

Etude Hydrologie Milieux Usages Climat (HMUC) sur le bassin versant de Grand Lieu Détermination de débits écologiques

Janvier 2025



Etude Hydrologie Milieux Usages Climat (HMUC) sur le bassin versant de Grand Lieu

Détermination de débits écologiques

Janvier 2025

Version	Rédacteurs	Vérificateur	Date d'envoi	Commentaires
V1.4	Christophe MARCHAND (Aquascop) Sylvain ROYET (Aquascop) Mathieu SAGET (Aquascop)	Mathieu SAGET (Aquascop)	17/01/2025	Version finale

Sommaire

1. INTRODUCTION	6
1. LOCALISATION	8
2. CARACTERISTIQUES DES COURS D'EAU.....	10
2.1. Caractéristiques hydrologiques.....	10
2.2. Qualité des cours d'eau.....	11
2.2.1. Disponibilité des données	11
2.2.2. Etat de la qualité physico-chimique au regard de la DCE	13
2.2.2.1. UH01 : L'Issoire	13
2.2.2.2. UH03 : Boulogne aval	13
2.2.2.3. UH02 : La Boulogne médiane et amont	14
2.2.2.4. UH05 : L'Ognon central et aval	16
2.2.2.5. UH04 : Ognon (Ognon amont)	16
2.2.2.6. UH06 : Logne	17
2.2.2.7. UH09 : Le Redour	18
2.2.2.8. Synthèse de la qualité physico-chimique.....	19
2.2.3. Paramètres sensibles à la baisse de débits	20
2.2.3.1. UH01 : L'Issoire	20
2.2.3.2. UH03 : Boulogne à Saint Philbert de Grand Lieu (Boulogne aval)	22
2.2.3.3. UH02 : Boulogne à Les Lucs sur Boulogne (Boulogne amont)	28
2.2.3.4. UH05 : L'Ognon aux Sorinières (L'Ognon aval)	33
2.2.3.5. UH04 : l'Ognon à Saint André Treize Voies (Ognon amont)	40
2.2.3.6. UH06 : Logne à Limouzinière	48
2.2.4. Caractéristiques piscicoles	51
2.2.4.1. Classement des cours d'eau	51
2.2.4.2. Zones de frayères	53
2.2.4.3. Zone d'actions prioritaires anguille	55
2.2.4.4. Données piscicoles de l'Issoire (UH01).....	55
2.2.4.5. Données piscicoles de la Boulogne amont (UH02)	57
2.2.4.6. Données piscicoles de la Boulogne aval (UH03)	59
2.2.4.7. Données piscicoles de l'Ognon amont (UH04) et aval (UH05)	61
2.2.4.8. Données piscicoles de la Logne (UH06)	66
2.2.4.9. Données piscicoles du Redour (UH09)	70
2.2.4.10. Notes indicelles de la zone d'étude.....	72
2.2.4.11. Statuts réglementaires et de patrimonialité des espèces piscicoles recensées	73
3. EVALUATION DES DEBITS ECOLOGIQUES.....	76
3.1. Principes de la méthode des « micro-habitats »	76
3.1.1. Méthode des « micro-habitats », modèle Estimhab.....	76
3.1.2. Méthode des « micro-habitats », modèle hydraulique HEC RAS	76

3.2. Choix des espèces cibles	77
3.2.1. Espèces cibles de le l'Issoire (UH01)	80
3.2.2. Espèces cibles de la Boulogne amont (UH02)	81
3.2.3. Espèces cibles de la Boulogne aval (UH03)	82
3.2.4. Espèces cibles de l'Ognon amont (UH04)	83
3.2.5. Espèces cibles de l'Ognon aval (UH05)	84
3.2.6. Espèces cibles de la Logne (UH06)	85
3.2.7. Espèces cibles du Redour (UH09)	86
3.3. Reconnaissance préalable des secteurs d'étude et localisation des stations	87
3.3.1. Choix des secteurs d'étude	87
3.3.2. Contexte de la reconnaissance	88
3.3.3. Délimitation des tronçons sur l'Issoire (UH01)	89
3.3.4. Délimitation des tronçons de la Boulogne aval (UH03)	98
3.3.5. Délimitation des tronçons de la Boulogne médiane (UH02)	102
3.3.6. Délimitation des tronçons sur la Boulogne amont (UH02)	104
3.3.7. Délimitation des tronçons sur l'Ognon aval (UH05)	108
3.3.8. Délimitation des tronçons sur l'Ognon amont (UH04)	113
3.3.9. Délimitation des tronçons sur la Logne (UH06)	119
3.3.10. Délimitation des tronçons du Redour (UH09)	123
3.3.11. Délimitation des tronçons sur les ruisseaux de la Chaussée et de la Grande Nœe (UH09)	126
3.4. Choix des stations et de la méthode associée	129
3.4.1. Choix de la station et de la méthode sur l'Issoire (UH01)	129
3.4.2. Choix de la station et de la méthode sur la Boulogne aval (UH03)	132
3.4.3. Choix de la station et de la méthode sur la Boulogne amont (UH02)	134
3.4.4. Choix de la station et de la méthode sur l'Ognon aval (UH05)	138
3.4.5. Choix de la station et de la méthode sur l'Ognon amont (UH04)	140
3.4.6. Choix de la station et de la méthode sur la Logne (UH06)	142
3.4.7. Choix de la station et de la méthode sur le Redour (UH09)	144
3.5. Continuité piscicole, sensibilité aux baisses de débit	147
3.5.1. Continuité écologique, sensibilité aux baisses de débit sur l'Issoire (UH01)	149
3.5.2. Continuité écologique, sensibilité aux baisses de débit sur la Boulogne aval (UH03)	160
3.5.3. Continuité écologique, sensibilité aux baisses de débit sur la partie médiane de la Boulogne (UH02)	165
3.5.4. Continuité écologique, sensibilité aux baisses de débit sur la Boulogne amont (UH02) ..	173
3.5.5. Continuité écologique, sensibilité aux baisses de débit sur l'Ognon aval (UH05)	179
3.5.6. Continuité écologique, sensibilité aux baisses de débit sur l'Ognon amont (UH04)	191
3.5.7. Continuité écologique, sensibilité aux baisses de débit sur la Logne (UH06)	198
3.5.8. Continuité écologique, sensibilité aux baisses de débit du Redour (UH09)	209
3.6. Interprétation des stations microhabitats	217
3.6.1. Hydrologie aux stations	217
3.6.2. Résultats de la modélisation sur l'Issoire (UH01)	219

3.6.3. Résultats d'Estimhab sur la Boulogne aval (UH03)	232
3.6.4. Résultats de la modélisation sur la Boulogne amont (UH02)	244
3.6.5. Résultats d'Estimhab sur l'Ognon aval (UH05)	255
3.6.6. Résultats de la modélisation sur l'Ognon amont (UH04)	264
3.6.7. Résultats de la modélisation sur la Logne (UH06)	273
3.6.8. Résultats de la modélisation sur le Redour (UH09)	286
3.7. Bilan des débits écologiques proposés	295
3.7.1. L'Issoire (UH01)	297
3.7.2. La Boulogne aval (UH03)	306
3.7.3. La Boulogne amont (UH02)	315
3.7.4. L'Ognon aval (UH05)	324
3.7.5. L'Ognon amont (UH04)	331
3.7.6. La Logne (UH06)	341
3.7.7. Le Redour (UH09)	350
3.8. Synthèse des propositions de débits écologiques	359
Annexe 1 : Calcul de franchissabilité des radiers	360
Annexe 2 : Principales périodes de migration et de frai des principales espèces holobiotiques	365
Annexe 3 : Code espèces poisson	366

1. INTRODUCTION

Le Syndicat Grand Lieu Estuaire a compétence sur l'ensemble du Bassin Versant de Grand Lieu et en assure donc une gestion cohérente. En plus, de mettre en œuvre des actions visant l'atteinte du bon état écologique (contrats territoriaux, contrat régional de bassin versant...) dans le cadre de la compétence GEMAPI (Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations), il porte également le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau) Logne, Boulogne, Ognon, et Grand Lieu qui vise l'amélioration de la qualité et de la quantité des eaux et des milieux aquatiques.

Ce SAGE a été approuvé une première fois par arrêté le 05 mars 2002. En 2010, sa révision a débuté pour le mettre en conformité avec la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006 mais également pour le rendre compatible avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne. L'arrêté d'approbation du nouveau SAGE révisé Logne, Boulogne, Ognon et Grand Lieu a été signé le 17 avril 2015. Celui-ci comporte 7 enjeux :

- Enjeu 1 : Qualité physico-chimique et chimique des eaux
- Enjeu 2 : Qualité des milieux aquatiques
- Enjeu 3 : Zones humides
- Enjeu 4 : Gestion intégrée du lac de Grand Lieu
- Enjeu 5 : Gestion quantitative en période d'étiage
- Enjeu 6 : Gestion quantitative en période de crue
- Enjeu 7 : Gouvernance : cohérence et organisation des actions dans le domaine de l'eau

Pour répondre aux enjeux 5 et 6 qui concernent l'aspect quantitatif et anticiper les conséquences du changement climatique, les élus de la CLE (Commission Locale de l'Eau) ont souhaité engager une étude HMUC (Hydrologie, Milieux, Usages et Climat) qui doit permettre d'améliorer la connaissance de la ressource quantitative sur le bassin versant de Grand Lieu. Cette étude s'inscrit également dans le cadre d'un projet de territoire pour la gestion de l'eau (PTGE) en émergence. Le SDAGE Loire Bretagne a en effet identifié le bassin de Grand Lieu comme prioritaire (instruction ministérielle du 7 mai 2019) pour la mise en œuvre de cette démarche. Le PTGE a pour objectif de prendre en charge les enjeux de gestion quantitative de l'eau à travers un programme d'actions partagé par les usagers dans le but d'atteindre, dans la durée, un équilibre entre besoins et ressources disponibles, en respectant la bonne fonctionnalité des écosystèmes aquatiques, en anticipant le changement climatique et en s'y adaptant. L'étude HMUC vise enfin à répondre aux principes de gestion équilibrée et durable de la ressource en eau définis à l'article L211-1 du Code de l'Environnement et de préservation des milieux aquatiques. D'après l'alinéa II de cet article :

« La gestion équilibrée doit permettre en priorité de satisfaire les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population. Elle doit également permettre de satisfaire ou concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences :

*1° De la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole et conchylicole,
2° De la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations,
3° De l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées. »*

