nitrates acceptables**, déterminant une bonne qualité ;
- **une qualité d'eau très bonne au regard des concentrations de phosphore et d'orthophosphates** ;
- **une acidification de l'Odet en aval de la pisciculture**, ce paramètre restant néanmoins à minima bon dans ce secteur ;
- **une conductivité relativement modérée** de part et d'autre du rejet de la pisciculture.

2.3.3.2 - Bilan des analyses physico-chimiques

Les analyses physico-chimiques réalisées de part et d'autre de la pisciculture sont globalement bonnes, favorisant un bon fonctionnement du milieu aquatique.

Aussi, l'impact de la pisciculture sur la qualité physico-chimique de l'Odet est relativement faible (sur la base de 3 analyses ponctuelles). Il est plus spécifiquement perceptible sur les paramètres ammonium et carbone dissous.

2.3.4 - Analyses des peuplements invertébrés

Les principaux résultats des indices invertébrés (IBGN) de l'Odet sont illustrés page suivante.

Caractéristiques des peuplements invertébrés de l'Odet de part et d'autre du rejet de la pisciculture de Langolen (29)

Echantillonnage et détermination AQUASCOP - 15 mai 2018

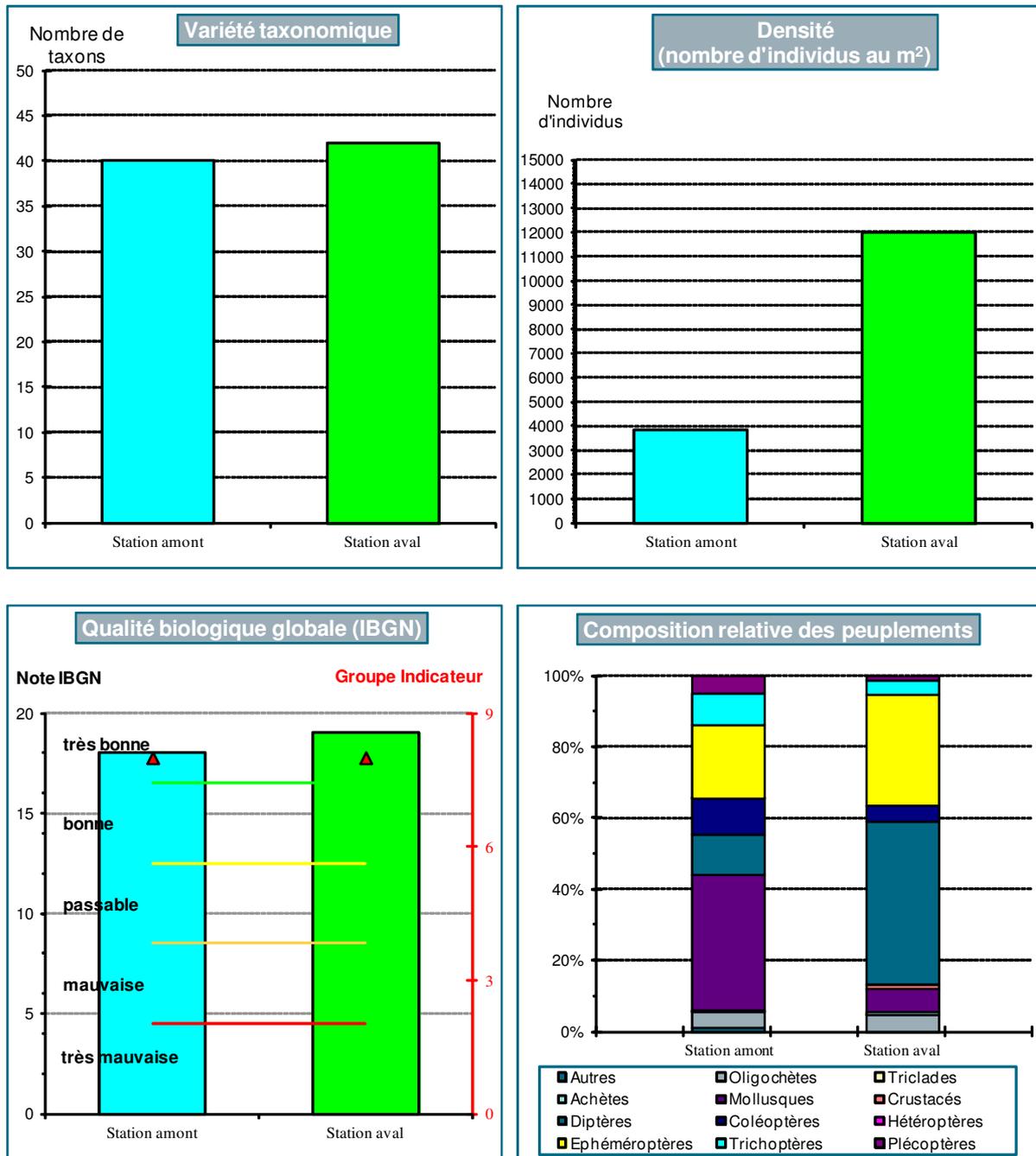


Figure 2-2 : Principaux résultats des analyses des peuplements invertébrés

La description des prélèvements, ainsi que la faune invertébrée inventoriée (liste faunistique) figurent en annexe n°4.

2.3.4.1 - Station amont

● Capacité d'accueil du milieu

En amont de la pisciculture, le bassin versant de l'Odét est essentiellement composé de pâtures et de champs cultivés. Dans ce secteur, les faciès d'écoulement sont majoritairement caractérisés par des plats courants, alternant avec des radiers. Les écoulements sont assez élevés (classe de vitesses d'écoulement principale de 25 à 75 cm/s). Le fond du lit est à dominance minérale, les granulats représentant le substrat principal. La végétation aquatique y est bien développée et représentée principalement par des renoncules.



L'Odét en amont de la pisciculture

La mosaïque d'habitat est bien diversifiée (8 substrats différents ont pu être échantillonnés, dans trois classes de vitesses de courant différentes), induisant une bonne capacité d'accueil pour la faune invertébrée.

● Composition du peuplement et qualité biologique

40 taxons d'invertébrés différents ont été répertoriés dans cette station, l'Odét présente une bonne variété taxonomique (classe de variété IBGN de 11 sur 14), ce qui peut être corrélé avec la bonne capacité d'accueil de cette station amont.

L'abondance relative est faible (environ 4000 individus par m²). Aucune prolifération, notamment des organismes saprophytes, n'est observée.

Le peuplement semble bien équilibré malgré une contribution significative des mollusques (38 % des captures, avec une majorité de gastéropodes *Hydrobiidae*). Les diptères *Chironomidae* (11 %), les vers oligochètes (5 %) et les coléoptères (10 %) complètent ce peuplement.

Parmi les organismes plus sensibles à la pollution, le peuplement apparaît bien diversifié avec 6 familles d'éphéméroptères (20 % du peuplement), 9 familles de trichoptères (9 %) et 2 familles de plécoptères (5 %).

Les trichoptères *Brachycentridae* constituent le groupe faunistique indicateur (taxons de niveau de polluosensibilité de 8 sur 9), suggérant une absence de perturbations importantes de la qualité de l'eau.

La note IBGN ainsi calculée est de 18/20, définissant une très bonne qualité biologique de ce secteur de l'Odét. Ce diagnostic est considéré comme fiable par le calcul de la robustesse de la note puisque la non prise en compte des *Brachycentridae* ne diminuerait la note IBGN que d'un seul point. Les plécoptères *Leuctridae*, les trichoptères

Glossosomatidae et les éphémères *Leptophlebiidae*, de GFI 7, représentent les taxons indicateurs secondaires.

2.3.4.2 - Station aval

● Capacité d'accueil du milieu

En aval de la pisciculture, les abords de l'Odet restent à dominance agricole, des pâtures sont présentes sur les deux rives. Dans ce secteur, les vitesses d'écoulements sont plus élevées qu'à l'amont, avec une dominance des faciès de type radier.



L'Odet en aval de la pisciculture

Le fond du lit est de nouveau principalement minéral, mais la granulométrie y est plus grossière qu'à l'amont, les pierres constituant le substrat principal. La végétation aquatique est à nouveau bien développée (renoncules). La mosaïque d'habitats apparaît donc aussi diversifiée qu'à la station amont : les 8 mêmes substrats qu'à la station amont ont de nouveau pu faire l'objet de prélèvement.

● Composition du peuplement et qualité biologique

Le peuplement invertébrée intègre 42 taxons pris en compte dans le calcul de l'IBGN, cette variété taxonomique, considérée comme élevée, est proche de celle de la station amont. Cette proximité est notamment visible chez les taxons plutôt sensibles à la pollution. Ainsi, les mêmes familles de trichoptères et d'éphéméroptères ont été répertoriées dans cette station.

Cependant, malgré cette similitude des deux peuplements, la densité benthique augmente (environ 12000 individus par m², soit une multiplication par 3 par rapport à la station précédente), et est ici qualifiée de modérée.

La composition faunistique du peuplement intègre majoritairement des insectes (87 % des captures), soit nettement plus qu'à la station amont (seulement 56 %). Deux ordres sont mieux représentés dans la station aval :

- les diptères (46 % des captures), avec essentiellement des Simuliidae et des Chironomidae.
- les éphéméroptères (21 %) dont une dominance des Ephemerellidae.



Larve de Simuliidae

Larve d'Ephemerellidae

Figure 2-3 : Deux invertébrés caractéristiques de la station aval (photographies Alain Berly)

Les mollusques (6 %), les coléoptères (5 %) et les vers oligochètes (4 %) contribuent également à ce peuplement. Notons également la présence de crustacés *Asellidae* dans cette station, absents à l'amont de la pisciculture.

Ainsi, l'augmentation des effectifs de ces organismes filtreurs de particules fines (*Simuliidae*) ou consommateurs de dépôts (*Ephemerellidae*, *Asellidae* et *Chironomidae*) témoigne d'une charge plus élevée en matière organique dans cette station.

Par ailleurs, parmi les organismes les plus sensibles à la pollution, les trichoptères *Brachycentridae* sont à nouveau contactés et constituent encore le taxon indicateur. L'Odet conserve donc, d'après la présence de ce taxon, la même bonne qualité d'eau à l'aval de la pisciculture.

La note IBGN est de 19/20 : la qualité biologique de l'Odet est très bonne au niveau de la station aval, comme à l'amont. La robustesse de la note est équivalente à celle de la station précédente et avec le même niveau de polluosensibilité secondaire (GF17, repéré par les plécoptères *Leuctridae* et les trichoptères *Glossosomatidae* et *Goeridae*).

2.3.4.3 - Bilan de l'expertise invertébrée

Le tableau suivant récapitule les principaux résultats de l'expertise de la macrofaune invertébrée réalisée sur l'Odet de part et d'autre de la pisciculture.

Station	L'Odet à Langolen	
	Station amont	Station aval
Densité (en individus par m ²)	3810	11965
Variété taxonomique IBGN	40	42
Groupe faunistique indicateur	8	8
Taxon indicateur	<i>Brachycentridae</i>	<i>Brachycentridae</i>
Note IBGN (sur 20)	18	19
Qualité biologique	Très bonne	Très bonne
Robustesse	-1	-1
EQR	1.0625	1,125
Classe d'état	Très bonne	Très bonne

Figure 2-4 : Résultats de l'expertise IBGN sur les trois cours d'eau

Ainsi, les peuplements invertébrés présents de part et d'autre du rejet de la pisciculture de Langolen sont relativement proches et conformes à la communauté attendue.

Néanmoins, l'augmentation des effectifs de formes consommatrices de dépôts ou filtreuses de particules fines témoigne d'un apport de matière organique imputable à la pisciculture. Ce constat est confirmé par les analyses physico-chimiques. Cet apport n'a toutefois pas d'impact important sur la qualité biologique de l'Odet.

2.3.5 - Analyses des peuplements diatomiques

2.3.5.1 - Station amont

● Composition du peuplement – Richesse taxonomique

En mai 2018, un peuplement assez diversifié se développe dans cette station (richesse spécifique haute avec 64 espèces, $H'=4,57$). De plus, l'équitabilité témoigne d'une bonne répartition des effectifs parmi les espèces présentes et donc de la stabilité du peuplement.

La communauté des diatomées est dominée par *Achnanthydium minutissimum* (25 %). Cette espèce est dite « opportuniste » et se développe de préférence dans les milieux de bonne qualité et bien oxygénés mais peut également être observée suite à des changements de conditions environnementales. Elle est accompagnée par *Karayevia oblongella* (15%), espèce se développant également dans les milieux de bonne qualité et bien oxygénés. Cette dernière est aussi sensible à la présence de matières organiques et minérales dans le milieu.

De plus, notons la présence d'un taxon assez rare à cette station : *Nitzschia epithemoides* var. *disputata*.



Figure 2-5 : *Nitzschia epithemoides* var. *disputata*

● Bio-indication – Qualité biologique

Les caractéristiques écologiques des espèces (classification de Van Dam et al.) composant le peuplement (graphiques présentés en annexe n°4) mettent en évidence :

- Un niveau d'oxygénation fort,
- Une minéralisation de l'eau faible,
- Des teneurs en azote organique assez faibles, le peuplement étant dominé par des taxons N-autotrophes (pouvant supporter des concentrations faibles en azote organique),
- Une charge en matières organiques faible voire nulle, la majorité des espèces étant oligosaprobies et β -mésosaprobies,

- Des eaux peu chargées en nutriments puisque seuls de 24 % des taxons sont considérés comme méso-eutrophes à eutrophes.

Les notes indicielles obtenues à partir du peuplement de diatomées mettent en évidence une eau de bonne à très bonne qualité selon la norme NF T90-354 (version 2007). Selon l'arrêté du 27/07/2015, l'état biologique selon les diatomées est considéré comme très bon (EQR = 1,0).

2.3.5.2 - Station aval

● Composition du peuplement – Richesse taxonomique

A cette station, la richesse taxonomique, tout comme la diversité, diminuent de manière assez importante (perte de 37 espèces). La communauté montre une plus faible richesse taxonomique et une diversité réduite (27 taxons et $H' = 3,06$). Néanmoins, l'équitabilité présente un peuplement assez stable.

La présence en quantité non négligeable d'*Eolimna minima* (36 %), espèce saprophyte, peut traduire la présence de matières organiques et de matières minérales. Elle est accompagnée de *Reimeria sinuata* (14 %), taxon très commun, tolérant aux niveaux d'eutrophisation élevés, bêta-mésosaprobe.

Achnanthydium subatomoides (13%), *Karayevia oblongella* (11 %) ainsi que *Achnanthydium minutissimum* (10 %), espèces se développant dans les milieux de bonne qualité et bien oxygénés, font également parties des espèces dominantes.

● Bio-indication – Qualité biologique

Les caractéristiques écologiques des espèces (classification de Van Dam et al.) composant le peuplement (graphiques présentés en annexe) mettent en évidence :

- Un cortège plutôt partagé entre des espèces sensibles à une bonne oxygénation et d'autres moins sensibles (50% d'espèces polyxobiontes),
- Une minéralisation de l'eau modérée,
- Des teneurs en azote organique plutôt faibles à modérées, les taxons considérés comme hétérotrophes facultatifs dominant avec 40% du cortège,
- Un niveau de saprobie modéré, avec un partage du cortège entre des taxons sensibles à la présence de matières organiques (environ 50% de taxons oligosaprobies ou β -mésosaprobies) et d'autres tolérants (41% de taxons α -mésopolysaprobies),
- Une charge en matières nutritives modérée (dominance des individus eutrophes).

Les notes indicielles obtenues à partir du peuplement de diatomées mettent en évidence une eau de bonne qualité selon la norme NF T90-354 (version 2007). Selon l'arrêté du 27/07/2015, l'état biologique selon les diatomées est également considéré comme bon (EQR = 0,87).

2.3.5.3 - Conclusion de l'expertise des diatomées benthiques

Le tableau suivant récapitule les principaux résultats de cette expertise :

	Odet – station amont	Odet – station aval
	15/05/2018	15/05/2018
Richesse taxonomique	64	27
Richesse taxonomique IBD	44	22
Diversité	4,57	3,06
Equitabilité	0,76	0,64
Note IPS (/20)	17,5	15,4
Note IBD (/20)	15,9	13,6
Note EQR	1	0,87

Figure 2-6 : Récapitulatif des résultats concernant les diatomées

Une diminution significative des notes IBD et IPS est observée entre l'amont et l'aval (supérieure à deux points).

La composition du cortège floristique est sensiblement différente entre les 2 stations. La chute importante du nombre d'espèce, ainsi que des indices de diversité et d'équitabilité à l'aval, traduit une perturbation au sein du milieu.

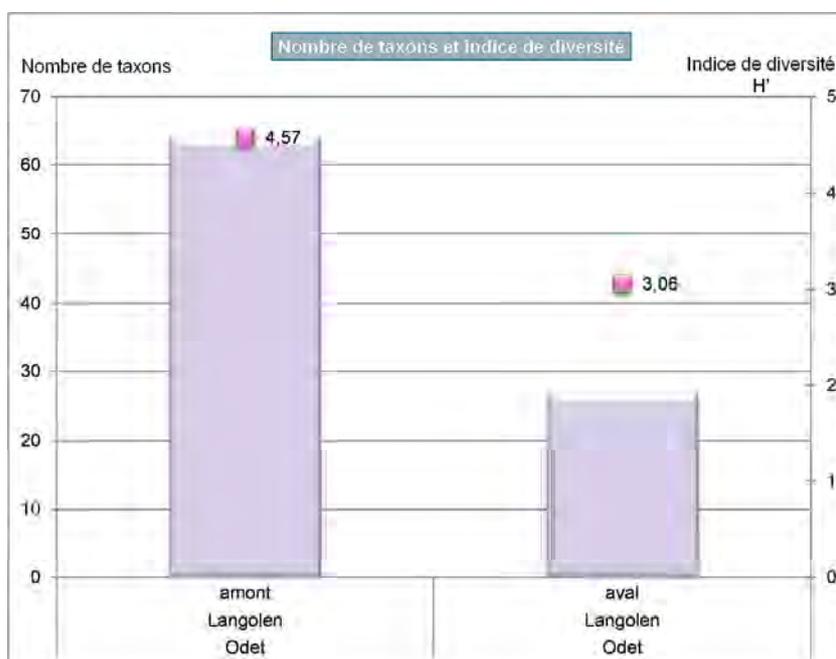


Figure 2-7 : Graphique représentant la richesse taxonomique et l'indice de Shannon H'

Les espèces dominantes à la station amont se retrouvent, dans une moindre mesure, à la station aval.

Malgré cette similitude, les caractéristiques écologiques de ces peuplements diffèrent (augmentation des taxons peu sensibles aux matières organiques et minérales à la station aval). Le fort développement du taxon *Eolimna minima* à l'aval, traduit un apport assez important en matières minérales et un apport modéré en matières organiques. Cet

apport est probablement imputable à la pisciculture. Cette analyse est confortée par les résultats des analyses physico-chimiques (voir précédemment).

L'état biologique selon l'élément de qualité diatomées est qualifié, selon l'arrêté du 27 juillet 2015, de « très bon » à la station amont, et de « bon » à la station aval (EQR passant de 1,0 à 0,87).

2.3.6 - Conclusion

Les analyses physico-chimiques révèlent **un impact assez faible du rejet de la pisciculture sur la qualité de l'eau de l'Odet.** Les résultats des trois analyses ponctuelles sont globalement très bons, mis à part pour l'ammonium et le carbone dissous pour lesquels une dégradation de l'eau est observée à l'aval du rejet.

Cette bonne qualité de l'eau est également confirmée par l'analyse des peuplements invertébrés. Des formes sensibles à la pollution (trichoptères *Brachycentridae*) sont présentes de part et d'autre du rejet, suggérant une bonne oxygénation de l'eau. Cependant, une augmentation des taxons saprophytes (appréciant un milieu riche en matière organique) témoigne **d'un apport de matière organique en aval de la pisciculture.**

Ce constat est observé par le biais de l'analyse des algues diatomiques. En effet, bien que les espèces dominantes soient présentes de chaque côté du rejet, cet apport de la pisciculture est également perçu par l'augmentation des formes peu sensibles aux matières organiques et minérales (*Eolimna minima* par exemple).

Cet apport de la pisciculture apparaît néanmoins modéré, les résultats de la station aval sont globalement bons et révèlent des eaux en bon état au sens de la DCE.

De plus, l'enrichissement du milieu en matière organique étant majoritairement la conséquence des déchets organiques (fèces) des poissons, les aménagements réalisés sur la pisciculture prévoit l'installation d'une filtration mécanique et biologique des eaux sur la recirculation, afin de réduire les quantités de matière organique avant le rejet dans l'Odet.

2.4 - IMPACT AU NIVEAU DE LA CONTINUITÉ

2.4.1 - Fonctionnement de l'ouvrage de répartition

L'ouvrage de répartition des eaux (déversoir ci-dessous) entre le canal d'amenée à la pisciculture et le TCC constitue l'obstacle le plus structurant de la zone d'étude, avec une hauteur de chute supérieure à 1 m.



Situation de la zone d'étude (IGN – Géoportail)

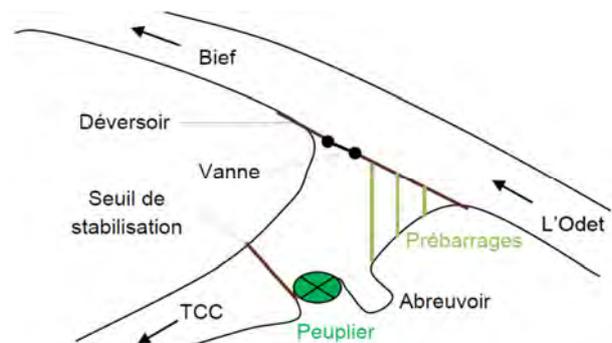


Schéma de situation de l'ouvrage du moulin de Stang et de sa passe à poissons

Au moment de l'expertise, la vanne associée au déversoir du seuil est fermée et la quasi-totalité du débit du TCC transite par la passe à poissons en rive gauche. Notons qu'une faible lame d'eau (0,5 à 2 cm) surverse par le déversoir. La vanne ne semble pas en

mauvais état mais il est probable qu'elle ne soit pas régulièrement manœuvrée. Dans ces conditions et sans considérer la fonctionnalité de la passe à poissons, l'ouvrage peut être qualifié de très difficilement franchissable par l'ensemble des espèces cibles.

2.4.2 - Fonctionnalité du dispositif de franchissement piscicole

2.4.2.1 - Description

La passe à poissons est installée en rive gauche de l'ouvrage de répartition (moulin du Stang – ROE 3180). Il s'agit d'une passe de type prébarrage, par définition formées de plusieurs murs ou seuils créant à l'aval de l'obstacle des bassins plus ou moins grands qui fractionnent la chute à franchir. Cette construction en béton comporte 3 bassins successifs.

Signalons qu'un seuil est présent environ 10 m à l'aval de la passe à poissons. Celui-ci permet en premier lieu de stabiliser le profil en long du cours d'eau à l'aval de l'ouvrage mais aussi de créer un quatrième bassin. Toutefois, ce dernier bassin n'étant pas directement lié aux 3 prébarrages et ne présentant pas une configuration similaire (en termes de largeur, longueur, hauteur, profondeur, vitesse), il n'a pas été intégré au système d'évaluation de la fonctionnalité à proprement parlé de la passe à poisson.

En résumé, il existe donc une passe constituée par 3 prébarrages et 3 bassins successifs, puis un dernier seuil (ou prébarrage) plus éloigné à l'aval. Précisons d'ores et déjà que ce quatrième bassin est assez facilement accessible aux espèces piscicoles cibles car le seuil de stabilisation se caractérise par une faible hauteur de chute (< à 0,2 m) et dispose d'une échancrure centrale avec un jet de surface ou quasi de surface selon l'hydrologie. En outre près des berges, le profil peu pentu du seuil associé à une bonne rugosité permet à une espèce comme l'anguille d'accéder au pied de l'ouvrage et de la passe à poissons.

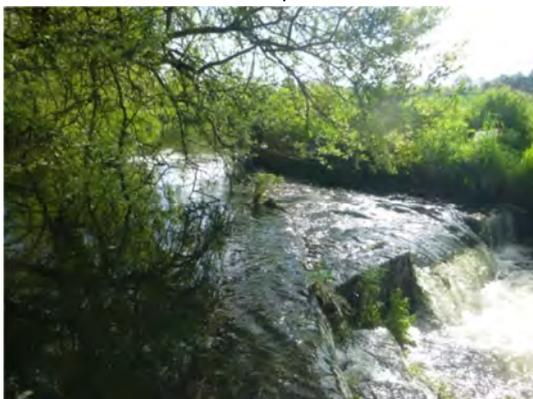
Une planche photographique du dispositif de franchissement est proposée en page suivante.



Vue d'ensemble depuis la rive droite



Vue d'ensemble depuis la rive gauche



Vue du bassin amont (1^{er} bassin depuis l'amont)



Vue des bassins central et aval



Vue des 2 dernières chutes depuis la rive droite



Vue aval de la 3^{ème} chute



Vue depuis la 3^{ème} chute vers l'aval et le peuplier



Vue du seuil de stabilisation à l'aval depuis la rive droite

2.4.2.2 - Approche de l'évaluation

Pour qu'un dispositif de franchissement puisse être considéré comme efficace, le poisson doit en trouver l'entrée rapidement et pouvoir le franchir sans difficulté, sans retard, stress ou blessures préjudiciables à sa migration vers l'amont. Ainsi, le dispositif de franchissement doit être attractif et fonctionnel (guide ICE, 2017).

Une partie de l'évaluation qui suit s'appuie sur la méthodologie relative au pré-diagnostic des dispositifs de franchissement issu du guide ICE. Toutefois pour que l'expertise soit davantage aboutie, l'évaluation de la fonctionnalité de la passe doit également être appréhendée en tenant compte des expertises complémentaires suivantes :

- L'attractivité du dispositif ;
- L'accès à la passe ;
- Les conditions hydrauliques à l'intérieur du dispositif.

2.4.2.2.1 - Pré-diagnostic ICE

Le pré-diagnostic a pour objectif d'identifier rapidement si le dispositif de franchissement est adapté aux espèces cibles. Les résultats sont fournis aux pages suivantes à partir des fiches ROE-ICE dédiées. La synthèse de ce chapitre s'appuie sur une partie des données recueillies dans ces fiches pour analyser la fonctionnalité de la passe.



OBSTACLE A LA CONTINUITE ECOLOGIQUE
Fiche N°5 : Dispositifs de franchissement

Version 1.0
 31/10/2014

Données* : A renseigner obligatoirement

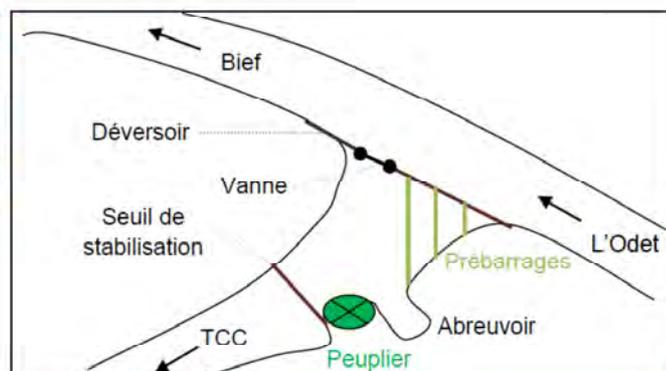
Caractéristiques générales

Identifiant ROE* : 3180.....
 Nom de l'ouvrage* : Moulin du Stang.....
 Nom du cours d'eau à l'aval de l'obstacle : l'Odet.....

Conditions hydrologiques

Hydrologie le jour de la visite :
 Etiage Proche module

Débit (m³/s) : 2,72 à Ergué-Gabéric (Tréodet)
 Présence échelle limnimétrique : Oui Non



Référence de l'opération

Observateurs : Yannick GELINEAU Organisme : AQUASCOP
 Date de relevé : 15/05/2018
 Heure de relevé : 10h30
 Conditions ayant affectées la prise de données : Aucune

Remarques : Trépied et niveau installé dans la pâture en rive gauche du TCC, juste en amont de l'abreuvoir

Photos (amont, aval, coté, point référence, passages préférentiels ou particuliers) :

Cote du point de référence* (m) : 1,85

Description du point de référence* : le long du parement béton du vannage, le plus proche de la rive droite du TCC

Généralités sur les dispositifs de franchissement

Type de dispositifs :
 Passe à bassins successifs Passe à ralentisseurs **Prébarrages**
 Rivière de contournement Rampe en enrochements Passe à anguilles
 Ascenseur Ecluse Autre, préciser :

Présence d'un dispositif de débit complémentaire d'attrait : Aucun Extérieur Injecté dans le dispositif (via la surverse du seuil dans plusieurs bassins)

Système de protection de prise d'eau : Oui Non
 ⇒ Si oui, type Grilles (espacements interbarreaux (mm)) :
 Déflecteur d'embâcles / Drome
 Autres, préciser :

Organe de régulation du niveau d'eau du dispositif : **Aucun** Sortie hydraulique aval Entrée hydraulique amont

Dispositif de comptage permanent : Oui Non
 ⇒ Si oui, préciser :

Etat général du génie civil **Normal** Dégradé
 ⇒ Si dégradé, préciser :

Alimentation en eau normale de la passe : **Oui** Non

Etat d'entretien :
 Obstruction de l'entrée amont Nulle **Partielle** Complète
 ⇒ Si oui, préciser : **Saule surplombant dont les branches commencent à plonger vers l'entrée piscicole (va favoriser la formation d'embâcles)**

Obstruction visible à l'intérieur du dispositif : **Nulle** Partielle Complète
 ⇒ Si oui, préciser :

Présence de dépôts sédimentaires importants dans un ou plusieurs bassins : Oui **Non**

Caractéristiques de la partie aval du dispositif de franchissement

Profondeur utile de fosse aval (m) : **1,10**

Présence de chute aval* : Oui Non

◆ Si oui. Cote niveau d'eau amont : **2,66**..... Cote niveau d'eau aval : **2,91**..... Charge (m) : **0,31**

⇒ Calcul chute aval (m) : **0,25**.....

⇒ Définition type de jet : Plongeant Surface Quasi-surface

Si mesures non réalisables, Chute aval (m) :

Type jet entrée piscicole aval : Plongeant marqué Surface marqué Indéterminé

Rivière de contournement

Pente moyenne :

Longueur (suivant l'ouvrage) (m) : Cote niveau d'eau amont (m) : Cote niveau d'eau aval (m) :

⇒ Calcul de la chute totale (m) :

⇒ Calcul de la pente moyenne (%) :

Largeur moyenne (m) :

Présence de dissipateurs : Oui Non

⇒ Si oui, type : Bloc Epis Seuil

Si présence de seuil(s) :

Type de jet dominant : Plongeant marqué Surface marqué Indéterminé

Chute maximale entre bassins* : Cote niveau d'eau amont (m) : Cote niveau d'eau aval (m) : Charge (m) :

⇒ Calcul chute maximale entre bassins (m) :

⇒ Définition type de jet : Plongeant Surface Quasi-surface

Si mesures non réalisables, Chute max (m) :

Type jet chute max : Plongeant marqué Surface marqué Indéterminé

Passé à bassins successifs

Type de communication entre bassins : Echancre latérale Fente verticale Seuil triangulaire Orifice noyé

Autre, préciser :

Nombre de bassins : Nombre de chutes :

Présence d'orifices de fond : Oui Non Ne sait pas

Type de jet dominant : Plongeant marqué Surface marqué Indéterminé

Chute maximale entre bassins* :

Cote niveau d'eau amont (m) : Cote niveau d'eau aval (m) : Charge (m) :

⇒ Calcul chute maximale entre bassins (m) :

⇒ Définition type de jet : Plongeant Surface Quasi-surface

Si mesures non réalisables, Chute max (m) :

Type jet chute max : Plongeant marqué Surface marqué Indéterminé

Largeur minimale des sections de passage* (m) :

Charge minimale sur les sections de passage* (m) :

Dimensions du bassin le plus court : **Longueur* (m) :** **Largeur (m) :**

Profondeur du bassin le moins profond* (m) :

Prébarrages

Nombre de bassins : 3 Nombre de chutes : 3.....

Charge minimale sur les seuils* (m) : 0,28 (1^{er} bassin = le plus à l'amont)

Type de jet dominant : Plongeant marqué Surface marqué Indéterminé

Jet bassin amont : Plongeant (DH 0,3 > H 0,28)

Jet bassin médian : Plongeant marqué (DH 0,4 > H 0,31)

Jet bassin aval : quasi de surface mais se rapprochant d'un plongeant (0,5 H 0,15 < DH 0,25 < H 0,30)

Chute maximale entre bassins* :

Cote niveau d'eau amont : 2,26..... Cote niveau d'eau aval : 2,66..... Charge (m) : ...0,31...

◆ Calcul chute maximale entre bassins (m) : 0,40.....

◆ Type de jet : Plongeant Surface Quasi-surface

Si mesures non réalisables, Chute max (m) :

Type jet chute max : Plongeant marqué Surface marqué Indéterminé

Dimensions du bassin le plus court : **Longueur* (m) : 3**.....Largeur (m) : 3.....

Profondeur du bassin le moins profond* (m) : 0,6 (3^{eme} bassin = le plus à l'aval)

2.4.2.2.2 - Expertises complémentaires

● **Attractivité du dispositif**

Un dispositif de franchissement est considéré comme efficace si deux conditions sont, à minima, remplies :

- le poisson trouve l'entrée de la passe rapidement ;
- le poisson franchit la passe sans difficulté (stress, blessures) et sans retard.

Le dispositif de franchissement doit être à la fois attractif et fonctionnel. Il faut également une très bonne adéquation entre les conditions hydrauliques à l'intérieur de la passe et les capacités propres à chaque espèce cible.

Pour ce qui est de l'attractivité de la passe, si le débit joue un rôle prépondérant sur la direction adoptée par les poissons lors de leur phase de migration de montaison, d'autres facteurs sont à considérer : l'effet berge, la géométrie du lit à l'aval et l'inclinaison de l'ouvrage. Au niveau de l'ouvrage de répartition du moulin de Stang, il n'existe finalement que 2 à 3 voies potentielles :

- La passe à poissons en rive gauche puisque celle-ci concentre la quasi-totalité du débit à l'étiage et sans doute la majorité jusqu'au module ;
- Le pied de l'ouvrage de part et d'autre de la vanne qui, dans certaines conditions hydrologiques, pourrait permettre à l'anguille de trouver des zones de reptation ;
- le passage sous vanne lorsque celle-ci est ouverte mais sous conditions que les vitesses comme le niveau turbulence ne soit pas limitant (peu probable ?).

Au moment de l'expertise et en conditions normales (vannes fermées), il n'existe finalement qu'une seule voie pour franchir l'obstacle : la passe à poissons. Notons une exception toutefois avec l'anguille qui pourrait essayer de contourner l'obstacle par les rives. Aussi, considérant le fait que la quasi-totalité du débit du TCC emprunte le dispositif de franchissement, celui-ci apparaît très attractif. L'entrée est également jugée facilement identifiable car le jet en sortie n'est pas masqué par d'autres écoulements. Notons que d'après la configuration des prébarrages, une augmentation du débit (supérieure au module) laisse penser que cette attractivité ne serait pas remise en cause puisque le dispositif de franchissement est construit de telle sorte que la majorité de la lame d'eau déversante du seuil alimentera directement les bassins de la passe ; bien sûr, ce postulat n'est valable que si la vanne reste fermée.

● **L'accès à la passe**

En admettant que la passe soit attractive avec une entrée identifiable, faut-il encore que les espèces piscicoles cibles puissent y accéder facilement ; c'est-à-dire franchir la première chute aval puis progresser à l'intérieur du dispositif pour atteindre le plan d'eau amont.

La chute relevée au niveau du dernier bassin (~ 25 cm) avec un jet quasi de surface restant très proche d'un jet plongeant apparaît infranchissable en l'état par les espèces cibles sans capacité de saut avérée : l'anguille, la grande alose et la lamproie marine. Seuls le saumon atlantique, la truite de mer, voir la truite de rivière sont susceptibles de franchir cette chute. Pour cette dernière espèce, la chute ne sera probablement franchissable que par les individus adultes et/ou dans certaines conditions hydrologiques. Ainsi, plus les individus seront gros et en bonne santé et plus la probabilité d'accéder au premier bassin depuis l'aval sera élevée.

Notons que dans des conditions de débits plus importantes (module et au-delà), la charge au niveau de la section de passage risque d'être augmentée alors que dans le même temps la hauteur de chute pourrait légèrement diminuer. Ces conditions pourraient permettre de

tendre vers un jet de surface améliorant de ce fait le franchissement de cette première chute.

● Les conditions hydrauliques à l'intérieur du dispositif

Les conditions hydrauliques à l'intérieur de la passe sont fonction, notamment, de la géométrie de l'aménagement (type, dimensions...) et du débit y transitant, lui-même dépendant de l'hydrologie comme de la gestion des vannes. Les mesures réalisées lors de la visite de terrain, indiquent :

- des hauteurs de chute variant de 0,25 à 0,4m (0,25 ; 0,3 et 0,4) ;
- la présence de jets plongeants pour deux bassins et d'un jet quasi de surface pour le bassin aval (restant proche d'un jet plongeant malgré tout) ;
- une profondeur des bassins comprise entre 0,6 et 1,1 m ;
- une longueur des bassins d'au moins 3m ;
- l'absence de rugosité de fond.

D'après ces éléments, le dispositif ne respecte pas les critères généraux minimum de dimensionnement pour les espèces suivantes : anguille, grande alose et lamproie marine. L'intérieur du dispositif sera franchissable avec du retard notamment pour la truite de rivière. Seuls le saumon et la truite de mer sont en mesure d'emprunter sans difficulté le dispositif de franchissement pour accéder au plan d'eau amont.

Une estimation de la puissance dissipée⁵ au sein de la passe fournit des valeurs comprises entre 150 et 250 W/m³ selon les bassins (configuration différentes). Or il est recommandé de se rapprocher de l'intervalle 100-150 W/m³ pour s'assurer que les espèces à faible capacité de déplacement (non sauteuse et n'appréciant pas les vitesses élevées) puissent franchir le dispositif de franchissement. Dans le cas du dispositif du moulin de Stang, les estimations de puissance dissipée entre l'étiage et le module confirme que la passe n'est pas adaptée à l'anguille, à la lamproie marine, ni à la grande alose.

2.4.3 - Synthèse de la continuité du secteur d'étude

Suite à l'expertise menée en mai 2018, la continuité piscicole du secteur d'étude est altérée à la montaison par la présence de l'ouvrage de répartition : Moulin de Stang – ROE 3180. En revanche, les autres ouvrages recensés, de par leur positionnement au sein de la pisciculture ou dans le bief n'affecte pas la phase de montaison des espèces cibles. Notons aussi que le type de dispositif de franchissement présent en rive gauche de l'ouvrage de répartition n'apparaît pas en adéquation avec les capacités intrinsèques de déplacement de certaines espèces cibles (anguille, grande alose, lamproie marine). En effet, les prébarrages sont généralement réservés aux plus grandes espèces sauteuses : saumon, truite de mer voire truite de rivière.

⁵ La puissance dissipée est un indicateur du niveau d'agitation dans les bassins. Son estimation s'appuie sur la formule suivante : $P_v = p \cdot g \cdot Q \cdot DH/V$ où P_v : puissance dissipée volumique (watts/m³) ; p : masse volumique de l'eau (1000 kg/m³) ; g : accélération de la pesanteur (9.81 m/s²) ; Q : débit dans la passe (m³/s) ; DH : chute entre deux bassins (m) ; V : volume d'eau dans le bassin considéré (m³).

Groupe ICE	Espèces	Type de jet (à dominante plongeant)	Chutes entre bassins	Profondeur des bassins	Charge sur les échancrures	Longueur des bassins
1	Saumon atlantique Truite de mer (50-100 cm)	Espèce sauteuse : jet plongeant non limitant	Toutes franchissables (< 0,75 m)	Légèrement Insuffisante au moins dans 2 bassins (<1 m)	Limite (~ 0,3 m)	Suffisante (> 2m)
3a	Grande alose	Espèce non sauteuse : jet non adapté	-	-	-	-
3c	Lamproie Marine	Espèce non sauteuse : jet non adapté	-	-	-	-
4a	Truite de rivière ou truite de mer (25-55 cm)	Espèce sauteuse : jet plongeant non limitant	1 chute moins facilement franchissable (> 0,30 m)	Légèrement Insuffisante dans 2 bassins (< 0,75 m)	Suffisante (> 0,2m)	Suffisante (> 1,25m)
4b	Truite de rivière (15-30 cm)	Espèce sauteuse : jet plongeant non limitant	1 chute difficilement franchissable (>0,30 m)	Légèrement Insuffisante dans 2 bassins (< 0,75 m)	Suffisante (>0,2m)	Suffisante (> 1m)
11a	Anguille jaune	Espèce non sauteuse : jet non adapté	-	-	-	-

Figure 2-8 : Correspondance entre les capacités des espèces cibles et les caractéristiques de la passe à poissons

Si l'ensemble des espèces cibles sont susceptibles de trouver l'entrée du dispositif de franchissement, la lamproie marine, la grande alose comme l'anguille ne pourront donc pas franchir la première chute. Notons néanmoins que l'anguille est probablement capable de franchir ou contourner l'ouvrage via reptation ; mais dans certains conditions hydrologiques, depuis les rives ou bien à proximité du vannage à la faveur de petites zones en enrochements jointoyés plus ou moins rugueuses.

Le tableau ci-après résume l'évaluation de la franchissabilité des prébarrages par les espèces cibles.

Groupe ICE	Espèces	Commentaires
1	Saumon atlantique Truite de mer (50-100 cm)	Dispositif franchissable. Conditions moins satisfaisantes en étiage : charge sur les échancrures et profondeurs des bassins probablement légèrement insuffisantes
3a	Grande alose	Dispositif non adapté à l'espèce qui ne dispose pas de capacité de saut
3c	Lamproie Marine	Dispositif non adapté à l'espèce qui ne dispose pas de capacité de saut
4a	Truite de rivière ou truite de mer (25-55 cm)	Dispositif plutôt franchissable. Conditions moins satisfaisantes en étiage : charge sur les échancrures et profondeurs des bassins probablement légèrement insuffisantes
4b	Truite de rivière (15-30 cm)	Dispositif franchissable mais avec du retard et probablement que dans certaines conditions hydrologiques (moyennes et hautes eaux) : Hauteur de chute principalement limitante
11a	Anguille jaune	Dispositif non adapté à l'espèce qui ne dispose pas de capacité de saut

Figure 2-9 Evaluation de la franchissabilité des prébarrages par les espèces cibles

Rappelons que l'expertise a été conduite pour des conditions hydrologiques situées entre l'étiage et le module. Une seconde visite dans des conditions supérieures au module permettrait de vérifier :

- si la fonctionnalité de la passe est toujours assurée pour les espèces sauteuses ;
- si les conditions hydrauliques ne deviennent pas davantage favorables à la franchissabilité par l'anguille et la lamproie marine.

Notons enfin qu'aucun dispositif spécifique à la dévalaison n'est présent au niveau de l'ouvrage de répartition. Les poissons franchiront donc l'obstacle par le déversoir à la faveur d'une hydrologie favorable (excepté l'anguille qui pourra le contourner) ou via les vannes à condition que celles-ci soient manœuvrées. Aussi, le bief pourrait être emprunté, toutefois les individus s'y engageant devront franchir les effeuilleuses rotatives et emprunter les goulottes de dévalaison. Or au moment de l'expertise, la lame d'eau présente dans ces goulottes est limitante (< à 5 cm) pour de nombreuses espèces (exceptée l'anguille) tandis qu'une chute est présente en sortie avec une lame d'eau très réduite dans le fossé/canal. Un dispositif de dévalaison jugé peu fonctionnel en l'état, notamment pour des espèces comme le saumon ou la truite.



Chute à l'aval des deux goulottes sur une surface bétonnée



Lame d'eau insuffisante dans les goulottes

La diminution de la prise d'eau pour la pisciculture dans le cadre du nouveau projet n'aura pas d'impact négatif sur la fonctionnalité globale de la passe à poissons par rapport à la situation actuelle. En période estivale, le débit transitant par la passe sera nettement augmenté.

2.5 - IMPACT AU NIVEAU DE L'HYDROLOGIE

Selon la période de l'année et le débit de l'Odét disponible en amont de la pisciculture, deux modes de fonctionnement hydraulique vont être mis en œuvre :

- Un fonctionnement en recirculation en période de basses eaux (d'avril à novembre), avec un prélèvement dans l'Odét de 0,1 m³/s.
- Un fonctionnement en circuit ouvert partiel en période de hautes eaux (de novembre à avril), avec un prélèvement dans l'Odét compris entre 0,5 à 1,5 m³/s.

En fonction des débits disponibles, les mois d'avril et de novembre seront donc des mois de transition.

De plus, en circuit ouvert partiel, la pisciculture devra laisser un débit réservé à la rivière correspondant au 1/10^{ème} du module (0,254 m³/s).