L'étude HMUC comporte 7 phases dont la dernière se trouve en tranche optionnelle :

- **Phase 1** : Appropriation du territoire et mobilisation des usagers (analyse et collecte bibliographique, concertation des usagers, définition d'unités de gestion superficielles cohérentes et des entités hydrogéologiques),
- **Phase 2** : Actualisation de l'état des lieux des volets HMUC :
 - Usages : connaître les usages et l'évolution des besoins en eau.
 - Hydrologie : décrire et analyser l'hydrologie influencée et l'hydrogéologie, reconstituer l'hydrologie naturelle désinfluencée

- Milieux : connaître l'état des milieux aquatiques et analyser leurs besoins
- Climat : déterminer l'évolution quantitative prévisible de la ressource, des milieux et de leurs besoins en eau, et des usages anthropiques de l'eau
- **Phase 3** : Croisement des 4 volets HMUC,
- **Phase 4** : Constitution d'une analyse socio-économique de l'utilisation de l'eau
- **Phase 5** : Définition des débits objectifs d'étiage, proposition des scénarios de volumes prélevables, étude des conditions de prélèvements hivernaux :
 - Reconstituer les DOE (Débit Objectif d'Etiage)
 - Etudier les débits de gestion de crise
 - Evaluer les volumes globaux disponibles
 - Proposer des scénarios de gestion des volumes prélevables en période d'étiage et les modalités de prélèvement en période hivernale
 - Identifier les limites de l'étude
- **Phase 6** : Co-construire le programme d'actions
 - Consulter les acteurs
 - Choisir des actions en fonction du diagnostic, de l'analyse économique et financière et de la consultation des acteurs
 - Caractériser les unités de gestion « déficitaires », « globalement à l'équilibre et à risque déficitaire à l'horizon 2050 », « globalement à l'équilibre à l'horizon 2050 »
- **Phase 7 (optionnelle)** : Proposition de piézométries objectif d'étiage
 - Proposer des valeurs de piézométrie objectif d'étiage pour la nappe des Sables

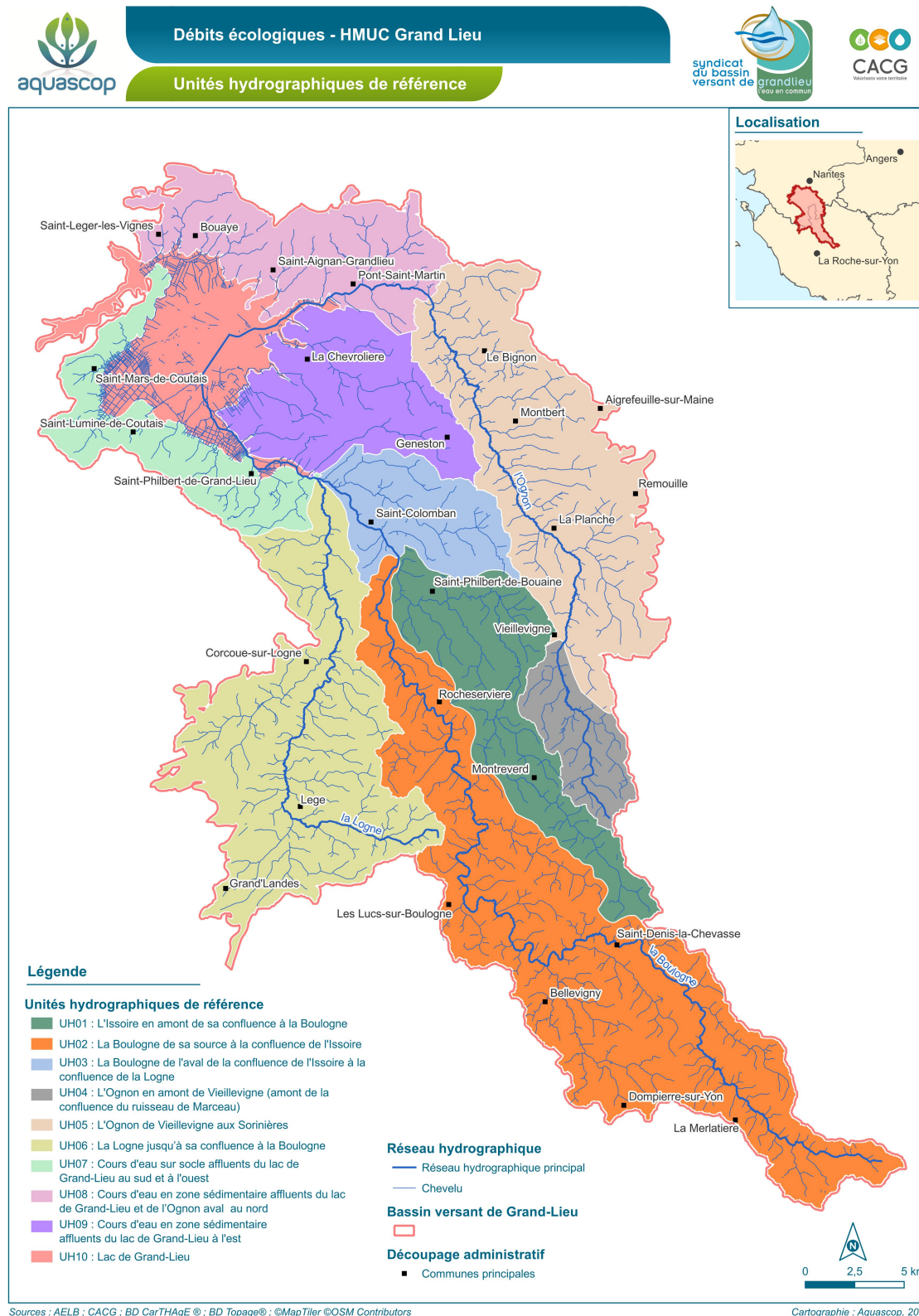
Le présent rapport traite uniquement la phase 2 de l'étude HMUC : « Connaître l'état des milieux aquatiques et analyser leurs besoins » et plus précisément de la partie sur la définition de débits écologiques. L'objectif étant de définir des débits ou plages de débits écologiques acceptables pour les Unités Hydrologiques Cohérentes définies dans le cadre de l'étude dans l'optique d'assurer un équilibre entre les besoins anthropiques et les besoins de l'écosystème en fonction de la ressource disponible.

Les débits écologiques peuvent se définir comme les débits nécessaires au bon fonctionnement des milieux (maintien des principales fonctions du cours d'eau : habitats pour la faune et la flore, autoépuration de l'eau, recharge de la nappe d'accompagnement, corridor écologique, ...), et à la vie, la circulation et la reproduction des espèces cibles du cours d'eau étudié, sur un cycle hydrologique complet. Il peut s'exprimer sous la forme d'une seule valeur figée ou d'une plage de valeurs. Il concerne généralement la période d'étiage, période la plus sensible pour les milieux et les espèces sur le plan hydrologique. Mais il peut également être proposé, à plusieurs périodes de l'année. Il représente alors la plage de valeurs favorable à certains enjeux spécifiques (ex : reproduction de certaines espèces comme le brochet, mise en eau de zones humides, ...).

Les autres volets de l'étude ont été traités par les bureaux d'étude Rives et Eaux (anciennement CACG) et Calligée.

1. LOCALISATION

Pour les besoins de l'étude, le bassin versant de Grand Lieu a été découpé en 10 Unités Hydrologiques (UH) cohérentes d'un point de vue hydrologique et hydrogéologique.



La détermination de débits écologiques (DE) concerne uniquement les UH suivantes :

- UH01 : L'Issoire en amont de sa confluence à la Boulogne,
- UH02 : La Boulogne de sa source à la confluence de l'Issoire,
- UH03 : La Boulogne de l'aval de la confluence de l'Issoire à la confluence de la Logne
- UH04 : L'Ognon en amont de Vieillevigne (amont de la confluence du ruisseau de Marceau)
- UH05 : L'Ognon de Vieillevigne aux Sorinières
- UH06 : La Logne jusqu'à sa confluence à la Boulogne
- UH09 : Cours d'eau en zone sédimentaire affluents du lac de Grand-Lieu à l'est

Les unités hydrologiques ci-dessous n'ont, quant à elles, pas fait l'objet de détermination de débits écologiques :

- UH07 : Cours d'eau sur socle affluents du lac de Grand-Lieu au sud et à l'ouest
- UH08 : Cours d'eau en zone sédimentaire affluents du lac de Grand-Lieu et de l'Ognon aval au nord
- UH10 : Lac de Grand-Lieu

Les UH 07 et 08 sont constituées de très petits cours d'eau temporaires se jetant directement dans le lac de Grand Lieu et en assecs fréquemment. Elles ne possèdent également pas de points de gestion (stations hydrométriques, piézomètres). La définition de débits écologiques sur ces cours d'eau n'était de ce fait pas pertinente. Ces unités seront donc associées à d'autres UHC pour la gestion future.

L'UH 10 correspond au lac de Grand Lieu et ne peut donc pas être retenue pour la définition de débits écologiques.