Plusieurs scénarios sont donc possibles pour ces deux mois de transition. Ainsi, si le débit disponible est :

- **Inférieur au débit quinquennal sec (1,69 m³/s pour avril et 0,88 m³/s pour novembre), la pisciculture fonctionne en recirculation ;**
- **Compris entre le débit quinquennal sec et le débit moyen mensuel (2,80 m³/s pour avril, 2,63 m³/s pour novembre), la pisciculture fonctionne en circuit ouvert avec un débit maximal prélevé de 0,5 m³/s ;**
- **Supérieur au débit moyen mensuel, la pisciculture pourra prélever jusqu'à 1,5 m³/s.**

Afin de connaître les débits de l'Odét, le pisciculteur vérifiera les débits à la station hydrologique l'Odét à Ergué-Gabéric [Tréodet] (J421191001) sur le site internet Vigicrue (www.vigicrues.gouv.fr), en effectuant un rapport de taille de bassin versant (108 km² à Langolen, 205 km² à Ergué-Gabéric, soit un rapport de 0,53).

2.6 - EVALUATION DES QUANTITES MAXIMALES D'ALIMENT POUVANT ETRE DISTRIBUEES

2.6.1 - Evaluation des flux maximums acceptables en termes de rejet au regard de la préservation du bon état des eaux

2.6.1.1 - Contexte réglementaire pour la préservation du bon état des eaux

La circulaire du 5 juillet 2011 relative à l'application de l'article L214-18 du Code de l'environnement (annexes n°8 et n°9) précise que la valeur du débit minimum et ses modulations doivent être compatibles avec les objectifs environnementaux imposés par la Directive Cadre Européenne sur l'eau.

De même, l'arrêté du 1^{er} avril 2008 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les piscicultures d'eau douce (extraits en annexe n°10) prévoit des dispositions concernant les règles d'exploitation. Ces dispositions concernent notamment les concentrations maximales de différents paramètres (MES, NH_4^+ , NO_2^- , PO_4^{3-} et DBO5) qu'il est possible de rejeter dans le milieu récepteur (rivière Odet). Celles-ci sont à calculer en fonction de la qualité actuelle du milieu récepteur, de manière à respecter les objectifs de **bon état écologique**.

2.6.1.2 - Données de qualité d'eau en amont de la pisciculture

La qualité d'eau de l'Odet dans le secteur a été déterminée à partir des données de la station OSUR (de l'agence de l'eau Loire Bretagne) la plus proche de Langolen durant ces 5 dernières années, cette station est située au niveau du pont N165 en amont de Quimper (station n° 04182000).

Les valeurs mensuelles maximales mesurées ces 5 dernières années (2013-2017) ont été considérées pour chacun des paramètres de suivi de qualité d'eau.

Afin d'écartier toute valeur anormale, la règle suivante a été suivie :

- La valeur maximale sur 5 ans est inférieure à 1,5 fois la moyenne sur 10 ans → il ne semble pas y avoir de valeur aberrante sur la période 2013-2017, nous conservons donc la valeur moyenne maximale.
- La valeur maximale sur 5 ans est supérieure à 1,5 fois la moyenne sur 10 ans → la valeur maximale apparaît différente des autres valeurs, la valeur retenue dans ce cas est la seconde valeur la plus élevée de la période 2013-2017.

2.6.1.3 - Evaluation des flux maximums acceptables en termes de rejet

Le calcul des flux a été réalisé pour six paramètres, cinq apparaissant dans l'arrêté du 1^{er} avril 2008 concernant les piscicultures (MES, NH_4^+ , NO_2^- , PO_4^{3-} et DBO5) et un n'y étant pas cité (NO_3^-), mais étant un paramètre important de l'évaluation de la qualité dans le cadre de la DCE. Il a été considéré la classe de bonne qualité physico-chimique de l'eau telle que définie dans la DCE.

Afin de calculer ces flux maximums en période de basses eaux, il a été considéré pour chacun des mois de l'année que le débit dans le milieu récepteur était le débit mensuel interannuel quinquennal sec (en substituant au plus faible la valeur du QMNA5 en période d'étiage) et que les concentrations des différents paramètres étaient les concentrations maximales mesurées sur 5 ans (à partir de la base de données OSUR) à proximité du site.

Pour les 6 paramètres étudiés, le tableau suivant présente les concentrations citées dans l'arrêté du 1^{er} avril 2008 et dans la DCE (pour NO₃⁻), puis les concentrations maximales mesurées entre 2013 et 2017 (base de données OSUR).

	MES	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	DBO5	NO ₃ ⁻
Concentration (C) ou var. de concentration (ΔC) limite arrêté 2008 et DCE (mg/l)	ΔC ≤ 15	C ≤ 0,5	C ≤ 0,3	C ≤ 0,5	ΔC ≤ 5 C ≤ 6	C ≤ 50

Max. entrée OSUR (2015-2017) (mg/l)	MES	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	DBO5	NO ₃ ⁻
Janvier	14	0,05	0,01	0,039	1,3	29,2
Février	12	0,05	0,02	0,032	2,2	31
Mars	9	0,027	0,02	0,03	2,6	27
Avril	4	0,01	0,02	0,053	2	27
Mai	4,3	0,023	0,04	0,03	2	28,9
Juin	2,3	0,02	0,03	0,066	2,1	30
Juillet	2	0,04	0,04	0,047	2	29
Août	2	0,04	0,02	0,041	1,5	31,2
Septembre	3	0,01	0,02	0,033	2,1	26,4
Octobre	2,5	0,01	0,02	0,059	2,5	24,1
Novembre	15	0,02	0,02	0,068	1,9	21
Décembre	11	0,03	0,02	0,055	2	29

Figure 2-10 : concentrations limites (définies par la réglementation), puis maximales mesurées à proximité de la pisciculture de Langolen (OSUR entre 2015 et 2017) des paramètres de l'arrêté du 1^{er} avril 2008 et de la DCE pour chacun des mois de l'année

NB : les analyses d'autocontrôle de la pisciculture de Langolen réalisées par un laboratoire extérieur depuis avril 2018 (analyses jointes en annexe n°7) donnent des valeurs en entrée de pisciculture qui ne sont pas plus élevées que celles retenues dans ce tableau.

Les concentrations mesurées dans l'Odet à proximité de la pisciculture de Langolen pour les différents paramètres sont inférieures aux concentrations limites fixées par l'arrêté du 1^{er} avril 2008 et par la DCE.

A partir de ces différences de concentration et en considérant les débits mensuels interannuels quinquennaux secs (en substituant au plus faible la valeur du QMNA5 en période d'étiage), les flux maximums acceptables ont été calculés de manière mensuelle pour chacun des paramètres. Ces données sont présentées dans les tableaux suivants.

	Débits mensuels interannuels quinquennaux secs ou QMNA5 (m3/s) à considérer	MES			NH4+			NO2-			PO43-			DBO5			NO3-		
		Amont (mg/l)	Objectif (mg/l)	Flux (kg/j)	Amont (mg/l)	Objectif (mg/l)	Flux (kg/j)	Amont (mg/l)	Objectif (mg/l)	Flux (kg/j)	Amont (mg/l)	Objectif (mg/l)	Flux (kg/j)	Amont (mg/l)	Objectif (mg/l)	Flux (kg/j)	Amont (mg/l)	Objectif (mg/l)	Flux (kg/j)
Janv	2,971	14	29	3851	0,05	0,5	115,5	0,01	0,3	74,4	0,039	0,5	118,3	1,3	6	1207	29,2	50	5340
Fev	3,082	12	27	3994	0,05	0,5	119,8	0,02	0,3	74,6	0,032	0,5	124,6	2,2	6	1012	31	50	5059
Mars	2,429	9	24	3148	0,027	0,5	99,3	0,02	0,3	58,8	0,030	0,5	98,6	2,6	6	713	27	50	4826
Avril	1,686	4	19	2185	0,01	0,5	71,4	0,02	0,3	40,8	0,053	0,5	65,1	2,0	6	583	27	50	3350
Mai	1,054	4,3	19,3	1366	0,023	0,5	43,4	0,04	0,3	23,7	0,030	0,5	42,8	2,0	6	364	28,9	50	1921
Juin	0,622	2,3	17,3	806	0,02	0,5	25,8	0,03	0,3	14,5	0,066	0,5	23,3	2,1	6	209	30	50	1074
Juillet	0,359	2	17	466	0,04	0,5	14,3	0,04	0,3	8,1	0,047	0,5	14,1	2,0	6	124	29	50	652
Août	0,220	2	17	285	0,04	0,5	8,8	0,02	0,3	5,3	0,041	0,5	8,7	1,5	6	86	31,2	50	358
Sept	0,220	3	18	285	0,01	0,5	9,3	0,02	0,3	5,3	0,033	0,5	8,9	2,1	6	74	26,4	50	449
Oct	0,394	2,5	17,5	511	0,01	0,5	16,7	0,02	0,3	9,5	0,059	0,5	15,0	2,5	6	119	24,1	50	882
Nov	0,880	15	30	1140	0,02	0,5	36,5	0,02	0,3	21,3	0,068	0,5	32,8	1,9	6	312	21	50	2204
Dec	2,118	11	26	2745	0,03	0,5	86,0	0,02	0,3	51,2	0,055	0,5	81,4	2,0	6	732	29	50	3843

Flux max. (kg/jour)	MES	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	DBO ₅	NO ₃ ⁻
Janvier	3851	115,5	74,4	118,3	1207	5340
Février	3994	119,8	74,6	124,6	1012	5059
Mars	3148	99,3	58,8	98,6	713	4826
Avril	2185	71,4	40,8	65,1	583	3350
Mai	1366	43,4	23,7	42,8	364	1921
Juin	806	25,8	14,5	23,3	209	1074
Juillet	466	14,3	8,1	14,1	124	652
Août	285	8,8	5,3	8,7	86	358
Septembre	285	9,3	5,3	8,9	74	449
Octobre	511	16,7	9,5	15,0	119	882
Novembre	1140	36,5	21,3	32,8	312	2204
Décembre	2745	86,0	51,2	81,4	732	3843

Figure 2-11 : flux maximums acceptables (calculés par rapport à la réglementation) en considérant les débits mensuels interannuels quinquennaux secs (en substituant au plus faible la valeur du QMNA5 en période d'étiage) et les concentrations maximales mesurées à proximité de la pisciculture de Langolen (OSUR entre 2015 et 2017) pour les paramètres de l'arrêté du 1^{er} avril 2008 et de la DCE pour chacun des mois de l'année

2.6.2 - Traduction des flux maximums acceptables en quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée en période de recirculation en période de basses eaux

Le système de recirculation envisagé pour la pisciculture de Langolen est dimensionné dans l'objectif de pouvoir distribuer jusqu'à 2T d'aliment par jour avec un apport d'eau neuve de 100L/s.

Il a été considéré que la pisciculture de Langolen pouvait fonctionner en recirculation à partir du mois d'avril jusqu'au mois de novembre.

Pour chacun de ces mois, les flux maximums acceptables en termes de rejet au regard de la préservation du bon état des eaux sont traduits en quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée.

En effet, actuellement les autorisations préfectorales sont définies en termes de capacité de production annuelle, mais il apparaît beaucoup plus logique et précis de traduire des flux de rejets en quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée plutôt qu'en une capacité maximale de production.

2.6.2.1 - Quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée au regard du flux maximum acceptable de Matières en suspension (MES)

Pour traduire le flux maximum acceptable de matières en suspension (MES) en quantité d'aliment, le modèle nutritionnel développé par l'INRA (*Papatryphon E., Petit J., Hayo V., Kaushik S.J. et Claver K., 2005. Nutrient-balance modeling as a tool for environmental management in aquaculture : the case of trout farming in France*) sur la truite arc-en-ciel élevée en circuit ouvert a été appliqué puis adapté en considérant un certain taux d'abattement de ces MES par la filtration mécanique mise en place dans un système recirculé d'aquaculture.

1- Application du modèle nutritionnel de l'INRA :

Pour une tonne d'aliment distribué, la quantité de MES produites est évaluée de la manière suivante :

Hypothèses de distribution d'aliment :

<i>Feed distribution :</i>	
Feed distributed FD (kg) :	1 000,0 kg
Feed consumed FC (%) :	95%

Hypothèses de formulation d'aliment :

<i>Feed nutrient content :</i>	
Protein Cpr (%) :	39,0%
Lipids Cl (%) :	27,0%
Ash Ca (%) :	7,0%
Fiber Cf (%) :	2,3%
Carbohydrates Cc (%) :	16,7%
Phosphorus Cp (%) :	1,00%
Moisture Cm (%) :	7,0%
<i>Apparent digestibility :</i>	
Protein ADCpr (%) :	90%
Lipids ADCl (%) :	92%
Ash ADCa (%) :	50%
Fiber ADCf (%) :	0%
Carbohydrates ADCc (%) :	59%
Phosphorus ADCp (%) :	65%

La fiche de l'aliment utilisé par la pisciculture de Langolen est jointe en annexe n°11.

Selon le modèle nutritionnel de l'INRA, la quantité de MES produites à partir de l'aliment distribué est évaluée à partir de la formule suivante :

$$SS = (FD \times FC \times \sum(C_i \times (1 - ADC_i)) + (FD \times (100 - FC) \times (100 - C_m))$$

Evaluation des MES produites :

<i>Suspended Solids production evaluation :</i>	
Suspended Solids SS (kg) :	227,5 kg

Pour une tonne d'aliment distribué, le modèle nutritionnel de l'INRA appliqué à la truite arc-en-ciel évalue donc à 227,5kg la quantité de MES produites.

2- Abatement du taux de MES par la filtration mécanique du système recirculé d'aquaculture :

Dans le système recirculé d'aquaculture prévu à la pisciculture de Langolen, il y a une filtration mécanique de type filtre à tambour rotatif de prévue pour éliminer les MES et réduire ainsi la charge de matière organique dans l'élevage.

Il est raisonnable de considérer un abatement journalier de 95% des MES dans un système recirculé d'aquaculture équipé de ce type de filtre à tambour rotatif.

Evaluation des MES rejetées :

<i>Evaluation des MES rejetées par jour en recirculation :</i>	
Quantité d'aliment distribuée par jour (kg/jour) :	1 000,0 kg / jour
MES produites par jour (kg/jour) :	227,5 kg / jour
Taux d'abatement par filtration mécanique sur la boucle de recirculation (%) :	95%
MES rejetées par jour (kg/jour) :	11,4 kg

Pour une tonne d'aliment distribué par jour, en appliquant le modèle nutritionnel de l'INRA appliqué à la truite arc-en-ciel puis en considérant un taux d'abatement de 95% par filtre à tambour rotatif sur la boucle de recirculation, la quantité de MES rejetées est donc évaluée à 11,4kg.

3- Traduction en quantité d'aliment pouvant être distribué par jour en période de fonctionnement en recirculation :

En considérant 11,5kg de MES rejetées par tonne d'aliment distribué par jour, l'évaluation suivante a été réalisée de la quantité d'aliment max. pouvant être distribué par jour tout en préservant le bon état des eaux au regard du seul paramètre MES, durant la période de fonctionnement en recirculation :

Mois	Flux max. (kg/jour) MES	Quantité max. aliment kg/jour
Avril	2185	192 041
Mai	1366	120 026
Juin	806	70 815
Juillet	466	40 929
Août	285	25 085
Septembre	285	25 085
Octobre	511	44 890
Novembre	1140	100 221

Figure 2-12 : flux maximums acceptables et quantités max. d'aliment pouvant être distribuée par jour sur la pisciculture de Langolen tout en préservant le bon état des eaux au regard du paramètre MES durant les mois d'avril à novembre en recirculation

L'objectif étant de pouvoir distribuer jusqu'à 2T d'aliment par jour en période de recirculation, **ce tableau met en évidence que le paramètre MES n'est pas un facteur limitant.**

2.6.2.2 - Quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée au regard du flux maximum acceptable de NH₄⁺

Pour traduire le flux maximum acceptable de NH₄⁺ en quantité d'aliment, le modèle nutritionnel développé par l'INRA (*Papatryphon E., Petit J., Hayo V., Kaushik S.J. et Claver K., 2005. Nutrient-balance modeling as a tool for environmental management in aquaculture : the case of trout farming in France*) sur la truite arc-en-ciel élevée en circuit ouvert a été appliqué puis adapté en considérant un certain taux de conversion de ce NH₄⁺ par la filtration biologique mise en place dans un système recirculé d'aquaculture.

1- Application du modèle nutritionnel de l'INRA :

Pour une tonne d'aliment distribué, la quantité de NH₄⁺ produite est évaluée de la manière suivante :

Hypothèses de distribution d'aliment :

<i>Feed distribution :</i>	
Feed distributed FD (kg) :	1 000,0 kg
Feed consumed FC (%) :	95%

Hypothèses de formulation d'aliment et autres hypothèses :

<i>Feed nutrient content :</i>	
Protein Cpr (%) :	39,0%
<i>Apparent digestibility :</i>	
Protein ADCpr (%) :	90%
<i>Whole body nutrient content :</i>	
Nitrogen Bn (kg/kg) :	0,02720 kg/kg
<i>Other data :</i>	
Protein nitrogen content PRn (%) :	16%
Feed gain ratio FGR (kg/kg) :	1,0 kg/kg
Proportion of ammonia-N in total dissolved N excretion Nnh4 (%) :	80%
Ammonia to ammonia-N ratio A :	1,29

Selon le modèle nutritionnel de l'INRA, la quantité de NH₄⁺ produite à partir de l'aliment distribué est évaluée à partir de la formule suivante :

$$\text{NH}_4^+ = \text{FD} \times \text{FC} \times ((\text{Cpr} \times \text{ADCpr} \times \text{PRn}) - (\text{Bn} / \text{FGR})) \times \text{Nnh4} \times \text{A}$$

Evaluation de la quantité de NH₄⁺ produite :

<i>NH4+ production evaluation :</i>	
NH ₄ ⁺ (kg) :	28,4 kg

Pour une tonne d'aliment distribué, le modèle nutritionnel de l'INRA appliqué à la truite arc-en-ciel évalue donc à 28,4 kg la quantité de NH₄⁺ produite.

2- Conversion du NH_4^+ par la filtration biologique du système recirculé d'aquaculture :

Dans le système recirculé d'aquaculture prévu à la pisciculture de Langolen, une filtration biologique est prévue sur la boucle de recirculation pour convertir le NH_4^+ en NO_2^- puis NO_3^- (nitrification) et réduire ainsi la concentration en azote ammoniacal qui est toxique pour les poissons.

La truite est particulièrement sensible à l'azote ammoniacal, la concentration en TAN (azote ammoniacal total) dans un système recirculé ne doit pas y dépasser 1mg/L.

NB : en considérant une proportion de 80% de NH_4^+ dans l'azote ammoniacal dissout, alors les concentrations en TAN et NH_4^+ peuvent être considérées comme équivalentes.

Le substrat de bio-filtration prévu dans le système recirculé de Langolen sont des anneaux plastiques dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Surface développée : **750 à 800 m^2/m^3**
- Taux de conversion de l'azote ammoniacal total (TAN) : **250 à 500g / m^3 d'anneaux / jour pour des concentrations en TAN comprises entre 0,5 et 1mg/L**
- Ratio de **1m³ d'anneaux nécessaire pour 4 à 5 kg d'aliment distribué par jour**

La bio-filtration de ce système recirculé est dimensionnée pour permettre **la distribution de 2T max. d'aliment par jour**. Pour 2T d'aliment distribué par jour, ce système recirculé est constitué d'un filtre biologique d'un volume de 350m^3 d'anneaux dans le lit fluidisé et 166m^3 dans le lit fixe. En considérant que l'efficacité d'un lit fixe en termes de filtration biologique est de **30%** celle d'un lit fluidisé, il peut être considéré un volume global d'anneaux de **400m^3** ($350+50\text{m}^3$) ce qui représente une capacité de conversion de 100 à 200kg de TAN par jour, **soit une capacité de conversion de 100 à 200kg de NH_4^+ par jour.**

Ce système recirculé correctement dimensionné en termes de filtration biologique permet donc de garantir le maintien de la concentration en **NH_4^+ dans le système à une valeur maximale de 1,0 mg/L.**

3- Traduction en quantité d'aliment pouvant être distribué par jour en période de fonctionnement en recirculation :

Dans ce système recirculé, il est prévu d'apporter **un débit d'eau neuve de 100 L/s.**

En considérant une concentration maximale de 1,0 mg/L de NH_4^+ dans les eaux rejetées vers la rivière, puis en considérant ce débit de rejet de 100 L/s, le flux max. de NH_4^+ pouvant être rejeté pour 2T d'aliment distribué par jour peut ainsi être évalué :

$$\text{Flux max } \text{NH}_4^+ = 8,62 \text{ kg/jour}$$

Cette valeur est inférieure aux flux de NH_4^+ max. acceptables durant les mois d'avril à novembre. **Il est donc possible de distribuer jusqu'à 2T d'aliment par jour tout en préservant le bon état des eaux au regard du seul paramètre NH_4^+ , durant cette période en recirculation :**

Mois	Flux max. (kg/jour) NH ₄ ⁺	Quantité max. aliment kg/jour
Avril	71,4	2 000
Mai	43,4	2 000
Juin	25,8	2 000
Juillet	14,3	2 000
Août	8,8	2 000
Septembre	9,3	2 000
Octobre	16,7	2 000
Novembre	36,5	2 000

Figure 2-13 : flux maximums acceptables et quantités max. d'aliment pouvant être distribuée par jour sur la pisciculture de Langolen tout en préservant le bon état des eaux au regard du paramètre NH₄⁺ durant les mois d'avril à novembre en recirculation

2.6.2.3 - Quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée au regard du flux maximum acceptable de NO₂⁻

Dans un système recirculé d'aquaculture, la filtration biologique mise en place sur la boucle de recirculation se fait en 2 étapes :

- 1^{ère} étape de nitrification : $2 \text{ NH}_4^+ + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ NO}_2^- + 4 \text{ H}^+ + 2 \text{ H}_2\text{O}$ (*Nitrosomonas*)
- 2^{ème} de étape de nitrification : $2 \text{ NO}_2^- + \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ NO}_3^-$ (*Nitrobacter*)

Un filtre biologique correctementensemencé et bien aéré (oxygéné) doit donc permettre la transformation de la totalité du NO₂⁻ en NO₃⁻ et ainsi garantir le maintien d'une faible concentration en NO₂⁻.

Il peut donc être considéré que dans un système recirculé d'aquaculture, la filtration biologique permet de maintenir la concentration en NO₂⁻ à une valeur maximale de 0,2 mg/L.

Dans ce système recirculé, il est prévu d'apporter **un débit d'eau neuve de 100 L/s.**

En considérant une concentration maximale de 0,2 mg/L de NO₂⁻ dans les eaux rejetées vers la rivière, puis en considérant ce débit de rejet de 100 L/s, le flux max. de NO₂⁻ pouvant être rejeté pour 2T d'aliment distribué par jour peut ainsi être évalué :

$$\text{Flux max NO}_2^- = 1,72 \text{ kg/jour}$$

Cette valeur est inférieure aux flux de NO₂⁻ max. acceptables durant les mois d'avril à novembre. **Il est donc possible de distribuer jusqu'à 2T d'aliment par jour tout en préservant le bon état des eaux au regard du seul paramètre NO₂⁻, durant cette période en recirculation :**

Mois	Flux max. (kg/jour) NO ₂ ⁻	Quantité max. aliment kg/jour
Avril	40,8	2 000
Mai	23,7	2 000
Juin	14,5	2 000
Juillet	8,1	2 000
Août	5,3	2 000
Septembre	5,3	2 000
Octobre	9,5	2 000
Novembre	21,3	2 000

Figure 2-14 : flux maximums acceptables et quantités max. d'aliment pouvant être distribuée par jour sur la pisciculture de Langolen tout en préservant le bon état des eaux au regard du paramètre NO₂⁻ durant les mois d'avril à novembre en recirculation

2.6.2.4 - Quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée au regard du flux maximum acceptable de NO₃⁻

Pour traduire le flux maximum acceptable de NO₃⁻ en quantité d'aliment, le modèle nutritionnel développé par l'INRA (*Papatryphon E., Petit J., Hayo V., Kaushik S.J. et Claver K., 2005. Nutrient-balance modeling as a tool for environmental management in aquaculture : the case of trout farming in France*) sur la truite arc-en-ciel élevée en circuit ouvert a été appliqué puis adapté **en considérant que 100% de l'azote est transformé en NO₃⁻ dans un système recirculé.**

1- Application du modèle nutritionnel de l'INRA :

Pour une tonne d'aliment distribué, la quantité de NO₃⁻ produite est évaluée de la manière suivante :

Hypothèses de distribution d'aliment :

<i>Feed distribution :</i>	
Feed distributed FD (kg) :	1 000,0 kg
Feed consumed FC (%) :	95%

Hypothèses de formulation d'aliment et autres hypothèses :

<i>Feed nutrient content :</i>	
Protein Cpr (%) :	39,0%
<i>Apparent digestibility :</i>	
Protein ADCpr (%) :	90%
<i>Whole body nutrient content :</i>	
Nitrogen Bn (kg/kg) :	0,02720 kg/kg
<i>Other data :</i>	
Protein nitrogen content PRn (%) :	16%
Feed gain ratio FGR (kg/kg) :	1,0 kg/kg
Proportion of nitrate-N in total dissolved N excretion Nno3- (%) :	100%
Nitrate to Nitrate-N ratio C :	4,43

Selon le modèle nutritionnel de l'INRA, les quantités de NO_3^- produites sous forme soluble et dissoute à partir de l'aliment distribué est évaluée à partir de la formule suivante :

$$\text{NO}_3^- \text{ soluble} = \text{FD} \times \text{FC} \times ((\text{Cpr} \times \text{ADCpr} \times \text{PRn}) - (\text{Bn} / \text{FGR})) \times \text{C}$$

$$\text{NO}_3^- \text{ solid} = ((\text{FD} \times \text{FC} \times ((\text{Cpr} \times (100 - \text{ADPpr}) \times \text{PRn})) + (\text{FD} \times (100 - \text{FC}) \times \text{Cpr} \times \text{PRn})) \times \text{C}$$

Evaluation de la quantité de NO_3^- produite :

<i>NO3- production evaluation :</i>		
<i>Soluble NO3- (kg) :</i>	121,9 kg	75%
<i>Solid NO3- (kg) :</i>	40,1 kg	25%

Pour une tonne d'aliment distribué, le modèle nutritionnel de l'INRA appliqué à la truite arc-en-ciel permet donc d'évaluer à 121,9 kg la quantité de NO_3^- soluble et à 40,1 kg la quantité de NO_3^- solide produite en considérant que la totalité de l'azote est transformé en nitrate dans un système recirculé.

2- Abattement du NO_3^- par la filtration mécanique du système recirculé d'aquaculture :

Dans le système recirculé d'aquaculture prévu à la pisciculture de Langolen, il y a une filtration mécanique de type filtre à tambour rotatif de prévue pour éliminer les MES et réduire ainsi la charge de matière organique dans l'élevage.

Il est raisonnable de considérer un abattement journalier de 80% du NO_3^- particulaire piégé dans les MES dans un système recirculé d'aquaculture équipé de ce type de filtre à tambour rotatif. Cet abattement est un peu inférieur à celui des MES (95%) car une partie de ce NO_3^- particulaire peut être relarguée sous forme dissoute.

Evaluation du NO_3^- rejeté :

<i>Evaluation du NO3- rejeté par jour en recirculation :</i>	
Quantité d'aliment distribuée par jour (kg/jour) :	1 000,0 kg / jour
<i>NO3- soluble produit par jour (kg/jour) :</i>	121,9 kg/jour
<i>NO3- solide produit par jour (kg/jour) :</i>	40,1 kg/jour
Taux d'abattement du NO3- solide par filt. méc. sur la boucle de recirculation (%) :	80%
NO3- rejeté par jour (kg/jour) :	129,9 kg

Pour une tonne d'aliment distribué par jour, en appliquant le modèle nutritionnel de l'INRA appliqué à la truite arc-en-ciel puis en considérant que la totalité de l'azote est transformé en nitrate puis un taux d'abattement de 80% par le filtre à tambour rotatif sur la boucle de recirculation, la quantité de NO_3^- rejetée est donc évaluée à 129,9kg.

3- Traduction en quantité d'aliment pouvant être distribué par jour en période de fonctionnement en recirculation :

En considérant 129,9 kg de NO_3^- rejetés par tonne d'aliment distribué par jour, l'évaluation suivante a été réalisée de la quantité d'aliment max. pouvant être distribué par jour tout en préservant le bon état des eaux au regard du seul paramètre NO_3^- , durant la période de fonctionnement en recirculation :

Mois	Flux max. (kg/jour) NO ₃ ⁻	Quantité max. aliment kg/jour
Avril	3 350	25 791
Mai	1 921	14 788
Juin	1 074	8 270
Juillet	652	5 019
Août	358	2 754
Septembre	449	3 457
Octobre	882	6 789
Novembre	2 204	16 971

Figure 2-15 : flux maximums acceptables et quantités max. d'aliment pouvant être distribuée par jour sur la pisciculture de Langolen tout en préservant le bon état des eaux au regard du paramètre NO₃⁻ durant les mois d'avril à novembre en recirculation

L'objectif étant de pouvoir distribuer jusqu'à 2T d'aliment par jour en période de recirculation, **ce tableau met en évidence que le paramètre NO₃⁻ n'est pas un facteur limitant.**

2.6.2.5 - Quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée au regard du flux maximum acceptable de PO₄³⁻

Pour traduire le flux maximum acceptable de PO₄³⁻ en quantité d'aliment, le modèle nutritionnel développé par l'INRA (*Papatryphon E., Petit J., Hayo V., Kaushik S.J. et Claver K., 2005. Nutrient-balance modeling as a tool for environmental management in aquaculture : the case of trout farming in France*) sur la truite arc-en-ciel élevée en circuit ouvert a été appliqué puis adapté en considérant un certain taux d'abattement de ce PO₄³⁻ par la filtration mécanique mise en place dans un système recirculé d'aquaculture.

1- Application du modèle nutritionnel de l'INRA :

Pour une tonne d'aliment distribué, la quantité de PO₄³⁻ produite est évaluée de la manière suivante :

Hypothèses de distribution d'aliment :

<i>Feed distribution :</i>	
Feed distributed FD (kg) :	1 000,0 kg
Feed consumed FC (%) :	95%

Hypothèses de formulation d'aliment et autres hypothèses :

<i>Feed nutrient content :</i>	
Phosphorus Cp (%) :	1,00%
<i>Apparent digestibility :</i>	
Phosphorus ADCp (%) :	65,00%
<i>Whole body nutrient content :</i>	
Phosphore Bp (kg/kg) :	0,00400 kg/kg
<i>Other data :</i>	
Feed gain ratio FGR (kg/kg) :	1,0 kg/kg
Phosphate to phosphate-P ratio B :	3,06

Selon le modèle nutritionnel de l'INRA, les quantités de PO_4^{3-} produites sous forme soluble et dissoute à partir de l'aliment distribué est évaluée à partir de la formule suivante :

$$PO_4^{3-} \text{ soluble} = FD \times FC \times ((Cp \times ADCp) - (Bp / FGR)) \times B$$

$$PO_4^{3-} \text{ solid} = ((FD \times FC \times ((Cp \times (100 - ADPP))) + (FD \times (100 - FC) \times Cp)) \times B$$

Evaluation de la quantité de PO_4^{3-} produite :

<i>PO42- production evaluation :</i>		
Soluble PO43- (kg) :	7,3 kg	38%
Solid PO43- (kg) :	11,7 kg	62%

Pour une tonne d'aliment distribué, le modèle nutritionnel de l'INRA appliqué à la truite arc-en-ciel évalue donc à 7,3 kg la quantité de PO_4^{3-} soluble et à 11,7 kg la quantité de PO_4^{3-} solide produite.

2- Abattement du PO_4^{3-} par la filtration mécanique du système recirculé d'aquaculture :

Dans le système recirculé d'aquaculture prévu à la pisciculture de Langolen, il y a une filtration mécanique de type filtre à tambour rotatif de prévue pour éliminer les MES et réduire ainsi la charge de matière organique dans l'élevage.

Il est raisonnable de considérer un abattement journalier de 80% du PO_4^{3-} particulaire piégé dans les MES dans un système recirculé d'aquaculture équipé de ce type de filtre à tambour rotatif. Cet abattement est un peu inférieur à celui des MES (95%) car une partie de ce PO_4^{3-} particulaire peut être relarguée sous forme dissoute.

Evaluation du PO_4^{3-} rejeté :

<i>Evaluation du PO42- rejeté par jour en recirculation:</i>	
Quantité d'aliment distribuée par jour (kg/jour) :	1 000,0 kg / jour
PO43- soluble produit par jour (kg/jour) :	7,3 kg/jour
PO43- solide produit par jour (kg/jour) :	11,7 kg/jour
Taux d'abattement du PO43- solide par filt. méc. sur la boucle de recirculation (%) :	80%
PO43- rejeté par jour (kg/jour) :	9,6 kg

Pour une tonne d'aliment distribué par jour, en appliquant le modèle nutritionnel de l'INRA appliqué à la truite arc-en-ciel puis en considérant un taux d'abattement de 80% par le filtre à tambour rotatif sur la boucle de recirculation, la quantité de PO_4^{3-} rejetée est donc évaluée à 9,6kg.

3- Traduction en quantité d'aliment pouvant être distribué par jour en période de fonctionnement en recirculation :

En considérant 9,6kg de PO_4^{3-} rejetés par tonne d'aliment distribué par jour, l'évaluation suivante a été réalisée de la quantité d'aliment max. pouvant être distribué par jour tout en préservant le bon état des eaux au regard du seul paramètre PO_4^{3-} , durant la période de fonctionnement en recirculation :

Mois	Flux max. (kg/jour) PO ₄ ³⁻	Quantité max. aliment kg/jour
Avril	65,1	6 766
Mai	42,8	4 447
Juin	23,3	2 423
Juillet	14,1	1 461
Août	8,7	908
Septembre	8,9	923
Octobre	15,0	1 560
Novembre	32,8	3 413

Figure 2-16 : flux maximums acceptables et quantités max. d'aliment pouvant être distribuée par jour sur la pisciculture de Langolen tout en préservant le bon état des eaux au regard du paramètre PO₄³⁻ durant les mois d'avril à novembre en recirculation

L'objectif étant de pouvoir distribuer jusqu'à 2T d'aliment par jour en période de recirculation, ce tableau met en évidence que **le paramètre PO₄³⁻ est un facteur limitant durant les mois de juillet à octobre, période pendant laquelle les quantités d'aliment devront être réduites.**

2.6.2.6 - Quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée au regard du flux maximum acceptable de DBO5

La demande biologique en oxygène (DBO5) est un paramètre difficile à évaluer sur les rejets d'une pisciculture.

Une relation approximative entre la quantité d'aliment (A) distribué et la demande biologique en oxygène a été établie par le CEMAGREF : $DBO5 = 0,15 A$ pour des piscicultures fonctionnant en circuit ouvert.

La demande biologique en oxygène étant directement liée aux MES dans les eaux de rejet d'une pisciculture, il convient d'appliquer le taux d'abattement des MES par le filtre à tambour rotatif sur la boucle de recirculation afin d'évaluer la DBO5 produite en rejet d'une pisciculture fonctionnant en système recirculé.

Ainsi, à partir de la formule du CEMAGREF et en y appliquant le taux d'abattement des MES (95%) par le filtre à tambour rotatif sur la boucle de recirculation, l'évaluation suivante a été réalisée de la quantité d'aliment max. pouvant être distribué par jour tout en préservant le bon état des eaux au regard du seul paramètre DBO5, durant la période de fonctionnement en recirculation :

Mois	Flux max. (kg/jour) DBO5	Quantité max. aliment kg/jour
Avril	583	77 684
Mai	364	48 553
Juin	209	27 930
Juillet	124	16 556
Août	86	11 416
Septembre	74	9 894
Octobre	119	15 889
Novembre	312	41 555

Figure 2-17 : flux maximums acceptables et quantités max. d'aliment pouvant être distribuée par jour sur la pisciculture de Langolen tout en préservant le bon état des eaux au regard du paramètre DBO5 durant les mois d'avril à novembre en recirculation

L'objectif étant de pouvoir distribuer jusqu'à 2T d'aliment par jour en période de recirculation, ce tableau met en évidence que le paramètre DBO5 n'est pas un facteur limitant.

2.6.2.7 - Synthèse sur la quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée au regard de l'ensemble des flux maximums acceptables en termes de rejet

Le tableau suivant synthétise la quantité maximale d'aliment pouvant être distribué par jour tout en préservant le bon état des eaux au regard de chacun des paramètres de qualité d'eau, durant la période de fonctionnement en recirculation :

Quantité max. aliment kg/jour	MES	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	DBO5	NO ₃ ⁻	Tous les paramètres
Avril	192 041	2 000	2 000	6 766	77 684	25 791	2 000
Mai	120 026	2 000	2 000	4 447	48 553	14 788	2 000
Juin	70 815	2 000	2 000	2 423	27 930	8 270	2 000
Juillet	40 929	2 000	2 000	1 461	16 556	5 019	1 461
Août	25 085	2 000	2 000	908	11 416	2 754	908
Septembre	25 085	2 000	2 000	923	9 894	3 457	923
Octobre	44 890	2 000	2 000	1 560	15 889	6 789	1 560
Novembre	100 221	2 000	2 000	3 413	41 555	16 971	2 000

Figure 2-18 : Tableau de synthèse des quantités max. d'aliment pouvant être distribuées par jour au regard des flux maximums acceptables en termes de rejet selon les différents paramètres de qualité d'eau durant les mois d'avril à novembre en recirculation

L'objectif de pouvoir distribuer jusqu'à 2T d'aliment par jour est acceptable d'un point de vue environnemental avec un fonctionnement en recirculation (d'avril à novembre), sauf durant les mois de juillet à octobre, période pendant laquelle les quantités d'aliment devront être réduites afin de respecter les flux de PO₄³⁻ qui sont les plus contraignants en recirculation.

2.6.3 - Traduction des flux maximums acceptables en quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée en période de circuit ouvert partiel en période de hautes eaux

Il a été considéré que la pisciculture de Langolen pouvait fonctionner **en circuit ouvert partiel à partir du mois de novembre jusqu'au mois d'avril, les mois de novembre et d'avril étant des mois de transition.**

Il est à noter qu'en fonctionnement en circuit ouvert partiel, **la recirculation est conservée sur les bassins circulaires (avec un débit de recirculation de 700L/s), mais que les raceways de taille moyenne et de grande taille fonctionnent en circuit ouvert avec un débit de renouvellement de 150% à 300% du volume d'élevage par heure (correspondant à un débit d'eau neuve variant environ de 0,5m³/s à 1,5m³/s).**

Pour chacun de ces mois, les flux maximums acceptables en termes de rejet au regard de la préservation du bon état des eaux sont traduits en quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée.

2.6.3.1 - Quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée au regard du flux maximum acceptable de Matières en suspension (MES)

Pour traduire le flux maximum acceptable de matières en suspension (MES) en quantité d'aliment, le modèle nutritionnel développé par l'INRA (*Papatryphon E., Petit J., Hayo V., Kaushik S.J. et Claver K., 2005. Nutrient-balance modeling as a tool for environmental management in aquaculture : the case of trout farming in France*) sur la truite arc-en-ciel élevée en circuit ouvert a été appliqué.

1- Application du modèle nutritionnel de l'INRA :

Pour une tonne d'aliment distribué, la quantité de MES produites est évaluée de la manière suivante :

Hypothèses de distribution d'aliment :

<i>Feed distribution :</i>	
Feed distributed FD (kg) :	1 000,0 kg
Feed consumed FC (%) :	95%

Hypothèses de formulation d'aliment :

<i>Feed nutrient content :</i>	
Protein Cpr (%) :	39,0%
Lipids Cl (%) :	27,0%
Ash Ca (%) :	7,0%
Fiber Cf (%) :	2,3%
Carbohydrates Cc (%) :	16,7%
Phosphorus Cp (%) :	1,00%
Moisture Cm (%) :	7,0%
<i>Apparent digestibility :</i>	
Protein ADCpr (%) :	90%
Lipids ADCl (%) :	92%
Ash ADCa (%) :	50%
Fiber ADCf (%) :	0%
Carbohydrates ADCc (%) :	59%
Phosphorus ADCp (%) :	65%

Selon le modèle nutritionnel de l'INRA, la quantité de MES produites à partir de l'aliment distribué est évaluée à partir de la formule suivante :

$$SS = (FD \times FC \times \sum(C_i \times (1 - ADC_i)) + (FD \times (100 - FC) \times (100 - C_m))$$

Evaluation des MES produites :

<i>Suspended Solids production evaluation :</i>	
Suspended Solids SS (kg) :	227,5 kg

Pour une tonne d'aliment distribué, le modèle nutritionnel de l'INRA appliqué à la truite arc-en-ciel évalue donc à 227,5kg la quantité de MES produites.

2- Abatement du taux de MES par la filtration mécanique du système recirculé d'aquaculture :

Dans le système recirculé d'aquaculture prévu à la pisciculture de Langolen, il y a une filtration mécanique de type filtre à tambour rotatif de prévue pour éliminer les MES et réduire ainsi la charge de matière organique dans l'élevage.

Par souci de simplification de la modélisation, il a été considéré qu'en période de hautes eaux la totalité de la pisciculture fonctionnait en circuit ouvert partiel avec un débit d'eau neuve max. de 1,5m³/s et un débit de recirculation de 700L/s, ce qui donne un taux d'abattement min. des MES en circuit ouvert partiel de : $(0,7/(0,7+1,5)) \times 0,95 = 30\%$.

Evaluation des MES rejetées :

<i>Evaluation des MES rejetées par jour en circuit ouvert partiel :</i>	
Quantité d'aliment distribuée par jour (kg/jour) :	1 000,0 kg / jour
MES produites par jour (kg/jour) :	227,5 kg / jour
Taux d'abattement par filtration mécanique en circuit ouvert partiel (%) :	30%
MES rejetées par jour (kg/jour) :	159,3 kg

Pour une tonne d'aliment distribué par jour, en appliquant le modèle nutritionnel de l'INRA appliqué à la truite arc-en-ciel puis en considérant un taux d'abattement de 30% en période de circuit ouvert partiel, la quantité de **MES rejetées** est donc évaluée à 159,3kg.

3- Traduction en quantité d'aliment pouvant être distribué par jour en période de fonctionnement en circuit ouvert partiel :

En considérant 159,3kg de MES rejetées par tonne d'aliment distribué par jour, l'évaluation suivante a été réalisée de la quantité d'aliment max. pouvant être distribué par jour tout en préservant le bon état des eaux au regard du seul paramètre MES, durant la période de fonctionnement en circuit ouvert partiel :

Mois	Flux max. (kg/jour) MES	Quantité max. aliment kg/jour
Novembre	1 140	7 159
Décembre	2 745	17 232
Janvier	3 851	24 177
Février	3 994	25 077
Mars	3 148	19 761
Avril	2 185	13 717

Figure 2-19 : flux maximums acceptables et quantités max. d'aliment pouvant être distribuée par jour sur la pisciculture de langolen tout en préservant le bon état des eaux au regard du paramètre MES en fonctionnement en circuit ouvert partiel durant les mois de novembre à avril

L'objectif étant de pouvoir distribuer jusqu'à 2T d'aliment par jour en période de fonctionnement en circuit ouvert partiel, **ce tableau met en évidence que le paramètre MES n'est pas un facteur limitant.**

2.6.3.2 - Quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée au regard du flux maximum acceptable de NH₄⁺

Pour traduire le flux maximum acceptable de NH₄⁺ en quantité d'aliment, le modèle nutritionnel développé par l'INRA (*Papatryphon E., Petit J., Hayo V., Kaushik S.J. et Claver K., 2005. Nurient-balance modeling as a tool for environmental management in aquaculture : the case of trout farming in France*) sur la truite arc-en-ciel élevée en circuit ouvert a été appliqué.

1- Application du modèle nutritionnel de l'INRA :

Pour une tonne d'aliment distribué, la quantité de NH₄⁺ produite est évaluée de la manière suivante :

Hypothèses de distribution d'aliment :

<i>Feed distribution :</i>	
Feed distributed FD (kg) :	1 000,0 kg
Feed consumed FC (%) :	95%

Hypothèses de formulation d'aliment et autres hypothèses :

<i>Feed nutrient content :</i>	
Protein Cpr (%) :	39,0%
<i>Apparent digestibility :</i>	
Protein ADCpr (%) :	90%
<i>Whole body nutrient content :</i>	
Nitrogen Bn (kg/kg) :	0,02720 kg/kg
<i>Other data :</i>	
Protein nitrogen content PRn (%) :	16%
Feed gain ratio FGR (kg/kg) :	1,0 kg/kg
Proportion of ammonia-N in total dissolved N excretion Nnh4 (%) :	80%
Ammonia to ammonia-N ratio A :	1,29

Selon le modèle nutritionnel de l'INRA, la quantité de NH_4^+ produite à partir de l'aliment distribué est évaluée à partir de la formule suivante :

$$\text{NH}_4^+ = \text{FD} \times \text{FC} \times ((\text{Cpr} \times \text{ADCpr} \times \text{PRn}) - (\text{Bn} / \text{FGR})) \times \text{Nnh4} \times \text{A}$$

Evaluation de la quantité de NH_4^+ produite :

<i>NH4+ production evaluation :</i>	
NH4+ (kg) :	28,4 kg

Pour une tonne d'aliment distribué, le modèle nutritionnel de l'INRA appliqué à la truite arc-en-ciel évalue donc à 28,4 kg la quantité de NH_4^+ produite.

2- Conversion du NH_4^+ par la filtration biologique du système recirculé d'aquaculture:

En fonctionnement en circuit ouvert partiel, il est prévu que la filtration biologique soit conservée sur la partie de pisciculture fonctionnant en recirculation permettant ainsi de réduire la concentration en azote ammoniacal dans les rejets.

Par souci de simplification de la modélisation, il a été considéré qu'en période de hautes eaux la totalité de la pisciculture fonctionnait en circuit ouvert partiel avec un débit d'eau neuve max. de $1,5\text{m}^3/\text{s}$ et un débit de recirculation de $700\text{L}/\text{s}$, ce qui donne un taux d'abattement min. du NH_4^+ en circuit ouvert partiel de : $(0,7/(0,7+1,5)) \times 0,95 = 30\%$.

Evaluation de la quantité de NH_4^+ rejeté :

<i>Evaluation du NH4+ rejeté par jour en circuit ouvert partiel :</i>	
Quantité d'aliment distribuée par jour (kg/jour) :	1 000,0 kg / jour
NH4+ produit par jour (kg/jour) :	28,4 kg / jour
Taux d'abattement par filtration biologique sur la boucle de recirculation (%) :	30%
NH4+ rejeté par jour (kg/jour) :	19,9 kg

Pour une tonne d'aliment distribué par jour, en appliquant le modèle nutritionnel de l'INRA appliqué à la truite arc-en-ciel puis en considérant un taux d'abattement de 30% en période de circuit ouvert partiel, la quantité de NH_4^+ rejeté est donc évaluée à 19,9kg.

3-Traduction en quantité d'aliment pouvant être distribué par jour en période de fonctionnement en circuit ouvert partiel :

En considérant 19,9kg de NH_4^+ rejetés par tonne d'aliment distribué par jour, l'évaluation suivante a été réalisée de la quantité d'aliment max. pouvant être distribué par jour tout en préservant le bon état des eaux au regard du seul paramètre NH_4^+ , durant la période de fonctionnement en circuit ouvert partiel :

Mois	Flux max. (kg/jour) NH_4^+ + Capacité de conversion du filtre bio. en NH_4^+	Quantité max. aliment kg/jour
Novembre	36,5	1 836
Décembre	86,0	4 327
Janvier	115,5	5 813
Février	119,8	6 029
Mars	99,3	4 994
Avril	71,4	3 591

Figure 2-20 : flux maximums acceptables et quantités max. d'aliment pouvant être distribuée par jour sur la pisciculture de Langolen tout en préservant le bon état des eaux au regard du paramètre NH_4^+ en fonctionnement en circuit ouvert partiel durant les mois de novembre à avril

L'objectif étant de pouvoir distribuer jusqu'à 2T d'aliment par jour en période de fonctionnement en circuit ouvert partiel, **ce tableau met en évidence que le paramètre NH_4^+ n'est pas un facteur limitant sauf au mois de novembre (mois de transition) où il sera préférable de fonctionner en recirculation en cas de manque d'eau.**

2.6.3.3 - Quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée au regard du flux maximum acceptable de NO_2^-

Pour traduire le flux maximum acceptable de NO_2^- en quantité d'aliment, le modèle nutritionnel développé par l'INRA (*Papatryphon E., Petit J., Hayo V., Kaushik S.J. et Claver K., 2005. Nutrient-balance modeling as a tool for environmental management in aquaculture : the case of trout farming in France*) sur la truite arc-en-ciel élevée en circuit ouvert a été appliqué en considérant que 15% de l'azote excrété était sous forme de NO_2^- .

1- Application du modèle nutritionnel de l'INRA :

Pour une tonne d'aliment distribué, la quantité de NO_2^- produite est évaluée de la manière suivante :

Hypothèses de distribution d'aliment :

<i>Feed distribution :</i>	
Feed distributed FD (kg) :	1 000,0 kg
Feed consumed FC (%) :	95%

Hypothèses de formulation d'aliment et autres hypothèses :

<i>Feed nutrient content :</i>	
Protein Cpr (%) :	39,0%
<i>Apparent digestibility :</i>	
Protein ADCpr (%) :	90%
<i>Whole body nutrient content :</i>	
Nitrogen Bn (kg/kg) :	0,02720 kg/kg
<i>Other data :</i>	
Protein nitrogen content PRn (%) :	16%
Feed gain ratio FGR (kg/kg) :	1,0 kg/kg
Proportion of nitrite-N in total dissolved N excretion Nno2 (%) :	15%
Nitrite to Nitrite-N ratio A :	3,29

Selon le modèle nutritionnel de l'INRA, la quantité de NO_2^- produite à partir de l'aliment distribué est évaluée à partir de la formule suivante :

$$\text{NO}_2^- = \text{FD} \times \text{FC} \times ((\text{Cpr} \times \text{ADCpr} \times \text{PRn}) - (\text{Bn} / \text{FGR})) \times \text{Nno2} \times \text{A}$$

Evaluation de la quantité de NH_4^+ produite :

<i>NO2- production evaluation :</i>	
NO2- (kg) :	13,6 kg

Pour une tonne d'aliment distribué, le modèle nutritionnel de l'INRA appliqué à la truite arc-en-ciel évalue donc à 13,6 kg la quantité de NO_2^- produite.

2- Conversion de NO_2^- par la filtration biologique du système recirculé d'aquaculture :

En fonctionnement en circuit ouvert partiel, il est prévu que la filtration biologique soit conservée sur la partie de pisciculture fonctionnant en recirculation permettant ainsi de réduire la concentration en nitrites dans les rejets.

Par souci de simplification de la modélisation, il a été considéré qu'en période de hautes eaux la totalité de la pisciculture fonctionnait en circuit ouvert partiel avec un débit d'eau neuve max. de $1,5\text{m}^3/\text{s}$ et un débit de recirculation de $700\text{L}/\text{s}$, ce qui donne un taux d'abattement min. du NO_2^- en circuit ouvert partiel de : $(0,7/(0,7+1,5)) \times 0,95 = 30\%$.

Evaluation de la quantité de NO_2^- rejeté :

<i>Evaluation du NO2- rejeté par jour en circuit ouvert partiel :</i>	
Quantité d'aliment distribuée par jour (kg/jour) :	1 000,0 kg / jour
NO2- produit par jour (kg/jour) :	13,6 kg / jour
Taux d'abattement par filtration biologique sur la boucle de recirculation (%) :	30%
NO2- rejeté par jour (kg/jour) :	9,5 kg

Pour une tonne d'aliment distribué par jour, en appliquant le modèle nutritionnel de l'INRA appliqué à la truite arc-en-ciel puis en considérant un taux d'abattement de 30% en période de circuit ouvert partiel, la quantité de NO_2^- rejeté est donc évaluée à 9,5kg.

3- Traduction en quantité d'aliment pouvant être distribué par jour en période de fonctionnement en circuit ouvert partiel :

En considérant 9,5kg de NO_2^- rejetés par tonne d'aliment distribué par jour, l'évaluation suivante a été réalisée de la quantité d'aliment max. pouvant être distribué par jour tout en préservant le bon état des eaux au regard du seul paramètre NO_2^- , durant la période de fonctionnement en circuit ouvert partiel :

Mois	Flux max. (kg/jour) NO_2^-	Quantité max. aliment kg/jour
Novembre	21,3	2 239
Décembre	51,2	5 391
Janvier	74,4	7 833
Février	74,6	7 845
Mars	58,8	6 182
Avril	40,8	4 291

Figure 2-21 : flux maximums acceptables et quantités max. d'aliment pouvant être distribuée par jour sur la pisciculture de Langolen tout en préservant le bon état des eaux au regard du paramètre NO_2^- en fonctionnement en circuit ouvert partiel durant les mois de novembre à avril

L'objectif étant de pouvoir distribuer jusqu'à 2T d'aliment par jour en période de fonctionnement en circuit ouvert partiel, **ce tableau met en évidence que le paramètre NO_2^- n'est pas un facteur limitant.**

2.6.3.4 - Quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée au regard du flux maximum acceptable de NO_3^-

Pour traduire le flux maximum acceptable de NO_3^- en quantité d'aliment, le modèle nutritionnel développé par l'INRA (*Papatryphon E., Petit J., Hayo V., Kaushik S.J. et Claver K., 2005. Nutrient-balance modeling as a tool for environmental management in aquaculture : the case of trout farming in France*) sur la truite arc-en-ciel élevée en circuit ouvert a été appliqué puis adapté **en considérant que 100% de l'azote est transformé en NO_3^- .**

1- Application du modèle nutritionnel de l'INRA :

Pour une tonne d'aliment distribué, la quantité de NO_3^- produite est évaluée de la manière suivante :

Hypothèses de distribution d'aliment :

<i>Feed distribution :</i>	
Feed distributed FD (kg) :	1 000,0 kg
Feed consumed FC (%) :	95%

Hypothèses de formulation d'aliment et autres hypothèses :

<u>Feed nutrient content :</u>	
Protein Cpr (%) :	39,0%
<u>Apparent digestibility :</u>	
Protein ADCpr (%) :	90%
<u>Whole body nutrient content :</u>	
Nitrogen Bn (kg/kg) :	0,02720 kg/kg
<u>Other data :</u>	
Protein nitrogen content PRn (%) :	16%
Feed gain ratio FGR (kg/kg) :	1,0 kg/kg
Proportion of nitrate-N in total dissolved N excretion Nno3- (%) :	100%
Nitrate to Nitrate-N ratio C :	4,43

Selon le modèle nutritionnel de l'INRA, les quantités de NO_3^- produites sous forme soluble et dissoute à partir de l'aliment distribué est évaluée à partir de la formule suivante :

$$\text{NO}_3^- \text{ soluble} = \text{FD} \times \text{FC} \times ((\text{Cpr} \times \text{ADCpr} \times \text{PRn}) - (\text{Bn} / \text{FGR})) \times \text{C}$$

$$\text{NO}_3^- \text{ solid} = ((\text{FD} \times \text{FC} \times ((\text{Cpr} \times (100 - \text{ADPpr}) \times \text{PRn})) + (\text{FD} \times (100 - \text{FC}) \times \text{Cpr} \times \text{PRn})) \times \text{C}$$

Evaluation de la quantité de NO_3^- produite :

<u>NO3- production evaluation :</u>		
Soluble NO3- (kg) :	121,9 kg	75%
Solid NO3- (kg) :	40,1 kg	25%

Pour une tonne d'aliment distribué, le modèle nutritionnel de l'INRA appliqué à la truite arc-en-ciel permet donc d'évaluer à 121,9 kg la quantité de NO_3^- soluble et à 40,1 kg la quantité de NO_3^- solide produite en considérant que la totalité de l'azote est transformé en nitrate.

2- Abattement du NO_3^- par la filtration mécanique du système recirculé d'aquaculture :

Une filtration mécanique de type filtre à tambour rotatif est prévue sur le débit partiel recirculé.

Par souci de simplification de la modélisation, il a été considéré qu'en période de hautes eaux la totalité de la pisciculture fonctionnait en circuit ouvert partiel avec un débit d'eau neuve max. de $1,5\text{m}^3/\text{s}$ et un débit de recirculation de $700\text{L}/\text{s}$, ce qui donne un taux d'abattement min. du NO_3^- solide en circuit ouvert partiel de : $(0,7/(0,7+1,5)) \times 0,95 \times 0,8 = 25\%$.

Evaluation du NO_3^- rejeté :

<u>Evaluation du NO3- rejeté par jour en circuit ouvert partiel :</u>	
Quantité d'aliment distribuée par jour (kg/jour) :	1 000,0 kg / jour
NO3- soluble produit par jour (kg/jour) :	121,9 kg/jour
NO3- solide produit par jour (kg/jour) :	40,1 kg/jour
Taux d'abattement du NO3- solide par filt. méc. en sortie de pisciculture (%) :	25%
NO3- rejeté par jour (kg/jour) :	151,9 kg

Pour une tonne d'aliment distribué par jour, en appliquant le modèle nutritionnel de l'INRA appliqué à la truite arc-en-ciel puis en considérant un taux d'abattement de

25% du NO_3^- solide en période de circuit ouvert partiel, la quantité de NO_3^- rejetée est donc évaluée à 151,9kg.

3- Traduction en quantité d'aliment pouvant être distribué par jour en période de fonctionnement en circuit ouvert partiel :

En considérant 151,9 kg de NO_3^- rejetés par tonne d'aliment distribué par jour, l'évaluation suivante a été réalisée de la quantité d'aliment max. pouvant être distribué par jour tout en préservant le bon état des eaux au regard du seul paramètre NO_3^- , durant la période de fonctionnement en circuit ouvert partiel :

Mois	Flux max. (kg/jour) NO_3^-	Quantité max. aliment kg/jour
Novembre	2 204	14 509
Décembre	3 843	25 290
Janvier	5 340	35 144
Février	5 059	33 298
Mars	4 826	31 764
Avril	3 350	22 049

Figure 2-22 : flux maximums acceptables et quantités max. d'aliment pouvant être distribuée par jour sur la pisciculture de Langolen tout en préservant le bon état des eaux au regard du paramètre NO_3^- en fonctionnement en circuit ouvert partiel durant les mois de novembre à avril

L'objectif étant de pouvoir distribuer jusqu'à 2T d'aliment par jour en période de fonctionnement en circuit ouvert partiel, **ce tableau met en évidence que le paramètre NO_3^- n'est pas un facteur limitant.**

2.6.3.5 - Quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée au regard du flux maximum acceptable de PO_4^{3-}

Pour traduire le flux maximum acceptable de PO_4^{3-} en quantité d'aliment, le modèle nutritionnel développé par l'INRA (*Papatryphon E., Petit J., Hayo V., Kaushik S.J. et Claver K., 2005. Nutrient-balance modeling as a tool for environmental management in aquaculture : the case of trout farming in France*) sur la truite arc-en-ciel élevée en circuit ouvert a été appliqué.

1- Application du modèle nutritionnel de l'INRA :

Pour une tonne d'aliment distribué, la quantité de PO_4^{3-} produite est évaluée de la manière suivante :

Hypothèses de distribution d'aliment :

<i>Feed distribution :</i>	
Feed distributed FD (kg) :	1 000,0 kg
Feed consumed FC (%) :	95%

Hypothèses de formulation d'aliment et autres hypothèses :

<i>Feed nutrient content :</i>	
Phosphorus Cp (%) :	1,00%
<i>Apparent digestibility :</i>	
Phosphorus ADCp (%) :	65,00%
<i>Whole body nutrient content :</i>	
Phosphore Bp (kg/kg) :	0,00400 kg/kg
<i>Other data :</i>	
Feed gain ratio FGR (kg/kg) :	1,0 kg/kg
Phosphate to phosphate-P ratio B :	3,06

Selon le modèle nutritionnel de l'INRA, les quantités de PO_4^{3-} produites sous forme soluble et dissoute à partir de l'aliment distribué est évaluée à partir de la formule suivante :

$$PO_4^{3-} \text{ soluble} = FD \times FC \times ((Cp \times ADCp) - (Bp / FGR)) \times B$$

$$PO_4^{3-} \text{ solide} = ((FD \times FC \times ((Cp \times (100 - ADPp))) + (FD \times (100 - FC) \times Cp)) \times B$$

Evaluation de la quantité de PO_4^{3-} produite :

<i>PO42- production evaluation :</i>		
Soluble PO43- (kg) :	7,3 kg	38%
Solid PO43- (kg) :	11,7 kg	62%

Pour une tonne d'aliment distribué, le modèle nutritionnel de l'INRA appliqué à la truite arc-en-ciel évalue donc à 7,3 kg la quantité de PO_4^{3-} soluble et à 11,7 kg la quantité de PO_4^{3-} solide produite.

2- Abattement du PO_4^{3-} par la filtration mécanique du système recirculé d'aquaculture :

Une filtration mécanique de type filtre à tambour rotatif est prévue sur le débit partiel recirculé.

Par souci de simplification de la modélisation, il a été considéré qu'en période de hautes eaux la totalité de la pisciculture fonctionnait en circuit ouvert partiel avec un débit d'eau neuve max. de 1,5m³/s et un débit de recirculation de 700L/s, ce qui donne un taux d'abattement min. du PO_4^{3-} solide en circuit ouvert partiel de : $(0,7/(0,7+1,5)) \times 0,95 \times 0,8 = 25\%$.

Evaluation du PO_4^{3-} rejeté :

<i>Evaluation du PO42- rejeté par jour en circuit ouvert partiel :</i>	
Quantité d'aliment distribuée par jour (kg/jour) :	1 000,0 kg / jour
PO43- soluble produit par jour (kg/jour) :	7,3 kg/jour
PO43- solide produit par jour (kg/jour) :	11,7 kg/jour
Taux d'abattement du PO43- solide par filt. méc. en sortie de pisciculture (%) :	25%
PO43- rejeté par jour (kg/jour) :	16,1 kg

Pour une tonne d'aliment distribué par jour, en appliquant le modèle nutritionnel de l'INRA appliqué à la truite arc-en-ciel puis en considérant un taux d'abattement de 25% du PO_4^{3-} solide en période de circuit ouvert partiel, la quantité de PO_4^{3-} rejetée est donc évaluée à 16,1kg.

3- Traduction en quantité d'aliment pouvant être distribué par jour en période de fonctionnement en recirculation :

En considérant 16,1kg de PO_4^{3-} rejetés par tonne d'aliment distribué par jour, l'évaluation suivante a été réalisée de la quantité d'aliment max. pouvant être distribué par jour tout en préservant le bon état des eaux au regard du seul paramètre PO_4^{3-} , durant la période de fonctionnement en circuit ouvert partiel :

Mois	Flux max. (kg/jour) PO_4^{3-}	Quantité max. aliment kg/jour
Novembre	32,8	2 044
Décembre	81,4	5 067
Janvier	118,3	7 365
Février	124,6	7 755
Mars	98,6	6 137
Avril	65,1	4 052

Figure 2-23 : flux maximums acceptables et quantités max. d'aliment pouvant être distribuée par jour sur la pisciculture de Langolen tout en préservant le bon état des eaux au regard du paramètre PO_4^{3-} en période de fonctionnement en circuit ouvert partiel durant les mois de novembre à avril

L'objectif étant de pouvoir distribuer jusqu'à 2T d'aliment par jour en période de circuit ouvert partiel, ce tableau met en évidence que **le paramètre PO_4^{3-} n'est pas un facteur limitant.**

2.6.3.6 - Quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée au regard du flux maximum acceptable de DBO5

La demande biologique en oxygène (DBO5) est un paramètre difficile à évaluer sur les rejets d'une pisciculture.

Une relation approximative entre la quantité d'aliment (A) distribué et la demande biologique en oxygène a été établie par le CEMAGREF : $DBO5 = 0,15 A$ pour des piscicultures fonctionnant en circuit ouvert.

La demande biologique en oxygène étant directement liée aux MES dans les eaux de rejet d'une pisciculture, il convient d'appliquer le même raisonnement que pour les MES.

Ainsi, à partir de la formule du CEMAGREF et en y appliquant le taux d'abattement des MES (de 30%) par la filtration sur le débit partiel recirculé, l'évaluation suivante a été réalisée de la quantité d'aliment max. pouvant être distribué par jour tout en préservant le bon état des eaux au regard du seul paramètre DBO5, durant la période de fonctionnement en circuit ouvert partiel :

Mois	Flux max. (kg/jour) DBO5	Quantité max. aliment kg/jour
Novembre	312	2 968
Décembre	732	6 971
Janvier	1 207	11 491
Février	1 012	9 637
Mars	713	6 795
Avril	583	5 549

Figure 2-24 : flux maximums acceptables et quantités max. d'aliment pouvant être distribuée par jour sur la pisciculture de Langolen tout en préservant le bon état des eaux au regard du paramètre DBO5 en fonctionnement en circuit ouvert partiel durant les mois de novembre à avril

L'objectif étant de pouvoir distribuer jusqu'à 2T d'aliment par jour en période de fonctionnement en circuit ouvert partiel, **ce tableau met en évidence que le paramètre DBO5 n'est pas un facteur limitant.**

2.6.3.7 - Synthèse sur la quantité maximale d'aliment pouvant être distribuée au regard de l'ensemble des flux maximums acceptables en termes de rejet

Le tableau suivant synthétise la quantité maximale d'aliment pouvant être distribué par jour tout en préservant le bon état des eaux au regard de chacun des paramètres de qualité d'eau, durant la période de fonctionnement en circuit ouvert partiel :

Quantité max. aliment kg/jour	MES	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	DBO5	NO ₃ ⁻	Tous les paramètres
Novembre	7 159	1 836	2 239	2 044	2 968	14 509	1 836
Décembre	17 232	4 327	5 391	5 067	6 971	25 290	2 000
Janvier	24 177	5 813	7 833	7 365	11 491	35 144	2 000
Février	25 077	6 029	7 845	7 755	9 637	33 298	2 000
Mars	19 761	4 994	6 182	6 137	6 795	31 764	2 000
Avril	13 717	3 591	4 291	4 052	5 549	22 049	2 000

Figure 2-25 : Tableau de synthèse des quantités max. d'aliment pouvant être distribuées par jour au regard des flux maximums acceptables en termes de rejet selon les différents paramètres de qualité d'eau durant les mois de novembre à avril en circuit ouvert partiel

L'objectif de pouvoir distribuer jusqu'à 2T d'aliment par jour est acceptable d'un point de vue environnemental avec un fonctionnement en circuit ouvert partiel (de novembre à avril), sauf durant le mois de novembre (mois de transition) pendant lequel il sera préférable de limiter la quantité d'aliment distribuée (≤ 1836 kg/jour) ou de fonctionner en recirculation en cas de manque d'eau.

2.6.4 - Synthèse des quantités maximales d'aliment pouvant être distribuée en période de basses et de hautes eaux

Le tableau suivant synthétise donc la quantité maximale d'aliment pouvant être distribué par jour tout en préservant le bon état des eaux au regard de chacun des paramètres de qualité d'eau, durant les périodes de **fonctionnement en recirculation (en basses eaux) puis en circuit ouvert partiel (en hautes eaux)** dans la limite des objectifs du porteur de projet :

Quantité max. aliment kg/jour	En recirculation (basses eaux)	En circuit ouvert partiel (hautes eaux)
Janvier		2 000
Février		2 000
Mars		2 000
Avril	2 000	2 000
Mai	2 000	
Juin	2 000	
Juillet	1 461	
Août	908	
Septembre	923	
Octobre	1 560	
Novembre	2 000	1 836
Décembre		2 000

Figure 2-26 : Tableau de synthèse des quantités max. d'aliment pouvant être distribuées par jour au regard des flux maximums acceptables en termes de rejet selon les différents paramètres de qualité d'eau durant les mois de l'année, en recirculation ou en circuit ouvert partiel, dans la limite des objectifs du porteur de projet

L'objectif de pouvoir distribuer jusqu'à 2T d'aliment par jour est acceptable d'un point de vue environnemental avec :

- un fonctionnement en recirculation en période de basses eaux (d'avril à novembre), sauf durant les mois de juillet à octobre, période pendant laquelle les quantités d'aliment devront être réduites afin de respecter les flux de PO_4^{3-} qui sont les plus contraignants en recirculation.
- un fonctionnement en circuit ouvert partiel en période de hautes eaux (de novembre à avril), sauf durant le mois de novembre (mois de transition) pendant lequel il sera préférable de limiter la quantité d'aliment distribuée ($\leq 1836\text{kg/jour}$) ou fonctionner en recirculation en cas de manque d'eau.

2.7 - IMPACTS EN EXPLOITATION EN TERMES DE CONCENTRATIONS DANS LA RIVIERE

Pour évaluer l'impact du projet en exploitation en termes de concentrations dans la rivière, les paramètres de qualité d'eau suivants ont été étudiés :

- NH_4^+
- NO_2^-
- PO_4^{3-}
- NO_3^-

Pour chacun de ces 4 paramètres, à partir du flux max. journalier issu du projet en exploitation, les concentrations suivantes ont été représentées graphiquement :

- Concentration max. en amont (valeur max. sur 5 ans, données OSUR)
- Concentration moyenne en amont (valeur moyenne sur 10 ans, données OSUR)
- Concentration max. en aval : évaluation de la concentration max. en aval à partir de la concentration max. en amont, du flux et du débit quinquennal sec (ou QMNA5) au niveau de la pisciculture
- Concentration moyenne en aval : évaluation de la concentration moyenne en aval à partir de la concentration moyenne en amont, du flux et du débit quinquennal sec (ou QMNA5) au niveau de la pisciculture
- Concentration moyenne au niveau d'Ergué-Gabéric (station OSUR) : évaluation de la concentration moyenne à partir de la concentration moyenne en amont, du flux et du débit quinquennal sec (ou QMNA5) au niveau d'Ergué-Gabéric

Ces différentes concentrations sont comparées graphiquement aux objectifs de concentration suivants :

- Concentration correspondant à l'objectif de Bon état tel que défini dans la DCE
- Concentration correspondant à l'objectif de Très Bon état tel que défini dans la DCE
- Concentration correspondant à l'objectif tel que défini dans le SAGE

2.7.1 - Paramètre NH_4^+

Le tableau suivant synthétise les flux et les différentes concentrations en amont et aval de la pisciculture pour le paramètre NH_4^+ selon les quantités maximales pouvant être distribuées en exploitation durant chacun des mois de l'année :

	Qté max aliment (kg/j)	Fonctionnement hydraulique	Débit quinquennal sec ou QMNA5 à Langolen (m3/s)	Débits moyens (sur 50 ans) à Langolen	Débits moyens (sur 50 ans) à Ergué-Gabéric (EG)	NH4+							
						Flux (kg/j)	Objectif Bon état DCE (mg/L)	Objectif SAGE ou Très Bon état DCE (mg/L)	Concentration amont max (mg/L)	Concentration amont moy (mg/L)	Concentration aval max (mg/L)	Concentration aval moy (mg/L)	Concentration EG moy (mg/L)
Janv	2000	Circuit ouvert partiel	2,97	5,80	11,00	3,00	0,500	0,100	0,050	0,027	0,06	0,03	0,03
Fev	2000	Circuit ouvert partiel	3,08	5,53	10,50	3,00	0,500	0,100	0,050	0,023	0,06	0,03	0,03
Mars	2000	Circuit ouvert partiel	2,43	3,94	7,47	3,00	0,500	0,100	0,027	0,024	0,04	0,03	0,03
Avril	2000	Circuit ouvert partiel	1,69	2,80	5,32	3,00	0,500	0,100	0,010	0,026	0,03	0,04	0,03
Mai	2000	Recirculation	1,05	1,80	3,42	3,00	0,500	0,100	0,023	0,018	0,06	0,04	0,03
Juin	2000	Recirculation	0,62	1,10	2,09	3,00	0,500	0,100	0,020	0,030	0,08	0,06	0,05
Juillet	1450	Recirculation	0,36	0,68	1,30	1,87	0,500	0,100	0,040	0,026	0,10	0,06	0,04
Août	900	Recirculation	0,22	0,47	0,89	0,74	0,500	0,100	0,040	0,025	0,08	0,04	0,03
Sept	900	Recirculation	0,22	0,49	0,92	0,74	0,500	0,100	0,010	0,009	0,05	0,03	0,02
Oct	1500	Recirculation	0,39	1,13	2,15	0,41	0,500	0,100	0,010	0,008	0,02	0,01	0,01
Nov	2000	Recirculation	0,88	2,63	4,99	3,00	0,500	0,100	0,020	0,022	0,06	0,04	0,03
Dec	2000	Circuit ouvert partiel	2,12	4,38	8,32	3,00	0,500	0,100	0,030	0,024	0,05	0,03	0,03

Figure 2-27 : Tableau de synthèse des flux et concentrations en amont et aval de la pisciculture pour le paramètre NH_4^+

Le graphique suivant permet de comparer les différentes concentrations en NH_4^+ en amont et aval de la pisciculture avec les objectifs fixés par la DCE et le SAGE :

Concentrations en NH_4^+ (mg/L)

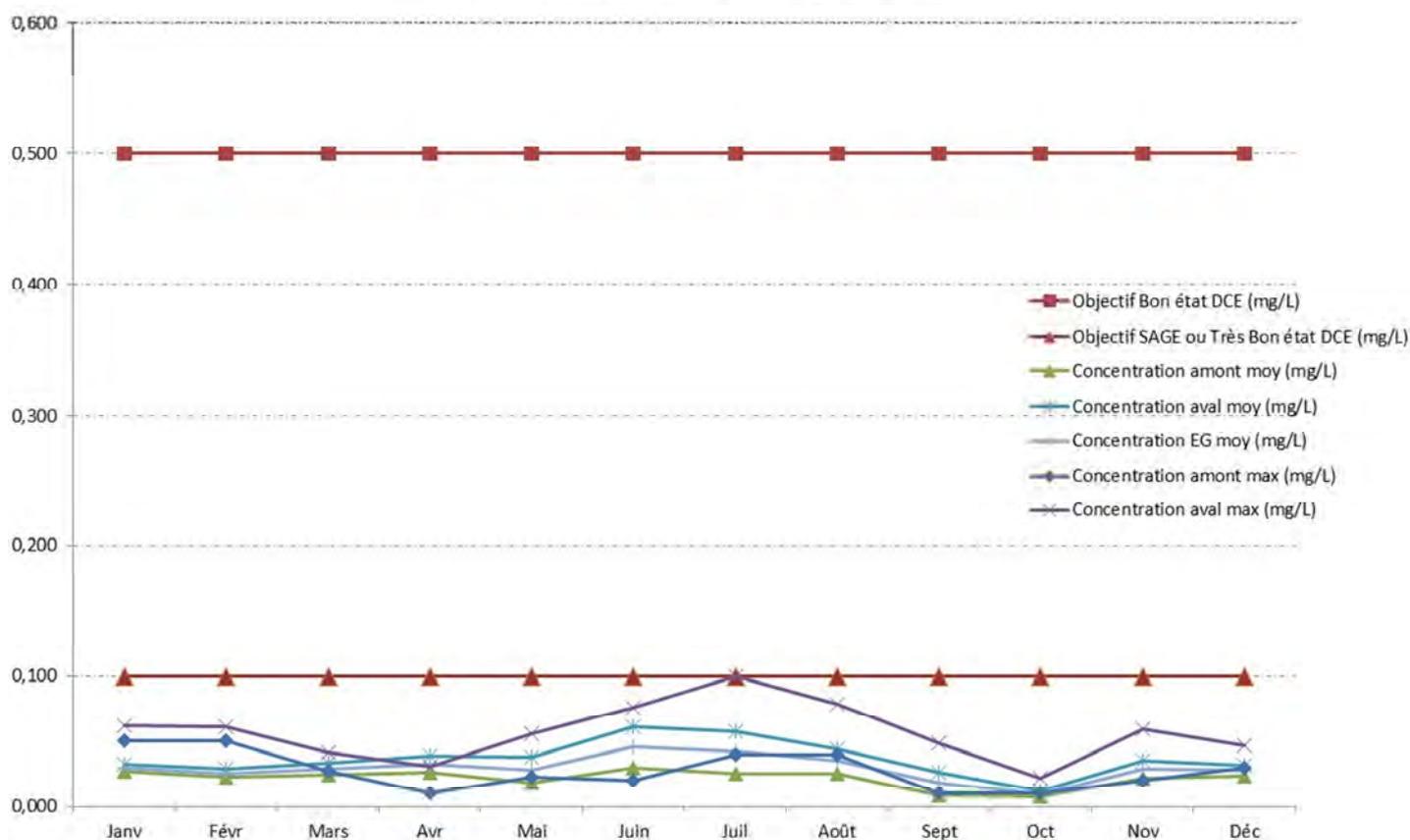


Figure 2-28 : Graphique comparatif des concentrations en amont et aval de la pisciculture avec les objectifs DCE et SAGE pour le paramètre NH_4^+

Ce graphique met en évidence le respect des objectifs de qualité d'eau fixés par la DCE (Bon état et Très Bon état) et le SAGE pour le paramètre NH_4^+ en aval de la pisciculture en exploitation en considérant à la fois les concentrations moyennes et maximale en aval de la pisciculture.

2.7.2 - Paramètre NO_2^-

Le tableau suivant synthétise les flux et les différentes concentrations en amont et aval de la pisciculture pour le paramètre NO_2^- selon les quantités maximales pouvant être distribuées en exploitation durant chacun des mois de l'année :

Mois	Qté max aliment (kg/j)	Fonctionnement hydraulique	Débit quinquennal sec ou QMNAS à Langolen (m3/s)	Débits moyens (sur 50 ans) à Langolen	Débits moyens (sur 50 ans) à Ergué-Gabéric (EG)	Flux (kg/j)	NO_2^-							
							Objectif Bon état DCE (mg/L)	Objectif Très Bon état DCE (mg/L)	Objectif SAGE (mg/L)	Concentration amont max (mg/L)	Concentration amont moy (mg/L)	Concentration aval max (mg/L)	Concentration aval moy (mg/L)	Concentration EG moy (mg/L)
Janv	2000	Circuit ouvert partiel	2,97	5,80	11,00	12,96	0,300	0,100	0,030	0,010	0,015	0,060	0,041	0,029
Fev	2000	Circuit ouvert partiel	3,08	5,53	10,50	12,96	0,300	0,100	0,030	0,020	0,013	0,069	0,040	0,027
Mars	2000	Circuit ouvert partiel	2,43	3,94	7,47	12,96	0,300	0,100	0,030	0,020	0,012	0,082	0,050	0,032
Avril	2000	Circuit ouvert partiel	1,69	2,80	5,32	4,32	0,300	0,100	0,030	0,020	0,016	0,050	0,034	0,025
Mai	2000	Recirculation	1,05	1,80	3,42	0,86	0,300	0,100	0,030	0,040	0,032	0,049	0,038	0,035
Juin	2000	Recirculation	0,62	1,10	2,09	0,86	0,300	0,100	0,030	0,030	0,028	0,046	0,037	0,033
Juillet	1450	Recirculation	0,36	0,68	1,30	0,86	0,300	0,100	0,030	0,040	0,040	0,068	0,055	0,048
Août	900	Recirculation	0,22	0,47	0,89	0,86	0,300	0,100	0,030	0,020	0,016	0,065	0,037	0,027
Sept	900	Recirculation	0,22	0,49	0,92	0,86	0,300	0,100	0,030	0,020	0,014	0,065	0,035	0,025
Oct	1500	Recirculation	0,39	1,13	2,15	0,86	0,300	0,100	0,030	0,020	0,016	0,045	0,025	0,021
Nov	2000	Recirculation	0,88	2,63	4,99	4,32	0,300	0,100	0,030	0,020	0,014	0,077	0,033	0,024
Dec	2000	Circuit ouvert partiel	2,12	4,38	8,32	12,96	0,300	0,100	0,030	0,020	0,016	0,091	0,050	0,034

Figure 2-29 : Tableau de synthèse des flux et concentrations en amont et aval de la pisciculture pour le paramètre NO_2^-

Le graphique suivant permet de comparer les différentes concentrations en NO_2^- en amont et aval de la pisciculture avec les objectifs fixés par la DCE et le SAGE :

Concentrations en NO_2^- (mg/L)

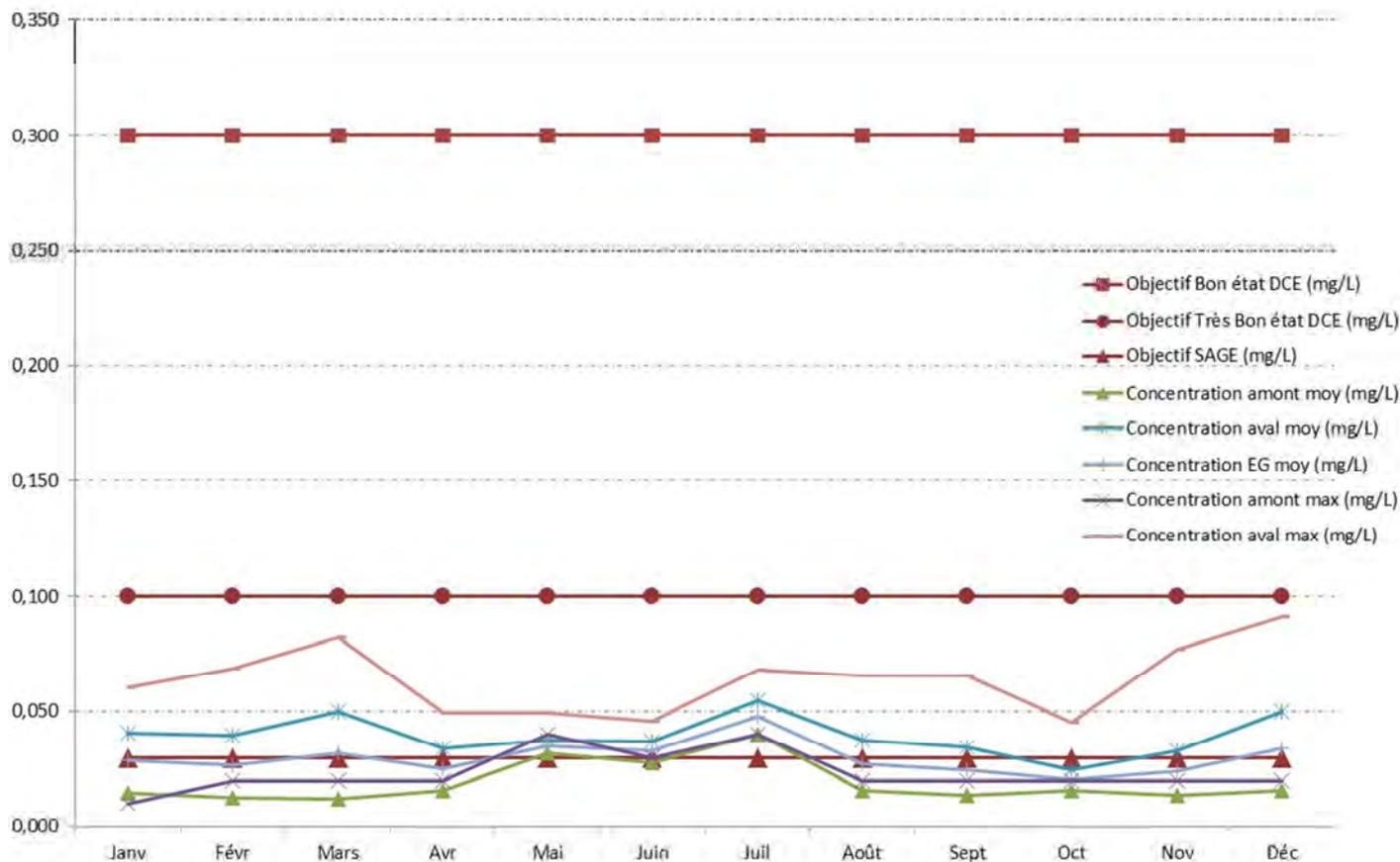


Figure 2-30 : Graphique comparatif des concentrations en amont et aval de la pisciculture avec les objectifs DCE et SAGE pour le paramètre NO_2^-

Ce graphique met en évidence le respect des objectifs de qualité d'eau fixés par la DCE (Bon et Très Bon état) pour le paramètre NO_2^- en aval de la pisciculture en exploitation en considérant à la fois les concentrations moyennes et maximales en aval de la pisciculture. L'objectif très ambitieux du SAGE est quant à lui légèrement dépassé notamment en concentration avale max., mais il est à noter que les concentrations amont max. (données OSUR) dépassent déjà cet objectif certains mois de l'année.

2.7.3 - Paramètre PO_4^{3-}

Le tableau suivant synthétise les flux et les différentes concentrations en amont et aval de la pisciculture pour le paramètre PO_4^{3-} selon les quantités maximales pouvant être distribuées en exploitation durant chacun des mois de l'année :

Qté max aliment (kg/j)	Fonctionnement hydraulique	Débit quinquennal sec ou OMNA5 à Langolen (m ³ /s)	Débits moyens (sur 50 ans) à Langolen	Débits moyens (sur 50 ans) à Ergué-Gabéric (EG)	PO4 ³⁻								
					Flux (kg/j)	Objectif Bon état DCE (mg/L)	Objectif SAGE ou Très Bon état DCE (mg/L)	Concentration amont max (mg/L)	Concentration amont moy (mg/L)	Concentration aval max (mg/L)	Concentration aval moy (mg/L)	Concentration EG moy (mg/L)	
Janv 2000	Circuit ouvert partiel	2,97	5,80	11,00	32,14	0,500	0,100	0,0390	0,0305	0,16	0,09	0,06	
Fev 2000	Circuit ouvert partiel	3,08	5,53	10,50	32,14	0,500	0,100	0,0320	0,0238	0,15	0,09	0,06	
Mars 2000	Circuit ouvert partiel	2,43	3,94	7,47	32,14	0,500	0,100	0,0300	0,0212	0,16	0,12	0,07	
Avril 2000	Circuit ouvert partiel	1,69	2,80	5,32	32,14	0,500	0,100	0,0530	0,0420	0,27	0,17	0,11	
Mai 2000	Recirculation	1,05	1,80	3,42	19,25	0,500	0,100	0,0300	0,0230	0,24	0,15	0,09	
Juin 2000	Recirculation	0,62	1,10	2,09	19,25	0,500	0,100	0,0660	0,0346	0,42	0,24	0,14	
Juillet 1450	Recirculation	0,36	0,68	1,30	13,95	0,500	0,100	0,0470	0,0280	0,50	0,26	0,15	
Août 900	Recirculation	0,22	0,47	0,89	8,66	0,500	0,100	0,0410	0,0300	0,50	0,24	0,14	
Sept 900	Recirculation	0,22	0,49	0,92	8,66	0,500	0,100	0,0330	0,0296	0,49	0,24	0,14	
Oct 1500	Recirculation	0,39	1,13	2,15	14,43	0,500	0,100	0,0590	0,0340	0,48	0,18	0,11	
Nov 2000	Recirculation	0,88	2,63	4,99	32,14	0,500	0,100	0,0680	0,0406	0,49	0,18	0,12	
Dec 2000	Circuit ouvert partiel	2,12	4,38	8,32	32,14	0,500	0,100	0,0550	0,0282	0,23	0,11	0,07	

Figure 2-31 : Tableau de synthèse des flux et concentrations en amont et aval de la pisciculture pour le paramètre PO₄³⁻

Le graphique suivant permet de comparer les différentes concentrations en PO₄³⁻ en amont et aval de la pisciculture avec les objectifs fixés par la DCE et le SAGE :

Concentrations en PO₄³⁻ (mg/L)

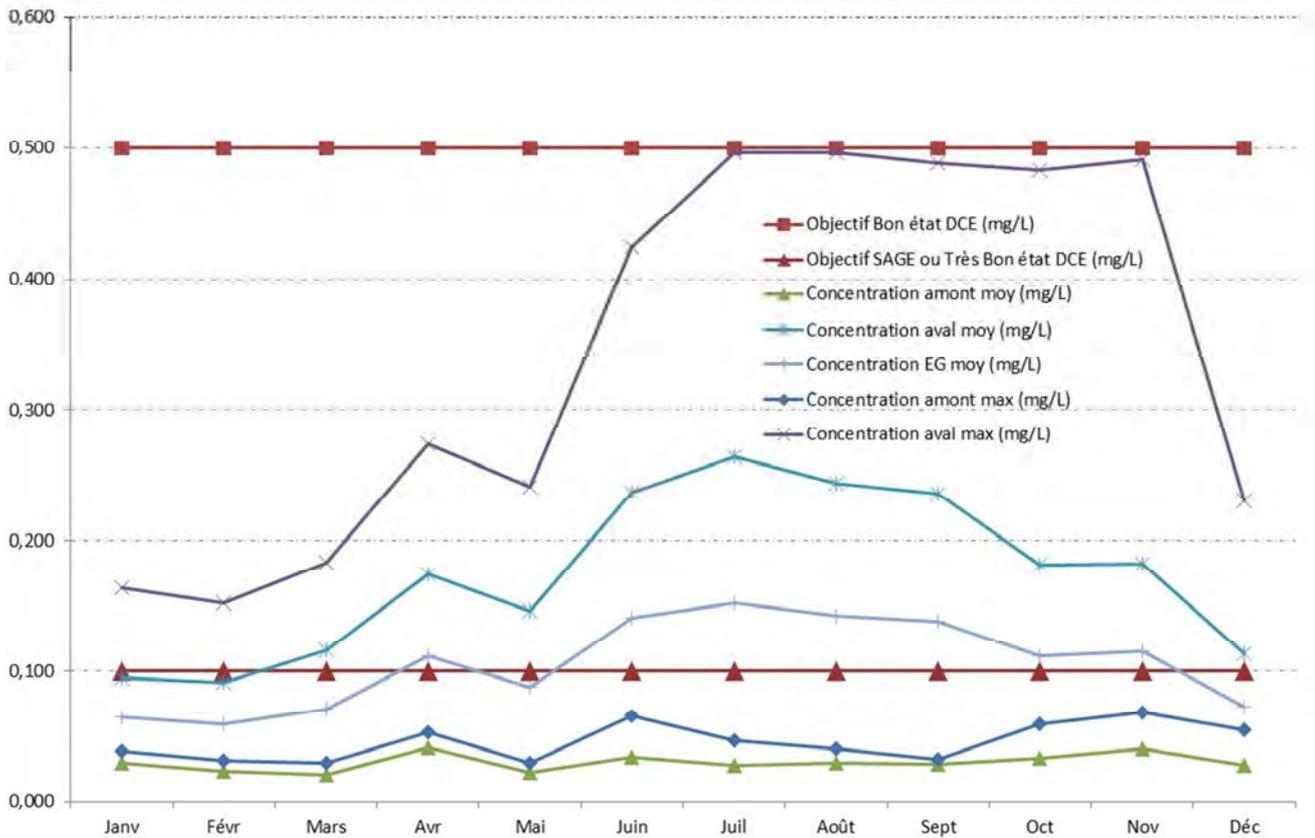


Figure 2-32 : Graphique comparatif des concentrations en amont et aval de la pisciculture avec les objectifs DCE et SAGE pour le paramètre PO₄³⁻

Ce graphique met en évidence le respect de l'objectif de Bon état fixé par la DCE pour le paramètre en PO₄³⁻ en aval de la pisciculture en exploitation en considérant à la fois les concentrations moyennes et maximales en aval de la pisciculture. L'objectif de Très Bon état de la DCE et l'objectif du SAGE sont quant à eux dépassés, mais il est à noter que ce dépassement est très limité (max 0,15mg/L au lieu de 0,1mg/L) en considérant les concentrations moyennes au niveau d'Ergué-Gabéric.