2. CARACTERISTIQUES DES COURS D'EAU

2.1. CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES

5 stations hydrométriques sont présentes sur le secteur d'étude :

Stations hydrométriques disponibles sur le territoire du SAGE Grand-Lieu
(Source : Banque Hydro – intégralité des données disponibles)

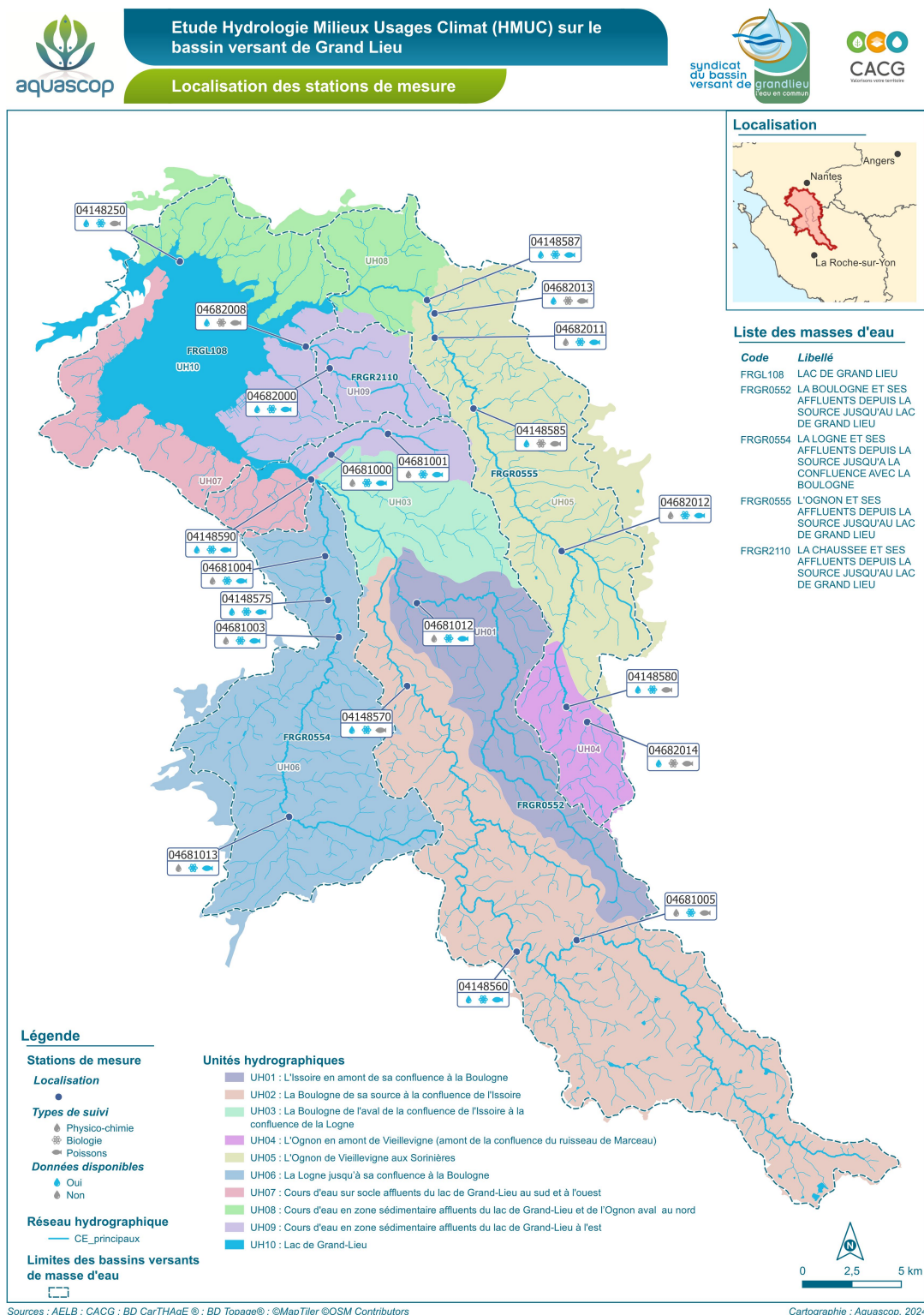
UHC	Cours d'eau	Code station	Nom Station	Surface du BV (km ²)	Données disponibles	Module (m ³ /s)	QMNA5 (m ³ /s)
01	Issoire	M8124010	Issoire à Saint Philbert de Bouaine (La Tribouille)	71	1994-auj.	0,613	0,003
02	Boulogne	M8112610	Boulogne à Rocheservière et à Saint Philbert de Bouaine	206	1994-auj.	1,790	0,001
05	Ognon	M8205020	Ognon aux Sorinières (Villeneuve)	147	1964-auj.	1,210	0,008
06	Logne	M8144010	Logne à Saint Colomban (La Roussière)	130	1991-auj.	1,160	0,000
06	Logne	M8144020	Logne à Legé (Le Paradis)	43	1964-auj.	0,400	0,000

Ce volet a été traité dans le rapport précédent de la phase 2 et n'est donc pas à nouveau développé dans ce rapport. Toutes les données sur l'hydrologie désinfluencée utilisées dans ce rapport sont issues de l'étude réalisée par Rives et Eaux (anciennement CACG) en phase 2.

2.2. QUALITE DES COURS D'EAU

2.2.1. Disponibilité des données

Le carte et le tableau ci-dessous permettent de recenser les stations de suivi référencées avec une codification nationale (Agence de l'Eau) sur le bassin versant de Grand Lieu dont certaines d'entre elles sont utilisées pour l'analyse :



Liste des stations de mesure avec une codification nationale (Agence de l'Eau) utilisées pour l'étude sur la détermination des débits écologiques
(Source : Agence de l'eau Loire Bretagne)

UHC	Cours d'eau	Type suivi	Code Station	Nom station
UH01	Issoire	Biologique – Physico-chimique	04681012	Issoire à Saint Philbert de Bouaine
		Biologique (Poissons)	04681008	Issoire à Montreverd
UH02	Boulogne amont	Biologique – Physico-chimique	04148570	La Boulogne à Rocheservière
		Biologique – Physico-chimique	04148560	Boulogne à Les Lucs –sur-Boulogne
		Biologique (Invertébrés)	04681005	Boulogne à Saint Denis le Chevasse (L'Orgerie)
		Biologique (Poissons)	04681007	Boulogne à Saint Denis le Chevasse (en amont du seuil du Bourg)
UH03	Boulogne aval	Biologique – Physico-chimique	04148590	Boulogne à Saint-Philbert de Grand Lieu
UH04	Ognon amont	Biologique – Physico-chimique	04148580	L'Ognon aux Bernardières
UH05	Ognon aval	Biologique – Physico-chimique	04148587	Ognon à Les Sorinières
		Biologique (Poissons)	04682011	Ognon à Bignon
		Physico-chimique	04148585	Ognon à Montbert
		Biologique (Invertébrés, poissons)	04682012	Ognon à Planche
		Biologique – Physico-chimique	04148580	Ognon à Saint André Treize Voies
UH06	Logne	Biologique (Poissons)	04681004	Logne à Saint-Colomban
		Biologique – Physico-chimique	04148575	Logne à Limouzinière
		Biologique (Poissons)	04681 003	Logne à Corcoué-sur-Logne
		Biologique (Poissons)	04681014	Logne à Legé (Amont moulin Guérinet)
		Biologique (Poissons)	04681013	Logne à Legé (le Paradis)
UH09	Redour	Biologique (Poissons)	04681000	Redour à Saint Philbert-de-Grand Lieu
		Biologique (Poissons)	04681001	Redour à Saint-Colomban
	Ruisseaux de la Grande Noe ou de la Chaussée	Biologique – Physico-chimique	04682008	Ruisseau de la Chaussée à la Chevrolière
		Biologique – Physico-chimique	04682000	Ruisseaux de la Grande Noe ou de la Chaussée à la Chevrolière

2.2.2. Etat de la qualité physico-chimique au regard de la DCE

Le tableau ci-dessous précise les stations possédant des données physico-chimiques sur les différentes unités hydrologiques étudiées. Ces stations disposent de chroniques de données plus ou moins importantes.

Liste des stations de suivi de la qualité d'eau physico-chimique utilisées pour l'analyse
(Source : Agence de l'eau Loire Bretagne)

UHC	Code Station	Nom station
UH01	04681012	L'Issoire à Saint Philbert de Bouaine
UH02	04148570	La Boulogne à Rocheservière
	04148560	La Boulogne à Les Lucs –sur-Boulogne
UH03	04148590	La Boulogne à Saint-Philbert de Grand Lieu
UH04	04148580	L'Ognon à Saint André Treize Voies (Les Bernardières)
UH05	04148587	L'Ognon à Les Sorinières
	04148585	L'Ognon à Montbert
UH06	04148575	La Logne à Limouzinière
UH09	04682008	Ruisseau de la Chaussée à la Chevrolière
	04682000	Ruisseaux de la Grande Noe ou de la Chaussée à la Chevrolière

2.2.2.1. UH01 : L'Issoire

Les données annuelles de suivi de la station 04681012 (aval de l'UG01) permettent de caractériser l'état physico-chimique de l'unité hydrologique 1 et de l'Issoire (cours d'eau retenu pour la définition des débits écologiques) sur l'année 2022. La chronique de données est faible. Elle s'avère de ce fait limitée pour évaluer correctement l'évolution de la qualité de l'eau et faire ressortir les paramètres qui s'avèrent problématiques dans le temps. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Qualité de l'eau physico-chimique de l'Issoire à Saint Philbert de Bouaine (04681012)
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)

Objectif de la bonne qualité de la DCE	Bilan de l'oxygène					Nutriments						Température de l'eau	Conductivité (µS/cm)
	O2 (mg/L)	O2 (% sat)	DBO5 (mg/L)	COD (mg/L)	MES (mg/L)	PO4 (mg/L)	P tot (mg/L)	NH4+ (mg/l)	NO2 (mg/L)	NO3 (mg/L)	NKJ (mg/L)		
	[8;6]	[90;70]	[3;6]	[5;7]		[0,1;0,5]	[0,05;0,2]	[0,1;0,5]	[0,1;0,3]	[10;50]		[24;25,5]	
Date prélevement	Code SANDRE : 04681012 - L'Issoire à Saint Philbert de Bouaine												
17/01/2022	12.4	98	1	4.4	3.9	0.24	0.14	0.11	0.18	40	0.94	6.3	456
07/02/2022	12.7	110	2.1	4	2.4	0.25	0.123	0.036	0.096	27	0.74	10	520
15/03/2022	9.2	87	1.7	7	4.7	0.32	0.19	0.084	0.2	19	0.93	10.3	469
12/04/2022	8.3	78	2.3	7.6	7.5	0.62	0.286	0.21	0.34	16	1.3	12.4	478
17/05/2022	2.9	28	2.6	6.8	13	1.3	0.528	0.3	0.29	3.6	1.7	18.6	565
08/11/2022	4	39	3.2	19	2.7	1.8	0.792	0.51	0.2	3.8	2.3	13.8	486
13/12/2022	11.9	85	1.5	5.9	2.2	0.56	0.207	0.15	0.27	50	0.96	1.6	609

En 2022, des problèmes d'oxygène dissous, de carbone organique dissous et de matières phosphorées sont observés sur trois prélèvements réalisés sur les mois de mai et novembre (qualité médiocre à mauvaise).