2.7.4 - Paramètre NO₃⁻

Le tableau suivant synthétise les flux et les différentes concentrations en amont et aval de la pisciculture pour le paramètre NO₃⁻ selon les quantités maximales pouvant être distribuées en exploitation durant chacun des mois de l'année :

	Qté max aliment (kg/j)	Fonctionnement hydraulique	Débit quinquennal sec ou QMNAS à Langolen (m ³ /s)	Débits moyens (sur 50 ans) à Langolen	Débits moyens (sur 50 ans) à Ergué-Gabéric (EG)	NO ₃ ⁻								
						Flux (kg/j)	Objectif Bon état DCE (mg/L)	Objectif Très Bon état DCE (mg/L)	Objectif SAGE (mg/L)	Concentration amont max (mg/L)	Concentration amont moy (mg/L)	Concentration aval max (mg/L)	Concentration aval moy (mg/L)	Concentration EG moy (mg/L)
Janv	2000	Circuit ouvert partiel	2,97	5,80	11,00	303,88	50,00	10,00	25,00	29,20	23,45	30,38	24,06	23,77
Fev	2000	Circuit ouvert partiel	3,08	5,53	10,50	303,88	50,00	10,00	25,00	31,00	25,28	32,14	25,91	25,61
Mars	2000	Circuit ouvert partiel	2,43	3,94	7,47	303,88	50,00	10,00	25,00	27,00	24,54	28,45	25,43	25,01
Avril	2000	Circuit ouvert partiel	1,69	2,80	5,32	303,88	50,00	10,00	25,00	27,00	23,26	29,09	24,51	23,92
Mai	2000	Recirculation	1,05	1,80	3,42	259,79	50,00	10,00	25,00	28,90	24,00	31,75	25,67	24,88
Juin	2000	Recirculation	0,62	1,10	2,09	259,79	50,00	10,00	25,00	30,00	25,82	34,84	28,55	27,26
Juillet	1450	Recirculation	0,36	0,68	1,30	188,35	50,00	10,00	25,00	29,00	25,50	35,07	28,68	27,18
Août	900	Recirculation	0,22	0,47	0,89	116,91	50,00	10,00	25,00	31,20	23,94	37,34	26,82	25,46
Sept	900	Recirculation	0,22	0,49	0,92	116,91	50,00	10,00	25,00	26,40	22,86	32,54	25,64	24,32
Oct	1500	Recirculation	0,39	1,13	2,15	194,84	50,00	10,00	25,00	24,10	19,62	29,82	21,61	20,67
Nov	2000	Recirculation	0,88	2,63	4,99	303,88	50,00	10,00	25,00	21,00	18,34	25,00	19,68	19,04
Dec	2000	Circuit ouvert partiel	2,12	4,38	8,32	303,88	50,00	10,00	25,00	29,00	23,80	30,66	24,60	24,22

Figure 2-33 : Tableau de synthèse des flux et concentrations en amont et aval de la pisciculture pour le paramètre NO₃⁻

Le graphique suivant permet de comparer les différentes concentrations en NO₃⁻ en amont et aval de la pisciculture avec les objectifs fixés par la DCE et le SAGE :

Concentrations en NO₃⁻ (mg/L)

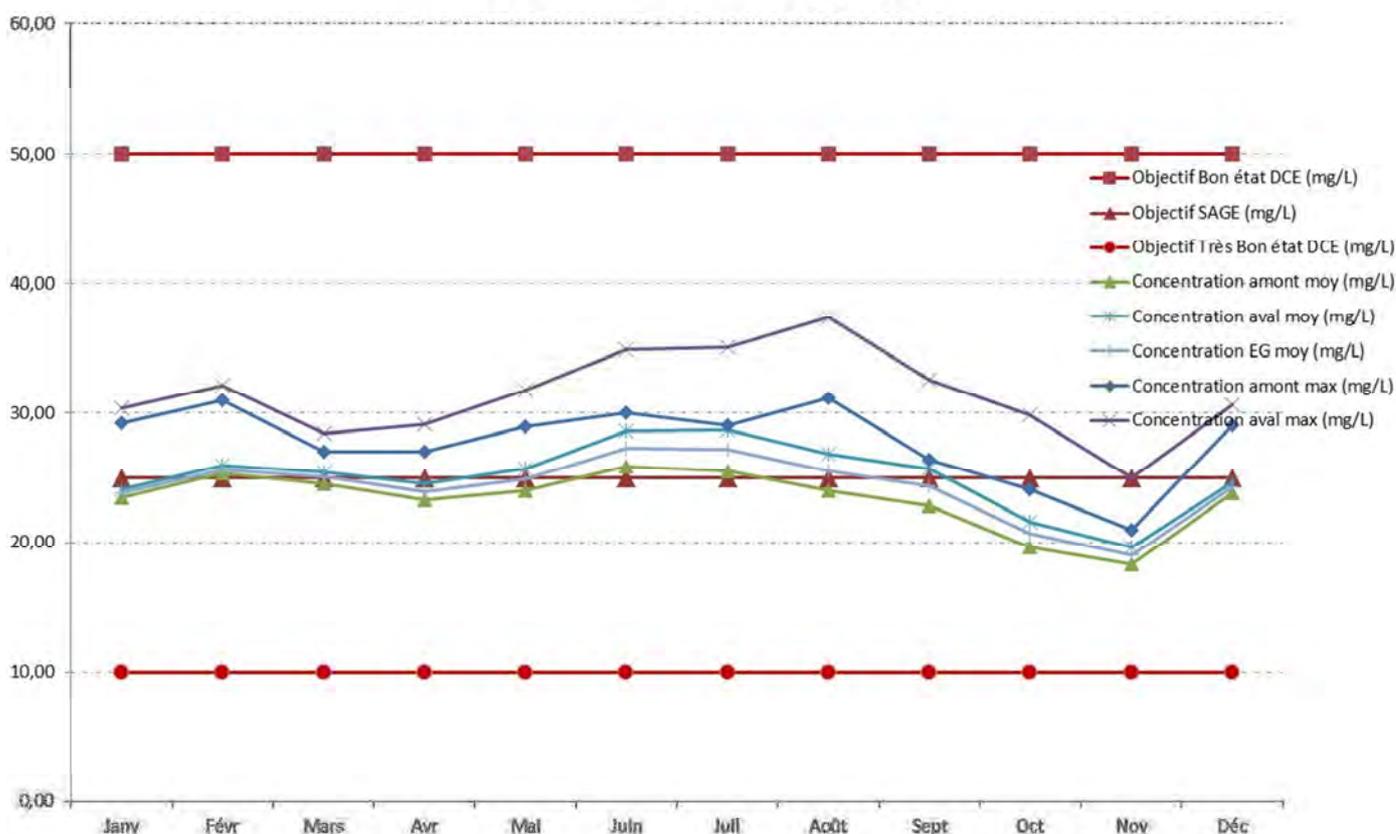


Figure 2-34 : Graphique comparatif des concentrations en amont et aval de la pisciculture avec les objectifs DCE et SAGE pour le paramètre NO₃⁻

Ce graphique met en évidence le respect de l'objectif de Bon état fixé par la DCE pour le paramètre NO₃⁻ en aval de la pisciculture en exploitation en considérant à la fois les

concentrations moyennes et maximales en aval de la pisciculture. L'objectif de Très Bon état de la DCE est quant à lui dépassé, mais il est à noter que ce dépassement est très limité (max 27,2mg/L au lieu de 25mg/L) en considérant les concentrations moyennes au niveau d'Ergué-Gabéric et que les concentrations amont max. (données OSUR) dépassent déjà cet objectif certains mois de l'année.

L'objectif très ambitieux du SAGE est largement dépassé, mais il est à noter que les concentrations amont max. (données OSUR) dépassent déjà largement cet objectif tout au long de l'année.

2.8 - IMPACTS SUR LA FAUNE ET FLORE

Sur le site de la pisciculture, l'aménagement de la pisciculture va empiéter sur deux parcelles, une située à l'ouest des bassins (nommée parcelle n°1 sur la figure ci-après), l'autre au sud des bassins (parcelle n°2).



Figure 2-35: Visualisation des parcelles impactées par les travaux d'aménagement de la pisciculture

Ces deux parcelles servent pour le moment de stockage et de séchage du matériel. Elles sont entretenues, une tonte régulière y est réalisée.



Figure 2-36 : Vues des deux parcelles impactées par les travaux d'aménagement de la pisciculture (à gauche : parcelle 1 ; à droite : parcelle 2).

La flore de ces deux parcelles apparaît banale, constituée principalement de graminées. Des espèces communes (orties, rumex, fumeterres...) y sont également observées.

Aucune espèce faunistique et floristique d'intérêt patrimoniale ne semble présente sur ces deux sites.

2.9 - IMPACTS EN TERMES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Le projet induit une augmentation des surfaces imperméabilisées de par :

- La construction de 8 bassins d'élevage supplémentaires de forme circulaire de 8m de diamètre → représentant une surface de 400m²
- La construction d'une zone de filtration (pour le système recirculé) en lieu et place de l'actuel bassin de décantation → pas de surface imperméabilisée créée
- L'aménagement d'une zone de séchage des boues sur une surface de 400m²
- L'aménagement d'une zone de filtration du surnageant des boues sur une surface de 700m²

Ces différents aménagements représentent une augmentation d'environ 1500m² des surfaces imperméabilisées. Les aménagements de type bassins collecteront directement les eaux pluviales qui seront renvoyées vers la rivière. Quant aux aménagements de type bâtiments, les eaux de toiture seront collectées pour être renvoyées vers un fossé drainant existant qui lui-même renverra les eaux pluviales vers la rivière, selon le schéma suivant :



Figure 2-37 : Schéma en vue aérienne du réseau d'eaux pluviales sur le futur projet (source fond de carte : Géoportail)

2.10 - IMPACTS SUR L'AIR, ODEURS

L'activité de pisciculture n'a **aucun impact sur la qualité de l'air car ne rejette aucun gaz polluant.**

Au niveau des odeurs, ce sont les boues liquides issues de la filtration mécanique du système recirculé qui représentent le risque principal d'odeur. **La cuve de décantation des boues sera couverte afin de limiter ce risque d'impact olfactif.**

Ces boues liquides seront séchées sur site en continu selon un cycle et un processus de séchage maîtrisé afin de les stabiliser. Les boues ainsi séchées et stabilisées représentent un risque d'impact olfactif bien moindre. **Cependant, la cuve de stockage des boues séchées sera également couverte afin de limiter ce risque d'impact olfactif.**

2.11 - IMPACTS SUR LE NIVEAU SONORE

La future pisciculture fonctionnera en recirculation avec la mise en place d'équipements de pompage et de filtration. Les équipements les plus bruyants (soufflantes et pompes, niveau sonore max. de 70dB) seront installés dans un bâtiment afin d'atténuer la nuisance sonore. Les filtres à tambour seront installés en extérieur (niveau sonore max. de 50dB), ainsi que les défeuilleurs actuels.

En routine, l'ensemble de ces équipements pourront engendrer un bruit ambiant. Ce niveau sonore du bruit ambiant incluant cette future activité **ne dépassera pas 70dB de jour et 60dB de nuit en limite de propriété** comme actuellement, et **sera donc conforme.**

De même, les émergences en Zones à Emergence Réglementée **resteront inférieures aux seuils maxi admissibles et seront donc conformes (<6dB).**

Un contrôle acoustique ICPE sera cependant réalisé à l'issue des travaux afin de valider cette conformité.

2.12 - IMPACT SUR L'UTILISATION DE L'EAU SANITAIRE ET LE SYSTEME D'ASSAINISSEMENT

La future pisciculture fonctionnera avec un 3^{ème} salarié. L'eau étant utilisée uniquement pour l'alimentation des sanitaires (WC), l'impact sur le volume d'eau sanitaire consommée sera très limité (volume annuel <15m³).

Le pisciculteur prévoit de faire passer le SPANC pour évaluer la conformité du système d'assainissement autonome actuel par rapport à la réglementation. En cas de non-conformité, le pisciculteur s'engage à réaliser les travaux de mise en conformité du système d'assainissement autonome.

2.13 - AUTRES IMPACTS

2.13.1 - Risque d'attraction de prédateurs et animaux indésirables

La présence concentrée de poissons constitue un appât pour de nombreuses espèces piscivores, en particulier :

- Oiseaux : hérons, aigrettes, cormorans et dans une moindre mesure corneilles ;
- Mustélidés omnivores ou piscivores : blaireau, loutre.

Par ailleurs, la concentration de ces consommateurs primaires attire leurs prédateurs (martres, renards, chiens errants, chats haret, buses, ...).

Néanmoins, la présence de ces espèces reste ponctuelle et à la mesure du contexte naturel dans lequel s'inscrit l'exploitation. En outre, les espèces considérées sont relativement peu anthropophiles et ne contribuent pas à un désagrément pour le voisinage.

En parallèle, **des mesures sont prises pour éviter la prolifération d'espèces sauvages ou de nuisibles aux abords de la pisciculture :**

- **retrait systématique des poissons moribonds ou morts et conservation dans une chambre froide négative,**

- **contrat de dératization.**

2.13.2 - Risque d'échappement

La truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) est une espèce qui n'est pas naturellement présente dans la rivière de l'Odé.

En Finistère, elle ne se reproduit pas, en revanche on la retrouve dans certains plans d'eau où elle est introduite pour de la pêche de loisir.

Une grille de maille adaptée en sortie de chaque bassin limitera fortement le risque d'échappement de truites vers le milieu récepteur.

Il est à noter que les truites produites par la pisciculture de Langolen sont des truites triploïdes c'est-à-dire stériles, donc ne présentant pas un risque de reproduction et d'installation dans le milieu naturel en cas d'échappement.

2.13.3 - Risque de transmission de maladies

Le risque principal de pathologie en élevage de truites arc-en-ciel est la maladie entérique de la bouche rouge, appelé **yersiniose**. C'est une infection bactérienne chronique ou aiguë, dont l'agent causal est la bactérie *Yersinia ruckeri*.

Pour lutter contre ce risque de maladie, la pisciculture de Langolen a mis en place une **prophylaxie consistant à vacciner la totalité des truites** en début de cycle à leur arrivée dans la pisciculture.

De plus, **la mise en place d'un système recirculé permet de stabiliser les paramètres physico-chimiques de l'élevage et ainsi réduire les risques de pathologies.**

Ainsi, grâce à cette prophylaxie et par la mise en place d'un système recirculé, la pisciculture de Langolen limite fortement le risque de transmission de maladies vers le milieu récepteur.

2.13.4 - Risque liés aux traitements et utilisation de produits chimiques

En cas d'entérite (maladie estivale) malgré la vaccination, la pisciculture de Langolen se laisse la possibilité de traiter ponctuellement à l'antibiotique Diproxine.

Ce type de traitement antibiotique est administré par **voie orale** (cas le plus fréquent, l'antibiotique sous forme de poudre ou de liquide est mélangé avec l'aliment) et non pas par balnéation (antibiotique hydrosoluble dissout dans l'eau des bassins), **limitant ainsi le risque de contamination du milieu récepteur.**

La fiche produit de la Diproxine est jointe en annexe n°12.

La pisciculture travaille cependant en parallèle sur la substitution de cet antibiotique par le produit (à base d'extraits d'algues) Searup d'Olmix qui combine l'action de Polysaccharides Sulphatés Marins (MSP) immuno-modulateurs permettant une meilleure réponse immunitaire des truites.

Toute utilisation de produit de traitement est consignée sur le registre d'élevage par le personnel de la pisciculture, ce registre est visé et signé par le vétérinaire lors de ses visites.

3 - CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le projet permet un fonctionnement de la pisciculture **en recirculation en période de basses eaux** (d'avril à novembre). En fonctionnement en recirculation, **de l'eau neuve en provenance de la rivière sera tout de même apportée mais à un débit limité à 0,1m³/s** (contre 0,5m³/s à 1,5m³/s en période de hautes eaux). Cette eau neuve sera pompée au niveau du bief après le défeuilleur. Le même débit de rejet sera pompé dans le canal d'alimentation des raceways puis renvoyé via une canalisation jusqu'au seuil d'alimentation du bief.

Par la forte réduction de la consommation d'eau neuve, ce choix technique de recirculation permet clairement une adaptation de la pisciculture à des périodes d'étiage plus longues et plus sévères.

4 - EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS

La pisciculture de Langolen est la seule pisciculture sur le bassin versant de l'Odet.

Il n'y a donc pas de risque particulier d'effets cumulés avec d'autres projets piscicoles.

5 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE

Adopté le 4 novembre 2015, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne préconise l'atteinte ou le maintien d'un bon état des eaux de la masse d'eau FRGR0078 « l'Odét et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire ».

Il a été montré (voir chapitre 1.6) que l'Odét à la station de mesure OSUR « l'Odét à Quimper (04182000) » présente un bon état physicochimique et un bon état biologique sur la période 2013-2017.

De plus, les mesures physicochimiques et biologiques réalisées de part et d'autre de la pisciculture (voir chapitre 2.3) montrent un respect du bon état dans ce secteur de l'Odét.

Ainsi, le fonctionnement actuel de la pisciculture de Langolen respecte le bon état préconisé par le SDAGE.

Après les travaux d'aménagement de la pisciculture, les calculs des concentrations moyennes et maximales de flux de NH₄⁺, NO₂⁻, NO₃⁻ et PO₄³⁻ en amont et en aval de la pisciculture (voir chapitre 2.7) montrent que les concentrations restent en deçà des limites du bon état.

Ces aménagements restent donc en conformité avec le SDAGE.

6 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SAGE DE L'ODET

6.1 - FLUX MAXIMUMS ACCEPTABLES AU REGARD DU SAGE

Initié en 2011, le SAGE (Schéma d'aménagement et de Gestion des Eaux) de l'Odet a été révisé et approuvé par arrêté préfectoral le 20 février 2017. Ce document de référence en matière de gestion de l'eau présente les objectifs pour la période 2017-2021.

Face à l'enjeu des nutriments, les objectifs adoptés par le SAGE sont présentés ci-après :

Les objectifs du SAGE sont:

- Améliorer la connaissance sur la qualité des eaux
- Améliorer la qualité des eaux

Objectifs du SAGE à l'horizon 2021 (en Percentile 90)	Odet (Tréodet)	Steir (Troheir)	Jet (Kerampensal)	Ruisseau du Mur - St Cadou (Créac'h Quéta)	Ruisseau du Corroac'h (Meil Mor)	Seuil Très Bon Etat	Seuil Bon Etat
COD (mg/l)	4	4	5	7	7	5	7
NO3 (mg/l)	25	29	31	20	29	10	50
NO2 (mg/l)	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3
NH4 (mg/l)	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	0,1	0,5
PO4 (mg/l)	0,1	0,1	0,5	0,5	0,5	0,1	0,5
Pesticides Totaux (µg/l)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5

Figure 6-1 : Objectifs du SAGE de l'Odet vis à vis de l'enjeu nutriments (source : SAGE Odet).

Afin d'apprécier la cohérence entre le projet de la pisciculture et les objectifs du SAGE, le calcul des flux acceptables en terme de rejet, c'est-à-dire les flux maximaux que la pisciculture peut rejeter tout en restant en accord avec les objectifs du SAGE, est ici recalculé pour les 4 paramètres apparaissant dans les objectifs du SAGE (NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ et PO_4^{3-}).

Les concentrations maximales mensuelles mesurées entre 2013 et 2017 à la station OSUR de l'Odet à Quimper (04182000), utilisées pour ce calcul, sont rappelées dans le tableau suivant :

Max. entrée OSUR (2015-2017) (mg/l)	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	NO ₃ ⁻
Janvier	0,05	0,01	0,039	29,2
Février	0,05	0,02	0,032	31
Mars	0,027	0,02	0,03	27
Avril	0,01	0,02	0,053	27
Mai	0,023	0,04	0,03	28,9
Juin	0,02	0,03	0,066	30
Juillet	0,04	0,04	0,047	29
Août	0,04	0,02	0,041	31,2
Septembre	0,01	0,02	0,033	26,4
Octobre	0,01	0,02	0,059	24,1
Novembre	0,02	0,02	0,068	21
Décembre	0,03	0,02	0,055	29

Figure 6-2 : concentrations maximales mesurées à la station de mesure Odet à Quimper (04182000) entre 2013 et 2017 des paramètres présents dans l'arrêté du 1^{er} avril 2008 et dans les objectifs du SAGE Odet

En considérant les débits mensuels quinquennaux secs (et en substituant au plus faible la valeur du QMNA5 en période d'étiage), la différence de concentration entre les valeurs ci-dessus et la valeur d'objectif permet d'estimer les flux maximums acceptables pour ces 4 paramètres. Les résultats mensuels sont exposés dans le tableau suivant :

Flux maximal (en kg/jour)	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	NO ₃ ⁻
Janvier	12,8	5,1	15,7	0
Février	12,8	2,6	17,5	0
Mars	18,7	2,6	18,0	0
Avril	23,1	2,6	12,1	0
Mai	19,8	0,0	18,0	0
Juin	20,5	0,0	8,7	0
Juillet	15,4	0,0	13,6	0
Août	15,4	2,6	15,1	0
Septembre	23,1	2,6	17,2	0
Octobre	23,1	2,6	10,5	231
Novembre	20,5	2,6	8,2	1027
Décembre	18,0	2,6	11,6	0

Figure 6-3 : flux maximums acceptables (calculés par rapport aux objectifs du SAGE de l'Odet) en considérant les débits mensuels interannuels quinquennaux secs (en substituant au plus faible la valeur du QMNA5 en période d'étiage) et les concentrations maximales mesurées à proximité de la pisciculture de Langolen (OSUR entre 2013 et 2017)

Les flux acceptables journaliers apparaissent très faibles, de l'ordre de quelques dizaines de kilogrammes par jour pour le NH_4^+ et le PO_4^{3-} .

Ces valeurs sont encore plus faibles pour les NO_2^- (quelques kilogrammes par jour), avec des flux acceptables nuls entre mai et juillet. Sur cette période, cela signifie que la pisciculture ne peut pas avoir un rejet actif sans dépasser les objectifs du SAGE.

Ce constat est également valable pour les NO_3^- , le rejet dans l'Odet ne semble possible que pendant les mois d'octobre et de novembre.

Ainsi, la compatibilité du projet avec les objectifs du SAGE semble compromise, notamment pour les NO_3^- et les NO_2^- .

Cependant, dans les objectifs du SAGE, les valeurs proposées pour l'Odet (à Tréodet) apparaissent très ambitieuses, bien inférieures au seuil du bon état, limite proposée dans l'arrêté du 1er avril 2008. Ces valeurs sont également en deçà des valeurs seuil du très bon état pour le COD et le NO_2^- .

6.2 - COMPARATIF DES FLUX ENTRE LA SITUATION ACTUELLE ET LA SITUATION FUTURE DE LA PISCICULTURE

Le tableau suivant synthétise les quantités maximales d'aliment pouvant être actuellement distribuées avec l'évaluation (via le modèle nutritionnel de l'INRA) des flux correspondant en circuit ouvert pour les principaux paramètres physico-chimiques :

	Qté max aliment (kg/j)	NH4+	NO2-	PO43-	NO3-
		Flux (kg/j)	Flux (kg/j)	Flux (kg/j)	Flux (kg/j)
Janv	850	24,1	11,5	16,2	137,7
Fev	850	24,1	11,5	16,2	137,7
Mars	850	24,1	11,5	16,2	137,7
Avril	600	17,0	8,1	11,4	97,2
Mai	500	14,2	6,8	9,5	81,0
Juin	400	11,4	5,4	7,6	64,8
Juillet	400	11,4	5,4	7,6	64,8
Août	400	11,4	5,4	7,6	64,8
Sept	400	11,4	5,4	7,6	64,8
Oct	400	11,4	5,4	7,6	64,8
Nov	500	14,2	6,8	9,5	81,0
Dec	1000	28,4	13,6	19,0	162,0

Figure 6-4 : Tableau synthétisant les quantités maximales d'aliment pouvant être actuellement distribuées par jour et les flux évalués pour les principaux paramètres physico-chimiques.

Le tableau suivant synthétise les quantités maximales d'aliment pouvant être distribuées dans le cadre du futur projet avec l'évaluation (via le modèle nutritionnel de l'INRA) des flux correspondant en période de recirculation ou de circuit ouvert partiel pour les principaux paramètres physico-chimiques :

	Qté max aliment (kg/j)	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	NO ₃ ⁻
		Flux (kg/j)	Flux (kg/j)	Flux (kg/j)	Flux (kg/j)
Janv	2000	3,0	13,0	32,1	303,9
Fev	2000	3,0	13,0	32,1	303,9
Mars	2000	3,0	13,0	32,1	303,9
Avril	2000	3,0	4,3	32,1	303,9
Mai	2000	3,0	0,9	19,2	259,8
Juin	2000	3,0	0,9	19,2	259,8
Juillet	1450	1,9	0,9	14,0	188,3
Août	900	0,7	0,9	8,7	116,9
Sept	900	0,7	0,9	8,7	116,9
Oct	1500	0,4	0,9	14,4	194,8
Nov	2000	3,0	4,3	32,1	303,9
Dec	2000	3,0	13,0	32,1	303,9

Figure 6-5 : Tableau synthétisant les quantités maximales d'aliment pouvant être distribuées par jour dans le cadre du futur projet et les flux évalués pour les principaux paramètres physico-chimiques.

Le comparatif entre les 2 tableaux met en évidence :

- une diminution significative des flux de NH₄⁺.
- Une constance relative des flux de NO₂⁻.
- une augmentation significative des flux de PO₄³⁻ et de NO₃⁻.

La partie suivante traduit les flux du futur projet évalués pour les principaux paramètres physico-chimiques en concentrations afin de pouvoir évaluer la compatibilité du projet au regard des valeurs d'objectif du SAGE.

6.3 - EVALUATION DE LA COMPATIBILITE AVEC LE SAGE EN EXPLOITATION EN TERMES DE CONCENTRATIONS DANS LA RIVIERE

Dans la partie « Impacts en exploitation en termes de concentrations dans la rivière », pour chacun des 4 paramètres NH₄⁺, NO₂⁻, PO₄³⁻ et NO₃⁻, à partir du flux max. journalier issu du projet en exploitation, les concentrations suivantes ont été représentées graphiquement :

- Concentration max. en amont (valeur max. sur 5 ans, données OSUR)
- Concentration moyenne en amont (valeur moyenne sur 10 ans, données OSUR)
- Concentration max. en aval : évaluation de la concentration max. en aval à partir de la concentration max. en amont, du flux et du débit quinquennal sec (ou QMNA5) au niveau de la pisciculture
- Concentration moyenne en aval : évaluation de la concentration moyenne en aval à partir de la concentration moyenne en amont, du flux et du débit quinquennal sec (ou QMNA5) au niveau de la pisciculture
- Concentration moyenne au niveau d'Ergué-Gabéric (station OSUR) : évaluation de la concentration moyenne à partir de la concentration moyenne en amont, du flux et du débit quinquennal sec (ou QMNA5) au niveau d'Ergué-Gabéric

Ces différentes concentrations sont comparées graphiquement aux objectifs de concentration suivants :

- Concentration correspondant à l'objectif de Bon état tel que défini dans la DCE
- Concentration correspondant à l'objectif de Très Bon état tel que défini dans la DCE

- Concentration correspondant à l'objectif tel que défini dans le SAGE

Notons qu'il a été choisi de prendre en compte **les situations les plus pénalisantes** (en termes de débit et de flux). De plus, **ces calculs ne prennent pas en compte le phénomène d'autoépuration de l'eau**, processus biologique naturel par lequel l'eau s'épure grâce aux organismes vivants dans le milieu (bactéries, algues, macrophytes...). **Ce phénomène, non quantifiable, va permettre de diminuer naturellement, et de façon substantielle, les concentrations des différents paramètres rejetés par la pisciculture.**

6.3.1 - Paramètre NH_4^+

Le graphique suivant permet de comparer les différentes concentrations en NH_4^+ en amont et aval de la pisciculture avec les objectifs fixés par la DCE et le SAGE :

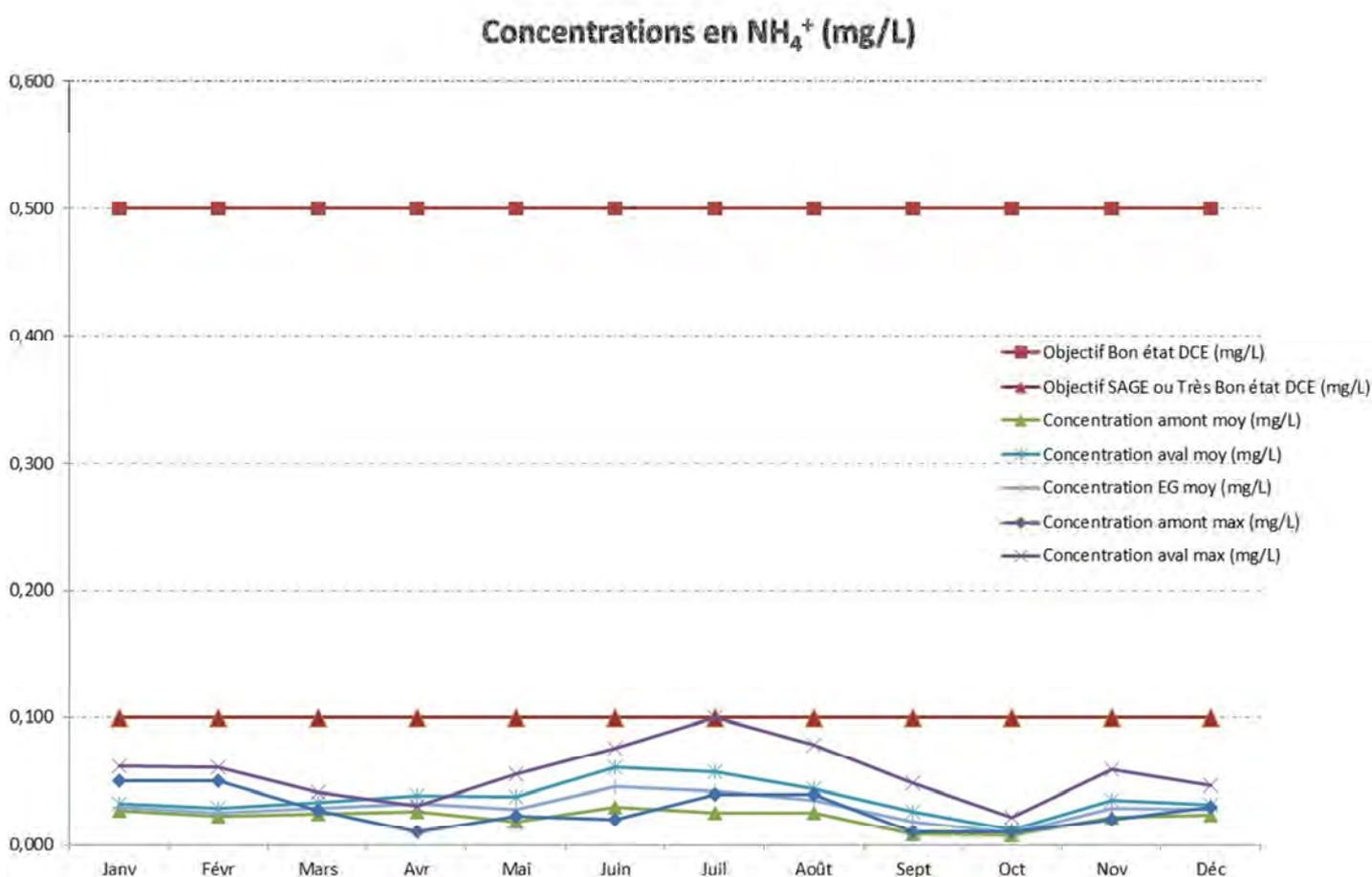


Figure 6-6 : Graphique comparatif des concentrations en amont et aval de la pisciculture avec les objectifs DCE et SAGE pour le paramètre NH_4^+ , en année sèche

Ce graphique met en évidence le respect des objectifs de qualité d'eau fixés par la DCE (Bon état et Très Bon état) et le SAGE pour le paramètre NH_4^+ en aval de la pisciculture en exploitation en considérant à la fois les concentrations moyennes et maximale en aval de la pisciculture.

6.3.2 - Paramètre NO₂⁻

Le graphique suivant permet de comparer les différentes concentrations en NO₂⁻ en amont et aval de la pisciculture avec les objectifs fixés par la DCE et le SAGE :

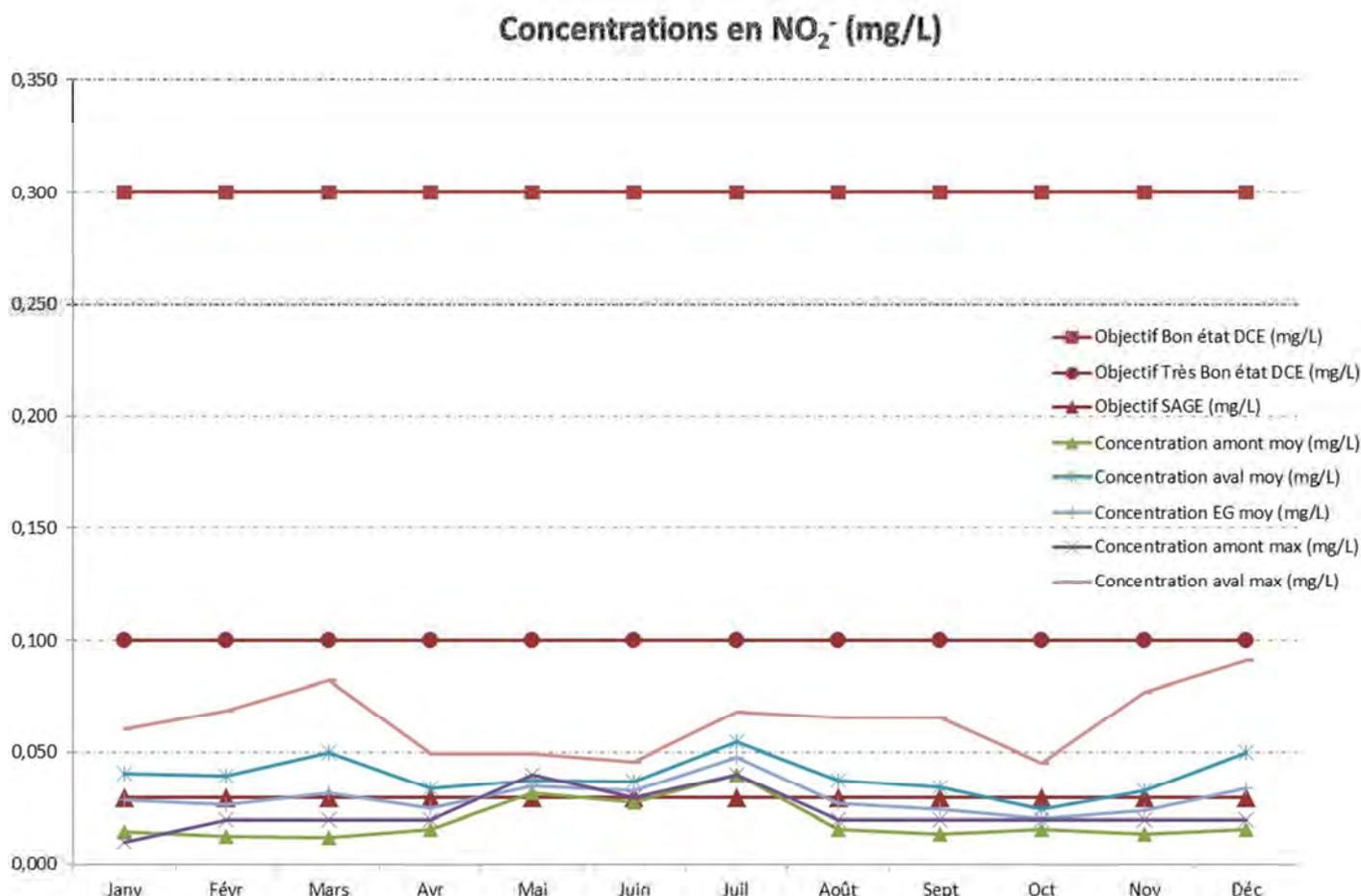


Figure 6-7 : Graphique comparatif des concentrations en amont et aval de la pisciculture avec les objectifs DCE et SAGE pour le paramètre NO₂⁻, en année sèche

Ce graphique met en évidence le respect des objectifs de qualité d'eau fixés par la DCE (Bon et Très Bon état) pour le paramètre NO₂⁻ en aval de la pisciculture en exploitation en considérant à la fois les concentrations moyennes et maximales en aval de la pisciculture. L'objectif très ambitieux du SAGE (objectif supérieur au Très Bon Etat) est quant à lui légèrement dépassé notamment en concentration avale max., mais il est à noter que les concentrations amont max. (données OSUR) dépassent déjà cet objectif certains mois de l'année. Cette simulation concerne uniquement une année de sécheresse (QMN5), soit la situation la plus pénalisante. De plus, les nitrites restent généralement peu de temps en milieu aquatique sous cette forme si le cours d'eau est fortement oxygéné (cas de l'Odet), ceux-ci sont rapidement transformés en nitrates.

6.3.3 - Paramètre PO₄³⁻

Le graphique suivant permet de comparer les différentes concentrations en PO₄³⁻ en amont et aval de la pisciculture avec les objectifs fixés par la DCE et le SAGE :

Concentrations en PO_4^{3-} (mg/L)

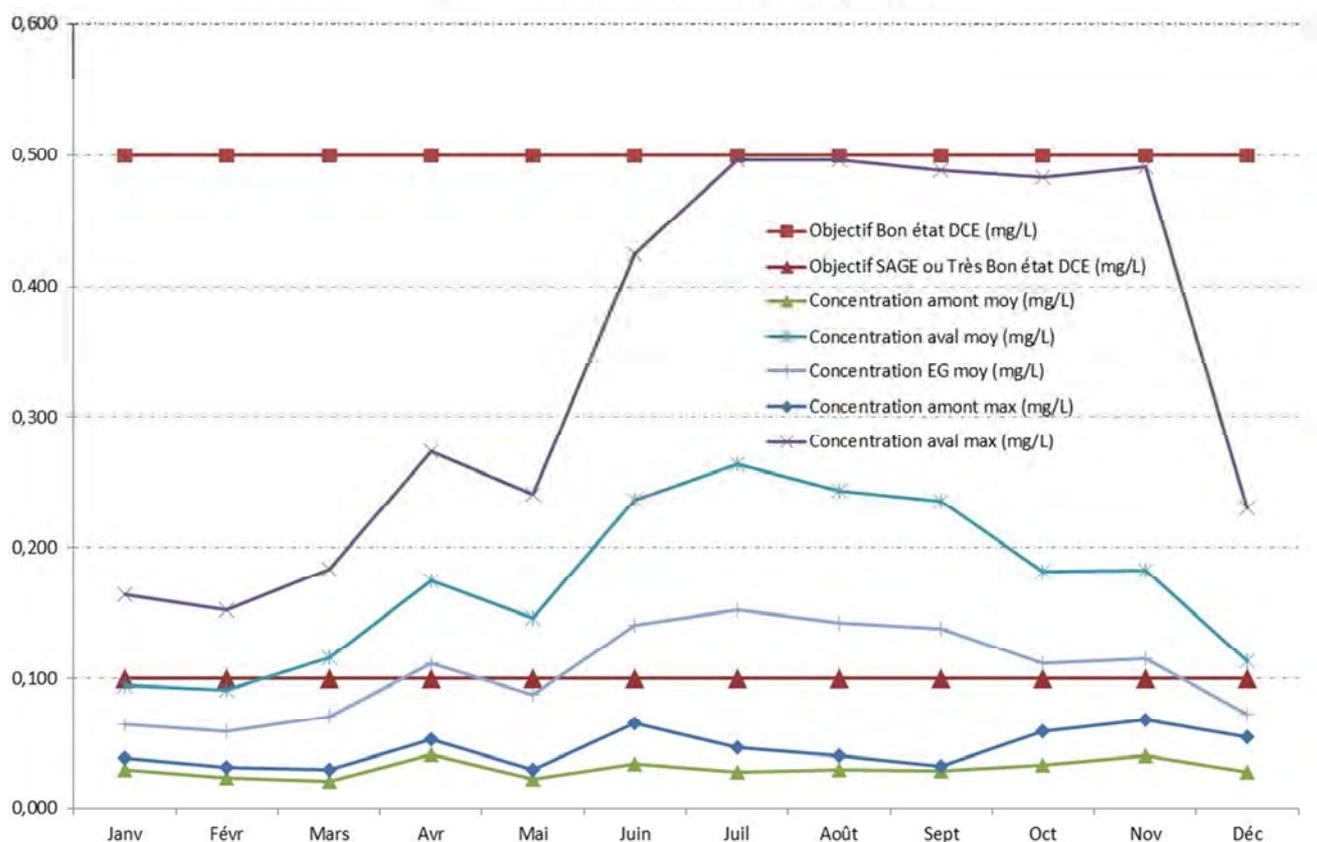


Figure 6-8 : Graphique comparatif des concentrations en amont et aval de la pisciculture avec les objectifs DCE et SAGE pour le paramètre PO_4^{3-} , en année sèche

Ce graphique met en évidence le respect de l'objectif de Bon état fixé par la DCE pour le paramètre en PO_4^{3-} en aval de la pisciculture en exploitation en considérant à la fois les concentrations moyennes et maximales en aval de la pisciculture. L'objectif de Très Bon état de la DCE et l'objectif du SAGE sont quant à eux dépassés, mais il est à noter que ce dépassement est très limité (max 0,15mg/L au lieu de 0,1mg/L) en considérant les concentrations moyennes au niveau d'Ergué-Gabéric. Notons que cette simulation concerne uniquement une année de sécheresse (QMN5), soit la situation la plus pénalisante.

6.3.4 - Paramètre NO_3^-

Le graphique suivant permet de comparer les différentes concentrations en NO_3^- en amont et aval de la pisciculture avec les objectifs fixés par la DCE et le SAGE :

Concentrations en NO_3^- (mg/L)



Figure 6-9 : Graphique comparatif des concentrations en amont et aval de la pisciculture avec les objectifs DCE et SAGE pour le paramètre NO_3^- , en année sèche

Ce graphique met en évidence le respect de l'objectif de Bon état fixé par la DCE pour le paramètre NO_3^- en aval de la pisciculture en exploitation en considérant à la fois les concentrations moyennes et maximales en aval de la pisciculture. L'objectif de Très Bon état de la DCE est quant à lui dépassé, mais il est à noter que ce dépassement est très limité (max 27,2mg/L au lieu de 25mg/L) en considérant les concentrations moyennes au niveau d'Ergué-Gabéric et que les concentrations amont max. (données OSUR) dépassent déjà cet objectif certains mois de l'année.

L'objectif très ambitieux du SAGE est largement dépassé, mais il est à noter que les concentrations amont max. (données OSUR) dépassent déjà largement cet objectif tout au long de l'année. De plus, cette simulation concerne uniquement une année de sécheresse (QMN5), soit une situation pénalisante.

6.4 - CONCLUSION

La compatibilité du projet avec les objectifs du SAGE est donc compromise pour les paramètres NO_2^- , NO_3^- et PO_4^{3-} , paramètres pour lesquels il apparaît un dépassement des concentrations limites inscrites dans les objectifs du SAGE en période de forte sécheresse. En amont de la pisciculture, les objectifs du SAGE n'étant déjà pas atteints, aucun projet rejetant l'un de ces paramètres, même en faible quantité, ne peut être compatible avec ces objectifs.

Cependant, il est à noter que :

- Ces dépassements sont calculés pour les années de sécheresse (QMN5),

- Pour le NO_2^- : l'objectif très ambitieux du SAGE n'est que légèrement dépassé en année sèche, mais les concentrations amont max. (données OSUR) dépassent déjà cet objectif certains mois de l'année.
- Pour le NO_3^- : l'objectif très ambitieux du SAGE est largement dépassé, mais les concentrations amont max. (données OSUR) dépassent déjà largement cet objectif tout au long de l'année.
- Pour le PO_4^{3-} : l'objectif très ambitieux du SAGE est dépassé en années sèche, ce dépassement est très limité (max 0,15mg/L au lieu de 0,1mg/L) en considérant les concentrations moyennes au niveau d'Ergué-Gabéric.