2.2.2.2. UH03 : Boulogne aval

La station de la Boulogne à Saint Philbert de Grand Lieu (n° 04148590) permet d'apprécier la qualité physico-chimique de la Boulogne aval (UH3). Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Évolution 2007-2021 de la qualité annuelle des cours d'eau à la station 04148590 : la Boulogne à Saint Philbert de Grand Lieu
(Source : Agence de l'eau Loire Bretagne)

QUALITÉ DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX												
Année	Bilan de l'oxygène				Température	Nutriments					Acidification	
	O2	Tx O2	DBO5	COD		PO4	Ptot	NH4	NO2	NO3	pH min	pH max
2021	2,7	24,9	4,7	11,7	21,6	1,16	0,62	0,18	0,16	31	6,6	7,6
2020	4,3	45	5,8	11,5	20,5	0,477	0,21	0,28	0,19	33	6,9	7,4
2019	4	45,7	6,1	10,7	21,6	0,672	0,4	0,49	0,17	37	7,1	7,9
2018	4,8	55	6,8	10,3	24	0,359	0,31	0,28	0,22	42	6,7	7,6
2017	0,9	8	4,5	19,4	18,4	0,742	0,47	0,79	0,46	39,9	6,9	7,8
2016	2,8	25	4,3	10	20,2	0,454	0,24	0,66	0,39	20,6	7,2	7,6
2015	6,63	64	4,8	10,7	20,2	0,4	0,232	0,18	0,36	25	7,4	7,7
2014	5,3	56,2	4,1	9,48	20,4	0,52	0,295	0,19	0,23	29	7,3	7,7
2013	3,9	39,1	4,8	9,98	20,2	0,56	0,324	0,2	0,16	29	7	7,8
2012	5,86	54,4	5,1	10	18,2	0,475	0,312	0,42	0,19	29,5	7,4	7,7
2011	3,6	33,9	5,9	11,7	17,3	0,68	0,463	0,45	0,31	30,2	7,2	7,55
2010	3,8	34,2	3,7	9,72	22,7	0,35	0,29	0,27	0,2	35,7	7,2	7,7
2009	7,13	71,3	3,5	12,9	19	0,43	0,267	0,37	0,65	45,1	7,18	7,66
2008	5,74	59,6	3,8	8,95	18,7	0,42	0,26	0,27	0,44	36,8	7,1	7,65
2007	6,5	66,1	5,1	12	17,45	0,41	0,23	0,4	0,37	31	6,92	7,62

Ils mettent en évidence :

- Une qualité régulièrement dégradée concernant l'oxygène dissous et la saturation en oxygène.
- Des valeurs en Carbone Organique Dissous (COD) régulièrement élevées qui traduisent un milieu trop riche en matières organiques. Les valeurs de la Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours (DBO5) qui mesure uniquement la quantité d'oxygène consommée par le processus naturel de décomposition de la matière organique biodégradable restant bonne dans le même temps, cela signifie que la matière organique présente est difficilement biodégradable.
- Une qualité d'eau globalement moyenne pour les matières phosphorées excepté en 2021 où une qualité médiocre est observée.
- Un bilan azoté (NH4+, NO2-, et NO3-) de qualité bonne à moyenne excepté en 2009 où une qualité médiocre est observée pour les nitrites,
- Des teneurs en nitrates correspondant à une bonne qualité. Des valeurs élevées proches du seuil de potabilité de 50 mg/l sont toutefois observées en 2009, 2017 et 2018 (39,9 à 45,1 mg/l).
- Une bonne qualité de l'eau pour les paramètres températures et pH.

2.2.2.3. UH02 : La Boulogne médiane et amont

● La Boulogne à Rocheservière (Boulogne médiane)

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses physico-chimiques de l'eau pour la Boulogne centrale au niveau de la commune de Rocheservière (station 04148570).

Évolution 2007-2021 de la qualité annuelle des cours d'eau à la station 04148570 : Boulogne à Rocheservière
(Source : Agence de l'eau Loire Bretagne)

QUALITÉ DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX												
Année	Bilan de l'oxygène				Température	Nutriments					Acidification	
	O2	Tx O2	DBO5	COD		PO4	Ptot	NH4	NO2	NO3	pH min	pH max
2021	6,8	72	4,2	8,7	20,3	0,23	0,19	0,24	0,16	33	7,4	7,7
2019												
2018	3,8	41	4,6	11	19,8	0,32	0,29	0,19	0,24	57	7,3	7,6
2017	3,8	39	3,7	9,43	19,4	0,32	0,22	0,18	0,25	41	7,3	7,6
2016	3,4	35	4,2	11,2	20,7	0,37	0,32	1,2	0,19	18	7,2	7,6
2015	5,5	60	5,2	9,41	17,4	0,27	0,25	0,23	0,17	25	7,2	7,7
2014	5,4	55	2,7	9,56	18,3	0,25	0,22	0,14	0,14	28	7,3	7,7
2013	3,2	31	3,8	10,7	18,7	0,3	0,24	0,24	0,21	28	7,3	7,8
2012	4,4	48	4,5	12	18,2	0,28	0,25	0,26	0,25	35,1	7,15	7,7
2011	4,86	51	3,9	10,8	18	0,33	0,29	0,43	0,14	31,2	7,3	7,7
2010	4,9	52	4,1	9,07	18	0,22	0,23	0,215	0,15	47,4	7,2	7,6
2009	4,1	42	3,7	10,2	19	0,3	0,23	0,2	0,23	32,8	7	7,4
2008	6	62	3,6	9,65	18	0,27	0,2	0,18	0,29	37,1	7,3	7,6
2007	6	61	5,9	11,23	19	0,32	0,3	0,24	0,57	31,2	7,1	7,6

Ils mettent en évidence une eau régulièrement dégradée pour les paramètres oxygène (O2 dissous et saturation en O2) et le carbone organique dissous. Ponctuellement, les paramètres nitrates et nitrites peuvent être dégradés (en 2007 pour les nitrites et en 2018 pour les nitrates).

● La Boulogne à Les Lucs sur Boulogne (Boulogne amont)

Les données de la Boulogne à les Lucs sur Boulogne montrent une qualité des eaux régulièrement médiocre à mauvaise de la Boulogne pour les paramètres oxygène (O2 dissous et saturation en O2) et le carbone organique dissous. Des teneurs élevées en nitrates, en phosphore total et nitrites peuvent également être ponctuellement observées (2012 et 2018).

Évolution 2007-2021 de la qualité annuelle des cours d'eau à la station 04148560 : la Boulogne à les Lucs sur Boulogne
(Source : Agence de l'eau Loire Bretagne)

QUALITÉ DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX												
Année	Bilan de l'oxygène				Température	Nutriments					Acidification	
	O2	Tx O2	DBO5	COD		PO4	Ptot	NH4	NO2	NO3	pH min	pH max
2019												
2018	1,4	15	6	15	19,2	0,78	0,57	0,66	0,55	65	7,1	7,4
2017	1,2	10	5	11,5	19,4	0,26	0,31	0,81	0,17	40	7,1	7,3
2016	4,1	44	4	12	22,7	0,42	0,39	0,77	0,23	21	7,2	7,4
2015	4,9	53	4,4	10,5	19,7	0,33	0,24	0,15	0,21	26	7,1	7,5
2014	6,3	65	3,2	12	17,8	0,31	0,26	0,29	0,25	26	7,1	7,7
2013	3,6	35	4,3	10	17,5	0,27	0,4	0,44	0,36	29	7,2	7,7
2012	2,1	23	5	13,6	18,4	0,32	0,85	0,69	0,27	33,6	7,2	7,6
2011	2,4	25	4,8	13,1	17	0,28	0,45	0,45	0,26	30,3	7,2	7,7
2010	2,8	30	5,4	11,3	18	0,25	0,3	0,356	0,38	49,1	7,1	7,6
2009	4	43	4,4	12,41	17	0,25	0,21	0,35	0,26	31,7	7	7,5
2008	6,4	64	4,6	11,39	18	0,34	0,29	0,44	0,34	35,6	7,2	7,7
2007	5,4	53	3,7	9,73	18	0,38	0,25	0,44	0,35	29,5	7	7,5

2.2.2.4. UH05 : L'Ognon central et aval

● L'Ognon à les Sorinières (Ognon aval)

Les données de l'Ognon aux Sorinières mettent en évidence une qualité des eaux très altérée par les nitrates. Un pic de concentration de 158 mg/l a même été constaté en 2017. Une qualité d'eau particulièrement dégradée pour les paramètres oxygène (oxygène dissous et saturation en O2), carbone organique dissous et matières phosphorées (PO4 et Ptot) est également constatée.

Évolution 2007-2021 de la qualité annuelle des cours d'eau à la station 04148587 : l'Ognon à les Sorinières
(Source : Agence de l'eau Loire Bretagne)

QUALITÉ DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX												
Année	Bilan de l'oxygène				Température	Nutriments					Acidification	
	O2	Tx O2	DBO5	COD		PO4	Ptot	NH4	NO2	NO3	pH min	pH max
2021	4,66	48,8	2,7	9,1	18,1	1,72	0,7	0,25	0,269	25	7,2	7,8
2020	4,8	52	3,4	15,9	19,4	1,36	0,56	0,29	0,228	47	7,2	7,6
2019	7,2	65	1,1		11	1,08	0,41	0,11	0,26	40,9	7,2	7,4
2018	1,84	17,9	4	11,6	19	1,41	0,77	0,4	0,49	63,8	6,9	7,3
2017	0,98	9,5	5,7	9,7	17,17	2,83	2	0,77	1,02	159,4	7,2	8,27
2016	3,42	37,8	1,8	9,9	20,16	0,88	0,38	0,26	0,48	65,8	7,34	7,91
2015	4,47	46,2	4,5	11,6	18,6	1,33	0,58	0,2	0,16	33,7	7,3	7,75
2014	4,07	43,8	3,6	9,9	19,06	1,16	0,52	0,89	0,34	33,5	7,02	7,8
2013	5,97	62,5	2,9	9,2	18,01	1,79	0,76	0,23	0,31	42,5	7,35	7,8
2012	6,05	64,9	3,3	11	18	2,03	0,82	0,18	0,25	54,3	7,31	8,05
2011	4,37	44,7	2,4	11,5	17,57	1,81	4,3	0,53	0,4	31,6	7,25	8,35
2010	3,8	39,4	6	10,9	19,21	1,41	0,73	1,18	0,31	50,2	7,15	7,92
2009	3,76	33,7	7,9	11,4	19,19	1,77	0,74	0,15	0,21	78,9	7,3	8,23
2008	4,58	47,9	4,1	11,6	17,45	1,04	0,51	0,28	0,5	44,3	7,27	7,91
2007	3,33	29,4	6,6	14,8	17,21	0,9	0,6	0,66	0,43	30,4	7,16	7,69

● L'Ognon à Montbert (Ognon central)

Les données de la station 04148585 permettent d'apprécier la qualité de l'Ognon sur sa partie médiane. Les analyses ont seulement débuté en 2019 (cf. tableau ci-dessous). Elles mettent en évidence un problème de nitrates en 2020. Une teneur supérieure au seuil de potabilité de l'eau est en effet constatée cette année-là (62 mg/l).

Évolution 2007-2021 de la qualité annuelle des cours d'eau à la station 04148585 : l'Ognon à Montbert
(source : Agence de l'eau Loire Bretagne)

QUALITÉ DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX												
Année	Bilan de l'oxygène				Température	Nutriments					Acidification	
	O2	Tx O2	DBO5	COD		PO4	Ptot	NH4	NO2	NO3	pH min	pH max
2021	6,3	56	3,3	8,2	17,5	0,84	0,47	0,92	0,413	26	7,2	7,4
2020	4,7	52	2,2	7,7	20,8	0,56	0,28	0,26	0,376	62	7	7,3
2019	6,6	59	1,1		10,7	1,05	0,41	0,16	0,36	46,7	7,1	7,2

2.2.2.5. UH04 : Ognon (Ognon amont)

Les données de l'Ognon à Saint André Treize Voies montrent une qualité de l'eau de l'Ognon extrêmement altérée (cf. tableau ci-dessous). Une qualité mauvaise est observée pour la plupart des paramètres physico-chimiques avec des valeurs très pénalisantes pour le milieu (O2 dissous, taux de saturation en O2, Carbone Organique Dissous, Orthophosphates, Phosphore total, Ammonium, Nitrates). Seuls, les paramètres pH et

température présentent une très bonne qualité. Cette mauvaise qualité de l'eau est vraisemblablement liée au rejet de la station d'épuration situé en amont de cette station de suivi.

Évolution 2007-2021 de la qualité annuelle des cours d'eau à la station 04148580 : l'Ognon aux Bernardières
(Source : Agence de l'eau Loire Bretagne)

QUALITÉ DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX												
Année	Bilan de l'oxygène				Température	Nutriments					Acidification	
	O2	Tx O2	DBO5	COD		PO4	Ptot	NH4	NO2	NO3	pH min	pH max
2018												
2017	1,7	14	11	31	17,3	16	6,3	30	0,7	56	7,2	7,6
2015	2,4	23	6,1	15,3	16,5	3,8	1,63	3,1	0,44	32	7,3	7,6
2013	2,6	24	39	22	18,8	13	5,84	3,7	0,87	64	7,2	8
2012	2,8	28	8,4	14,4	16,8	1,59	0,83	3,42	0,95	52,8	7,25	7,75
2011	1,88	17	10	19,3	15	7,72	3,65	5,04	0,47	34,6	7,26	7,6
2010	4,5	43	6	14,83	15	2,94	1,43	3,06	0,51	58,7	7,2	7,4
2009	1	10	20	41,51	16	10,2	5,87	5,132	0,72	72,7	7	7,6
2008	3,8	38	8,8	14,43	18	4,12	1,78	2,89	0,76	55,1	7,2	7,6
2007	2,7	23	5,8	14,35	17	1,95	1,07	1,85	0,84	43,6	7,1	7,8

2.2.2.6. UH06 : Logne

Le tableau ci-dessous présente les résultats des analyses physico-chimiques de l'eau pour la Logne au niveau de la commune de Limouzinière (station 04148575). Cette station se trouve sur la partie aval de l'unité hydrologique 6.

Évolution 2007-2021 de la qualité annuelle des cours d'eau à la station 04148575 : La Logne à la Limouzinière
(Source : Agence de l'eau Loire Bretagne)

QUALITÉ DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX												
Année	Bilan de l'oxygène				Température	Nutriments					Acidification	
	O2	Tx O2	DBO5	COD		PO4	Ptot	NH4	NO2	NO3	pH min	pH max
2021	3,61	37,8			20						7,09	7,5
2019	3,7	36			19,5						7,1	7,7
2018	0,25	2	36,1	32,5	20,6	1,28	1,26	0,18	0,29	39	6,7	7,4
2017	0,32	3,1	17	17,7	17,48	9,69	5,6	4,75	0,97	64,7	7,19	8,23
2016	4,84	45,9	2,3	10,6	19,23	0,72	0,28	1,23	0,67	26,6	7,52	7,9
2015	4,91	45,4	1,9	11,9	18,95	0,54	0,24	1,01	0,44	25	7,1	7,77
2014	3,14	30,5	3,3	12,5	18,49	1,82	0,82	0,16	0,2	26,2	6,94	7,69
2013	3,09	32	3	9,3	17,37	0,66	0,3	0,23	0,21	30,9	7,16	7,59
2012	2,97	31,4	2,9	11,5	17,92	1,4	0,6	0,59	0,46	33,6	7,24	7,97
2011	3,81	35,3	2,2	10,9	16,88	0,7	0,29	1,02	0,68	34,2	7,49	8,39
2010	2,95	30,8	5	14,3	17,96	1,38	0,58	1,85	0,44	28,1	7,65	8,18
2009	3,74	32,8	6	13,5	18,09	0,82	0,62	0,24	0,17	45,6	7,43	7,78
2008	4,45	46,1	9	12,8	17,73	1,23	0,63	2	0,34	32,2	7,51	7,91
2007	6,29	65,3	4	14,3	17,3	0,63	0,5	0,55	0,62	37,7	6,96	7,39

Ils mettent en évidence :

- Une **qualité dégradée concernant l'oxygène dissous et la saturation en oxygène.**
- **Des valeurs en Carbone Organique Dissous élevées** (état médiocre à mauvais sauf en 2013) qui traduisent un milieu très riche en matières organiques.
- Une qualité d'eau régulièrement médiocre à mauvaise pour les matières phosphorées.
- Un bilan azoté (NH4+ NO2- et NO3-) dégradé notamment en 2017. Ponctuellement, des problèmes de nitrites sont observés. Une qualité mauvaise concernant les nitrates est également observée en 2017 (64,7 mg/l cette année-là).
- Une bonne qualité de l'eau pour les paramètres température et pH.

2.2.2.7. UH09 : Le Redour

Aucune station de suivi de la qualité physico-chimique de l'eau n'est présente sur le Redour, cours d'eau retenu pour la définition des débits écologiques. Deux stations de suivi sur les ruisseaux de la Chaussée et/ou de la Grande Noe permettent toutefois d'avoir quelques données sur la qualité physico-chimique de l'unité hydrologique 9. La chronique des analyses disponibles est cependant faible. Les tableaux ci-dessous présentent les résultats observés :

Évolution 2007-2021 de la qualité annuelle des cours d'eau à la station 04682008 : Ruisseau de la Chaussée à la Chevrolière
(source : Agence de l'eau Loire Bretagne)

QUALITÉ DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX												
Année	Bilan de l'oxygène				Température	Nutriments					Acidification	
	O2	Tx O2	DBO5	COD		PO4	Ptot	NH4	NO2	NO3	pH min	pH max
2017	0,8	7,8		13,6	19,8						6,1	7,3

Évolution 2007-2021 de la qualité annuelle des cours d'eau à la station 04682000 : Ruisseau de la Grande Noe ou ruisseau de Chaussée à la Chevrolière
(source : Agence de l'eau Loire Bretagne)

QUALITÉ DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX												
Année	Bilan de l'oxygène				Température	Nutriments					Acidification	
	O2	Tx O2	DBO5	COD		PO4	Ptot	NH4	NO2	NO3	pH min	pH max
2016	6,6	54			19,2						7	7,6
2015	6,39	61,8			19,2						7,3	7,7
2014	6,35	60,8	4,4	14,2	17,4	1,1	0,751	0,26	0,22	43	7,1	7,6

Entre 2014 et 2017, des problèmes d'oxygène (2017), de carbone organique dissous (2014 et 2017) et de matières phosphorées (2014) sont observés.

2.2.2.8. Synthèse de la qualité physico-chimique

Le tableau qui suit récapitule les principaux paramètres problématiques au niveau des unités hydrologiques et cours d'eau retenus pour la détermination des débits écologiques :

Synthèse des paramètres physico-chimique problématiques par UH
(source : Agence de l'eau Loire Bretagne)

UH	Cours d'eau	Nom station suivi qualité d'eau	Numéro station	Principaux paramètres problématiques	Paramètres problématiques ponctuellement
UH01	Issoire	L'Issoire à Saint Philbert de Bouaine	04681012		O2 dissous, saturation en O2, Carbone Organique Dissous (COD), matières phosphorées (PO4 et Ptot)
UH03	Boulogne aval	Boulogne à Saint Philbert de Grand Lieu	04148590	O2 dissous, saturation en O2, Carbone Organique Dissous (COD)	Nitrites et Matières phosphorées
UH02	Boulogne amont	Boulogne à Rocheservière	04148570	O2 dissous, saturation en O2, Carbone Organique Dissous (COD)	Nitrites et nitrates
		Boulogne à les Lucs sur Boulogne	04148560	O2 dissous, saturation en O2, Carbone Organique Dissous (COD)	Phosphore total, nitrites, nitrates
UH05	Ognon aval	Ognon à les Sorinières	04148587	O2 dissous, saturation en O2, Carbone Organique Dissous (COD), matières phosphorées (PO4 et Ptot), Nitrates	Nitrites
		Ognon à Montbert	04148585		Nitrates
UH04	Ognon amont	Ognon aux Bernardières à Saint André Treize Voies	04148580	O2 dissous, saturation en O2, DBO5, Carbone Organique Dissous (COD), matières phosphorées (PO4 et Ptot), Ammonium, Nitrites, Nitrates	
UH06	Logne	La Logne à la Limouzinière	04148575	O2 dissous, saturation en O2, Carbone Organique Dissous (COD), matières phosphorées (PO4 et Ptot)	DBO5, Ammonium, Nitrites, Nitrates
UH09	Ruisseau de la Chaussée	Ruisseau de la Chaussée à la Chevrolière	04682000	Carbone Organique Dissous (COD), matières phosphorées (PO4 et Ptot)	
	Ruisseau de la Chaussée		04682008	O2 dissous, saturation en O2, Carbone Organique Dissous (COD)	

2.2.3. Paramètres sensibles à la baisse de débits

Les paramètres retenus comme potentiellement sensibles à la baisse de débit sont l'oxygène dissous, la température de l'eau et les matières phosphorées (phosphore total et orthophosphates).