De plus, il convient de rappeler que **ces calculs ne prennent pas en compte le phénomène d'autoépuration de l'eau**, processus biologique naturel par lequel l'eau s'épure grâce aux organismes vivants dans le milieu (bactéries, algues, macrophytes...). **Ce phénomène, non quantifiable, va permettre de diminuer naturellement, et de façon substantielle, les concentrations des différents paramètres rejetés par la pisciculture, ceci est d'autant plus marqué pour les NO_2^- et le PO_4^{3-} , deux paramètres fortement assimilables par les milieux aquatiques bien oxygénés.**

7 - MESURES ERC (EVITER – REDUIRE – COMPENSER)

7.1 - MESURES POUR EVITER LES IMPACTS

7.1.1 - Mesures préventives pendant la phase de travaux

Impacts sur la rivière :

Durant toute la phase de travaux toutes les mesures seront prises pour éviter tout déversement accidentel dans la rivière.

Une attention particulière sera portée pour les travaux de mise en place d'aménagements sur la rivière pour permettre la migration de toutes les espèces cibles dans la cadre de la mesure compensatoire visant à améliorer la continuité écologique de la rivière.

Impacts sur le voisinage :

En phase de travaux, les horaires d'ouverture du chantier seront limitées aux horaires de travail classiques (aucune nuisance nocturne) ce qui permettra de limiter les désagréments éventuels.

L'impact sonore restera très limité en raison de l'utilisation d'engins respectant la réglementation en matière acoustique et de la distance entre la zone de chantier et les habitations voisines. L'impact acoustique ne dépasse pas un rayon d'une centaine de mètres autour des engins.

Gestion des déblais :

Les déblais seront évacués au fil de leur extraction sans stockage intermédiaire sur site.

7.1.2 - Suppression du tronçon court-circuité (TCC) en période de basses eaux

L'un des principaux impacts d'une pisciculture classique par dérivation est la création d'un tronçon court-circuité. La perte de débit sur cette portion de rivière provoque une diminution de la qualité des habitats aquatiques essentiellement en étiage, période durant laquelle les espèces aquatiques subissent la forte baisse de débit.

Pour éviter cet impact, le tronçon court-circuité, actuellement présent, sera supprimé en basse eaux. En effet, le rejet de la pisciculture fonctionnant en recirculation se fera en amont immédiat de l'ouvrage de prise d'eau. Aussi, grâce à la maîtrise hydraulique de ce type d'installation, la prise d'eau et le rejet pourront se faire au même lieu, supprimant ainsi la notion de tronçon court-circuité. La totalité du débit de la rivière transitera, en période d'étiage, dans le TCC actuel.

Ce mode de fonctionnement permet de ne pas impacter les habitats aquatiques en période d'étiage.

7.1.3 - Mise en place d'un dispositif garantissant le respect du débit réservé à la rivière en périodes de transition

Afin de connaître les débits de l'Odét, le pisciculteur vérifiera les débits à la station hydrologique l'Odét à Ergué-Gabéric [Tréodet] (J421191001) sur le site internet Vigicrue (www.vigicrues.gouv.fr), en effectuant un rapport de taille de bassin versant (108 km² à Langolen, 205 km² à Ergué-Gabéric, soit un rapport de 0,53).

Pour les mois d'avril et de novembre qui seront donc des mois de transition entre un fonctionnement en recirculation et un fonctionnement en circuit ouvert partiel, si le débit disponible est :

- Inférieur au débit quinquennal sec (1,69 m³/s pour avril et 0,88 m³/s pour novembre), la pisciculture fonctionne en recirculation ;

- Compris entre le débit quinquennal sec et le débit moyen mensuel (2,80 m³/s pour avril, 2,63 m³/s pour novembre), la pisciculture fonctionne en circuit ouvert avec un débit maximal prélevé de 0,5 m³/s ;
- Supérieur au débit moyen mensuel, la pisciculture pourra prélever jusqu'à 1,5 m³/s.

Ainsi, en circuit ouvert partiel, la pisciculture s'engage à laisser un débit réservé à la rivière correspondant au 1/10^{ème} du module (0,254 m³/s) quel que soit le débit disponible.

7.1.4 - Plan d'autocontrôle des rejets

La pisciculture de Langolen prévoit la mise en place d'un **plan d'autocontrôle des rejets plus précis** avec l'installation :

- D'un **système de prélèvements d'eau au niveau de la prise d'eau et du point de rejet** : par pompes péristaltiques ou préleveurs automatiques d'échantillons
- D'un **photomètre** de laboratoire (ou sous-traitance auprès d'un laboratoire).

Ce plan d'autocontrôle permettra de faire des mesures à une fréquence mensuelle minimum des différents paramètres de qualité d'eau suivants : MES, NH₄⁺, NO₂⁻, NO₃⁻, PO₄³⁻ et COD. Un suivi bactériologique ainsi que des micropolluants sera également mis en place en accord avec les services de l'Etat. La fréquence des analyses sera adaptée en fonction des exigences des services de l'Etat.

Ces mesures mensuelles seront archivées dans le registre d'autocontrôles. **Elles permettront de bien vérifier au niveau du point de rejet le respect des critères de bon état des eaux tels que définis dans l'arrêté du 1^{er} avril 2008 ou dans le cadre de la DCE.**

7.1.5 - Plan d'autocontrôle du niveau sonore

La pisciculture de Langolen prévoit **la réalisation d'un contrôle acoustique ICPE à l'issue des travaux afin de valider la conformité du niveau sonore du projet en limite de propriété et des émergences en Zones à Emergence Réglementée.**

7.2 - MESURES POUR REDUIRE LES IMPACTS

7.2.1 - Mise en place d'un système de recirculation

La mise en place d'un système de recirculation dans le cadre de ce projet permettra de limiter le débit prélevé à la rivière mais également de traiter les eaux d'élevage.

En période de basses eaux :

En période de basses eaux, le volume d'élevage est de 3500m³ : 1750m³ en bassins circulaires et 1750m³ en raceways de taille moyenne.

En période de basses eaux, la pisciculture fonctionnera en recirculation avec un débit de recirculation de **150% du volume d'élevage par heure** alimentant **2 séries de bassins fonctionnant en série** : les 10 bassins circulaires de 175m³ (en première eau recirculée) puis les 7 raceways de 250m³ (en deuxième eau recirculée). **Le débit de recirculation sera d'environ 700L/s.**

La recirculation fonctionnera de la même manière qu'en période de hautes eaux et se fera selon les étapes suivantes :

- **Filtration mécanique** en sortie des raceways : **2 filtres à tambour rotatif filtrant à une maille de 100 μ**
- **Filtration biologique** : **lit fluidisé comprenant 350m³ de bioéléments** à un taux de remplissage de 55% (filtre ayant une surface de 350m² et une profondeur de 1,8m)
- **Relevage d'un débit de recirculation de 700L/s avec des pompes à hélice** sur une hauteur d'environ 2m
- **Dégazage** à travers des blocs de dégazage sur une hauteur d'environ 1m
- **Filtration mécanique et biologique complémentaire : lit fixe comprenant 166m³ de bioéléments** à un taux de remplissage de 100% (filtre ayant une surface de 276m² et une profondeur de 0,6m).
- **Oxygénation** sur plate-forme à jets
- **Alimentation de la première série de bassins circulaires** (première eau recirculée)
- **Puis alimentation de la deuxième série de raceways** (deuxième eau recirculée)

Il est à noter que **chacun des 10 bassins circulaires sera équipé d'un piège à particules** (connecté sur la sortie de fond du bassin) au travers desquels passeront environ 10% du débit recirculant, soit un débit total de **70L/s** qui sera renvoyé vers **un filtre à tambour rotatif filtrant à une maille de 100 μ** en amont de la filtration biologique de type lit fluidisé. Ce système permettra d'**optimiser l'efficacité de la filtration mécanique des particules sur la recirculation.**

En fonctionnement en recirculation, **de l'eau neuve en provenance de la rivière sera tout de même apportée mais à un débit limité à 0,1m³/s.** Cette eau neuve sera pompée au niveau du bief après le défeuilleur. **Le même débit de rejet sera pompé dans le canal d'alimentation des raceways puis renvoyé via une canalisation jusqu'au seuil d'alimentation du bief.** Selon les contraintes topographiques, ce débit de rejet pourra éventuellement être renvoyé gravitairement vers le seuil d'alimentation du bief.

En période de hautes eaux :

En période de hautes eaux, **une partie de la pisciculture** (les raceways de taille moyenne et les raceways de grande taille) fonctionnera de manière traditionnelle en **circuit ouvert** avec un **débit de renouvellement de 150% à 300% du volume d'élevage par heure.** Les raceways de taille moyenne et les raceways de grande taille bénéficieront donc de l'eau neuve en provenance de la rivière en **première eau.**

L'autre partie de la pisciculture (bassins circulaires) fonctionnera en **recirculation** avec un **débit de recirculation de 150% du volume d'élevage par heure** alimentant les 10 bassins circulaires de 175m³ (en première eau recirculée). Les raceways de taille moyenne et de grande taille bénéficieront de cette eau recirculée en **deuxième eau. Le débit de recirculation sera d'environ 700L/s.**

La recirculation se fera selon les étapes suivantes :

- **Filtration mécanique** en sortie des raceways : **2 filtres à tambour rotatif filtrant à une maille de 100 μ**
- **Filtration biologique** : **lit fluidisé comprenant 350m³ de bioéléments** à un taux de remplissage de 55% (filtre ayant une surface de 350m² et une profondeur de 1,8m)
- **Relevage d'un débit de recirculation de 700L/s avec des pompes à hélice** sur une hauteur d'environ 2m
- **Dégazage** à travers des blocs de dégazage sur une hauteur d'environ 1m
- **Filtration mécanique et biologique complémentaire : lit fixe comprenant 166m³ de bioéléments** à un taux de remplissage de 100% (filtre ayant une surface de 276m² et une profondeur de 0,6m).

- **Oxygénation** sur plate-forme à jets
- **Alimentation de la première série de bassins circulaires** (première eau recirculée)
- **Puis alimentation de la deuxième série de raceways** (deuxième eau recirculée)

Il est à noter que **chacun des 10 bassins circulaires sera équipé d'une évacuation centrale** au travers de laquelle passeront environ 10% du débit recirculant, soit un débit total de **70L/s** qui sera renvoyé directement vers **un filtre à tambour rotatif filtrant à une maille de 100µ**. Ce système permettra d'**optimiser l'efficacité de la filtration mécanique des particules sur la recirculation**.

La partie de la pisciculture fonctionnant en circuit ouvert représente un volume d'élevage de 2630m^3 (1750m^3 en raceways de taille moyenne et 880m^3 en raceways de grande taille), avec un taux de renouvellement de 150 à 300% du volume d'élevage par heure, et en enlevant le débit provenant de la recirculation des bassins circulaires, cela représentera un débit variant environ **de $0,5\text{m}^3/\text{s}$ à $1,5\text{m}^3/\text{s}$ d'eau neuve**.

La recirculation est aujourd'hui la solution technique en aquaculture permettant de réduire les volumes d'eau prélevée dans la rivière mais permettant également une réduction maximale des rejets en rivière. En effet, un système recirculé tel que dimensionné dans le cadre de ce projet permet :

- **un abattement journalier de 95% des MES** grâce au filtre à tambour rotatif,
- **un taux de conversion de l'azote ammoniacal total (TAN) : 250 à 500g / m³ d'anneaux / jour** pour des concentrations en TAN comprises entre 0,5 et 1mg/L, permettant ainsi de garantir le maintien de la concentration en NH_4^+ dans le système à une valeur maximale de 1,0 mg/L.
- **un maintien de la concentration en NO_2^- à une valeur maximale de 0,2 mg/L** dans le système grâce à la filtration biologique.
- **un abattement journalier de 80% du NO_3^- particulaire piégé dans les MES** grâce au filtre à tambour rotatif.
- **un abattement journalier de 80% du PO_4^{3-} particulaire piégé dans les MES** grâce au filtre à tambour rotatif.

De nombreux systèmes recirculés sont déjà utilisés en salmoniculture dans les pays du Nord de l'Europe (Danemark et Norvège essentiellement) depuis de nombreuses années avec un retour d'expérience probant en termes de réduction d'impact sur l'environnement.

3 systèmes recirculés sont également utilisés en salmoniculture en France depuis quelques années avec un retour d'expérience également probant.

Le système recirculé semble donc être la solution technique permettant de répondre aux contraintes environnementales par une réduction maximale des rejets.

L'estimation sommaire du coût d'un tel système de traitement des eaux d'élevage en recirculation dans le cadre de ce projet est d'environ 1,2 millions d'€.

7.2.2 - Traitement des eaux de rejet - déchets

La pisciculture de Langolen prévoit de mettre en place un système de concentration et de séchage des boues de la pisciculture filtrées à travers la filtration mécanique du système recirculé.

Ce système de concentration et de séchage des boues d'élevage comprend :

- Un bac de décantation **type silo concentrateur cylindro-conique** récoltant les eaux de lavage des filtres à tambour rotatif et les eaux de rétro-lavage de la filtration biologique sur lit fixe.
- Une cuve tampon agitée pour homogénéisation des boues en sortie de silo concentrateur, avec agitateur pendulaire situé au-dessus de la cuve pour brassage, et piquage en pied pour raccordement de la pompe de soutirage
- Une pompe à boue pour alimentation de la presse à boue depuis la cuve tampon agitée
- Un système de préparation et d'injection du floculant en entrée de la presse à boue
- Une **presse à disques** dimensionnée sur la base d'une concentration des boues en entrée de machine de 0.5 à 2g/l et un fonctionnement en continu par cycles
- Une benne de stockage des boues d'environ 20m³

Le schéma de principe de ce système de concentration et de séchage des boues d'élevage est joint en annexe n°13.

Le surnageant des boues sera traité sur filtre à roseaux plantés (ou système équivalent).

Les boues ainsi traitées présentent **un taux de siccité de 15 à 20%**.

Environ 1kg de boue séchée à un taux de siccité de 20% est ainsi récolté par kg d'aliment distribué.

Sur l'année, ce projet représente donc un volume potentiel d'environ 630 tonnes de boues séchées à un taux de siccité de 15-20%.

L'estimation sommaire du coût d'un tel système de traitement des rejets est d'environ 200 K €.

Ces boues séchées ne seront pas stockées sur place, elles seront stockées dans une benne de stockage (d'environ 20m³) qui sera récupérée régulièrement par une entreprise en charge de la valorisation de ces boues séchées en compost.

Cette entreprise en charge de la collecte et de la valorisation de ces boues séchées est la suivante :

Les Recycleurs Bretons
ZI Berbriant
29610 Plouigneau

7.3 - MESURES POUR COMPENSER LES IMPACTS

7.3.1 - Amélioration de la continuité écologique

7.3.1.1 - A la montaison

L'actuel dispositif de franchissement piscicole à la montaison est situé en rive gauche de l'ouvrage de répartition. Si celui-ci permet actuellement la migration d'espèces piscicoles telles que le saumon atlantique, les truites de mer et fario, il constitue un obstacle pour les espèces cibles non sauteuses : la grande alose, la lamproie marine et l'anguille.

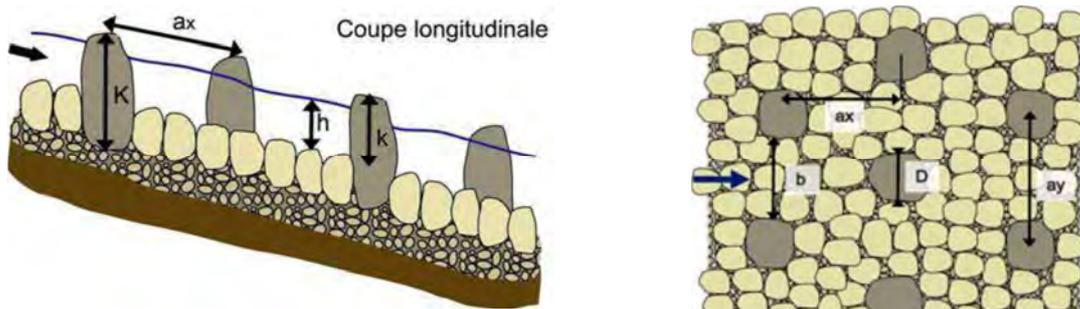
Des aménagements sont donc envisagés pour permettre la migration de toutes les espèces cibles. D'après la configuration des pré-barrages, il n'apparaît pas pertinent de conserver l'actuel dispositif et de chercher à le modifier pour essayer de le rendre plus transparent. Cela constituerait une mesure moins efficace que la création, en lieu et place de l'actuel passe, d'un nouvel aménagement spécifique adapté aux capacités limitées de certaines espèces cibles. Notons qu'une gestion de la vanne présente en rive droite du seuil

n'est pas envisageable puisque les charges amont ($> 0,8$ m) et les vitesses sous vanes en régime dénoyé (3,5 à 5 m/s) ne seront pas compatibles avec les capacités de nage de la lamproie marine et encore moins avec celle de l'anguille.

Des dispositifs comme une passe à bassin ou une rivière de contournement n'ont pas été retenus en raison :

- de leurs coûts très élevés ;
- du besoin d'augmenter l'emprise latérale du projet dans la prairie en rive gauche pour la rivière de contournement (conditionné à l'acceptation du propriétaire) ;
- de la mauvaise intégration paysagère des passes à bassins en béton ;
- du besoin d'entretien plus régulier de ces mêmes dispositifs car davantage sensible aux phénomènes de colmatage et d'engravement ;

L'un des dispositifs les plus adaptés à ces conditions reste la rampe en enrochements régulièrement répartis (en quinconce) ou en rangées périodiques. Elles permettent d'éviter la formation de chute d'eau verticale avec jet plongeants, de réduire les vitesses et de dissiper l'énergie de proche en proche (grâce aux macrorugosités). Une rugosité de fond sera étudiée pour améliorer la franchissabilité par les lamproies et les anguilles ce qui profitera, par ailleurs, aux petites espèces à faible capacité de déplacement (vairon, chabot...).



Schémas d'une rampe à macrorugosités régulièrement réparties (AFB)



Enrochements régulièrement répartis (AFB & ATI)

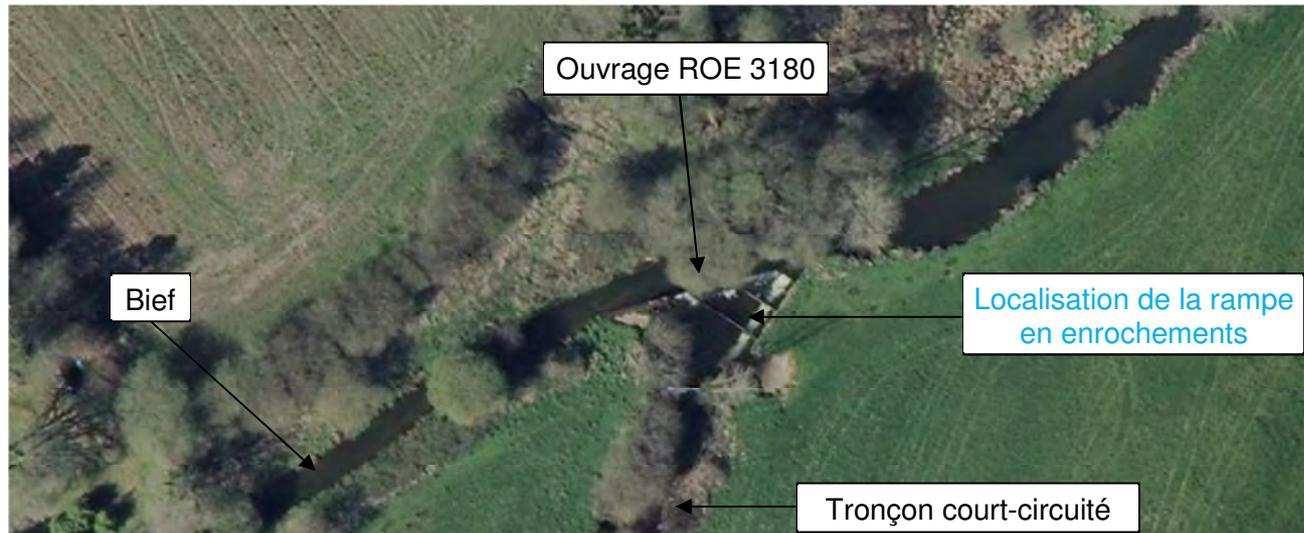


Enrochements en rangées périodiques (AFB & ATI)

Le nouveau dispositif sera fonctionnel pour toutes les espèces cibles dans des conditions de débit comprises entre l'étiage et 2 à 3 fois le module.

Les caractéristiques de la rampe seront les suivantes :

- sur une partie de la largeur du seuil actuel et toujours en rive gauche (figure ci-après) ;
- sans chute verticale et avec des jets de surface ;
- avec une hauteur d'eau minimale de 20 cm ;
- avec des vitesses maximales dans les jets de 1,5 à 2 m³/s ;
- avec une puissance dissipée n'excédant pas 300 w/m³ ;



Localisation de la rampe en enrochements

L'estimation sommaire des coûts, en lien avec le type de dispositif, le débit au module du secteur d'étude et la surface potentielle de la passe varie entre 30 et 45 K €. Notons que ces coûts devront être affinés car en général très variables selon l'accessibilité du site, la nature et l'état du seuil, la nécessité de démolition même partielle de la passe actuelle, de mise en place d'un batardeau, du besoin de maîtrise d'œuvre (souvent indispensable).

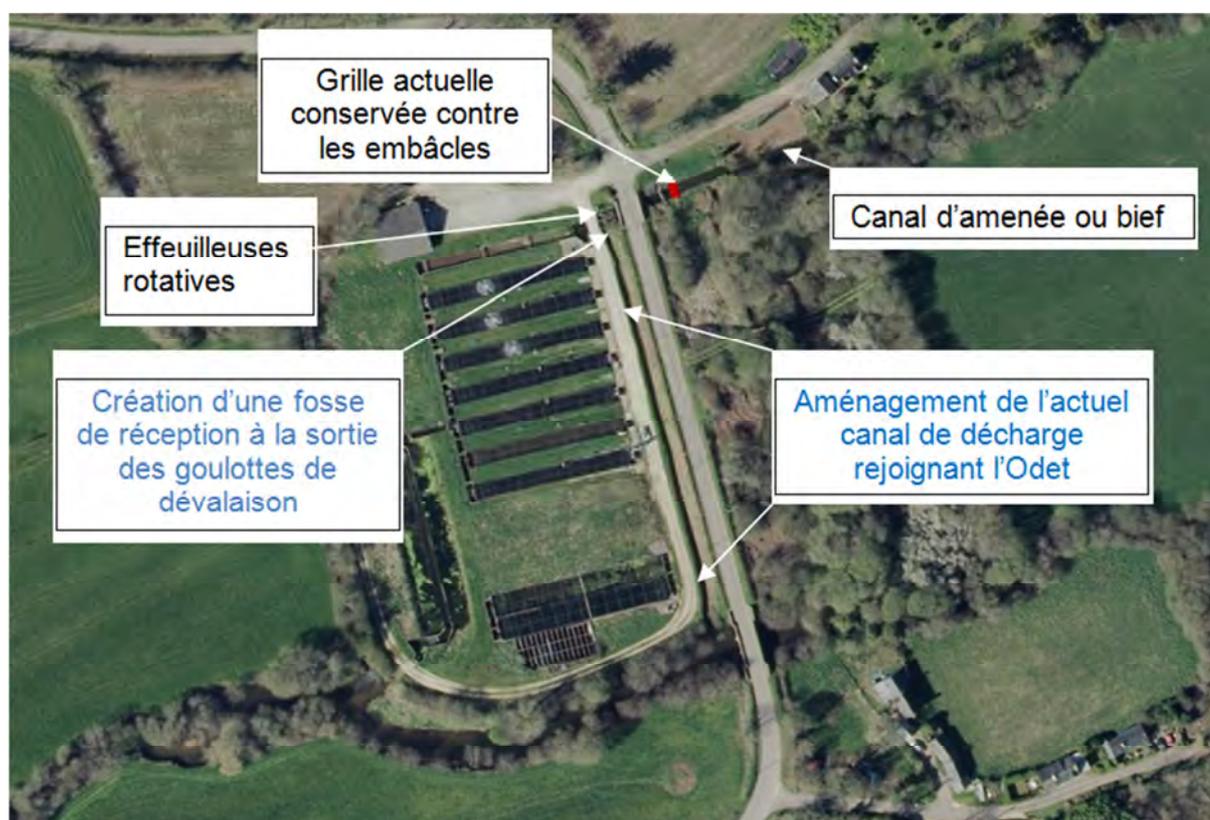
La finalisation de ce projet nécessitera une étude complémentaire au stade AVP ou PRO. Cette étude se déclinera comme suit :

- Définition de la gamme précise de débit sur laquelle le dispositif doit être fonctionnel ;

- Acquisition des données sur la répartition des débits, les évolutions des niveaux d'eau amont et aval et les contraintes (accès, foncier, corps dérivant et des sédiments, ...). Cela implique une description topographique et hydraulique de l'ouvrage et du cours d'eau en aval comme en amont (profils en long et en travers) ;
- Choix des débits à transiter dans les dispositifs selon l'hydrologie ;
- Définition des critères de dimensionnement adaptés aux espèces ciblées ;
- Elaboration du dimensionnement hydraulique du dispositif et de calage par rapport aux niveaux d'eau amont et aval ;
- Estimation précise des coûts.

7.3.1.2 - A la dévalaison

Pour assurer la dévalaison des espèces cibles dans de meilleures conditions, il est proposé d'aménager l'actuel canal de décharge.



Localisation des aménagements pour la dévalaison (en bleu)

Le dispositif de dévalaison permettra :

- **D'arrêter les poissons à l'amont immédiat de la pisciculture après leur passage par les effeilleuses ;**
- **De les guider vers l'Odet, sans dommage, via les goulottes de dévalaison actuelles puis le canal de décharge qui se jette dans le cours d'eau (à l'aval immédiat du pont de la D150).**

Ainsi, d'après le débit à restituer qui transitera par les effeilleuses, la lame d'eau sera suffisante (> à 10-15 cm) pour permettre aux poissons de transiter par celles-ci avant

d'emprunter les goulottes puis l'actuel canal rejoignant l'Odét. Rappelons que d'après la configuration des effeuilleuses, celles-ci ne risquent pas d'endommager les poissons lors de leur passage dans le dispositif puisque la lame d'eau sera suffisante pour éviter les frottements. Les goulottes de dévalaison, à l'aval des effeuilleuses, présenteront également une lame d'eau minimum de 10 à 15 cm pour des vitesses d'écoulement inférieures à 1 m/s.

Notons que le débit à restituer d'environ 100 l/s pourra être assuré par la rivière en période de hautes eaux. En phase de recirculation, le volume prélevé pour les bassins sera renvoyé via une canalisation jusqu'au seuil d'alimentation du bief. Cela nécessite la création d'un seuil partiteur à l'entrée du bief afin de pouvoir évaluer avec précision les débits prélevés et le respect du débit réservé. Notons qu'un dispositif complémentaire sera envisagé pour palier au défaut d'alimentation en eau des goulottes et du canal de décharge en période sèche. L'étude complémentaire (voir page suivante) détaillera les caractéristiques du seuil partiteur tandis que la faisabilité d'un prélèvement des 100 l/s par canalisation en amont du bief sera étudiée.

Ajoutons qu'un aménagement du canal de décharge sera entrepris puisqu'il présente à l'heure actuelle : 1/une absence de fosse de réception à la sortie des goulottes, 2/une très faible lame d'eau, 3/ localement une largeur insuffisante. Le projet prévoit en conséquence un aménagement du canal comme suit :

- Une fosse de réception, à l'exutoire des goulottes, présentant une profondeur minimale de 0,8 m pour éviter tout risque de blessure par choc mécanique.
- Un canal présentant une lame d'eau minimum de 10 à 15 cm ;
- Un élargissement local du canal portant sa largeur minimal à 0,6 m.
- Une pente progressive (profil en long) et sans rupture verticale jusqu'à la confluence avec l'Odét.

L'estimation sommaire des coûts du projet de dévalaison varie entre 5 et 10 K €.

La finalisation de ce projet nécessitera une étude complémentaire au stade AVP ou PRO. Cette étude se déclinera comme suit :

- Définition précise des lames d'eau dans les effeuilleuses en fonction des débits ;
- Aménagement du canal de décharge (largeur, pente) et choix des matériaux ;
- Création d'un seuil partiteur ;
- Aménagement d'une canalisation pour prélèvement d'eau en amont du bief ;
- Estimation précise des coûts.

Notons que les études prévues pour les solutions de montaison et de dévalaison sont de type opérationnel et permettront d'engager les travaux rapidement après validation du dossier loi sur l'eau. Ces études s'avèrent spécifiques, onéreuses et feront l'objet d'une mission à part entière (hors présent dossier) intégrant en sus un volet dédié au suivi des aménagements. Ainsi, les préconisations techniques associées aux différentes actions proposées dans ce dossier, bien que parfois sommaires et non exhaustives, s'appuient d'ores et déjà sur les guides de conception notamment de l'AFB. A ce stade, cette démarche permet d'estimer que les aménagements seront suffisamment bien adaptés au contexte local en respectant les prescriptions techniques ; et répondront aux enjeux de continuité écologique en accord avec les documents règlementaires cadre (SDAGE, SAGE notamment).

L'arrêté préfectoral lié à ce dossier devra intégrer un délai de production de cette étude complémentaire qui détaillera l'ensemble des aménagements évoqués (montaison et dévalaison) au stade avant-projet *a minima*.

ANNEXES

**ANNEXE N°1 : ARRETE PREFECTORALE D'AUTORISATION DE
PRODUCTION DATE DU 25 SEPTEMBRE 2002**

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT
BUREAU DE L'ENVIRONNEMENT ET DES
INSTALLATIONS CLASSEES

ARRETE N° 02/193 DU 25 septembre 2002
AUTORISANT LA SOCIETE "PISCICULTURE BIO DE LANGOLEN"
A EXPLOITER UNE PISCICULTURE AU LIEU-DIT PONT AR STANG
A LANGOLEN AU TITRE DES INSTALLATIONS CLASSEES AINSI
QUE DE LA PECHE EN EAU DOUCE ET DE LA GESTION DES RESSOURCES

Le préfet du Finistère,
Chevalier de la Légion d'Honneur
Officier de l'Ordre National du Mérite

- VU le code de l'environnement, notamment les titres II et IV du livre I, le titre I du livre II, le titre I du livre III, le titre III du livre IV et le titre I du livre V ;
- VU le code rural notamment le livre II, titre III
- VU le décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 modifié, pris pour l'application de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement codifiée ;
- VU le décret n° 87-154 du 27 février 1987 relatif à la coordination interministérielle et à l'organisation de l'administration dans le domaine de l'eau ;
- VU le décret n° 91-1283 du 19 décembre 1991 relatif aux objectifs de qualité assignés aux cours d'eau, sections de cours d'eau, canaux, lacs ou étangs et aux eaux de mer dans les limites territoriales ;
- VU le décret n° 92-1041 du 24 septembre 1992 portant application de l'article 9 (1°) de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, relatif à la limitation ou à la suspension provisoire de l'usage de l'eau ;
- VU le décret n° 93-742 du 29 mars 1993 modifié, relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi du 3 janvier 1992 sur l'eau ;
- VU le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié, relatif à la nomenclature prévue par l'article 10 de la loi n° 92-3 sur l'eau ;
- VU le décret n° 93-1112 du 29 décembre 1993 modifiant la nomenclature des installations classées (rubrique 2130 relative aux piscicultures) ;

- VU l'arrêté préfectoral du 22 novembre 1922 portant réglementation des barrages sur les cours d'eau non domaniaux ;
- VU l'arrêté préfectoral n° 85-3635 du 18 décembre 1985 approuvant et homologuant la carte d'objectifs de qualité des cours d'eau du Finistère ;
- VU l'arrêté préfectoral n° 95-1086 du 10 mai 1995 modifiant la répartition des attributions des services de police des eaux superficielles et souterraines ;
- VU la demande déposée le 7 décembre 2001 par M. Christophe CHOUPEAUX, domicilié 48, rue Amiral Ronarc'h à QUEVEN (56) en vue d'obtenir l'autorisation d'exploiter une pisciculture au lieu-dit "Pont ar Stang" sur la commune de LANGOLEN ;
- VU l'arrêté préfectoral en date du 4 mars 2002 prescrivant l'ouverture d'une enquête publique du 3 avril 2002 au 3 mai 2002 sur la commune de LANGOLEN, relative à la demande de l'intéressé ;
- VU les résultats de cette enquête publique, le rapport et les conclusions du commissaire enquêteur en date du 20 mai 2002 ;
- VU les délibérations adoptées par les conseils municipaux de :
- CORAY le 20 mars 2002
 - ELLIANT le 22 mars 2002
 - LANGOLEN le 3 mai 2002
 - LANDUDAL le 3 mai 2002
 - EDERN le 10 mai 2002
- VU les avis respectivement émis par :
- Mme la directrice départementale de l'équipement le 15 mai 2002
 - M. le directeur départemental de l'agriculture et de la forêt le 22 janvier 2002
 - M. le directeur départemental des affaires sanitaires et sociales les 6 mai 2002 et 17 juin 2002
 - M. le directeur départemental des affaires maritimes le 3 mai 2002
 - M. le directeur départemental des services d'incendie et de secours le 15 avril 2002
 - Mme la chef du service départemental de l'inspection du travail, de l'emploi et de la politique sociale agricole le 7 mai 2002
- VU le rapport du 4 février 2002 de M. l'inspecteur des installations classées, services vétérinaires
- VU l'arrêté préfectoral en date du 2 août 2002 portant avis à statuer dans le cadre de la procédure engagée pour l'obtention de l'autorisation d'exploiter la pisciculture BIO à LANGOLEN ;
- VU l'avis émis par le conseil départemental d'hygiène le 12 septembre 2002 ;
- VU les autres pièces du dossier ;

CONSIDERANT qu'aux termes de l'article L. 512-1 du code de l'environnement susvisé, l'autorisation ne peut être accordée que si les dangers ou inconvénients de l'installation peuvent être prévenus par des mesures que spécifie l'arrêté préfectoral ;

CONSIDERANT que les conditions d'aménagement et d'exploitation, telles qu'elles sont définies par le présent arrêté, permettent de prévenir les dangers et inconvénients de l'installation pour les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement susvisé, notamment pour la commodité du voisinage, pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques et pour la protection de la nature et de l'environnement ;

CONSIDERANT que le projet présenté par M. CHOUPEAUX devrait permettre une intégration harmonieuse du site dans l'environnement immédiat, ainsi que la prise en compte des observations classiques en matière de circulation du poisson sauvage, traitement de l'eau et maîtrise de l'élevage et privilégie le volet environnemental ;

SUR proposition de M. le secrétaire général ;

ARRÊTÉ

ARTICLE 1 : CLASSEMENT

La société LA PISCICULTURE BIO DE LANGOLEN , représentée par Monsieur Christophe CHOUPEAUX, est autorisée à exploiter une pisciculture au lieu-dit PONT AR STANG - Commune de LANGOLEN.

1-1 : Description de l'installation classée

<i>Rubrique</i>	<i>Activité principale</i>	<i>Régime</i>
2130-1-A	Salmoniculture Caractéristiques : <ul style="list-style-type: none"> • Tonnage annuel autorisé : 100 T./an - 9 bassins d'élevage représentant 2636 m³ • Quantité maximum d'aliments à distribuer : 110 T/an 	Autorisation

ARTICLE 2 : CONDITIONS GENERALES

2-1 : Conformité au dossier déposé

L'installation est implantée, aménagée et exploitée conformément aux dispositions décrites dans le dossier de demande, lesquelles sont adaptées de telle façon qu'il soit satisfait aux prescriptions du présent arrêté.

ANNEXE N°2 : ARCTICLE 2 DU PLU DE LANGOLEN

CHAPITRE 1

REGLEMENT APPLICABLE A LA ZONE A

CARACTERE DE LA ZONE

Les zones agricoles sont dites "zones A". Peuvent être classés en zone agricole, les secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles.

En zone **A** peuvent seules être autorisées :

— les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole ;
 — les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs ou à des services publics, dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière dans l'unité foncière où elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.

- un secteur **Aa** est inscrit. Il identifie les secteurs agricoles inconstructibles proches du bourg. Il permet de préserver des réserves foncières sur du long terme.
- un secteur **Azh**, repérant les zones humides (cf. cartographie en annexe).
- un secteur **Am** répertorie les secteurs en zones agricoles de pisciculture.
- un secteur **Ah** répertorie les secteurs en zones agricoles où sont présents des bâtis non liés à l'activité agricole.

Des indices pi, pa et pb indiquent que certains zonages sont présents au sein du périmètre de la ressource en eau de Park Yan.

Rappels :

1. L'édification des clôtures est soumise à déclaration préalable, dès lors que l'organisme compétent en matière d'urbanisme a décidé de soumettre les clôtures à déclaration préalable par le biais d'une délibération (conformément aux dispositions des articles L.421-4, R.421-2, R.421-9 et R.421-12 du Code de l'Urbanisme).
2. Les travaux, installations et aménagements affectant l'utilisation du sol sont soumis à autorisation selon les dispositions prévues aux articles R.421-19 et R.421-23 du Code de l'Urbanisme.
3. Les changements de destination sont soumis aux dispositions des articles R.421-14 et R.421-17 du Code de l'urbanisme.
4. Dans les espaces boisés classés à protéger, à conserver ou à créer, le défrichement est interdit ; les coupes et abattages d'arbres sont soumis à autorisation suivant les modalités prévues à l'article R.130-1 du Code de l'Urbanisme. Dans les autres bois et bosquets, le défrichement, les coupes et abattages d'arbres sont réglementés par la législation forestière en vigueur.
5. Les démolitions sont soumises au permis de démolir dans les périmètres visés aux articles R.421-27 et R.421-28 du Code de l'Urbanisme ainsi que pour les éléments du patrimoine et du paysage repérés au titre de l'article L.123-1-5 du Code de l'Urbanisme.
6. Les zones humides sont représentées sur le document graphique en application de l'article L.2121-3 du Code de l'Environnement, toute occupation et utilisation du sol ainsi que tout aménagement même extérieur à la zone, susceptible de compromettre l'existence, la qualité, l'équilibre hydraulique et biologique des zones humides est interdit notamment les remblais, les déblais, les drainages.... (SAGE de l'Odet).
 Les dispositions du présent règlement s'appliquent sans préjudice des obligations résultant du code de l'environnement et de ses textes d'applications, en ce qui concerne notamment les installations, ouvrages, travaux et aménagement divers (SAGE de l'Odet).

Article A1 - OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES

A - Sont interdites : les occupations et utilisations du sol non mentionnées à l'article A2 :

1. Les constructions à usage d'habitation non nécessaires et non directement liées aux besoins des exploitations agricoles.
2. Les terrains de camping et de caravaning à l'exception de ceux autorisés à l'article A2 (camping à la ferme, aire naturelle de camping).
3. Le stationnement de caravane(s) ou d'habitation(s) légère(s) de loisirs en dehors de ceux autorisés à l'article A2.
4. Les dépôts de ferrailles et de carcasses de véhicules.
5. Les exhaussements et affouillements à l'exception de ceux liés à une autorisation d'urbanisme.
6. Dans une bande de 6 m de large totale le long de la canalisation de transport de gaz naturel (4 m à droite et 2 m à gauche de la canalisation dans le sens Quimper – Brest), toutes constructions (notamment modification de profil du terrain, parkings ou stockages de matériaux) et plantations à l'exception de celles autorisés à l'article 2.
7. L'implantation d'activités commerciales en dehors du périmètre de centralité.
8. Tout aménagement, ouvrage, installation, construction non compatible avec la vocation de la zone.

B – Sont interdites en secteur Aa, tous types d'occupation et utilisation du sol relevant d'une autorisation d'urbanisme.

C – Sont interdites en secteur Am, les occupations et utilisations du sol non autorisées à l'article A2-B.

D – Sont interdites en secteur Api, Apa et Apb, les occupations et utilisations du sol non autorisées à l'article A2-C.

E - Sont interdites en zone Azh, les occupations et utilisations du sol suivantes :

Les dispositions du présent règlement s'applique sans préjudice des obligations résultant du Code de l'environnement et de ses textes d'applications, en ce qui concerne notamment les installations, ouvrages, travaux et aménagements divers.

1. Tous travaux, toutes occupations et utilisations du sol, ainsi que tout aménagement susceptible de compromettre l'existence, la qualité, l'équilibre hydraulique et biologique des zones humides.
2. Les affouillements, exhaussements sauf exceptions motivées (ceux nécessaires au projet public relatifs à la gestion de l'eau par exemple).
3. La création de plans d'eau artificiels d'agrément, les dépôts divers.
4. Le drainage, le remblaiement ou le comblement.
5. L'imperméabilisation des sols.

F – Sont interdites en secteur Ah, les occupations et utilisations du sol non autorisées à l'article A2-D.

Article A2 - OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL SOUMISES A DES CONDITIONS PARTICULIERES

A - Sont admis en zone A :

Outil agricole et diversification

1. Les constructions et installations nouvelles ou les extensions, adaptations et réfections de bâtiments existants liées et nécessaires aux activités agricoles.
2. Certaines installations (camping à la ferme, ...), aménagement, restauration, réhabilitation et changement de destination de bâtiments existants d'intérêt architectural ou patrimonial identifié au document graphique dans la mesure où elles constituent une diversification des activités d'une exploitation (gîtes ruraux, chambres d'hôtes, ...), l'activité agricole devant rester l'activité principale.

Construction principale à usage d'habitation

1. Les constructions à usage d'habitation dès lors qu'elles sont destinées au logement des personnes dont la présence permanente est nécessaire compte tenu de la nature et de l'importance ou de l'organisation de

l'exploitation agricole et qu'elles sont implantées en continuité du siège d'exploitation concerné.

En cas d'impossibilité technique (topographie, inaptitude des sols, ...) d'implanter le logement en continuité du siège, l'implantation pourra être autorisée en continuité d'une partie actuellement urbanisée située à proximité.

2. Les annexes et dépendances aux logements de fonction.
3. La restauration, réhabilitation et le changement de destination de bâtiments d'intérêt architectural identifié au document graphique.
4. Les logements de fonction ne devront pas dépasser 250 m² de surface de plancher.

Dépendance et extension aux constructions liées au logement de fonction de l'exploitant.

Sont autorisées sous réserve de respecter **les dispositions citées ci-dessous** :

Dépendance liée au logement de fonction de l'exploitant.

La surface totale cumulée des nouvelles constructions (pour créer ou étendre des dépendances) ne devra pas dépasser 40 m² de surface de plancher.

Cette surface maximale de 40 m² de surface de plancher peut être réalisée en plusieurs phases et se répartir entre plusieurs dépendances ou extensions de dépendances existantes.

En cas d'extension de dépendance existante, si cette dernière :

- fait plus de 40 m² de surface de plancher, il ne sera autorisé aucune extension nouvelle ;
- fait moins de 40 m² de surface de plancher, il sera autorisé des extensions sous conditions que la surface totale du bâtiment, extension comprise ne dépasse pas 40 m² de surface de plancher.

Cette surface ne concerne que la réalisation de nouvelle construction (dépendance ou extension de dépendance). Dans le cadre de réalisation de dépendance dans des volumes de bâtis existants, les surfaces autorisées ne sont pas limitées.

1. La construction de nouvelle dépendance, aux logements de fonction liés à l'activité agricole, à condition de ne pas créer de logement supplémentaire et sous réserve qu'elle soit implantée à proximité du logement de fonction.
2. La restauration, réhabilitation et le changement de destination de bâtiments d'intérêt architectural pour permettre des dépendances aux logements de fonction de l'exploitant ou aux constructions nécessaires à l'activité agricole.

Extension de la construction liée au logement de fonction de l'exploitant ou logement entrant dans le cadre de la diversification de l'exploitation (gîte, chambre d'hôtes...)

Sont autorisées :

- Les extensions nouvelles aux constructions principales à usage d'habitation, dans une limite de 30% de la surface de plancher existante. La surface totale du bâtiment faisant l'objet de l'extension, ne pourra excéder 250 m² de surface de plancher après extension.

Dans le cadre d'extension dans des volumes de bâtis existants, les surfaces autorisées ne sont pas limitées.

- Les extensions avec ou sans changement de destination dans le volume des constructions existantes à caractère architectural et patrimonial avec ou sans création de logement supplémentaire dès lors que ces constructions sont nécessaires à l'exploitation agricole (gîtes, chambre d'hôte...) ou au logement de fonction de l'exploitant.

Autres

1. La réalisation de bassins de rétention des eaux pluviales imposés au titre de la loi sur l'eau, ainsi que les réserves d'eau nécessaires à l'activité agricole, à la protection contre les incendies à la ressource en eau potable ou à la régulation des cours d'eau.
2. Les exhaussements et affouillements liés à une autorisation d'urbanisme. En limite de boisement (forêt), les terrassements, fouilles, remblais devront se faire à une distance au moins égale à la hauteur des terrassements plus 1 mètre.
3. les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs ou à des services publics, dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière dans l'unité

foncière où elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.