2.2.3.1. UH01 : L'Issoire

Pour évaluer une éventuelle corrélation avec des bas débits, les valeurs des paramètres physico-chimiques dégradés de la station de suivi n° 4681012 (O2 dissous) ont été rattachées à la station hydrométrique de l'Issoire à Saint Philbert de Bouaine, située environ 1,9 km en aval. Seules les valeurs jugées « médiocre » à « mauvaise » selon les seuils DCE ont été retenues pour cette analyse.

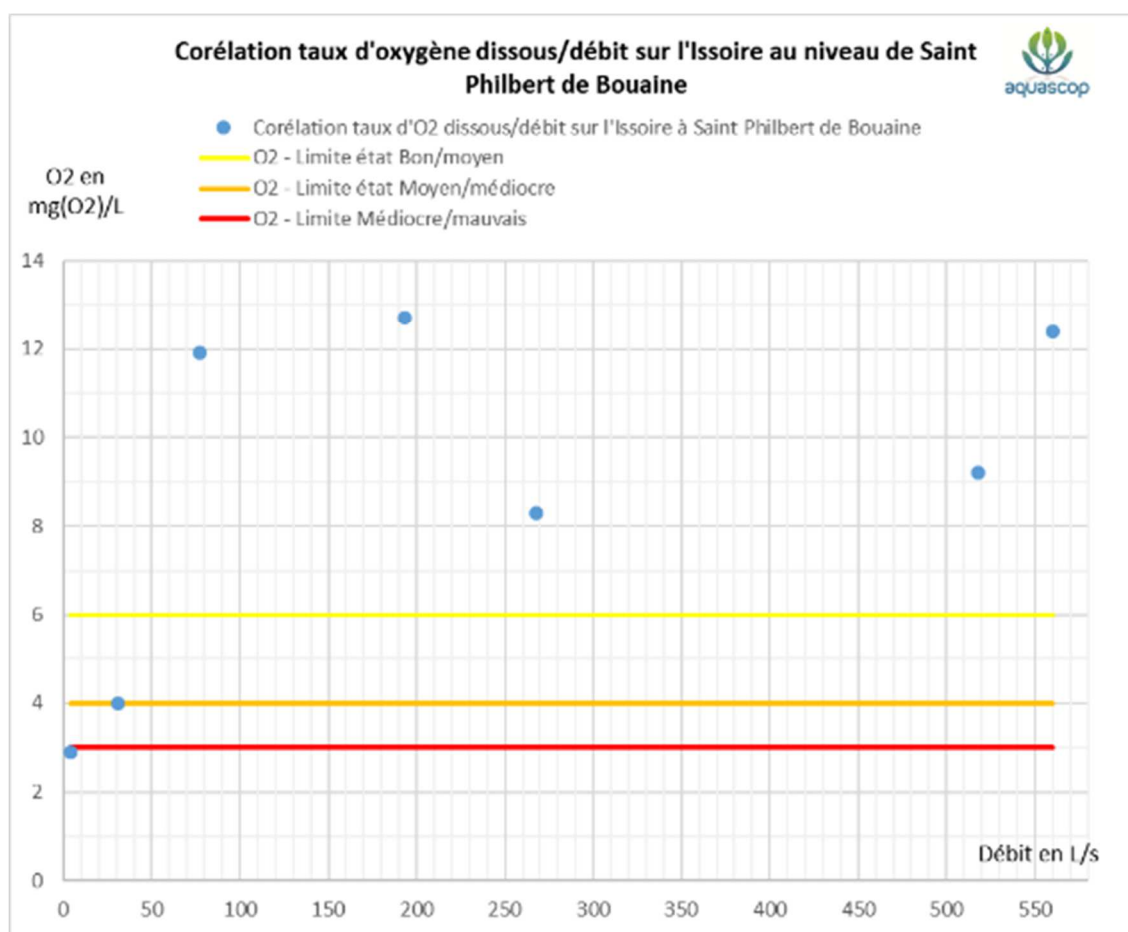
■ Oxygène dissous

En 2022 (date de début du suivi physico-chimique sur cette station), deux épisodes d'anoxies ont été observés :

- 1 valeur qualifiée de mauvaise au regard des seuils de la DCE (2,9 mg/l) observée le 17/05/2022 pour un débit de 4 l/s,
- 1 valeur qualifiée de médiocre (4 mg/l) observée le 8/11/2022 pour un débit de 31 l/s.

Le graphique ci-dessous représente l'évolution de l'oxygène dissous selon les débits de l'Issoire. Les limites de qualité pour l'oxygène dissous (seuils DCE) ont été intégrées de manière à aider à l'interprétation des résultats :

Corrélation O2 dissous et débits de l'Issoire à Saint Philbert de Bouaine
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



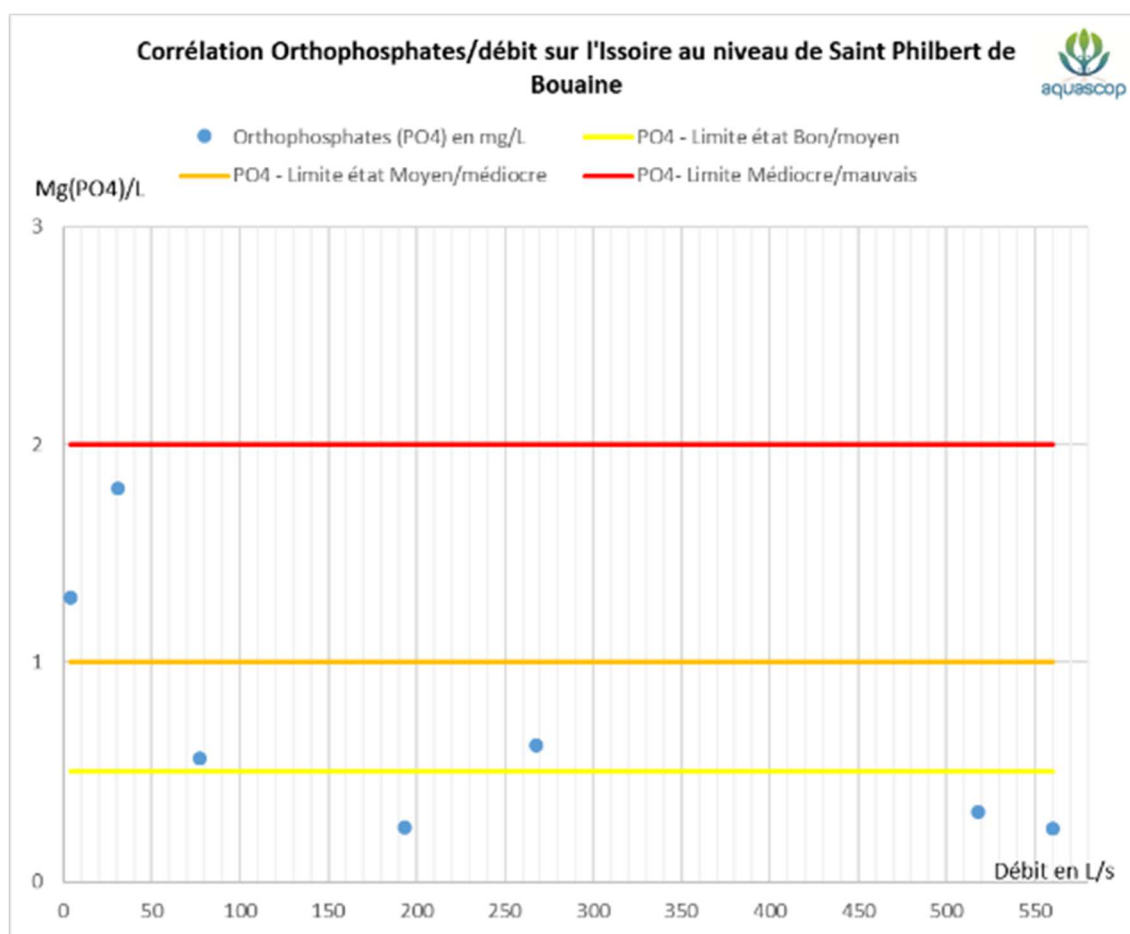
Les valeurs problématiques sont observées au cours de débits faibles. Dès que les débits sont supérieurs à 31 l/s, les valeurs d'oxygène sont bonnes. La chronique de données est toutefois limitée et les pics de désoxygénation pourraient également être attribués à d'autres facteurs (ex : température élevée, eutrophisation, ...). Seule une chronique plus importante de données pourra permettre de confirmer une éventuelle corrélation entre désoxygénation de l'eau et faibles débits.

● Orthophosphates :

En 2022, deux pics de concentration ont été observés :

- 1 valeur médiocre (1,3 mgPO₄/l), le 17/05/2022, pour un débit de 4 l/s,
- 1 valeur médiocre (1,8 mgPO₄/l), le 8/11/2022, pour un débit de 31 l/s.

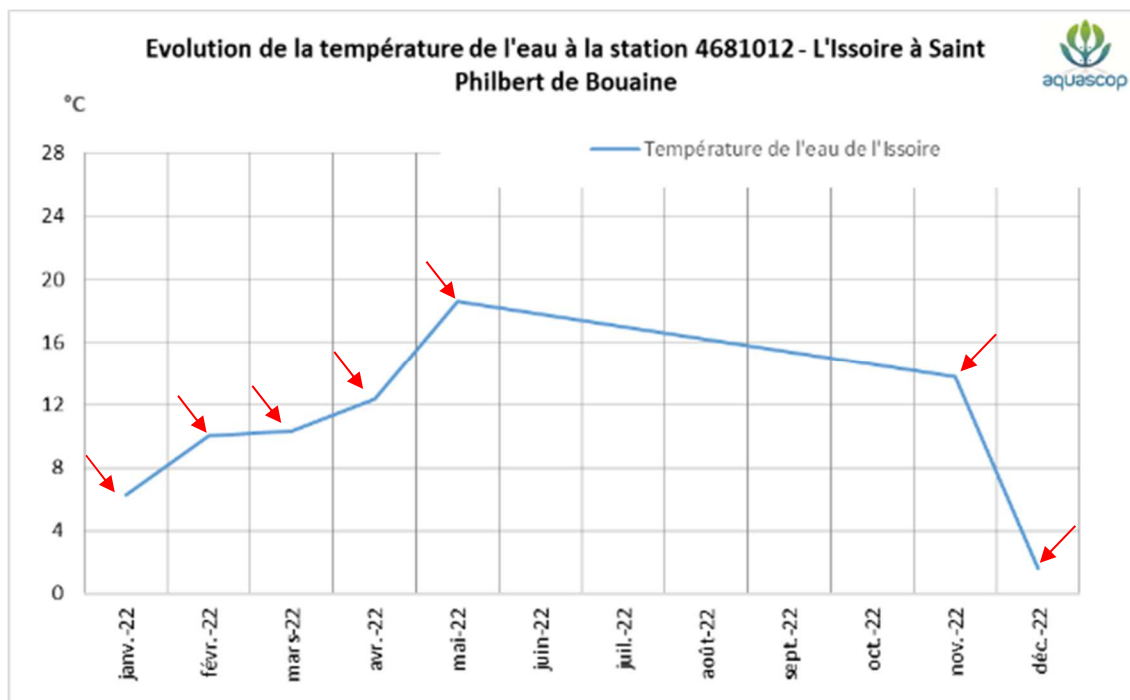
Corrélation Orthophosphates et débits de l'Issoire à Saint Philbert de Bouaine
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



Les pics d'orthophosphates se produisent également à de faibles débits. Des bas débits pourraient donc possiblement contribuer à une mauvaise dilution des orthophosphates et expliquer ces pics de concentration dans l'eau. Comme évoqué précédemment, la chronique de données est faible et cette hypothèse demande à être confirmée dans le temps.

■ Température

Evolution de la température sur l'Issoire à Saint Philbert de Bouaine en 2022
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



Remarque : Sur le graphique ci-dessus, les valeurs mesurées correspondent uniquement à chaque inflexion de la polyligne (flèche rouge). Cette observation est valable pour tous les graphiques d'évolution des paramètres étudiés présentés dans le présent rapport.

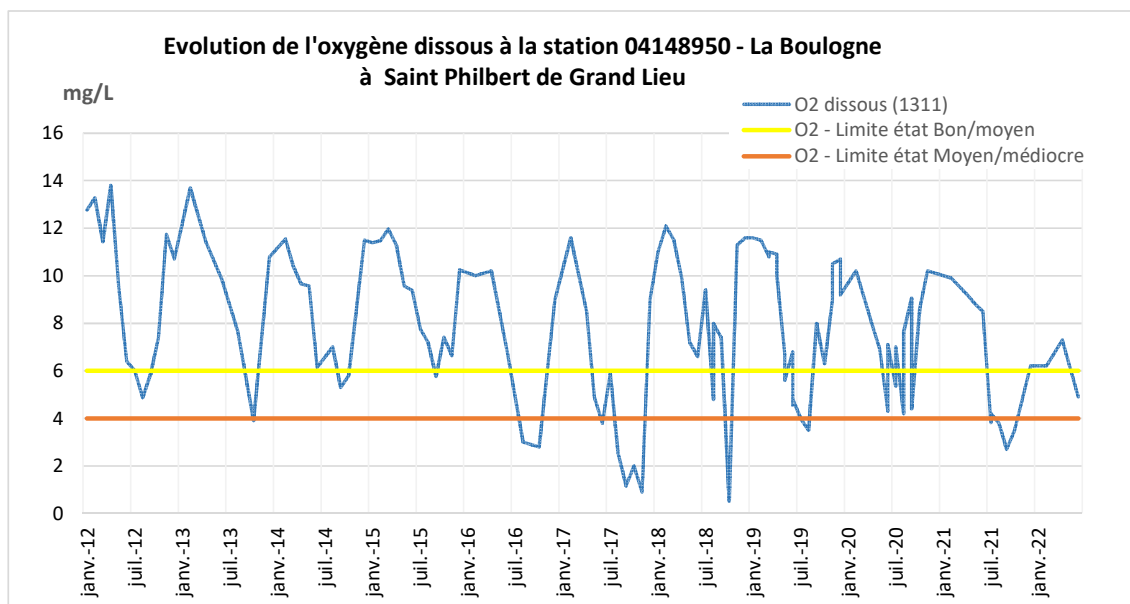
Les températures de l'eau sur l'Issoire relevées au cours de l'année 2022 sont toutes inférieures ou égales à 24 °C, seuil de très bonne qualité pour les eaux cyprinicoles et à 20°C, seuil de très bonne qualité pour les eaux salmonicoles. La valeur la plus élevée (18,6°C) a été observée le 17/05/2022 alors que le débit de l'Issoire était très faible (4 l/s). Toutefois, aucune mesure n'a été réalisée en période estivale et automnale. A l'heure actuelle, il n'est donc pas possible de définir si une éventuelle corrélation existe entre des températures élevées et de faibles débits sur l'Issoire.

2.2.3.2. UH03 : Boulogne à Saint Philbert de Grand Lieu (Boulogne aval)

Pour cette station, les débits pris en compte sont ceux de la station hydrométrique située plus en amont (station M8112610 à Rocheservière et Saint Philbert de Bouaine).

● Oxygène dissous

Evolution de l'O₂ dissous sur la Boulogne à Saint Philbert de Grand Lieu entre 2012 et 2022
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



Des déficits marqués en oxygène dissous sont observés à partir de l'été 2016 : 13 épisodes traduisant un état mauvais à médiocre au regard de la DCE sont relevés du 26 août 2016 au 24 octobre 2022.

Listes des valeurs d'O₂ dissous médiocre à mauvaise au regard des seuils DCE, sur la Boulogne, à Saint Philbert de Grand Lieu
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)

Date (TU)	Débit de la Boulogne à Saint Philbert de Bouaine (en l/s)	Taux O ₂ dissous en mg/l
26/08/2016	2	3
24/10/2016	12	2.8
30/06/2017	11	3.8
31/08/2017	1	2.5
06/09/2017	1	1.16
27/10/2017	4	2
28/11/2017	8	0.9
25/10/2018	0	0.5
23/08/2019	1	3.5
31/08/2021	19	3.8
25/08/2022	6	2.2
08/09/2022	4	3.82
24/10/2022	1	1.2

■ Taux d'oxygène mauvais au regard de la DCE

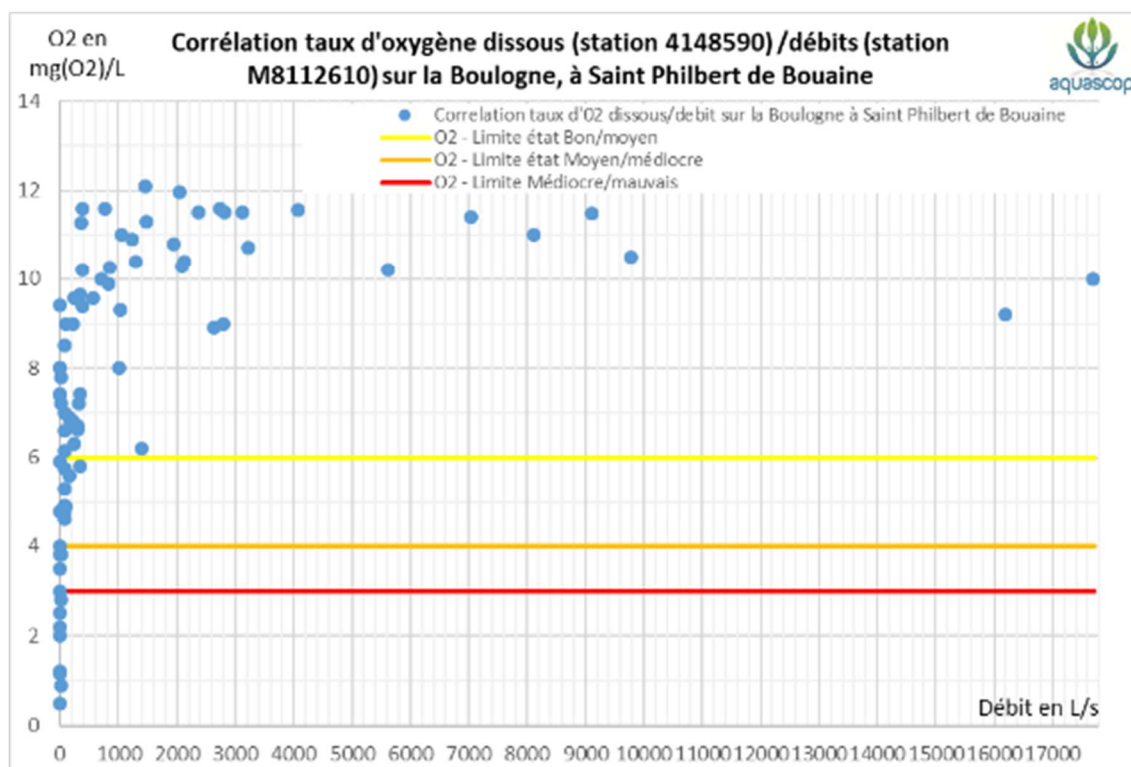
■ Taux d'oxygène médiocre au regard de la DCE