4. La reconstruction à l'identique des constructions détruit par un sinistre
5. La restauration d'un bâtiment dont il reste l'essentiel des murs porteurs lorsque son intérêt architectural ou patrimonial en justifie le maintien et sous réserve de respecter les principales caractéristiques de ce bâtiment.
6. Dans la bande de 6 m de large totale le long de la canalisation de transport de gaz naturel (4 m à droite et 2 m à gauche de la canalisation dans le sens Quimper – Brest),
 - seuls les murets de moins de 0,4 m de hauteur et de profondeur, ainsi que la plantation d'arbres de moins de 2,7 mètres de haut dont les racines descendent à moins de 0,6 m de profondeur sont autorisés,
 - l'implantation de clôtures doit faire l'objet d'un accord de GRT Gaz

B - Sont admis en zone Am : les occupations et utilisations des sols en lien avec l'activité piscicole.

C - Sont admis en zone Api, Apa et Apb : les occupations et utilisations des sols autorisés par l'arrêté préfectoral l'arrêté préfectoral de la prise d'eau de Park Yan.

D - Sont admis en zones Ah, Aha et Ahpb.

Bâti existant

1. La restauration, réhabilitation et le changement de destination de bâtiments d'intérêt architectural pour la réalisation d'habitation avec ou sans création de logement supplémentaire sous condition de ne pas compromettre l'activité agricole.

Le changement de destination de bâti de type hangar pour permettre le stockage liée aux activités économiques. Dans ce cas, le projet sera examiné par la collectivité sous réserve que ce changement de destination n'apporte pas de nuisances à la vocation principale de la zone et au secteur rural.

Dépendance et extension aux constructions

Sont autorisées sous réserve de respecter **les dispositions citées ci-dessous** :

Dépendance

La surface totale cumulée des nouvelles constructions (pour créer ou étendre des dépendances) ne devra pas dépasser 40 m² de surface de plancher et/ou 40m² d'emprise au sol.

Cette surface maximale de 40 m² de surface de plancher peut être réalisée en plusieurs phases et se répartir entre plusieurs dépendances ou extensions de dépendances existantes.

En cas d'extension de dépendance existante, si cette dernière :

- fait plus de 40 m² de surface de plancher, il ne sera autorisé aucune extension nouvelle ;
- fait moins de 40 m² de surface de plancher, il sera autorisé des extensions sous conditions que la surface totale du bâtiment, extension comprise ne dépasse pas 40 m² de surface de plancher.

Cette surface ne concerne que la réalisation de nouvelle construction (dépendance ou extension de dépendance). Dans le cadre de réalisation de dépendance dans des volumes de bâtis existants, les surfaces autorisées ne sont pas limitées.

1. Les nouvelles dépendances à condition de ne pas créer de logement supplémentaire et sous réserve qu'elle soit implantée à proximité de la construction principale.
2. La restauration, réhabilitation et le changement de destination de bâtiments d'intérêt architectural pour permettre des dépendances.

Extensions de la construction

Sont autorisées :

- Les extensions nouvelles aux constructions principales à usage d'habitation, dans une limite de 30% de la surface de plancher existante. La surface totale du bâtiment faisant l'objet de l'extension, ne pourra excéder 250 m² de surface de plancher après extension.

Dans le cadre d'extension dans des volumes de bâtis existants, les surfaces autorisées ne sont pas limitées.

- Les extensions avec ou sans changement de destination dans le volume des constructions existantes à caractère architectural et patrimonial avec ou sans création de logement supplémentaire.

E- sont admis en zone Azh sous condition d'une bonne intégration à l'environnement tant paysager qu'écologique :

- Les travaux de restauration et de réhabilitation des zones humides visant une reconquête de leurs fonctions naturelles.

- Les installations et ouvrages strictement nécessaires et liés à la sécurité, aux réseaux d'utilité publique lorsque leur localisation répond à une nécessité technique impérative d'intérêt général.

- les aménagements légers suivants à condition que leur localisation et leur aspect ne portent pas atteinte à la préservation des milieux et que les aménagements mentionnés ci-après soient conçus de manière à permettre un retour du site à l'état naturel :

* Lorsqu'ils sont nécessaires à la gestion ou à l'ouverture au public de ces espaces ou milieux, les cheminements piétonniers et les objets mobiliers destinés à l'accueil ou à l'information du public, ainsi que les postes d'observation de la faune.

Article A3 – CONDITIONS DE DESSERTE ET D'ACCES DES TERRAINS AUX VOIES

1. Pour être constructible un terrain doit avoir accès à une voie publique ou privée, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un passage aménagé sur fonds voisins ou éventuellement obtenu par application de l'article 682 du code civil.
Il doit être desservi dans les conditions répondant à l'importance ou à la destination de l'immeuble ou de l'ensemble d'immeubles envisagés. Les caractéristiques des voies doivent permettre la circulation ou l'utilisation des engins de lutte contre l'incendie.
2. Le permis de construire peut être refusé si les accès présentent un risque pour la sécurité des usagers des voies publiques ou pour les utilisateurs des accès. Cette sécurité est appréciée compte tenu de la position et de la configuration des accès, de la nature et de l'intensité du trafic.
Le permis de construire peut être subordonné à la limitation du nombre d'accès, lorsque le terrain est desservi par plusieurs voies, ou à la réalisation d'aménagements particuliers nécessaires au respect des conditions de sécurité.
3. Les routes départementales disposent d'une réglementation particulière issue de la délibération du 25 mai 1984 du Conseil Général du Finistère (accès hors agglomération). Les nouveaux accès sur routes départementales hors agglomération sont soumis à autorisation du Conseil Général du Finistère. Toutefois ils sont limités, tels que définis par l'article 1 du Code de la Route, à ceux nécessaires à la desserte des constructions situées dans les sièges d'exploitations agricoles existants sous réserve toutefois des possibilités d'utiliser les accès existants, aux équipements liés à l'exploitation de la route, à l'exploitation des parcelles riveraines, aux réaménagements des carrefours et accès dangereux existants à supprimer, aux raccordements avec les déviations ou rectifications de routes départementales, à la desserte des équipements d'intérêt général qui ne peuvent s'installer ailleurs.

**ANNEXE N°3 : CARTE PRESENTANT LA LOCALISATION DES DIFFERENTS
OUVRAGES DU SECTEUR D'ETUDE**

Projet d'extension avec la mise en place d'un système de recirculation sur la pisciculture de Langolen
Etat des lieux
Ouvrages hydrauliques

Légende

- Ouvrages hydrauliques
- Buse
 - Déversoir
 - Effeilleuses rotatives
 - Grille
 - Vanne de décharge



Cartographie : Aquascop, 2018

Sources : BD ORTHOIGN

ANNEXE N°4 : PRESENTATION IBD, RAPPORTS D'ESSAI IBD

RÉALISATION D'IBD (NORME NF T 90-354 d'avril 2016)

Aquascop s'engage à respecter scrupuleusement la norme relative à l'IBD, et ce à toutes les étapes de la procédure.

Préparation du terrain

Toute campagne de prélèvement d'algues est précédée d'un suivi météorologique (relevé des précipitations) et hydrologique sur le bassin versant concerné ; les informations recueillies notamment auprès de Météo-France ou des DREAL permettent de s'assurer de la stabilité hydrologique et donc d'intervenir dans des conditions optimales.

Prélèvements

Les 5 prélèvements sont réalisés à l'aide d'une petite brosse sur les pierres ou avec une binette de jardin équipée d'un filet à plancton sur les parois verticales type pile de pont ou palplanches (conformément à l'annexe B de la norme). Ils sont ensuite regroupés dans un même contenant.



Le matériel de prélèvement est changé (brosse) ou nettoyé de façon méticuleuse (racloir) entre chaque station. Un conservateur (formol ou éthanol) est utilisé afin d'arrêter la multiplication des cellules.

Traitement de l'échantillon au laboratoire

- Traitement chimique à l'eau oxygénée à chaud (bain chauffant à sable) : destruction de la matière organique. Ajout de quelques gouttes d'acide chlorhydrique.
- Réalisation d'au moins 3 cycles de rinçage à l'eau déminéralisée par décantation
- Montage entre lame et lamelle à l'aide d'une résine, le Naphrax (indice de réfraction = 1,74)
- Réalisation d'au moins 2 lames par échantillon
- Rangement des lames dans des boîtes spécifiques, numérotées avec un tableau de référence.



Dénombrements et déterminations

- Détermination à l'espèce, voire variété, afin de calculer l'IBD (Indice Biologique Diatomées) mais aussi l'IPS (Indice de Polluosensibilité Spécifique)
- Comptage d'au moins 400 individus (utilisation d'un compteur à main) sur des transects parallèles à la longueur de la lame, objectif x 100 à l'immersion, contraste de phase ou interférentiel
- Utilisation en particulier des ouvrages de la Süßwasser flora (Krammer & Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991) et des atlas régionaux réalisés par les DREAL.



Collection de référence

- Mise à disposition au laboratoire de fiches « diatomées » par espèce, sur lesquelles sont indiqués : le nom de l'espèce (avec nom d'auteur), les références bibliographiques (Süßwasserflora), quelques critères de reconnaissance, les dimensions possibles (largeur, longueur, nombre de stries), un dessin, plusieurs photographies.

Saisie informatique et restitution des données

- Saisie de la liste de comptage sur OMNIDIA version 6
- Calcul des notes indicelles IBD et IPS
- Extraction des fichiers d'export format OMNIDIA
- Mise en forme de la liste floristique complète avec les noms en clair, les codes à quatre lettres et les effectifs.



- Plus de 2 350 études en environnement aquatique depuis 1985.
- Plus de 4 500 échantillons de diatomées benthiques traités.

Pour tous renseignements, contacter : Jessica VIZINET



Rapport d'essai

Méthode d'essai : Qualité de l'eau – Echantillonnage, traitement et analyse de Diatomées benthiques en cours d'eau et canaux
AFNOR NF T90-354 (avril 2016)

Destinataire :	IDEE Aquaculture	N° de l'essai :	IBD-18-019
	39 rue Jean Giroux - Parc Euromédecine II 34080 - Montpellier	N° de contrat :	10620

ODETAMT - station amont de la pisciculture de Langolen

Prélèvement

Date : 15/05/2018 Opérateur(s) terrain : Alexandre DUPIN

Analyse

Opérateur(s) préparation des lames : Marie-Aude LIGER Opérateur détermination : Marie-Aude LIGER

Date d'édition	Version	Approuvé par :
08/06/2018	1	Jessica Vizinet (Responsable technique) 

Ce rapport contient 4 pages et ne peut être reproduit partiellement sans autorisation du laboratoire. La marque d'accréditation ne peut être reproduite en dehors de ce rapport d'essai.
Les prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation, excepté les notes indiciaires données à titre informatif. Une note sur les incertitudes des valeurs fournies est disponible sur demande auprès du laboratoire.
Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.
Liste des laboratoires publiée sur www.labeau.ecologie.gouv.fr



- Il s'agit de la 1ère version de ce rapport d'essai.
 Ce document remplace et annule la version précédente. Merci de détruire la version précédente.

page 1/4
Essai n° IBD-18-019 - ENSD.7

Technopole d'Angers - 1 avenue du Bois l'Abbé - 49070 Beaucouzé - Tél : 02.41.22.01.01 - aqua@aquascop.fr
 Domaine de Cécèles - 1520 route de Cécèles - 34270 Saint-Mathieu-de-Trévières - Tél : 04.67.52.92.38 - aqua2@aquascop.fr
www.aquascop.fr

ODETAMT - station amont de la pisciculture de Langolen			
FICHE DESCRIPTIVE DU PRELEVEMENT DIATOMÉES IBD (NFT 90-354)			
Libelle station :	station amont de la pisciculture de Langolen	Code station :	ODETAMT
Commune :	Langolen	Département :	Finistère
Cours d'eau :	Odet	N° contrat :	10620
Nom préleveur :	ADUP	N° essai :	IBD-18-019
Coord. Lambert 93 - X :	186065	Y :	6795550
Coord. WGS84 - Longitude :	W = -3,90744	Latitude :	N = 48,05789
Altitude (m) :	78		
Date :	15/05/2018	Heure :	12:30
DESCRIPTION GENERALE DE LA STATION			
Diversité faciès écoulement (%) :			
Plat/courant	50	Plat/lent	10
Radier	40	Rapide	
Mouille		Chenal lentique	
		Chenal lotique	
		Largeur mouillée (m) :	7
		Ombre (1415) :	Faible
Granulométrie dominante :	Graviers	Recouvrement macrophytes dont algues (%) :	25
Profondeur moyenne (m) :	0,5-1		
CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES			
Situation hydro. apparente (1726) :	Moyennes eaux	Tendance débit (1724) depuis 15j :	Stable
Limpidité (1422) :	Limpide	Coloration (1428) :	Incolore
Cote échelle (1429) :			
DESCRIPTION DU PRELEVEMENT			
Morphodynamique :	Radier	Colmatage :	Léger
		Eclairage :	Eclaire
		Profondeur (m) :	0,3
Support prélevé :	Pierres, galets	Nombre supports :	7
		Conservateur :	Alcool
Algues fil./pierres >75% :	Non	Matériel utilisé :	Brosse
<i>Si oui, prélev. sur pierres avec algues :</i>			
Bryophytes /pierres >75% :	Non	Vérif. bon état matériel :	Oui
<i>Si oui, prélev. sur pierres avec bryophytes :</i>			
Commentaire / Difficulté :		Localisation :	Centre chenal
Code Omnidia :	1/1/0/2	Présence de rejet :	Non
Mesures in situ (optionnelles)			
Température (°C) :		Oxygène dissous (mg O ₂ /l) :	
pH :		Conductivité (µs/cm) :	
		Saturation (%) :	
Prélèvement conforme : Oui			

ODETAMT - station amont de la pisciculture de Langolen

LISTE FLORISTIQUE

Date prélèvement	15/05/2018	Nb. espèces	64	Diversité	4,57	Equitabilité	0,76	
IBD	17,5	Nb esp. IBD	44	IPS	15,9	EQR	1	
							Etat	Tres bon

Code	Dénomination	Code SANDRE	Abd.	%
ADCV	Achnanthyidium caravelense Novais et Ector	35851	1	0,2
ACHD	ACHNANTHYIDIUM F. T. Kützing	9356	2	0,5
ACLI*	Achnanthyidium lineare W. Smith	10603	4	1
ADM*	Achnanthyidium minutissimum (Kützing) Czamecki var. minutissimum	7076	101	25,1
ADSO*	Achnanthyidium subatomoides (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	10852	3	0,7
AINA*	Amphora inariensis Krammer	7107	1	0,2
AMD	Amphora indistincta Levkov	28635	1	0,2
APED*	Amphora pediculus (Kützing) Grunow var. pediculus	7116	5	1,2
AULA	AULACOSEIRA G.H.K. Thwaites	9476	1	0,2
CLCT	Caloneis lanceolata (Schulz) Lange-Bertalot & Witkowski	11981	1	0,2
CHAM	CHAMAEPINNULARIA Lange-Bertalot & Krammer	9418	2	0,5
CEUG*	Cocconeis euglypta Ehrenberg	11785	2	0,5
CLNT*	Cocconeis lineata Ehrenberg	30021	9	2,2
CDUB*	Cyclostephanos dubius (Fricke) Round	8599	3	0,7
DPER*	Diademesis perpusilla (Grunow) D.G. Mann in Round & al.	7389	1	0,2
DSTE*	Discostella stelligera (Cleve et Grun.) Houk & Klee var. stelligera	8657	2	0,5
EOM*	Eolimna minima Grunow Lange-Bertalot	9419	11	2,7
ESBM*	Eolimna subminuscula (Manquin) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin	13281	1	0,2
EUNO	EUNOTIA C.G. Ehrenberg	7569	1	0,2
EIMP*	Eunotia implicata Nörpel Lange-Bertalot & Alles	7526	1	0,2
EPEC*	Eunotia pectinalis (Kützing) Rabenhorst var. pectinalis	7547	1	0,2
FRAG	FRAGILARIA H.C. Lyngbye	9533	3	0,7
FGRA*	Fragilaria gracilis Østrup	6679	7	1,7
FMIV	Fragilaria microvaucheriae C.E. Wetzel et Ector	-	14	3,5
FPEC	Fragilaria pectinalis Lyngbye	27741	3	0,7
FVAU*	Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen var. vaucheriae	6722	2	0,5
FVIR*	Fragilaria virescens Ralfs var. virescens	6724	7	1,7
FVUL*	Frustulia vulgaris (Thwaites) De Toni var. vulgaris	7604	1	0,2
GOMP*	GOMPHONEMA C.G. Ehrenberg	8781	12	3
GANG*	Gomphonema angustatum (Kützing) Rabenhorst var. angustatum	7626	15	3,7
GCLA*	Gomphonema clavatum Ehrenberg	7642	13	3,2
GLGN*	Gomphonema lagenula Kützing	13983	2	0,5
GMC*	Gomphonema micropus Kützing var. micropus	13999	1	0,2
GPAR*	Gomphonema parvulum var. parvulum f. parvulum (Kützing) Kützing	14114	15	3,7
KOBG*	Karayevia oblongella (Østrup) M. Aboal	14436	59	14,7
LVEN*	Luticola ventricosa (Kützing) D.G. Mann in Round Crawford & Mann	7787	2	0,5
MPM*	Mayamaea permitis (Hustedt) Bruder & Medlin	14664	5	1,2
MMAR*	Melosira vanans Agardh	8719	2	0,5
MCJR*	Mendion circulare var. circulare (Greville) C.A. Agardh	14763	1	0,2
NCRY*	Navicula cryptocephala Kützing var. cryptocephala	7874	15	3,7
NCTE*	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot var. cryptotenella	7881	2	0,5
NGRE*	Navicula gregaria Donkin var. gregaria	7948	1	0,2
NLAN*	Navicula lanceolata (Agardh) Ehrenberg var. lanceolata	7995	9	2,2
NRCH*	Navicula reichardtiana Lange-Bertalot var. reichardtiana	8114	1	0,2
NRHY*	Navicula rhynchocephala Kützing var. rhynchocephala	8119	1	0,2
NDIS*	Nitzschia dissipata subsp. dissipata (Kützing) Grunow var. dissipata	8875	5	1,2
NEDT*	Nitzschia epithemoides var. disputata (Carter) Lange-Bertalot	8884	4	1
NINC*	Nitzschia inconspicua Grunow	8934	1	0,2
NPAD*	Nitzschia palea var. debilis (Kützing) Grunow in Cleve & Grunow	8989	3	0,7
NSOC*	Nitzschia sociabilis Hustedt	9034	2	0,5
NSUA*	Nitzschia subacicularis Hustedt in A. Schmidt et al.	9040	2	0,5
PENA	Pennate diatom Diatomée pennée non identifiée in TDI - Kelly	28043	6	1,5
PINU	PINNULARIA C.G. Ehrenberg	9438	1	0,2
PTLA*	Pleurothidium lanceolatum (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot var. lanceolatum	17937	2	0,5

Omnidia v.6 base mars 2014

Les codes espèces marqués (*) sont pris en compte dans le calcul de la note IBD selon la table de correspondance en cours.

Les notes indicielles sont données à titre informatif et ne sont pas couvertes par l'accréditation.

L'état biologique est donné par l'arrêté du 25 janvier 2010, modifié par l'arrêté de juillet 2015, relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique qui fixe les valeurs seuils d'EQR (Ecart à la Qualité de Référence) en fonction de l'hydrocorégion concernée.

ODETAMT - station amont de la pisciculture de Langolen

LISTE FLORISTIQUE

Code	Dénomination	Code SANDRE	Abd.	%
PLTD	PLANOTHIDIUM Round & Bukhtiyarova	9360	4	1
PSMT	PSAMMOTHIDIUM Bukhtiyarova & Round	10095	5	1,2
PALV	Pseudostaurosira alvareziae Cojudo-Figueras, Morales & Ector	37249	1	0,2
RSIN*	Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	8419	7	1,7
SEXG*	Stauroforma exiguiformis (Lange-Bertalot) Flower Jones et Round	18301	3	0,7
STAU	STAURONEIS C.G. Ehrenberg	9447	2	0,5
STHE*	Stauroneis thermicola (Boye-Petersen) Lund	8475	2	0,5
STRL	STAUROSIRELLA D.M. Williams & F.E. Round emend Morales	9645	3	0,7
SLLT	Staurosirella lanceolata (Hustedt) E.A. Morales, C. Wetzel & Ector	28605	1	0,2
SLAC	Sunirella lacrimula English	37468	1	0,2
Total			402	

Omnidia v.6. Base mars 2014

Les codes espèces marqués (*) sont pris en compte dans le calcul de la note IBD selon la table de correspondance en cours.

Les notes indicelles sont données à titre informatif et ne sont pas couvertes par l'accréditation.

L'état biologique est donné par l'arrêté du 25 janvier 2010, modifié par l'arrêté de juillet 2015, relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique qui fixe les valeurs seuils d'EQR (Ecart à la Qualité de Référence) en fonction de l'hydroécoc région concernée.

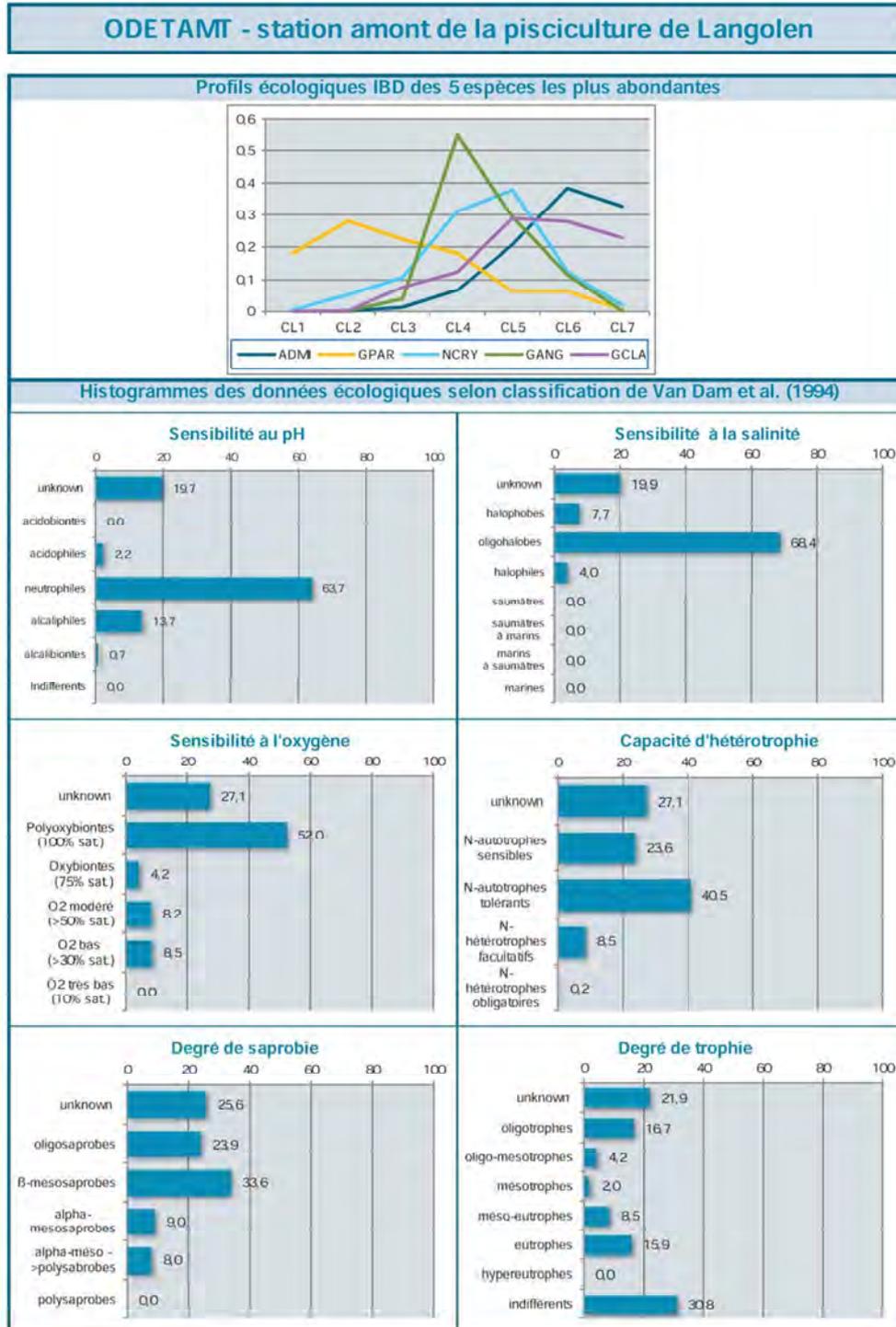
page 4/4
Essai n° IBD-18-019 - EN9D.7

Technopole d'Angers - 1 avenue du Bois l'Abbé - 49070 Beaucouzé - Tél : 02.41.22.01.01 - aqua@aquascop.fr
Domaine de Cécéles - 1520 route de Cécéles - 34270 Saint-Mathieu-de-Trévières - Tél : 04.67.52.92.38 - aqua2@aquascop.fr
www.aquascop.fr

ODETAMT - station amont de la pisciculture de Langolen	
<p style="text-align: center; background-color: #e0f0ff; margin: 0;">Localisation du site</p> <div style="border: 1px solid black; height: 200px; width: 100%;"></div>	<p style="text-align: center; background-color: #e0f0ff; margin: 0;">Schéma du site</p> <div style="border: 1px solid black; height: 200px; width: 100%; text-align: center; vertical-align: middle;"> <p>Schéma non disponible</p> </div>
<p>Coordonnées (en m) - Projection RGF93 Lambert 93:</p> <p>X – 186 065 Y – 6 795 550</p>	
Photographies du site	
 <p style="text-align: center;"><i>Vue vers l'amont</i></p>	 <p style="text-align: center;"><i>Vue vers l'aval</i></p>
 <p style="text-align: center;"><i>Substrats prélevés</i></p>	

Annexe complémentaire au rapport d'essai - non couverte par l'accréditation - page 1/2

Technopole d'Angers - 1 avenue du Bois l'Abbé - 49070 Beaucozré - Tel : 02.41.22.01.01 - aqua@aquascop.fr
 Domaine de Cécèles - 1520 route de Cécèles - 34270 Saint-Mathieu-de-Trévières - Tél : 04.67.52.92.38 - aqua2@aquascop.fr
www.aquascop.fr



Annexe complémentaire au rapport d'essai - non couverte par l'accréditation page 2/2

Technopole d'Angers - 1 avenue du Bois l'Abbé - 49070 Beaucozoué - Tél : 02.41.22.01.01 - aqua@aquascop.fr
 Domaine de Cécéles - 1520 route de Cécéles - 34270 Saint-Mathieu-de-Trévières - Tél : 04.67.52.92.38 - aqua2@aquascop.fr
 www.aquascop.fr



Rapport d'essai

Méthode d'essai : Qualité de l'eau – Echantillonnage, traitement et analyse de Diatomées benthiques en cours d'eau et canaux
AFNOR NF T90-354 (avril 2016)

Destinataire :	IDEE Aquaculture 39 rue Jean Giroux - Parc Euromédecine II 34080 - Montpellier	N° de l'essai :	IBD-18-020
		N° de contrat :	10620

ODETAVL - station aval de la pisciculture de Langolen

Prélèvement

Date : **15/05/2018** Opérateur(s) terrain : **Alexandre DUPIN**

Analyse

Opérateur(s) préparation des lames : **Marie-Aude LIGER** Opérateur détermination : **Marie-Aude LIGER**

Date d'édition	Version	Approuvé par :
08/06/2018	1	Jessica Vizinet (Responsable technique) 

Ce rapport contient 3 pages et ne peut être reproduit partiellement sans autorisation du laboratoire. La marque d'accréditation ne peut être reproduite en dehors de ce rapport d'essai.
Les prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation, excepté les notes indiciaires données à titre informatif. Une note sur les incertitudes des valeurs fournies est disponible sur demande auprès du laboratoire.
Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.
Liste des laboratoires publiée sur www.labeau.ecologie.gouv.fr



- Il s'agit de la 1ère version de ce rapport d'essai.
 Ce document remplace et annule la version précédente. Merci de détruire la version précédente.

page 1/3
Essai n° IBD-18-020 - ENSD.7

Technopole d'Angers - 1 avenue du Bois l'Abbé - 49070 Beaucouzé - Tél : 02.41.22.01.01 - aqua@aquascop.fr
 Domaine de Cécèles - 1520 route de Cécèles - 34270 Saint-Mathieu-de-Trévières - Tél : 04.67.52.92.38 - aqua2@aquascop.fr
www.aquascop.fr

ODETAVL - station aval de la pisciculture de Langolen			
FICHE DESCRIPTIVE DU PRELEVEMENT DIATOMÉES IBD (NFT 90-354)			
Libelle station :	station aval de la pisciculture de Langolen	Code station :	ODETAVL
Commune :	Langolen	Département :	Finistère
Cours d'eau :	Odet	N° contrat :	10620
Nom préleveur :	ADUP	N° essai :	IBD-18-020
Coord. Lambert 93 - X :	189623	Y :	6795390
Coord. WGS84 - Longitude :	W = -3,91315	Latitude :	N = 48,05602
Altitude (m) :	78		
Date :	15/05/2018	Heure :	10:00
DESCRIPTION GENERALE DE LA STATION			
Diversité faciès écoulement (%) :			
Platcourant	30	Plat lent	Chenal lentique
Radier	50	Rapide	Chenal lotique
Mouille	20		
		Largeur mouillée (m) :	9
		Ombre (1415) :	Faible
Granulométrie dominante :	Pierres, galets		Recouvrement macrophytes dont algues (%) : 30
Profondeur moyenne (m) :	0,5-1		
CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES			
Situation hydro. apparente (1726) :	Moyennes eaux		Tendance débit (1724) depuis 15j : Stable
Limpidité (1422) :	Limpide		Coloration (1428) : Incolore
Cote échelle (1429) :			
DESCRIPTION DU PRELEVEMENT			
Morphodynamique :	Colmatage :	Eclairage :	Profondeur (m) :
Radier	Léger	Eclaire	0,2
Support prélevé : Pierres, galets		Nombre supports : 6	Conservateur : Alcool
Algues fil./pierres >75% :	<i>Si oui, prélev. sur pierres avec algues :</i>	Non	Matériel utilisé : Brosse
Non			
Bryophytes /pierres >75% :	<i>Si oui, prélev. sur pierres avec bryophytes :</i>	Non	Vérif. bon état matériel : oui
Non			
Commentaire / Difficulté :		Localisation : Centre chenal	
Code Omnidia : 1/1,0/2		Présence de rejet : Non	
Mesures in situ (optionnelles)			
Température (°C) :	Oxygène dissous (mg O ₂ /l) :	Saturation (%) :	
pH :	Conductivité (µs/cm) :		
Prélèvement conforme : Oui			

ODETAVL - station aval de la pisciculture de Langolen

LISTE FLORISTIQUE

Date prélèvement	15/05/2018	Nb. espèces	27	Diversité	3,06	Equitabilité	0,64	
IBD	15,4	Nb esp. IBD	22	IPS	13,6	EQR	0,87	
							Etat	Bon

Code	Dénomination	Code SANDRE	Abd.	%
ACLI*	Achnanthydium lineare W.Smith	10603	2	0,5
ADM*	Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czamecki var. minutissimum	7076	39	9,7
ADSO*	Achnanthydium subatomoides (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	10852	53	13,1
CLNT*	Cocconeis lineata Ehrenberg	30021	1	0,2
EOM*	Eolimna minima Grunow Lange-Bertalot	9419	147	36,4
FSAP*	Fistulifera saprophila (Lange-Bertalot & Bonik) Lange-Bertalot	13689	2	0,5
FGRA*	Fragilaria gracilis Østrup	6679	3	0,7
FVAU*	Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen var. vaucheriae	6722	1	0,2
FVIR*	Fragilaria virescens Ralfs var. virescens	6724	1	0,2
GANG*	Gomphonema angustatum (Kützing) Rabenhorst var. angustatum	7626	4	1
GCLA*	Gomphonema clavatum Ehrenberg	7642	4	1
GPAR*	Gomphonema parvulum var. parvulum (Kützing) Kützing	14114	13	3,2
KOBG*	Karayevia oblongella (Østrup) M Aboal	14436	45	11,1
KARA	KARAYEVIA Round & Bukhtiyarova	9359	1	0,2
NCRY*	Navicula cryptocephala Kützing var. cryptocephala	7874	4	1
NDIF*	Navicula difficillima Hustedt	7899	1	0,2
NGRE*	Navicula gregaria Donkin var. gregaria	7948	4	1
NLAN*	Navicula lanceolata (Agardh) Ehrenberg var. lanceolata	7995	2	0,5
NITZ	NITZSCHIA A.H. Hassall	9804	2	0,5
NDIS*	Nitzschia dissipata subsp. dissipata (Kützing) Grunow var. dissipata	8875	2	0,5
NSUA*	Nitzschia subaciculans Hustedt in A.Schmidt et al.	9040	2	0,5
PENA	Pennate diatom Diatomée pennée non identifiée in TDI- Kelly	28043	4	1
PLFR*	Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot var. frequentissimum	8393	4	1
PTLA*	Planothidium lanceolatum (Brebisson ex Kützing) Lange-Bertalot var. lanceolatum	17937	4	1
PLTD	PLANOTHIDIUM Round & Bukhtiyarova	9360	1	0,2
RSIN*	Reimera sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	8419	56	13,9
STRL	STAUROSIRELLA D.M. Williams & F.E. Round emend Morales	9545	2	0,5
Total			404	

Omnidia v.6 base mars 2014

Les codes espèces marqués (*) sont pris en compte dans le calcul de la note IBD selon la table de correspondance en cours.

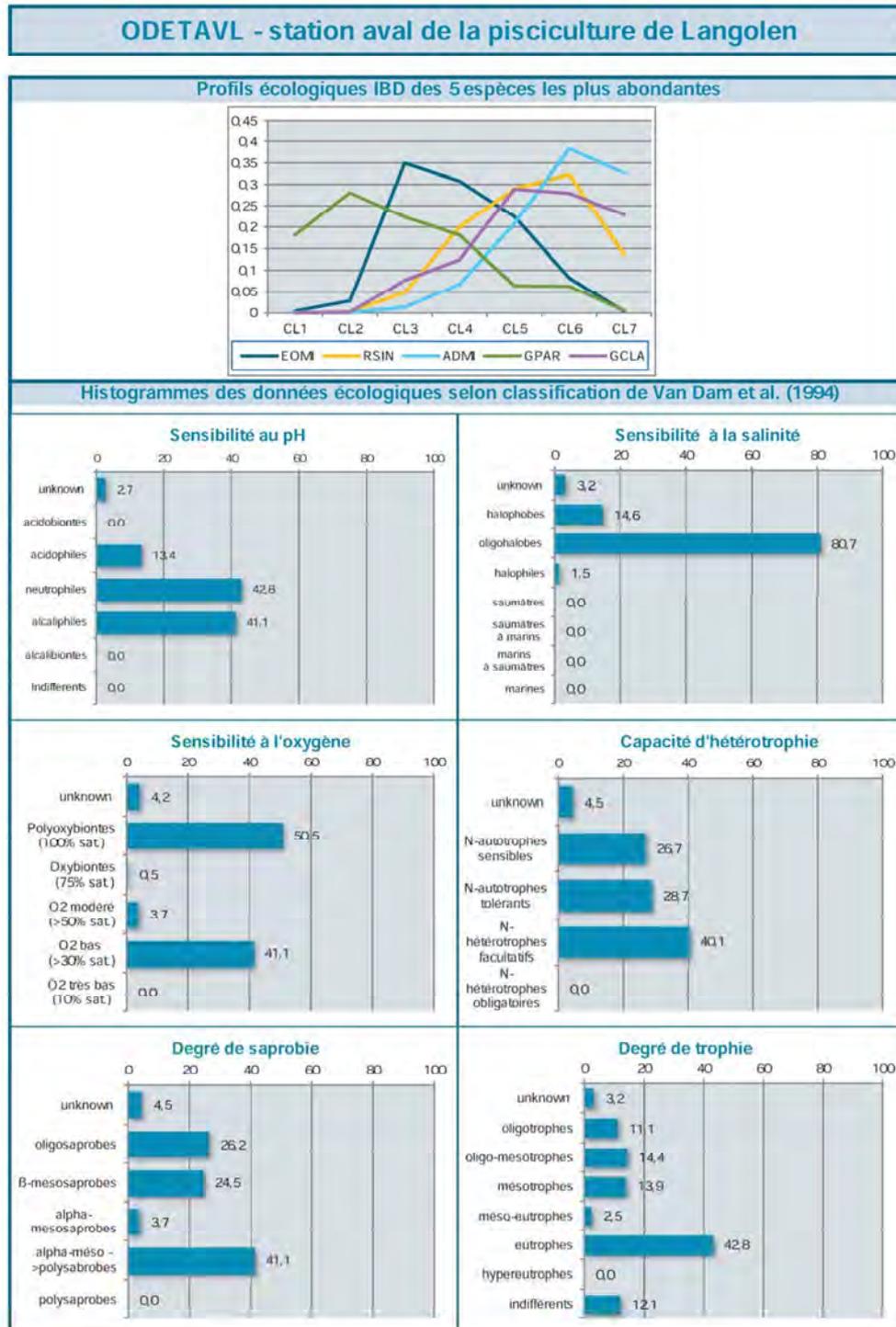
Les notes indicielles sont données à titre informatif et ne sont pas couvertes par l'accréditation.

L'état biologique est donné par l'arrêté du 25 janvier 2010, modifié par l'arrêté de juillet 2015, relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique qui fixe les valeurs seuils d'EQR (Ecart à la Qualité de Référence) en fonction de l'hydroécologie concernée.

ODETAVL - station aval de la pisciculture de Langolen	
<p style="text-align: center; background-color: #e0f0ff; margin: 0;">Localisation du site</p> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 200px; width: 100%;"></div>	<p style="text-align: center; background-color: #e0f0ff; margin: 0;">Schéma du site</p> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 200px; width: 100%; text-align: center; vertical-align: middle;"> <p>Schéma non disponible</p> </div>
<p>Coordonnées (en m) - Projection RGF93 Lambert 93:</p> <p>X – 185 623 Y – 6 795 380</p>	
Photographies du site	
 <p><i>Vue vers l'amont</i></p>	 <p><i>Vue vers l'aval</i></p>
 <p><i>Substrats prélevés</i></p>	

Annexe complémentaire au rapport d'essai - non couverte par l'accréditation - page 1/2

Technopole d'Angers - 1 avenue du Bois l'Abbé - 49070 Beaucouzé - Tel : 02.41.22.01.01 - aqua@aquascop.fr
 Domaine de Cécèles - 1520 route de Cécèles - 34270 Saint-Mathieu-de-Trévières - Tél : 04.67.52.92.38 - aqua2@aquascop.fr
www.aquascop.fr



Annexe complémentaire au rapport d'essai - non couverte par l'accréditation page 2/2

Technopole d'Angers - 1 avenue du Bois l'Abbé - 49070 Beaucozoué - Tél : 02.41.22.01.01 - aqua@aquascop.fr
 Domaine de Cécèles - 1520 route de Cécèles - 34270 Saint-Mathieu-de-Trévières - Tél : 04.67.52.92.38 - aqua2@aquascop.fr
www.aquascop.fr

ANNEXE N°5 : PRESENTATION IBGN, FICHES DE PRELEVEMENTS IBGN ET LISTES FAUNISTIQUES IBGN

RÉALISATION D'UN IBGN (NORME NF T 90-350 de mars 2004)

Aquascop s'engage à respecter scrupuleusement la norme relative à l'IBGN, et ce pour toutes les étapes de la procédure.

Reconnaissance de la station d'échantillonnage

La phase de prélèvement est systématiquement précédée d'une reconnaissance exhaustive de l'ensemble de la station de façon à repérer et localiser les microhabitats (couples substrat/vitesse) à échantillonner.



Une description de la station est réalisée sous forme d'une fiche. A minima, les éléments devant figurer dans le procès verbal sont renseignés. Des photographies (2 prises de vue minimum) viennent compléter la description. Eventuellement, selon les souhaits du maître d'ouvrage, un schéma avec localisation des 8 microhabitats est réalisé.

Prélèvements

Une fois les microhabitats repérés, les prélèvements élémentaires sont réalisés d'aval vers l'amont pour ne pas endommager la station. Ils sont ensuite regroupés dans un même contenant ou conditionnés individuellement selon les objectifs de l'étude et la nécessité ou non de fournir 8 listes distinctes. Dans le cas de la présente étude, les micro-habitats seront regroupés.



Un conservateur (éthanol) est ajouté et le(s) récipient(s) homogénéisé(s).

Tri de l'échantillon

Le tri s'effectue en 3 étapes successives :

- pré-traitement de l'échantillon benthique brut,
- tamisage et lessivage,
- tri et récolte des invertébrés.

Le lessivage de l'échantillon a pour objectif de faciliter et d'optimiser l'opération de tri des organismes. Les différentes fractions granulométriques sont séparées.

Le tri visuel, et la récolte des organismes, s'effectue à l'œil nu ou sous loupe binoculaire selon la fraction considérée.

Méthode de détermination et matériel utilisé

La détermination est réalisée par des hydrobiologistes confirmés d'Aquascop à l'aide de loupes binoculaires (Olympus SZ 604 TR, NIKON SMZ1-B, LEICA 96E...) permettant un grossissement de niveau moyen (X 40) à élevé (X 100), selon le niveau de détermination à atteindre.



Aquascop possède une documentation zoologique conséquente pour la détermination des organismes. Nous nous baserons préférentiellement sur l'ouvrage de détermination de Henri TACHET et coll. « Invertébrés d'eau douce, systématique, biologie, écologie » édition 2010. Avec 473 taxons présentés, cet ouvrage fait communément office de référence nationale.

L'effectif des organismes sera établi pour tous les taxons identifiés. Aucune mention d'effectif par classe d'abondance ne sera réalisée, conformément à la pratique habituelle à Aquascop.

Contrôle des déterminations

Les systématiciens disposent des spécimens de la collection de référence du laboratoire d'Aquascop, développée en interne à l'occasion des nombreux inventaires réalisés dans la plupart des régions françaises, afin de conforter leurs identifications (comparaison de caractères ou de pièces anatomiques).

En cas de doute quant à certaines identifications, nous prévoyons de consulter les spécialistes nationaux des groupes faunistiques concernés (pratique habituelle d'Aquascop).



Collection référence d'Aquascop

- Plus de 2 300 études en environnement aquatique depuis 1985.
- Plus de 3 000 échantillons d'invertébrés benthiques traités

Pour tous renseignements, contacter : Vincent BOUCHARÉYCHAS

RIVIERE	L'Odet		
STATION	Station amont	DATE	15/05/2018
COMMUNE	Langolen		
LOCALISATION	Pisciculture Pont ar Stank		

Hydrologie instantanée	Basses eaux	
	Moyennes eaux :	X
	Lit plein ou presque :	

Hydrologie des jours précédents :	Stable
-----------------------------------	--------

Conditions de prélèvement :	Facile	X	Pourquoi ? :
	Difficile		

Supports échantillonnés	code	Protocole IBGN : nature des micro-habitats échantillonnés				
		V > 150 cm/s	150 > V > 75	75 > V > 25	25 > V > 5	V < 5 cm/s
Bryophytes	9	N (R)			A (1)	
		H/P			10 / RG	
		S			Bryophytes	
Spermaphytes immergés ("herbiers")	8	N (R)			B (3)	
		H/P			30 / C	
		S			Renoncules	
Éléments organiques grossiers (litière, branchages ou racines)	7	N (R)			C (2)	
		H/P			20 / RD	
		S			Branchages	
Sédiments minéraux grossiers (pierres ou galets) 25 mm à 250 mm	6	N (R)			D (3)	
		H/P			10 / C	
		S			Pierres	
Granulats grossiers 2,5 mm à 25 mm	5	N (R)			E (4)	
		H/P			40 / C	
		S			Granulats	
Spermaphytes émergents (hélophytes)	4	N (R)			F (1)	
		H/P			10 / RG	
		S			Hélophytes	
Sédiments fins +/- organiques ("vases") diamètre < 0,1 mm	3	N (R)				
		H/P				
		S				
Granulats fins (sables et limons) diamètre < 2,5 mm	2	N (R)				F (2)
		H/P				20 / RD
		S				Sables
Surfaces naturelles et artificielles (roches, dalles, sols, parois...), blocs > 250 mm	1	N (R)			H (1)	
		H/P			20 / RG	
		S			Dalles	
Algues ou à défaut marne et argile	0	N (R)				
		H/P				
		S				

Habitat dominant en général	Support	Vitesse	hauteur
	Granulats	25 - 75	0,4

Légende :
 N = Numéro de l'échantillon (1 à 8 ou A à H) R : 1 : accessoire : < ou = 1 %
 R = Recouvrement du couple S-V 2 : peu abondant : < 10 %
 H/P = Hauteur d'eau en cm/position (RD, RG, Chenal) 3 : abondant : 10 à 50 %
 S = Support prélevé 4 : très abondant : > 50 %

COMMENTAIRE
Coordonnées géographiques (en WGS84) de la limite aval : N48,05728 - W3,90745

**Composition des peuplements d'invertébrés benthiques
de l'Odet de part et d'autre du re jet de la pisciculture de Langolen (29)**
(échantillonnages et déterminations AQUASCOP - 15 mai 2018)

INVENTAIRE	TAXONS	G.I.	L'Odet	
			Station amont	Station aval
PLECOPTERES	Chloroperlidae	9	1	
PLECOPTERES	Leuctridae	7	77	58
PLECOPTERES	Nemouridae	6		5
PLECOPTERES	Perlodidae	9		2
TRICHOPTERES	Brachycentridae	8	42	68
TRICHOPTERES	Glossosomatidae	7	28	48
TRICHOPTERES	Goeridae	7	2	4
TRICHOPTERES	Hydropsychidae	3	8	13
TRICHOPTERES	Lepidostomatidae	6	6	2
TRICHOPTERES	Leptoceridae	4	18	14
TRICHOPTERES	Limnephilidae	3	5	5
TRICHOPTERES	Polycentropodidae	4	3	
TRICHOPTERES	Rhyacophilidae	4		6
TRICHOPTERES	Sericostomatidae	6	19	28
EPHEMEROPTERES	Baetidae	2	33	60
EPHEMEROPTERES	Caenidae	2	7	2
EPHEMEROPTERES	Ephemerellidae	3	220	1 418
EPHEMEROPTERES	Ephemeridae	6	32	11
EPHEMEROPTERES	Heptageniidae	5	5	3
EPHEMEROPTERES	Leptophlebiidae	7	17	2
HETEROPTERES	Veliidae		1	
COLEOPTERES	Dytiscidae		1	3
COLEOPTERES	Elmidae	2	153	218
COLEOPTERES	Gyrinidae		1	
COLEOPTERES	Hydraenidae		1	1
DIPTERES	Athericidae		19	5
DIPTERES	Ceratopogonidae		9	1
DIPTERES	Chironomidae	1	130	857
DIPTERES	Empididae		2	
DIPTERES	Simuliidae		10	1 325
DIPTERES	Tabanidae			2
ODONATES	Calopterygidae		7	4
ODONATES	Cordulegasteridae		2	1
MEGALOPTERES	Sialidae		2	
AMPHIPODES	Gammaridae	2		1
ISOPODES	Asellidae	1		44
BIVALVES	Sphaeriidae	2	10	17
GASTEROPODES	Ancylidae	2	2	4
GASTEROPODES	Hydrobiidae	2	560	275
GASTEROPODES	Limnaeidae	2	6	1
GASTEROPODES	Physidae	2		9
ACHETES	Erpobdellidae	1	3	32
ACHETES	Glossiphoniidae	1	1	5
ACHETES	Piscicolidae	1		1
TRICLADES	Planariidae		1	4
OLIGOCHETES		1	68	214
NEMATHELMINTHES			2	1
HYDRACARIENS			10	12
EFFECTIF TOTAL			1 524	4 786
VARIETE TAXONOMIQUE			40	42
CLASSE DE VARIETE			11	12
GRUPE INDICATEUR			8	8
			<i>Brachycentridae</i>	<i>Brachycentridae</i>
I.B.G.N (note sur 20)			18	19

ANNEXE N°6 : RESULTATS D'ANALYSES DES PRELEVEMENTS DU 15 MAI 2018



Angers, le 29/05/2018

AQUASCOP
1 avenue du Bois l'Abbé

49070 BEAUCOUZE
Attn:

RAPPORT D'ANALYSES : 2018.5561-1-1

Déposé le : 16/05/2018 11:20
 Prélevé le : 15/05/2018 , par LE CLIENT/LE DEMANDEUR
 Motif de prélèvement :
 Type de prélèvement : Eau superficielle
 Type d'analyse :
 Commune du point :
 Identification du point :
 Localisation du point : PISCICULTURE LARGOLEN (10620) - STATION AMONT
 Date début d'analyse : 16/05/2018

Analyses	Résultat	Méthode
PARAMETRES CHIMIQUES - Structure Naturelle		
Matières en Suspension (MES) filtration sur Millipore AP40	A 2 mg/L	NF EN 872 (*)
Demande Chimique en Oxygène (DCO) en O2	A 6 mg/L	ISO 15705 (*)
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5) en O2	A 0.8 mg/L	NF EN 1899-2 (*)
PARAMETRES CHIMIQUES - Substances Indésirables		
Ammonium (NH4+)	A 0.016 mg/L	NF T 90-015-2 (*)
Nitrites (NO2-)	A 0.037 mg/L	NF EN ISO 10304-1 (*)
Nitrates (NO3-)	A 22 mg/L	NF EN ISO 10304-1 (*)
Orthophosphates (PO4)	A 0.052 mg/L	NF EN ISO 6878 (*)
Phosphore Total (P)	A 0.017 mg/L	ICP-MS (*)

Observation(s) terrain :
 Observation(s) échantillon :

CONCLUSION :

Facturation à : AQUASCOP

Dr Jérôme NEGRIOLLI
 Directeur adjoint
 Filière Environnement



Site de réalisation de l'analyse : A = Angers, N = Nantes, M = La Mars, V = Vertou



L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole (*). La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats présentent une spécification soit couverte par l'accréditation. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.
 La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire.

Ministère des Affaires sociales et de la Santé

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux. Portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement - liste des laboratoires sur le site internet du ministère.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt

Réf. Labo : 2018.5561-1-1 Page 1 / 1



Angers, le 29/05/2018

AQUASCOPE
1 avenue du Bois l'Abbé

49070 BEAUCOUZE
Attn:

RAPPORT D'ANALYSES : 2018.5561-1-2

Déposé le : 16/05/2018 11:20
 Prélevé le : 15/05/2018 , par LE CLIENT/LE DEMANDEUR
 Motif de prélèvement :
 Type de prélèvement : Eau superficielle
 Type d'analyse :
 Commune du point :
 Identification du point :
 Localisation du point : PISCICULTURE LARGOLEN (10620) - STATION AVAL
 Date début d'analyse : 16/05/2018

Analyses	Résultat	Méthode
PARAMETRES CHIMIQUES - Structure Naturelle		
Matières en Suspension (MES) filtration sur Millipore AP40	A 3 mg/L	NF EN 872 (*)
Demande Chimique en Oxygène (DCO) en O2	A 9 mg/L	ISO 15705 (*)
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5) en O2	A 0.9 mg/L	NF EN 1899-2 (*)
PARAMETRES CHIMIQUES - Substances Indésirables		
Ammonium (NH4+)	A 0.175 mg/L	NF T 90-015-2 (*)
Nitrites (NO2-)	A 0.031 mg/L	NF EN ISO 10304-1 (*)
Nitrates (NO3-)	A 22 mg/L	NF EN ISO 10304-1 (*)
Orthophosphates (PO4)	A 0.076 mg/L	NF EN ISO 6878 (*)
Phosphore Total (P)	A 0.043 mg/L	ICP-MS (*)

Observation(s) terrain :
 Observation(s) échantillon :

CONCLUSION :

Facturation à : AQUASCOPE

Dr Jérôme NEGRIOLLI
 Directeur adjoint
 Filière Environnement



Site de réalisation de l'analyse : A = Angers, N = Nantes, M = La Mars, V = Vertou



L'accréditation du COFRAC atteste de la conformité des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole (*). La déclaration de conformité n'est couverte par l'accréditation que si l'ensemble des résultats présentant une spécification sont couverts par l'accréditation. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.
 La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire.

Réf. Labo : 2018.5561-1-2 Page 1 / 1

Ministère des Affaires sociales et de la Santé

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et analyses terrain et des analyses des paramètres de contrôle sanitaire des eaux. Portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement - liste des laboratoires sur le site internet du ministère.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt

ANNEXE N°7 : ANALYSES D'AUTOCONTROLE



Analyse d'eau AVRIL 2018

Pisciculture Bio Langolen

29510 LANGOLEN

Caractéristiques

N° Echantillon

2018 – 1.8973.1 : résultats en amont

2018 – 1.8973.2 : résultats en aval

Date de prélèvement : le 25/04/18

		Amont	Aval	Différence
Ammonium (NH ₄)	Mg/L	< 0.02	0.07	0.05
Ortho-phosphate (PO ₄ ³⁻)	Mg/L	0.02	0.04	0.02
Nitrate (NO ₃)	Mg/L	22.8	23.1	0.3
Nitrite (NO ₂)	Mg/L	0.02	0.02	0
PH		6.7	6.6	
MES	Mg/L	< 4	< 4	

Méthode d'analyse par colorimétrie avec les réactifs suivants:

- Ammonium : NF EN ISO 11732
- Ortho-Phosphate : NF EN ISO 15681-2
- Nitrate (NO₃) : NF EN ISO 13395
- Nitrite (NO₂) : NF EN ISO 13395
- MES : NF EN 872 FILTRE PRAT DUMAS TYPE DURIEUX 28 – 47MN
- PH : NF EN ISO 10523



Analyse d'eau MAI 2018

Pisciculture Bio Langolen

29510 LANGOLEN

Caractéristiques

N° Echantillon

2018 – 1.10036.1 : résultats en amont

2018 – 1.10036.2 : résultats en aval

Date de prélèvement : le 23/05/18

		Amont	Aval	Différence
Ammonium (NH ₄)	Mg/L	< 0.02	0.25	0.23
Ortho-phosphate (Po ₄ ³⁻)	Mg/L	0.03	0.09	0.06
Nitrate (NO ₃)	Mg/L	24.8	24.6	-0.2
Nitrite (NO ₂)	Mg/L	0.02	0.03	0.01
PH		6.9	6.6	/
MES	Mg/L	< 4	< 4	/

Méthode d'analyse par colorimétrie avec les réactifs suivants:

- Ammonium : NF EN ISO 11732
- Ortho-Phosphate : NF EN ISO 15681-2
- Nitrate (NO₃) : NF EN ISO 13395
- Nitrite (NO₂) : NF EN ISO 13395
- MES : NF EN 872 FILTRE PRAT DUMAS TYPE DURIEUX 28 – 47MN
- PH : NF EN ISO 10523



Analyse d'eau JUIN 2018

Pisciculture Bio Langolen

29510 LANGOLEN

Caractéristiques

N° Echantillon

2018 – 1.11137.1 : résultats en amont

2018 – 1.11137.2 : résultats en aval

Date de prélèvement : le 13/06/18

		Amont	Aval	Différence
Ammonium (NH ₄)	Mg/L	0.03	0.26	0.23
Ortho-phosphate (Po ₄ ³⁻)	Mg/L	0.06	0.13	0.07
Nitrate (NO ₃)	Mg/L	23.3	23.1	-0.2
Nitrite (NO ₂)	Mg/L	0.04	0.05	0.01
PH		6.8	6.6	/
MES	Mg/L	< 4	< 4	/

Méthode d'analyse par colorimétrie avec les réactifs suivants:

- Ammonium : NF EN ISO 11732
- Ortho-Phosphate : NF EN ISO 15681-2
- Nitrate (NO₃) : NF EN ISO 13395
- Nitrite (NO₂) : NF EN ISO 13395
- MES : NF EN 872 FILTRE PRAT DUMAS TYPE DURIEUX 28 – 47MN
- PH : NF EN ISO 10523



Analyse d'eau JUILLET 2018

Pisciculture Bio Langolen

29510 LANGOLEN

Caractéristiques

N° Echantillon

2018 – 1.12576.1 : résultats en amont

2018 – 1.12576.2 : résultats en aval

Date de prélèvement : le 12/07/18

		Amont	Aval	Différence
Ammonium (NH ₄)	Mg/L	0.04	0.16	0.12
Ortho-phosphate (Po ₄ ³⁻)	Mg/L	0.04	0.05	0.01
Nitrate (NO ₃)	Mg/L	23.2	23.3	0.1
Nitrite (NO ₂)	Mg/L	0.04	0.07	0.03
PH		6.7	6.3	/
MES	Mg/L	< 4	36.0	32

Méthode d'analyse par colorimétrie avec les réactifs suivants:

- Ammonium : NF EN ISO 11732
- Ortho-Phosphate : NF EN ISO 15681-2
- Nitrate (NO₃) : NF EN ISO 13395
- Nitrite (NO₂) : NF EN ISO 13395
- MES : NF EN 872 FILTRE PRAT DUMAS TYPE DURIEUX 28 – 47MN
- PH : NF EN ISO 10523



Analyse d'eau AOUT 2018

Pisciculture Bio Langolen

29510 LANGOLEN

Caractéristiques

N° Echantillon

2018 – 1.14817.1 : résultats en amont

2018 – 1.14817.2 : résultats en aval

Date de prélèvement : le 24/08/18

		Amont	Aval	Différence
Ammonium (NH ₄)	Mg/L	0.06	0.19	0.13
Ortho-phosphate (Po ₄ ³⁻)	Mg/L	0.03	0.21	0.18
Nitrate (NO ₃)	Mg/L	25.0	25.0	0
Nitrite (NO ₂)	Mg/L	0.04	0.11	0.07
PH		6.6	6.4	/
MES	Mg/L	< 4	4.4	< 4.4

Méthode d'analyse par colorimétrie avec les réactifs suivants:

- Ammonium : NF EN ISO 11732
- Ortho-Phosphate : NF EN ISO 15681-2
- Nitrate (NO₃) : NF EN ISO 13395
- Nitrite (NO₂) : NF EN ISO 13395
- MES : NF EN 872 FILTRE PRAT DUMAS TYPE DURIEUX 28 – 47MN
- PH : NF EN ISO 10523



Analyse d'eau SEPTEMBRE 2018

Pisciculture Bio Langolen

29510 LANGOLEN

Caractéristiques

N° Echantillon

2018 – 1.16350.1 : résultats en amont

2018 – 1.16350.2 : résultats en aval

Date de prélèvement : le 18/09/18

		Amont	Aval	Différence
Ammonium (NH ₄)	Mg/L	0.07	0.59	0.52
Ortho-phosphate (Po ₄ ³⁻)	Mg/L	0.03	0.34	0.31
Nitrate (NO ₃)	Mg/L	24.5	24.4	-0.1
Nitrite (NO ₂)	Mg/L	0.04	0.16	0.12
PH		6.2	6.0	/
MES	Mg/L	< 4	<4	< 4

Méthode d'analyse par colorimétrie avec les réactifs suivants:

- Ammonium : NF EN ISO 11732
- Ortho-Phosphate : NF EN ISO 15681-2
- Nitrate (NO₃) : NF EN ISO 13395
- Nitrite (NO₂) : NF EN ISO 13395
- MES : NF EN 872 FILTRE PRAT DUMAS TYPE DURIEUX 28 – 47MN
- PH : NF EN ISO 10523



Analyse d'eau OCTOBRE 2018

Pisciculture Bio Langolen

29510 LANGOLEN

Caractéristiques

N° Echantillon

2018 – 1.17426.1 : résultats en amont

2018 – 1.17426.2 : résultats en aval

Date de prélèvement : le 08/10/18

		Amont	Aval	Différence
Ammonium (NH ₄)	Mg/L	<0.02	0.39	0.39
Ortho-phosphate (Po ₄ ³⁻)	Mg/L	0.04	0.24	0.20
Nitrate (NO ₃)	Mg/L	19.7	19.3	-0.4
Nitrite (NO ₂)	Mg/L	0.03	0.08	0.05
PH		6.6	6.4	/
MES	Mg/L	< 4	<4	< 4

Méthode d'analyse par colorimétrie avec les réactifs suivants:

- Ammonium : NF EN ISO 11732
- Ortho-Phosphate : NF EN ISO 15681-2
- Nitrate (NO₃) : NF EN ISO 13395
- Nitrite (NO₂) : NF EN ISO 13395
- MES : NF EN 872 FILTRE PRAT DUMAS TYPE DURIEUX 28 – 47MN
- PH : NF EN ISO 10523



Analyse d'eau NOVEMBRE 2018

Pisciculture Bio Langolen

29510 LANGOLEN

Caractéristiques

N° Echantillon

2018 – 1.20727.1 : résultats en amont

2018 – 1.20727.2 : résultats en aval

Date de prélèvement : le 27/11/18

		Amont	Aval	Différence
Ammonium (NH ₄)	Mg/L	<0.02	0.16	0.16
Ortho-phosphate (Po ₄ ³⁻)	Mg/L	0.05	0.06	0.01
Nitrate (NO ₃)	Mg/L	18.5	18.6	0.1
Nitrite (NO ₂)	Mg/L	0.02	0.03	0.01
PH		6.7	6.7	/
MES	Mg/L	< 4	<4	< 4

Méthode d'analyse par colorimétrie avec les réactifs suivants:

- Ammonium : NF EN ISO 11732
- Ortho-Phosphate : NF EN ISO 15681-2
- Nitrate (NO₃) : NF EN ISO 13395
- Nitrite (NO₂) : NF EN ISO 13395
- MES : NF EN 872 FILTRE PRAT DUMAS TYPE DURIEUX 28 – 47MN
- PH : NF EN ISO 10523



Analyse d'eau DECEMBRE 2018

Pisciculture Bio Langolen

29510 LANGOLEN

Caractéristiques

N° Echantillon

2018 – 1.22211.1 : résultats en amont

2018 – 1.22211.2 : résultats en aval

Date de prélèvement : le 20/12/18

		Amont	Aval	Différence
Ammonium (NH ₄)	Mg/L	<0.02	0.02	0.02
Ortho-phosphate (Po ₄ ³⁻)	Mg/L	0.03	0.04	0.01
Nitrate (NO ₃)	Mg/L	14.9	14.8	-0.1
Nitrite (NO ₂)	Mg/L	0.04	0.04	0
PH		6.2	6.2	/
MES	Mg/L	12.2	12.6	0.4

Méthode d'analyse par colorimétrie avec les réactifs suivants:

- Ammonium : NF EN ISO 11732
- Ortho-Phosphate : NF EN ISO 15681-2
- Nitrate (NO₃) : NF EN ISO 13395
- Nitrite (NO₂) : NF EN ISO 13395
- MES : NF EN 872 FILTRE PRAT DUMAS TYPE DURIEUX 28 – 47MN
- PH : NF EN ISO 10523

ANNEXE N°8 : ARTICLE L214-18 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Article L214-18

► Créé par Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 - art. 6 JORF 31 décembre 2006

I.-Tout ouvrage à construire dans le lit d'un cours d'eau doit comporter des dispositifs maintenant dans ce lit un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage ainsi que, le cas échéant, des dispositifs empêchant la pénétration du poisson dans les canaux d'amenée et de fuite.

Ce débit minimal ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage correspondant au débit moyen interannuel, évalué à partir des informations disponibles portant sur une période minimale de cinq années, ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage, si celui-ci est inférieur. Pour les cours d'eau ou parties de cours d'eau dont le module est supérieur à 80 mètres cubes par seconde, ou pour les ouvrages qui contribuent, par leur capacité de modulation, à la production d'électricité en période de pointe de consommation et dont la liste est fixée par décret en Conseil d'Etat pris après avis du Conseil supérieur de l'énergie, ce débit minimal ne doit pas être inférieur au vingtième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage évalué dans les mêmes conditions ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage, si celui-ci est inférieur. Toutefois, pour les cours d'eau ou sections de cours d'eau présentant un fonctionnement atypique rendant non pertinente la fixation d'un débit minimal dans les conditions prévues ci-dessus, le débit minimal peut être fixé à une valeur inférieure.

II.-Les actes d'autorisation ou de concession peuvent fixer des valeurs de débit minimal différentes selon les périodes de l'année, sous réserve que la moyenne annuelle de ces valeurs ne soit pas inférieure aux débits minimaux fixés en application du I. En outre, le débit le plus bas doit rester supérieur à la moitié des débits minimaux précités.

Lorsqu'un cours d'eau ou une section de cours d'eau est soumis à un étiage naturel exceptionnel, l'autorité administrative peut fixer, pour cette période d'étiage, des débits minimaux temporaires inférieurs aux débits minimaux prévus au I.

III.-L'exploitant de l'ouvrage est tenu d'assurer le fonctionnement et l'entretien des dispositifs garantissant dans le lit du cours d'eau les débits minimaux définis aux alinéas précédents.

IV.-Pour les ouvrages existant à la date de promulgation de la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, les obligations qu'elle institue sont substituées, dès le renouvellement de leur concession ou autorisation et au plus tard le 1er janvier 2014, aux obligations qui leur étaient précédemment faites. Cette substitution ne donne lieu à indemnité que dans les conditions prévues au III de l'article L. 214-17.

V.-Le présent article n'est applicable ni au Rhin ni aux parties internationales des cours d'eau partagés.

ANNEXE N°9 : CIRCULAIRE DU 5 JUILLET 2011 RELATIVE A L'APPLICATION DE L'ARTICLE L214-18 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES DEBITS RESERVES A MAINTENIR EN COURS D'EAU ; PARAGRAPHE CONCERNANT LA QUALITE DE L'EAU ENCADRE EN ORANGE

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'écologie, du développement
durable, des transports et du logement

Direction générale de l'aménagement du
logement et de la nature

Direction de l'eau et de la biodiversité

Sous Direction des espaces naturels

Bureau des milieux aquatiques

(AN)

Circulaire du 5 juillet 2011

**relative à l'application de l'article L. 214-18 du code de l'environnement sur les débits
réservés à maintenir en cours d'eau**

NOR : DEVL1117584C

(Texte non paru au journal officiel)

à **La ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement**

Pour exécution :

Préfets de région

- Directeurs régionaux de l'environnement, (DREAL)
- Directeurs de l'environnement de l'aménagement et du logement (DEAL)
- Directeurs régional et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie

Préfets de département

- Directeurs départementaux des territoires
- Directeurs départementaux des territoires et de la mer

Pour information :

- Directeurs généraux des agences de l'eau
- Directeur général de l'Onema,
- Directeurs généraux des offices de l'eau,
- MEDDTL/DGALN/DEB (AT et GR),
- MEDDTL/DGEC/DE (SD3),
- MEDDTL/SG (SPES et DAJ),
- MAAPRAT/SG
- MAAPRAT/DPMA (BBPC)

Résumé : Cette circulaire constitue un rappel et une mise à jour des principes généraux d'application de l'article L. 214-18 du code de l'environnement, concernant l'obligation légale de débit minimal à respecter pour les ouvrages en cours d'eau, garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans le cours d'eau, et de calcul du module. Elle apporte des éléments de méthodologie afin que les services appréhendent au mieux les cas particuliers introduits par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006.

Catégorie : <ul style="list-style-type: none"> - directive adressée par le ministre aux services chargés de leur application, sous réserve, le cas échéant, de l'examen particulier des situations individuelles, - interprétation à retenir, sous réserve de l'appréciation souveraine du juge, lorsque l'analyse de la portée juridique des textes législatifs ou réglementaires soulève une difficulté particulière. 		Domaine : Ecologie, développement durable	
Mots clés liste fermée : Energie-Environnement		Mots clés libres : débit minimum biologique, débits réservés, cours d'eau, ouvrages, module, cours d'eau atypiques	
Texte de référence : article L. 214-18 du code de l'environnement			
Circulaire abrogée : Circulaire PN - SPH n° 86/15 du 10 mars 1986 relative à l'application de l'article L. 232-5 du Code rural résultant de la loi du 29 juin 1984 sur la pêche en eau douce et la gestion des ressources piscicoles			
Document modifié : Note aux services du 21 juillet 1987 relative au calcul du module interannuel en application de l'article 410 du code rural, du ministère de l'environnement, DNP/DPP, service de l'eau			
Date de mise en application : immédiate			
Pièces annexes : <ul style="list-style-type: none"> - Annexe 1 : Modalités de mise en oeuvre - Annexe 2 : Méthodes d'aide à la détermination des valeurs de débit minimum biologique - Annexe 3 : Guide méthodologique en vue de l'estimation du module - Annexe 4 : Note méthodologique de caractérisation d'un cours d'eau atypique au sens du 1° de l'article R. 214-111 CE - Annexe 5 : Éléments constitutifs du suivi écologique du débit minimal 			
N° d'homologation Cerfa :			
Publication	<input checked="" type="checkbox"/> BO	<input checked="" type="checkbox"/> Site circulaires.gouv.fr	<input type="checkbox"/> Non publiée

L'obligation principale de l'article L. 214-18 du code de l'environnement, créé par la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 dite loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) consiste notamment à maintenir en tout temps, dans le cours d'eau au droit ou à l'aval immédiat de l'ouvrage un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage.

Ce débit minimum biologique doit être déterminé sur la base d'une étude spécifique dans le cadre de la procédure d'autorisation ou de concession, de renouvellement du titre ou de demande de modification des valeurs de débit réservé en cours d'autorisation. Cette étude se doit d'analyser les incidences d'une réduction des valeurs de débit à l'aval de l'ouvrage sur les espèces vivant dans les eaux. Elle doit donc tenir compte des besoins de ces espèces aux différents stades de leur cycle de vie ainsi que du maintien de l'accès aux habitats qui leur sont nécessaires

Le débit minimum biologique qui sera fixé à l'ouvrage, ne doit pas être inférieur à une valeur plancher qui est pour la règle générale le 10^{ème} du module interannuel du cours d'eau. Conformément à la jurisprudence¹, afin de satisfaire l'obligation principale de l'article L.214-18 du code de l'environnement de « *garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux* », le débit minimum biologique peut être supérieur à cette valeur plancher du 10ème du module naturel. Ces valeurs, instituées par le législateur en tant que minimum intangible, ne sont en aucun cas des références de qualité ni des normes. Le débit minimum biologique ne saurait donc être assimilé d'emblée au 10^{ème} du module.

Ce débit plancher est fixé à la valeur du 20^{ème} du module dans le cas des ouvrages situés sur des cours d'eau ou parties de cours d'eau dont le module est supérieur à 80 m³/s, ou pour les ouvrages hydroélectriques, listés dans l'article R.214-111-3 du code de l'environnement, qui contribuent par leur capacité de modulation à la production d'électricité en période de pointe de consommation. L'introduction de cette seconde valeur plancher reflète la volonté du législateur d'établir un compromis entre deux exigences différentes : d'une part la protection des milieux aquatiques, d'autre part la préservation d'une capacité de production hydroélectrique de pointe et la sécurisation du réseau électrique français.

Enfin, si le débit à l'amont immédiat de l'ouvrage est inférieur au débit réservé fixé par l'autorité administrative, c'est l'intégralité de ce débit entrant qui doit être restitué au droit ou à l'aval de l'ouvrage.

L'article L. 214-18 du code de l'environnement prévoit également des possibilités de déroger au débit plancher, dans le cas de cours d'eau ou sections de cours d'eau présentant un fonctionnement atypique. Le débit minimum à maintenir au droit ou à l'aval immédiat de l'ouvrage peut alors être fixé à une valeur inférieure.

¹ Cons. Etat., 15 avril 1996, n° 140965, M. Mortera.

De même, lorsqu'un cours d'eau ou une section de cours d'eau est soumis à un étiage naturel exceptionnel, des débits minimaux temporaires inférieurs aux débits minimaux prévus au I de l'article L. 214-18 du code de l'environnement peuvent être fixés par l'autorité administrative.

L'article L. 214-18 du code de l'environnement prévoit également en son II la possibilité de moduler les valeurs du débit minimal à maintenir au droit ou à l'aval immédiat de l'ouvrage, sous condition que la moyenne des débits réglementaires fixée pour les différentes périodes de l'année ne soit pas inférieure aux valeurs de débits minimaux fixées au I de cet article. De plus, la valeur la plus basse du débit ainsi modulé doit rester supérieure à la moitié de la valeur de débit minimal fixée en I. Cette possibilité de modulation, qui constitue une certaine approche de la notion de régime réservé, est intéressante tant au plan technique qu'environnemental, notamment dans le cas des exploitations mentionnées à l'article L.431-6 du code de l'environnement. Elle permet de moduler la valeur du débit minimal selon les saisons, afin de s'adapter au mieux aux variations importantes de débit entre les crues et les étiages.

La valeur de ce débit minimum et ses modulations doivent être compatibles avec les objectifs environnementaux imposés par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) en application de la directive cadre sur l'eau (DCE) visant à l'atteinte ou à la préservation du bon état, du bon potentiel et au maintien du très bon état des masses d'eau concernées. En outre, la valeur de ce débit minimum devra respecter les intérêts visés à l'article L.211-1 du code de l'environnement, afin de veiller à « une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ».

Par ailleurs l'article L. 214-18 du code de l'environnement, prévoit en son IV, que les obligations qu'il établit en matière de débit minimum sont applicables aux ouvrages existants, à la date de renouvellement de leur titre, et au plus tard au 1^{er} janvier 2014. Ce relèvement généralisé des débits réservés à l'aval des ouvrages existants demeure traité selon les dispositions de la circulaire NOR : DEVO0918449C du 21 octobre 2009 relative à la mise en oeuvre du relèvement au 1^{er} janvier 2014 qui précise bien que « les modalités d'application précisées dans cette circulaire sont exceptionnelles et spécifiques au cas particulier du relèvement du débit réservé obligatoire pour l'ensemble des ouvrages existants en 2014. En aucun cas, elles ne remettent en cause la procédure normale de détermination du débit réservé à fixer sur la base de l'étude d'incidences adéquate dans le cadre d'une procédure individuelle de délivrance ou de renouvellement d'autorisation ou de concession, que cette procédure ait lieu avant ou après 2014. Elle ne remet pas en cause non plus, les possibilités de modification ou de retrait des autorisations, ou de prescriptions additionnelles, établies aux articles L214-3 et L.214-4 du code de l'environnement. »

L'annexe 1 à la présente circulaire précise les modalités de mise en oeuvre de l'article L. 214-18 du code de l'environnement. L'annexe 2 présente les méthodes d'aide à la détermination des valeurs de débit minimal, prévues au I, garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans le cours d'eau, principale obligation de cet article. L'annexe 3 apporte des éléments méthodologiques en vue de l'estimation de ce débit moyen interannuel. L'annexe 4 présente une note méthodologique de caractérisation d'un cours d'eau atypique au sens du 1^{er} de l'article R. 214-111 CE. Enfin l'annexe 5 liste les éléments constitutifs du suivi écologique du débit minimal.

Vous voudrez bien me faire connaître, sous le présent timbre, les difficultés que vous pourriez rencontrer dans l'application de la présente circulaire.

La présente circulaire sera publiée au bulletin officiel du ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement.

Fait, le 5 juillet 2011

Pour la ministre et par délégation :

La directrice de l'eau et de la biodiversité
Odile GAUTHIER

Le secrétaire général
Jean-François MONTEILS

ANNEXE N°10 : EXTRAIT DE L'ARRETE DU 1ER AVRIL 2008 FIXANT LES REGLES TECHNIQUES AUXQUELLES DOIVENT SATISFAIRE LES PISCICULTURES D'EAU DOUCE SOUMISES A AUTORISATION AU TITRE DU LIVRE V DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT (RUBRIQUE 2130 DE LA NOMENCLATURE DES INSTALLATIONS CLASSEES); ARTICLE 15, CONCERNANT LES AUGMENTATIONS DE CONCENTRATIONS MAXIMALES DANS LE MILIEU RECEPTEUR POUR DIFFERENTS PARAMETRES

Article 15

1. L'ensemble des effluents rejetés par la pisciculture ne doit pas entraîner une élévation de température des eaux réceptrices incompatible avec la vie normale des espèces présentes dans le cours d'eau.
2. L'ensemble des effluents rejetés par la pisciculture a un pH conforme à celui de la rivière et dans tous les cas compris entre 5, 5 et 8, 5.
3. Le taux de saturation en oxygène dissous en sortie de la pisciculture est au minimum de 70 %. Le cas échéant, un dispositif assurant une oxygénation satisfaisante des eaux rejetées est mis en place.
4. L'arrêté d'autorisation fixe les valeurs en concentration à respecter en moyenne sur 24 heures en différentiel amont / aval.
5. Dans le cours d'eau récepteur, en moyenne sur 24 heures, la différence de concentration des différents paramètres (MES, NH₄⁺, NO₂⁻, PO₄³⁻ et DBO₅), et tous autres paramètres fixés par l'arrêté préfectoral d'autorisation, entre l'eau à l'entrée de la pisciculture et l'eau à 100 mètres en aval du point de rejet est compatible avec les objectifs de bon état écologique du cours d'eau récepteur, les recommandations du SDAGE et la vocation piscicole du milieu.

Dans tous les cas, la différence de concentration, entre l'eau à l'entrée de la pisciculture et l'eau à 100 mètres en aval du point de rejet de l'effluent, des paramètres MES, NH₄⁺, NO₂⁻, PO₄³⁻ et DBO₅ ne doit pas dépasser les valeurs suivantes, dans des conditions de débit moyen du cours d'eau (débit moyen interannuel) :

- MES (matières en suspension) : l'augmentation de la concentration en moyenne sur 24 heures ne dépasse pas 15 mg / l ;
- NH₄⁺ : l'augmentation de la concentration en moyenne sur 24 heures (NH₄⁺) ne dépasse pas 0, 5 mg / l sauf dans le cas particulier des cours d'eau froids pour lesquels la valeur ne dépasse pas 1 mg / l ;
- NO₂⁻ : l'augmentation de la concentration en moyenne sur 24 heures ne dépasse pas 0, 3 mg / l ;
- PO₄³⁻ : l'augmentation de la concentration en moyenne sur 24 heures ne dépasse pas 0, 5 mg / l ;
- DBO₅ (demande biologique en oxygène) : l'augmentation de la concentration en moyenne sur 24 heures ne dépasse pas 5 mg / l.

Une augmentation ou une diminution de la distance du point de prélèvement en aval de la pisciculture dans la limite de 300 mètres peut être autorisée par l'arrêté d'autorisation, sous réserve de la préservation des intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.

Lorsqu'il existe plusieurs points de rejet, cette distance est calculée à partir du point de rejet situé le plus en aval de la pisciculture.

ANNEXE N°11 : FICHE DE L'ALIMENT UTILISE PAR LA PISCICULTURE DE LANGOLEN



PROGRAMME NEO CDC

Aliments complets extrudés pour grossissement de salmonidés

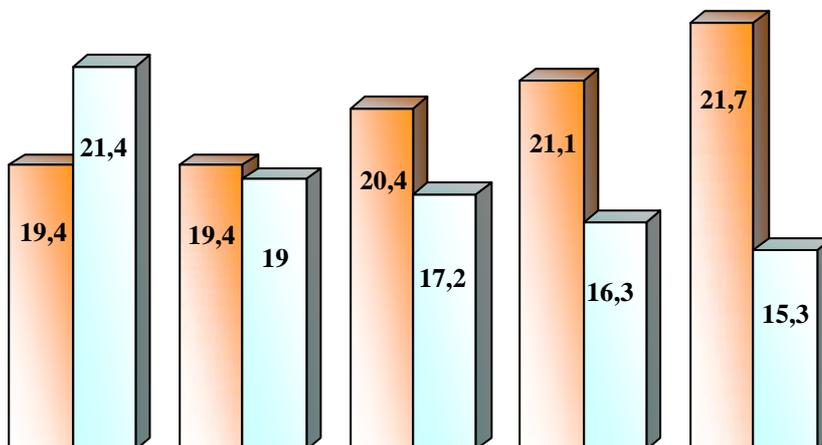
Composition : Farines de poissons, Feveroles dépelliculée, Tourteau d'extraction de soja cuit, Huile de colza, Gluten de blé, Huiles de poissons, Blé, Huile de palme durable, Tourteau de colza, Gluten de maïs, Prémélange, Vitamines, Acides aminés.

Ces aliments intègrent le socle technique commun « Nourri sans OGM < 0.9% ». Cette démarche est contrôlée par un organisme indépendant.

Profil énergétique

ED (MJ/kg) = Energie Digestible

PD/ED (g/MJ) = $\frac{\text{Protéine Digestible}}{\text{Energie Digestible}}$



	NEO 19 CDC	NEO 20 CDC	NEO 21 CDC	NEO 22 CDC
Diamètres disponibles	3	4 et 5	5,7,9	7,9,11
Poids vifs mini (g)	10	40	100	400
Poids vifs maxi (g)	40	400	2500	3500

Profil nutritionnel indicatif

Energie Brute (MJ.kg ⁻¹)	21,8	22,1	22,9	23,5	23,9
ED classique * (MJ.kg ⁻¹)	20,1	20,3	21,1	21,6	22
ED Gouessant (MJ.kg ⁻¹)	19,4	19,4	20,4	21,1	21,7
PD / ED (g.MJ ⁻¹)	21,4	19	17,2	16,3	15,3
Protéine (%)	45	40	39	38	36
Lipides (%)	21	23	27	30	32
Cellulose (%)	1,5	2,3	2,3	2	2
Cendres (%)	8,5	7	7	7	6,5
Extrait Non Azoté (%)	16	19,7	16,7	15	15,5
Phosphore (%)	1,2	1	1	1	0,9

* : ED calculée sur la base de l'Extrait Non Azoté (ENA).

Profil vitaminique

Vit. A (UI.kg ⁻¹)	10000
Vit. D3 (UI .kg ⁻¹)	1750
Vit. E (mg.kg ⁻¹)	200
Vit. C (mg.kg ⁻¹)	150

Profil lipidique (en % des lipides)

Ac. gras saturés	20
Ac. gras ω ₃	13
Ac. gras ω ₆	14
ω ₃ /ω ₆	0,93
EPA + DHA	7

Pigmentation :
25, 40, 100ppm
d'astaxanthine.

Flottabilité :
coulants,
semi-flottants,
flottant.



Conditionnements:
Sacs: 25 kg coulant,
20kg semi-flottant,
Big bags, Vrac.

SICA DU GOUESSANT - Z.I. - B.P. 40228 - 22402 LAMBALLE Cédex

Société coopérative d'intérêt collectif à forme civile et capital variable. SIREN 306 957 168

Tél. : +33 (0)2 96 30 74 74 – Fax : +33 (0)2 96 30 74 32

Site Web : aqua.legouessant.com - E mail : contact.aqua@legouessant.fr

ANNEXE N°12 : FICHE PRODUIT DIPROXINE

1. Dénomination du médicament vétérinaire

DIPROXINE

2. Composition qualitative et quantitative

Un ml contient :

Substance(s) active(s):

Sulfadiazine	184 mg
Triméthoprim	40 mg

Pour la liste complète des excipients, voir rubrique « Liste des excipients ».

3. Forme pharmaceutique

Solution buvable.

4. Informations cliniques

4.1. Espèces cibles

Volailles, lapins.

4.2. Indications d'utilisation, en spécifiant les espèces cibles

Affections à germes sensibles au triméthoprim et à la sulfadiazine

Chez les volailles et les lapins :

- Traitement et prévention des infections respiratoires et digestives.

4.3. Contre-indications

Ne pas utiliser en cas d'antécédents d'allergie aux sulfamides ou au triméthoprim

Ne pas utiliser chez les animaux souffrant d'insuffisance rénale ou hépatique graves.

4.4. Mises en garde particulières à chaque espèce cible

Aucune.

4.5. Précautions particulières d'emploi

i) Précautions particulières d'emploi chez l'animal

Abreuver largement les animaux traités.

ii) Précautions particulières à prendre par la personne qui administre le médicament vétérinaire aux animaux

Les personnes présentant une hypersensibilité connue aux sulfamides ou au triméthoprime doivent éviter le contact avec le médicament vétérinaire.

Manipuler ce produit en prenant les précautions recommandées afin d'éviter tout risque d'exposition : le port de lunettes et de gants de protection est recommandé. Eviter le contact avec la peau et les yeux.

En cas d'apparition, après exposition au produit, de symptômes tels qu'une éruption cutanée, consulter un médecin et montrer la présente mise en garde. Un gonflement au niveau du visage, des lèvres ou des paupières ou des difficultés respiratoires constituent des symptômes plus graves et nécessitent des soins médicaux urgents.

iii) Autres précautions

Aucune.

4.6. Effets indésirables (fréquence et gravité)

Non connus

4.7. Utilisation en cas de gestation, de lactation ou de ponte

Des effets tératogènes et foetotoxiques ont été observés chez les animaux de laboratoire à des doses supérieures aux doses thérapeutiques recommandées.
L'utilisation du produit en cas de gravidité et de lactation est contre-indiquée.

4.8. Interactions médicamenteuses et autres formes d'interactions

Non connues.

4.9. Posologie et voie d'administration

18,4 à 36,8 mg de sulfadiazine et 4 à 8 mg de triméthoprime par kg de poids vif et par jour, pendant 5 jours consécutifs, par voie orale, soit 1 à 2 ml de solution pour 10 kg de poids vif et par jour pendant 5 jours consécutifs, à diluer dans l'eau de boisson en fonction de la consommation réelle des animaux pour respecter la posologie pondérale (en mg/kg).

4.10. Surdosage (symptômes, conduite d'urgence, antidotes), si nécessaire

Non connu.

4.11. Temps d'attente

Volailles :

Viandes et abats : 12 jours.

Œufs : En l'absence de LMR pour les oeufs, ne pas utiliser chez les espèces pondeuses productrices d'oeufs de consommation, 4 semaines avant le démarrage de la ponte et pendant celle-ci.

Lapins :

Viandes et abats : 12 jours.

5. Propriétés pharmacologiques

Groupe pharmacothérapeutique : Anti-infectieux à usage systémique.

Code ATC-vet : QJ01EW10.

5.1. Propriétés pharmacodynamiques

La sulfadiazine est un sulfamide à durée d'action longue et à spectre d'activité large. Elle est active contre les bactéries Gram positif et Gram négatif.

Le triméthoprimé appartient à la famille des diaminopyrimidines. Il est actif contre les streptocoques et la plupart des bactéries Gram négatif.

En association, ces deux principes actifs sont synergiques. La sulfadiazine est potentialisée par une diaminopyrimidine, le triméthoprimé. L'association de ces deux principes actifs permet un blocage séquentiel de la biosynthèse de l'acide folique. Ces deux substances agissent de manière séquentielle sur la voie de synthèse de l'acide tétrahydrofolique: le sulfamide en inhibant l'incorporation de l'acide para aminobenzoïque dans l'acide folique, le triméthoprimé en inhibant spécifiquement la dihydrofolate réductase microbienne. Le spectre d'activité théorique s'étend à la fois aux germes Gram positif (*Staphylococcus*, *Listeria*) et aux germes Gram négatif (*Escherichia coli*, *Salmonella*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Bordetella*).

5.2. Caractéristiques pharmacocinétiques

La sulfadiazine est considérée comme un sulfamide semi-retard avec une assez longue persistance des taux plasmatiques. Sa fixation aux protéines plasmatiques est importante. La distribution est bonne dans la plupart des tissus et des organes.

Le triméthoprimé est rapidement absorbé après administration orale. Il est largement distribué dans l'organisme.

Les deux principes actifs sont partiellement métabolisés au niveau du foie. Leur élimination est essentiellement rénale.

6. Informations pharmaceutiques

6.1. Liste des excipients

Hydroxyde de sodium
Saccharine sodique
Glycérol formal
Eau purifiée
Diméthylformamide

6.2. Incompatibilités majeures

Non connues.

6.3. Durée de conservation

Durée de conservation du médicament vétérinaire tel que conditionné pour la vente : 2 ans.

6.4. Précautions particulières de conservation

Pas de précautions particulières de conservation.

6.5. Nature et composition du conditionnement primaire

Flacon polyéthylène

6.6. Précautions particulières à prendre lors de l'élimination de médicaments vétérinaires non utilisés ou de déchets dérivés de l'utilisation de ces médicaments

Les conditionnements vides et tout reliquat de produit doivent être éliminés suivant les pratiques en vigueur régies par la réglementation sur les déchets.

7. Titulaire de l'autorisation de mise sur le marché

MERIAL
29 AVENUE TONY GARNIER
69007 LYON
FRANCE

8. Numéro(s) d'autorisation de mise sur le marché

FR/V/4866011 4/1992

Flacon de 1 l

Flacon de 5 l

Toutes les présentations peuvent ne pas être commercialisées.

9. Date de première autorisation/renouvellement de l'autorisation

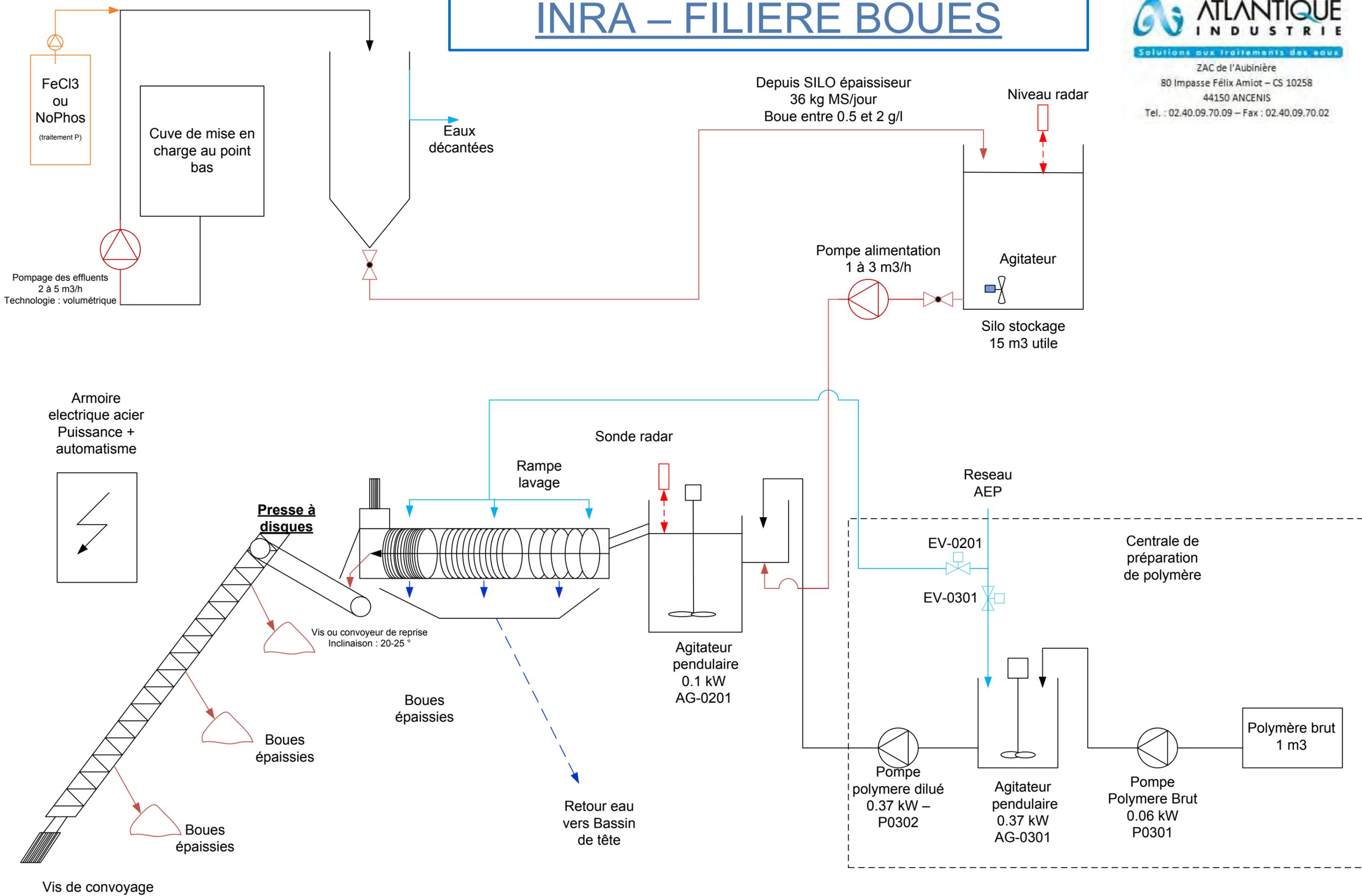
01/04/1992 - 14/05/2012

10. Date de mise à jour du texte

19/05/2015

ANNEXE N°13 : SCHEMA DE PRINCIPE DU SYSTEME DE CONCENTRATION ET DE SECHAGE DES BOUES D'ELEVAGE

INRA – FILIERE BOUES



ANNEXE N°14 : RAPPORT DE CONTROLE ACOUSTIQUE

ALHYANGE Acoustique

BRETAGNE

14, rue du Rouz
29900 CONCARNEAU
02.98.90.48.15
bzh@alhyange.com

23, rue Stanislas Dupuy de Lôme
56000 VANNES
02.57.62.06.22
bzh@alhyange.com

GRAND-QUEST

1, Boulevard Paul Chabas
44100 NANTES
02.85.67.00.80
grandouest@alhyange.com

CENTRE

19, rue Edouard Vaillant
37000 TOURS
02.47.61.07.85
touraine@alhyange.com

PARIS (siège social)

192, rue du Faubourg Saint-Martin
75010 PARIS
01.43.14.29.01
paris@alhyange.com

SUD-EST

102, rue Masséna
69006 LYON
04.82.53.89.69
sudest@alhyange.com

www.alhyange.com

RUSSIE

FroAlhyangeKonsalting of.118
21 Lokomotivny pr.
MOSCOU
+7.495.48.23.712
info@alhyange.ru
www.alhyange.ru

CONTROLE ACOUSTIQUE ICPE
PISCICULTURE
Pont ar Stang
LANGOLEN (29)

MESURES ACOUSTIQUES DE CONTROLE

DESTINATAIRE

SARL Pisciculture Bio de Langolen
Pont ar Stang
29510 LANGOLEN

REDACTION : Guillaume ROLLAND
APPROBATION : Sylvain DEVAUX

REFERENCE : AL 19/21953
INDICE : Ind0
DATE : 21/02/2019

SOMMAIRE

1. OBJET.....	3
2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	4
2.1. Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE soumises à autorisation.....	4
3. PRESENTATION DU SITE ET DES MESURES.....	5
3.1. Présentation du site.....	5
3.2. Environnement sonore.....	6
3.3. Date de la mesure.....	6
3.4. Période d'analyse.....	6
3.5. Normes considérées.....	6
3.6. Matériel de mesure.....	7
3.7. Conditions météorologiques.....	7
3.8. Indicateur de bruit retenu.....	7
3.9. Mesures des niveaux de bruit résiduels.....	7
4. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES.....	8
4.1. Niveaux sonores mesurés.....	8
4.2. Analyse des niveaux sonores en limite de propriété.....	9
4.3. Analyse des Emergences en Zones à Emergence Réglementée.....	10
4.4. Tonalité marquée.....	11
5. CONCLUSION.....	12
ANNEXES.....	13
ANNEXE 1 - PHOTOGRAPHIES.....	14
ANNEXE 2 - MESURES ACOUSTIQUES.....	16
ANNEXE 3 – TONALITES MARQUEES.....	20
ANNEXE 4 - CONDITIONS MÉTÉO.....	22
ANNEXE 5 - MATÉRIEL UTILISÉ.....	23
ANNEXE 6 - NOTIONS ACOUSTIQUES.....	24

1. OBJET

Dans le cadre du projet d'extension avec la mise en place d'un système de recirculation sur la pisciculture de Langolen (29), le bureau d'études acoustiques ALHYANGE a été missionné pour la réalisation d'une campagne de mesures acoustiques afin de contrôler le respect de la réglementation acoustique applicable.

En effet, le site est une ICPE soumis à Autorisation (rubrique 2130 – pisciculture), et se doit de respecter la réglementation acoustique applicable.

Le site est en activité continue, en période diurne et nocturne.

La mission acoustique comprend donc des mesures de niveaux sonores jour et nuit :

- 2 points en limite de propriété
- 2 points en ZER

A noter que le projet prévoit que « les équipements du système de recirculation susceptibles de générer du bruit (tels sur les soufflantes d'air) seront positionnés à l'intérieur du bâtiment technique afin d'éviter tout risque d'impact sonore auprès du voisinage ».

Ce document présente les résultats des mesures réalisées sur le site existant du 13 au 14 février 2019.

2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le site de pisciculture de Langolen est soumis à un **arrêté préfectoral d'autorisation**, reprenant les prescriptions de l'arrêté du 23 janvier 1997 pour la partie bruit.

2.1. Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE soumises à autorisation

Cet arrêté limite les émergences dans les zones à émergences réglementées ainsi que les niveaux de bruits à ne pas dépasser en limite de propriété.

- Zones à émergences réglementées (ZER)

Les zones à émergences réglementées correspondent aux habitations occupées ainsi qu'à leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), ou bien aux zones constructibles.

Les émergences maximales admissibles dans ces zones sont précisées dans le tableau ci-dessous.

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT existant dans les ZER (incluant le bruit de l'établissement)	ÉMERGENCE ADMISSIBLE pour la période 7h-22h sauf dimanche et jours fériés	ÉMERGENCE ADMISSIBLE pour la période 22h-7h ainsi que dimanche et jours fériés
35 dB(A) < Bruit ambiant ≤ 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Bruit ambiant > 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Émergence : différence entre le niveau de bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et le niveau de bruit résiduel (absence de bruit généré par l'établissement).

- Niveau en limite de propriété

Les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété de l'établissement sont fixés par l'arrêté préfectoral d'autorisation. Les valeurs fixées ne peuvent excéder celles indiquées dans le tableau ci-dessous :

NIVEAU EN LIMITE DE PROPRIETE Admissible pour la période diurne (7h-22h)	NIVEAU EN LIMITE DE PROPRIETE Admissible pour la période nocturne (22h-7h)
70 dB(A)	60 dB(A)

- Tonalité marquée

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée, sa durée d'apparition ne peut excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'établissement. La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave. Elle permet de prendre en compte le fait qu'un bruit peut être plus gênant lorsque celui-ci présente un spectre marqué sur certaines fréquences.

Le point 1.9 de l'arrêté du 23 janvier 1997 précise les modalités de détection d'une tonalité marquée.

3. PRESENTATION DU SITE ET DES MESURES

3.1. Présentation du site

Le plan ci-dessous indique l'implantation de la zone étudiée ainsi que l'implantation des points de mesure pris en compte dans le contrôle acoustique détaillé ci-après.

La pisciculture est positionnée au Sud de Langolen. L'ambiance sonore du site est essentiellement marquée par les bruits de la nature (ruissellement d'eau et végétation).

Le voisinage de l'entreprise est constitué de petits îlots d'habitations et de champs cultivés.

Les habitations les plus proches sont situées à au moins 50 m de la propriété :

- Au Nord-Est : habitations proches du point 1
- Au Sud-Est : habitations proches du point 2



3.2. Environnement sonore

Les sources de bruit actuelles caractérisant le paysage sonore, et recensées par notre opérateur le jour de la campagne de mesures, sont les suivantes :

- Niveau de bruit résiduel : les niveaux sonores aux points de mesure en ZER sont marqués par des bruits d'écoulement d'eau (Odet et rivières attenantes), indépendantes du bruit généré par la pisciculture.
- Le bruit généré par les activités de la pisciculture :
 - Des aérateurs de surface : fonctionnement sporadique, en journée uniquement, en fonction du taux d'oxygène dans les bassins.
 - Deux pompes hydrauliques (en fonctionnement continu jour et nuit, l'une ou l'autre).
 - Deux filtres à feuilles (en fonctionnement continu jour et nuit, l'une ou l'autre).
 - Des bruits d'écoulements d'eau dans les bassins.

A noter qu'**uniquement les aérateurs de surface sont audibles depuis les ZER, les autres sources de bruit de la pisciculture étant masqués par les bruits d'écoulement d'eau extérieurs à la pisciculture** (Odet et rivières attenantes).

3.3. Date de la mesure

La mesure a été réalisée du mercredi 13 au jeudi 14 février 2019 par Sylvain DEVAUX (ALHYANGE).
Le fonctionnement du site durant la période de mesurage est considéré comme représentatif des conditions habituelles.

3.4. Période d'analyse

Le tableau ci-dessous présente les tranches horaires sélectionnées pour caractériser les critères de niveaux sonores ambiants et résiduels en périodes diurne et nocturne.

Période	Horaires	Description
Jour	14h00 à 17h	Période diurne représentative du fonctionnement du site (en fonctionnement 24h/24h)
Nuit	0h à 05h	Période nocturne représentative du fonctionnement du site (en fonctionnement 24h/24h)

3.5. Normes considérées

La mesure a été effectuée conformément à la norme NFS 31-010 « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement », sans ne déroger à aucune de ses dispositions.

L'emplacement de mesurage se trouve à au moins 2 m de toute surface réfléchissante ou des façades de bâtiment et à une hauteur, par rapport au sol, comprise entre 1,2 m et 1,5 m.

3.6. Matériel de mesure

Le matériel de mesure est présenté en annexe.

Les réglages étaient les suivants :

- Mesures par bande d'octave de 63Hz à 8kHz ;
- Durée d'intégration de 1s.

3.7. Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques sont conformes à la réglementation et présentées en annexe.

3.8. Indicateur de bruit retenu

Selon les prescriptions de l'arrêté du 23 janvier 1997, le L50 (niveau sonore dépassé pendant 50 % du temps) est utilisé lorsque l'écart avec le LAeq (niveau sonore moyen équivalent) est supérieur ou égal à 5 dB(A).

3.9. Mesures des niveaux de bruit résiduels

Les niveaux sonores aux points de mesure en ZER sont marqués par des bruits d'écoulement d'eau (Odet et rivières attenantes), indépendantes du bruit généré par la pisciculture.

Le bruit de fond stable et continu ainsi généré masque les bruits de la pisciculture qui est ainsi inaudible depuis les points de mesure.

Les seules sources de bruit audibles depuis les ZER sont les aérateurs. De ce fait, afin de caractériser les émergences générées par les aérateurs, nous admettons que le bruit résiduel correspond au niveau sonore mesuré hors période de fonctionnement de ces aérateurs.

Rappelons que les aérateurs ne fonctionnent sporadiquement, et en période diurne uniquement.

4. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES

L'ensemble des résultats de mesures est reporté en Annexe : chronogrammes et résultats fréquentiels. Nous présentons ci-dessous la synthèse des résultats globaux.

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats des mesures et leur analyse par rapport à la réglementation applicable. Les valeurs sont exprimées en dB(A) et arrondies à 0,5 près.

4.1. Niveaux sonores mesurés

Nous présentons ci-dessous les résultats obtenus pour l'ensemble des points de mesure.

A noter : les aérateurs de surface (la moitié, afin de de simuler un fonctionnement représentatif au regard de la moyenne annuelle) ont été mis en fonctionnement forcés de 14h10 à 15h30.

- Période JOUR avec aérateurs de surfaces dans les bassins forcés

Période JOUR Niveaux sonores en dB(A)	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4
	ZER	ZER	ICPE	ICPE
LAeq	45.0	49.5	63.0	59.5
L50	42.0	40.5	62.5	59.0
L90	41.5	37.5	62.0	58.5

- Période JOUR en fonctionnement sans aérateurs

Période JOUR Niveaux sonores en dB(A)	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4
	ZER	ZER	ICPE	ICPE
LAeq	43.5	46.5	55.0	57.5
L50	40.5	38.0	51.0	56.0
L90	40.0	33.0	50.0	55.5

- Période NUIT - en fonctionnement sans aérateurs

Période NUIT Niveaux sonores en dB(A)	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4
	ZER	ZER	ICPE	ICPE
LAeq	41.0	37.0	50.5	56.5
L50	40.5	33.5	50.0	56.5
L90	40.0	33.0	50.0	56.0

Pour la détermination des niveaux de bruit ambiant et résiduel, le niveau retenu est l'indice L50 (écart entre LAeq et L50 ≥ 5 dBA pour au moins un des points de mesure).

4.2. Analyse des niveaux sonores en limite de propriété

Nous présentons ci-dessous les résultats obtenus en limite de propriété, et comparons les résultats aux valeurs maxi définies par l'arrêté du 23 janvier 1997.

- Période JOUR

Note : l'analyse diurne en limite de site est présentée pour une phase comprenant le fonctionnement des aérateurs de surfaces dans les bassins (analyse plus défavorable).

Période JOUR	Point 3	Point 4
Niveaux sonores en dB(A)	Limite ICPE	
Niveau de bruit ambiant	62.5	59
Niveau de bruit ambiant maxi	70	70
Conformité	oui	oui

- Période NUIT

Période NUIT	Point 3	Point 4
Niveaux sonores en dB(A)	Limite ICPE	
Niveau de bruit ambiant	50.0	56.5
Niveau de bruit ambiant maxi	60	60
Conformité	oui	oui

Analyse :

Les niveaux sonores mesurés en limite de l'ICPE en périodes diurne et nocturne sont conformes.

4.3. Analyse des Emergences en Zones à Emergence Réglementée

Nous présentons ci-dessous les émergences obtenues en Zones à Émergence Réglementée (ZER), et comparons les résultats aux valeurs maxi définies par l'arrêté du 23 janvier 1997.

- Période JOUR avec aérateurs en fonctionnement forcé

Période JOUR	Point 1	Point 2
Niveaux sonores en dB(A)	ZER Nord-Est	ZER Sud-Est
Niveau de bruit résiduel	40.5	38.0
Niveau de bruit ambiant	42.0	40.5
Emergence	1.5	2.5
Emergence maxi	6	6
Conformité	oui	oui

Note :

- *Le niveau de bruit résiduel correspond au bruit avec fonctionnement sans aérateurs de la pisciculture.*
Rappel : Les niveaux sonores aux points de mesure en ZER sont marqués par des bruits d'écoulement d'eau (Odet et rivières attenantes), indépendantes du bruit généré par la pisciculture.
Le bruit de fond stable et continu ainsi généré masque les bruits de la pisciculture qui est ainsi inaudible depuis les points de mesure.
Les seules sources de bruit audibles depuis les ZER sont les aérateurs. De ce fait, afin de caractériser les émergences générées par les aérateurs, nous admettrons que le bruit résiduel correspond au niveau sonore mesuré hors période de fonctionnement de ces aérateurs.
Rappelons que les aérateurs ne fonctionnent sporadiquement, et en période diurne uniquement.
- *Le niveau de bruit ambiant correspond au bruit comprenant le bruit résiduel et le bruit lié l'activité du site au moment où les aérateurs de surfaces sont en fonctionnement forcé (niveau de bruit particulier).*
- *L'émergence est la différence arithmétique entre le bruit ambiant et le bruit résiduel. Elle est prise en considération pour un niveau de bruit ambiant > 35 dB(A)*

Analyse :

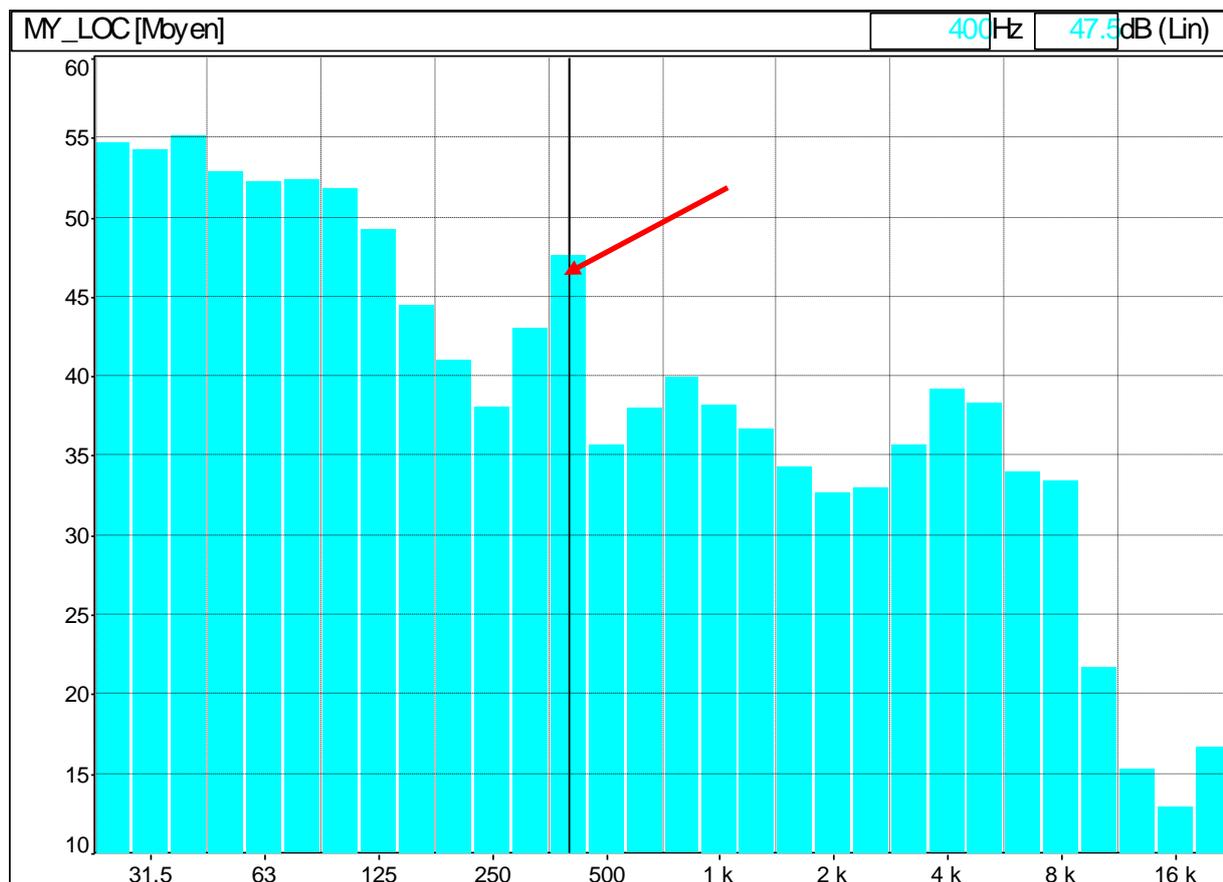
Les émergences mesurées sont inférieures aux seuils maxi admissibles et donc conformes.

4.4. Tonalité marquée

Une recherche de tonalités marquées a été menée sur les points de mesure situés en ZER.

Une tonalité marquée au sens de l'arrêté du 23 janvier 1997 a été détectée au point 2, à la fréquence de 400Hz.

Nous présentons ci-dessous le spectre de tiers d'octave mesuré sur la période de fonctionnement des aérateurs au point 2 :



La bande de tiers d'octave de 400 Hz émerge des bandes adjacentes (tonalité marquée). Le bruit des aérateurs est donc potentiellement audible sur cette fréquence particulière.

L'article 3 de l'arrêté du 23 janvier 1997 précise :

« 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. »

Dans le cas de la pisciculture, cette tonalité marquée n'engendre pas de non-conformité sous réserve **que le fonctionnement des aérateurs n'excède pas 30 % du temps.**

5. CONCLUSION

Dans le cadre du projet d'extension avec la mise en place d'un système de recirculation sur la pisciculture de Langolen (29), site ICPE soumis à Autorisation (rubrique 2130 – pisciculture), le bureau d'études acoustiques ALHYANGE a été missionné pour la réalisation d'une campagne de mesures acoustiques afin de contrôler le respect de la réglementation acoustique applicable.

Le site est en activité en période diurne et nocturne.

Les mesures acoustiques réalisées dans l'environnement du 13 au 14 février 2019, conduisent aux conclusions suivantes :

- Les niveaux sonores mesurés en limite de l'ICPE en périodes diurne et nocturne sont conformes.
- Les émergences mesurées en ZER en période diurne sont conformes.
- Une tonalité marquée au sens de la norme NFS 31-010 a été identifiée. Toutefois, cette tonalité marquée n'engendre pas de non-conformité sous réserve que le fonctionnement des aérateurs n'excède pas 30 % du temps.

ANNEXES

- PHOTOGRAPHIES
- MESURES DE BRUIT
- TONALITES MARQUEES
- CONDITIONS METEOROLOGIQUES
- MATERIEL UTILISE
- NOTIONS ACOUSTIQUES

ANNEXE 1 - PHOTOGRAPHIES

Point 1



Point 2



Point 3



Point 4



- Equipements techniques du site de pisciculture

Pompe hydraulique



Filtreurs d'eau



Aérateurs de surfaces dans les bassins

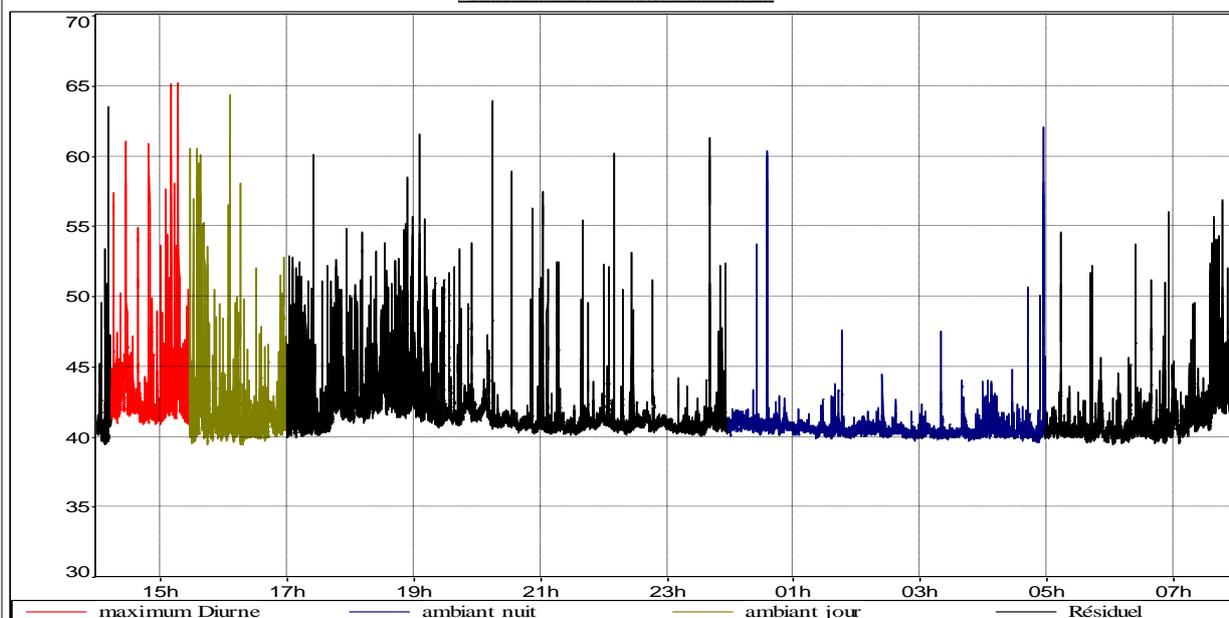


ANNEXE 2 - MESURES ACOUSTIQUES

POINT 1 / ZER

AMBIANT JOUR / NUIT

Evolution du niveau sonore :



Sources de bruit :

- Bruits d'écoulement d'eau (hors pisciculture)
- Aérateurs de surface de la pisciculture

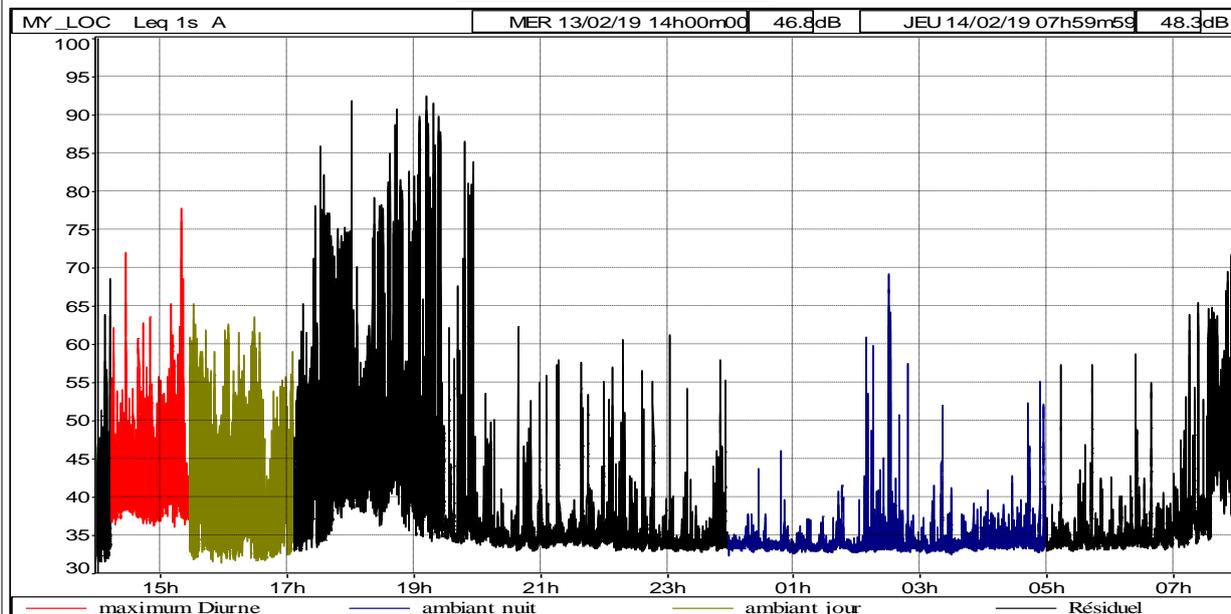
Tableau de résultats :

Fichier	Point_1_Fusion_2								
Début	13/02/19 13:44:00								
Fin	15/02/19 12:24:52								
Source	maximum Diurne			ambient jour			ambient nuit		
	Leq particulier	L90	L50	Leq particulier	L90	L50	Leq particulier	L90	L50
Lieu	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
MY_LOC [Leq A]	45,0	41,3	42,2	43,4	40,0	40,6	40,8	40,0	40,3
MY_LOC [Oct 63Hz]	50,7	40,9	42,6	50,9	41,9	44,4	42,9	39,0	40,1
MY_LOC [Oct 125Hz]	46,9	35,0	36,2	46,2	34,3	36,0	35,2	33,6	34,5
MY_LOC [Oct 250Hz]	37,4	31,0	32,1	39,6	27,9	29,3	29,3	27,4	28,0
MY_LOC [Oct 500Hz]	37,8	33,3	34,5	36,4	31,1	32,4	32,4	30,8	31,4
MY_LOC [Oct 1kHz]	39,2	36,1	37,2	37,0	34,3	35,1	35,4	34,4	34,9
MY_LOC [Oct 2kHz]	37,5	35,0	35,8	35,1	33,5	34,0	34,6	33,7	34,1
MY_LOC [Oct 4kHz]	37,2	33,4	33,9	36,0	32,5	32,9	33,1	32,4	32,8
MY_LOC [Oct 8kHz]	37,0	30,2	30,6	35,7	30,0	30,4	30,8	30,4	30,6

POINT 2 / ZER

AMBIANT JOUR / NUIT

Evolution du niveau sonore :



Sources de bruit :

- Bruits d'écoulement d'eau (hors pisciculture)
- Aérateurs de surface de la pisciculture

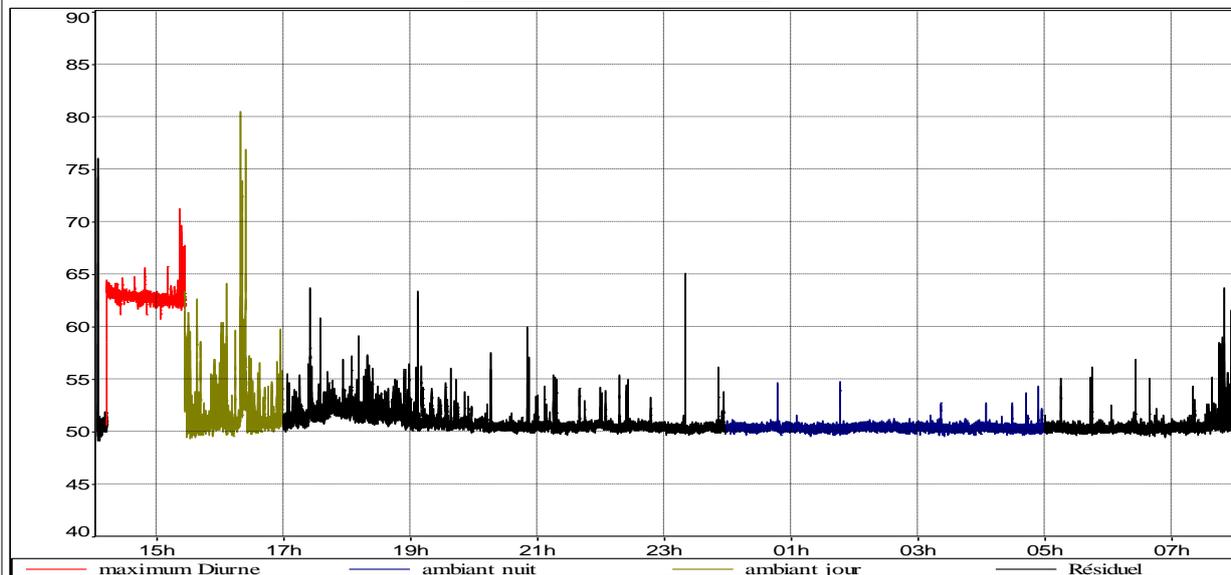
Tableau de résultats :

Fichier	Point_2_Fusion_4								
Début	13/02/19 13:26:07								
Fin	15/02/19 12:05:14								
Source	maximum Diurne			ambient nuit			ambient jour		
Lieu	Leq	L90	L50	Leq	L90	L50	Leq	L90	L50
	particulier dB	dB	dB	particulier dB	dB	dB	particulier dB	dB	dB
MY_LOC [Leq A]	49,3	37,7	40,7	36,9	33,1	33,6	46,6	33,0	38,2
MY_LOC [Oct 63Hz]	57,3	39,8	45,1	39,5	36,3	37,5	53,7	39,5	43,8
MY_LOC [Oct 125Hz]	54,0	33,0	36,6	33,0	30,0	31,0	48,5	30,9	35,3
MY_LOC [Oct 250Hz]	45,7	28,7	30,7	32,2	24,1	24,9	39,9	23,8	27,2
MY_LOC [Oct 500Hz]	47,9	29,6	31,0	36,7	28,1	28,9	35,6	26,0	27,9
MY_LOC [Oct 1kHz]	42,9	32,2	33,5	32,2	29,4	29,9	37,7	28,1	29,5
MY_LOC [Oct 2kHz]	37,9	31,1	32,8	27,9	25,9	26,4	35,0	25,6	27,8
MY_LOC [Oct 4kHz]	42,5	28,5	31,1	23,1	20,2	20,9	42,7	21,1	28,1
MY_LOC [Oct 8kHz]	36,7	23,3	26,1	20,5	17,8	18,2	39,3	18,3	22,0

POINT 3 / LIMITE ICPE

AMBIANT JOUR / NUIT

Evolution du niveau sonore :



Sources de bruit :

- Pisciculture

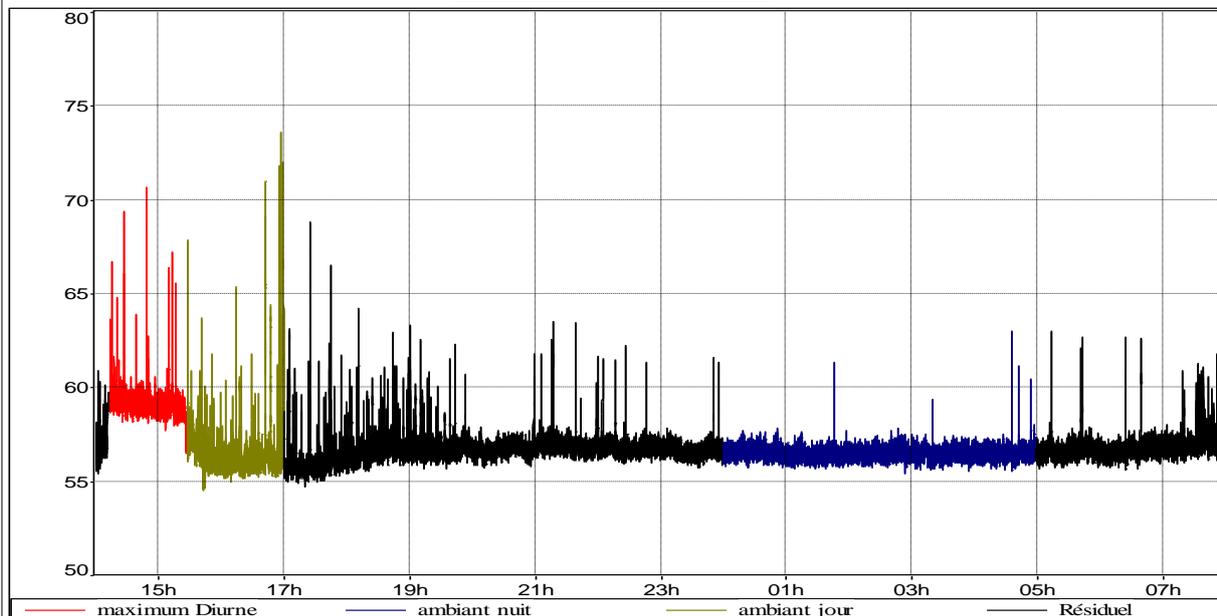
Tableau de résultats :

Fichier	Point_3_Duo_12									
Début	13/02/19 14:04:10									
Fin	15/02/19 12:21:26									
Source	maximum Diurne			ambient jour			ambient nuit			
Lieu	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	p
MY_LOCATION [Leq A]	62,9	62,2	62,7	54,9	50,2	50,8	50,4	50,0	50,2	
MY_LOCATION [Oct 63Hz]	54,7	44,5	46,1	59,6	42,6	45,7	42,4	40,3	41,5	
MY_LOCATION [Oct 125Hz]	51,2	45,1	46,3	55,7	34,4	36,8	35,7	34,4	35,3	
MY_LOCATION [Oct 250Hz]	52,2	50,9	51,9	48,2	37,6	39,0	39,3	38,2	39,0	
MY_LOCATION [Oct 500Hz]	54,9	54,1	54,7	48,2	44,0	44,8	45,0	44,4	44,9	
MY_LOCATION [Oct 1kHz]	56,3	55,6	56,1	50,5	45,9	46,5	46,4	45,9	46,3	
MY_LOCATION [Oct 2kHz]	57,2	56,6	57,1	48,9	44,4	45,0	44,5	44,1	44,4	
MY_LOCATION [Oct 4kHz]	56,1	55,2	55,7	44,7	38,9	39,8	38,6	38,1	38,5	
MY_LOCATION [Oct 8kHz]	52,3	51,5	52,0	37,8	29,9	30,8	29,8	29,2	29,7	

POINT 4 / LIMITE ICPE

AMBIANT JOUR / NUIT

Evolution du niveau sonore :



Sources de bruit :

- Pisciculture

Tableau de résultats :

Fichier	Point_4_Duo_4								
Début	13/02/19 13:57:38								
Fin	15/02/19 11:00:30								
Source	maximum Diurne			ambient nuit			ambient jour		
	Leq particulier	L90	L50	Leq particulier	L90	L50	Leq particulier	L90	L50
Lieu	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
13 [Leq A]	59,3	58,5	59,0	56,5	56,0	56,4	57,4	55,6	56,2
13 [Oct 63Hz]	54,7	42,9	45,2	44,4	42,3	43,3	59,0	43,1	45,9
13 [Oct 125Hz]	53,9	46,7	47,6	46,6	45,5	46,2	55,2	44,1	45,8
13 [Oct 250Hz]	51,5	49,8	50,4	47,8	47,1	47,7	50,0	45,1	46,1
13 [Oct 500Hz]	51,8	50,7	51,3	46,1	45,5	45,9	49,4	45,5	46,2
13 [Oct 1kHz]	52,8	51,9	52,5	50,2	49,7	50,1	51,7	49,7	50,4
13 [Oct 2kHz]	52,6	51,7	52,3	50,9	50,2	50,7	51,4	49,8	50,5
13 [Oct 4kHz]	53,0	52,2	52,8	49,8	49,3	49,7	49,8	48,4	49,0
13 [Oct 8kHz]	48,8	47,8	48,6	45,0	44,2	44,8	45,5	43,8	44,7

ANNEXE 3 – TONALITES MARQUEES

ZER Point 1

Evaluation des tonalités marquées					
Fréquence en Hz	L50 dB	D1	D2	maxi pour D1 et D2	conformité
50	45,3	-1,3	-0,9		-
63	44,4	-2,4	-1,7	10	-
80	47,5	2,6	4,1	10	oui
100	43,9	-2,3	3	10	oui
125	42,8	-3,3	6,5	10	oui
160	37,7	-5,7	4,8	10	oui
200	34,2	-6,7	2,6	10	oui
250	31,1	-5,2	-0,9	10	oui
315	32	-0,9	-0,7	10	oui
400	32	0,4	-1,5	5	oui
500	33,3	1,3	-0,7	5	oui
630	33,7	1	-0,8	5	oui
800	34,2	0,7	-0,4	5	oui
1000	34,8	0,8	0,7	5	oui
1250	34,4	-0,1	1,2	5	oui
1600	33,7	-0,9	1,5	5	oui
2000	32,5	-1,6	0,7	5	oui
2500	31,9	-1,3	-1,3	5	oui
3150	31,8	-0,4	-0,9	5	oui
4000	34,3	2,5	3,3	5	oui
5000	30,2	-3	-3,6	5	oui
6300	31,7	-1	-0,8		oui
8000	35,2	4,2	13,2		-
10000	24,3	-9,5	8,8		-

ZER Point 2

Evaluation des tonalités marquées					
Fréquence en Hz	L50 dB	D1	D2	maxi pour D1 et D2	conformité
50	52,8	-2,2	0,4		-
63	52,3	-2,1	0,2	10	-
80	52,5	-0,1	2	10	oui
100	51,5	-0,9	4,1	10	oui
125	49,1	-3	6,1	10	oui
160	44,4	-6,1	4,7	10	oui
200	40,9	-6,5	0	10	oui
250	38	-5	-7,5	10	oui
315	42,7	3	-1,8	10	oui
400	47,2	6,3	10,5	5	non
500	35,4	-10,1	-3,4	5	oui
630	37,7	-6,8	-1,1	5	oui
800	39,6	2,9	2,3	5	oui
1000	37,9	-0,9	2,5	5	oui
1250	36,4	-2,4	3,1	5	oui
1600	34	-3,3	1,4	5	oui
2000	32,5	-2,9	-2	5	oui
2500	32,7	-0,6	-4,9	5	oui
3150	35,8	3,2	-2,6	5	oui
4000	38,9	4,4	2,7	5	oui
5000	37,9	0,3	4,4	5	oui
6300	33,6	-4,8	2,9		oui
8000	33,4	-2,8	14		-
10000	21,6	-11,9	7,6		-

ANNEXE 4 - CONDITIONS MÉTÉO

Tableau de **définition de l'influence des conditions météorologiques**

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

U1 : vent fort ($3 < v < 5$ m/s) – contraire au sens source – récepteur	T1 : jour et fort ensoleillement et surface sèche et peu de vent
U2 : vent moyen ($1 < v < 3$ m/s) - contraire au sens source – récepteur ou vent fort peu contraire	T2 : idem T1 mais au moins une condition non vérifiée
U3 : vent nul ou vent quelconque de travers	T3 : lever ou couché du soleil ou (temps couvert et venteux et surface pas trop humide)
U4 : vent moyen à faible portant ou vent fort peu portant	T4 : nuit et (nuageux ou vent)
U5 : vent fort portant	T5 : nuit et ciel dégagé et vent faible
--	Etat météorologique Conduisant à une très forte atténuation du niveau sonore
-	Etat météorologique Conduisant à une forte atténuation du niveau sonore
Z	Etat météorologique nuls ou négligeables
+	Etat météorologique Conduisant à renforcement faible du niveau sonore
++	Etat météorologique Conduisant à renforcement moyen du niveau sonore

Conditions météorologiques rencontrées pendant les périodes d'analyses

- Surface du sol : sec
- Couverture nuageuse : dégagé
- Vent : moyen à faible, secteur Sud-Est
- Température : environ 3 et 10 °C
- Pression atmosphérique : environ 1015 hPa

Influence des conditions météorologiques pendant les périodes d'analyses

La distance pisciculture-point de mesure est inférieure à 40 m (ou d'un ordre de grandeur équivalent), les conditions météorologiques ont une influence négligeable sur les niveaux sonores sur les points de mesures en limite ICPE.

Pour les points situés en ZER :

	Point 1	Point 2
Jour	U3 T2	U3 T2
nuit	U3 T4	U3 T4

ANNEXE 5 - MATÉRIEL UTILISÉ

Instruments de mesures acoustiques

Matériel	ID	N° Série	Préamplificateur	Microphone	Date d'étalonnage
Sonomètre 01dB DUO	D2	10461	-	331598	22/10/2018
Sonomètre 01dB DUO	D5	12363	-	260778	18/05/2017
Sonomètre 01dB FUSION	F2	11346	-	259584	15/05/2017
Sonomètre 01dB FUSION	F4	11348	-	291836	05/09/2018

Nota:

- Sonomètre intégrateur de classe 1, conformément à la norme NFS 31009 (NF EN 60804)
- Etalonné en laboratoire depuis moins de deux ans et calibré avant chaque campagne de mesures.

Calibres

Matériel	ID	N° Série	Préamplificateur	Microphone	Date d'étalonnage
Calibreur CAL 21	3	34582847	-	-	09/04/2014

Logiciel

Logiciel	Version	Description
dB trait (01dB)	5.5.2 build 7	Analyse des mesures acoustiques dans l'environnement

ANNEXE 6 - NOTIONS ACOUSTIQUES

Lp

Niveau de pression acoustique donné à une distance de la source et perçu en ce point ; il s'exprime en dB(A).

Lw

Niveau de puissance acoustique caractérisant l'appareil et servant de base de calcul pour déterminer une pression à une distance donnée ; il s'exprime en dB(A) et ne dépend pas de la distance : c'est une valeur intrinsèque à la source.

Courbe ISO / NR

La courbe à laquelle un spectre mesuré peut être comparé. Elle permet une qualification et une quantification du bruit mesuré en fonction des fréquences. (D'après la norme NF S 30-010).

Bruit résiduel

C'est le niveau de pression acoustique moyen du bruit d'ambiance à l'endroit et au moment de la mesure en l'absence du bruit particulier considéré comme perturbateur.

Indices Fractiles LX

Niveau de pression acoustique pondéré A dépassé pendant X% de l'intervalle de temps considéré- Les L90 et L50 (niveaux sonores dépassés pendant 90 et 50% du temps) sont les plus utilisés pour caractériser une ambiance sonore.

Emergence

Modification temporelle du niveau de bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier.

Perception oreille

20 Hz – 20 000 Hz.

Echelle comparative de niveaux sonores

L'échelle ci-dessous est donnée à titre indicatif afin de mieux se rendre compte des niveaux sonores présentés