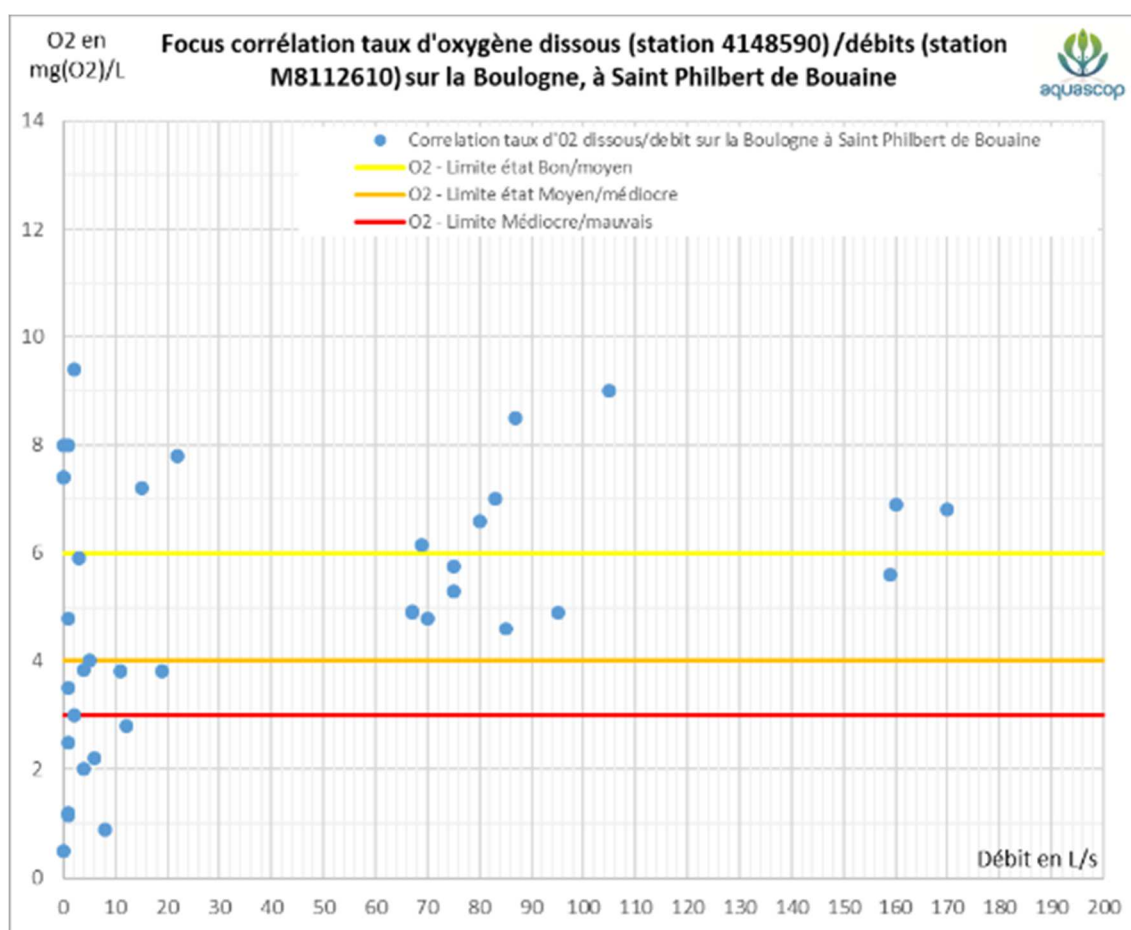
Ces déficits sont observés pendant l'été et l'automne et sont tous corrélés à des débits très faibles (compris entre 0 et 19 l/s). Les valeurs critiques observées sont comprises entre 0,5 mgO₂/l (25 octobre 2018, débit nul) et 3,8 mg O₂/l (31 août 2021, débit de 19 l/s seulement).

Les deux graphiques et le tableau ci-dessous permettent de mieux visualiser la corrélation entre faibles débits et désoxygénation.

Corrélation O₂ dissous à Saint Philbert de Grand Lieu et débits de la Boulogne à Saint Philbert de Bouaine entre 2012 et 2022

(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



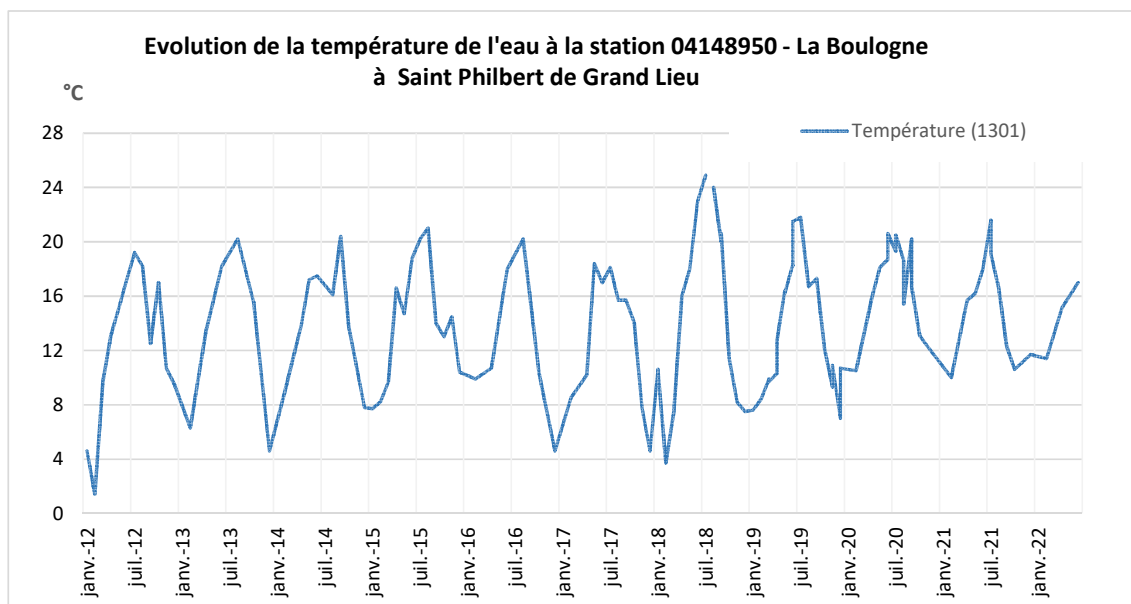


Ainsi, une nette corrélation se dessine entre débit et taux d'oxygène, même si des taux d'oxygène correctes ont été mesurés à très bas débit. En définitive, des débits inférieurs à 19 l/s au niveau de la station hydrométrique de la Boulogne à Saint Philbert de Bouaine semblent favoriser des taux d'oxygène dissous inférieurs à 4 mg/L. Le maintien d'un débit minimal supérieur à 19 l/s pourrait donc possiblement limiter le risque de désoxygénation de la Boulogne aval.

Toutefois, le débit n'est pas le seul facteur pouvant influencer sur le taux d'oxygène dissous dans l'eau (la température, la végétation aquatique, la dégradation de la matière organique par les bactéries aérobies, le brassage de l'eau peuvent également influencer sur l'oxygène dissous).

● Température

Evolution de la température sur la Boulogne à Saint Philbert de Grand Lieu entre 2012 et 2022
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)

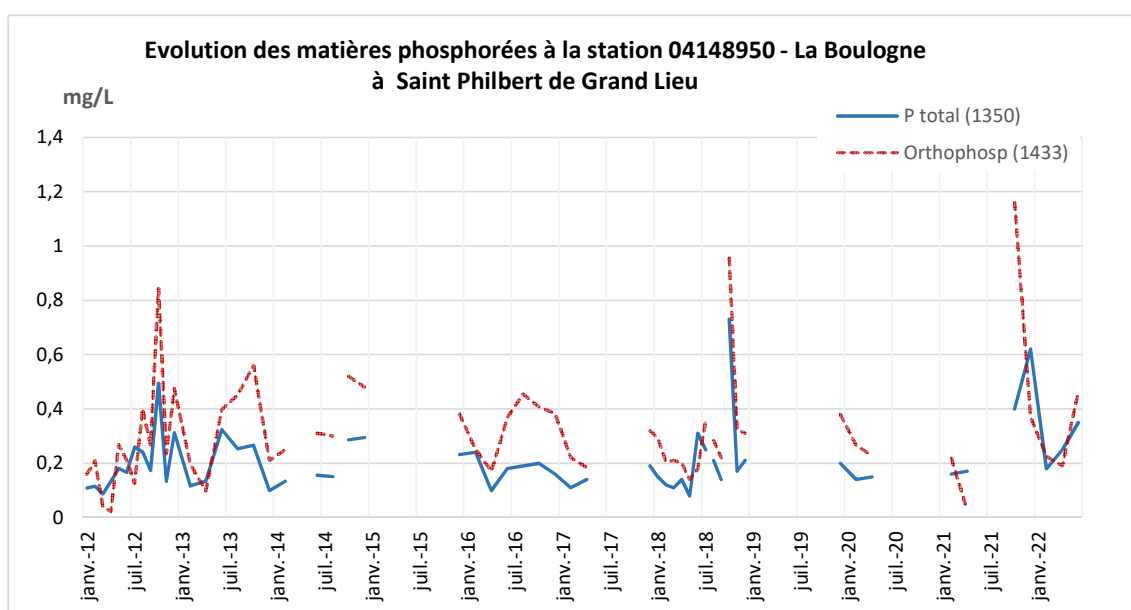


A l'exception du 26 juillet 2018 où la température atteignait 24,9 °C, avec un débit nul à la station hydrométrique de Rocheservière, toutes les autres températures mesurées sont inférieures ou égales à 24 °C (seuil de très bonne qualité pour les eaux cyprinicoles). La température ne constitue pas, pour le moment, un paramètre problématique pour les espèces piscicoles, même à bas débit.

Les valeurs de ce graphique semblent toutefois indiquer une tendance générale au réchauffement des eaux de cette station.

● Matières phosphorées

Evolution des matières phosphorées sur la Boulogne à Saint Philbert de Grand Lieu entre 2012 et 2022
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



La chronique disponible pour l'analyse comprend 74 jeux de données.

Les résultats mettent en évidence une légère pollution phosphorée mais assez récurrente par le phosphore total (concentrations comprises entre 0,2 et 0,5 mg P/l) définissant un état moyen selon les seuils DCE pour 36 % des résultats de ce suivi. La qualité d'eau relative à ce paramètre est bonne dans 60 % des résultats, et ponctuellement médiocre (1% des résultats). Les analyses d'orthophosphates indiquent très majoritairement un bon état selon les seuils DCE dans 89 % des résultats. L'état relatif aux concentrations en PO_4 est moyen et médiocre pour seulement 9 et 1% des résultats.

4 pics de concentrations sont relevés sur la période 2012-2022 :

- Un premier pic correspondant au 10 octobre 2012 avec des concentrations de 0,84 mg PO_4 /l et d'environ 0,5 mg P/l, responsable d'un état moyen pour ces deux paramètres. Ces apports sont liés à une augmentation puis à une décroissance avant une nouvelle augmentation du débit (débits respectifs des 8-9-10 et 11 octobre 2012 égaux à 0,29 m³/s, 1,05 m³/s ; 0,46 m³/s puis 5,29 m³/s). **Ces débits traduisent l'arrivée d'une crue, l'augmentation des concentrations est donc vraisemblablement liée à un phénomène de lessivage des sols.**
- Un second pic est observé le 21 octobre 2013, avec un débit faible traduisant des conditions d'étiage (0,079 m³/s mesuré à Rocheservière), avec un état moyen vis-à-vis des phosphates et du phosphore total (concentrations égales à 0,56 mg PO_4 /l et 0,27 mg P/l).
- Un troisième pic avec des concentrations plus importantes est noté le 25 octobre 2018. Les concentrations atteignent 0,96 mg PO_4 /l (état moyen, proche de l'état médiocre) et 0,73 mg P/l (état médiocre) alors que le débit mesuré à Rocheservière est nul.
- Le dernier pic, relevé le 28 octobre 2021, se traduit par une concentration de 1,16 mg PO_4 /l (état médiocre) et 0,4 mg P/l (état moyen) lors d'un débit faible (0,072 m³/s), comparable à celui du second pic (0,079 m³/s).

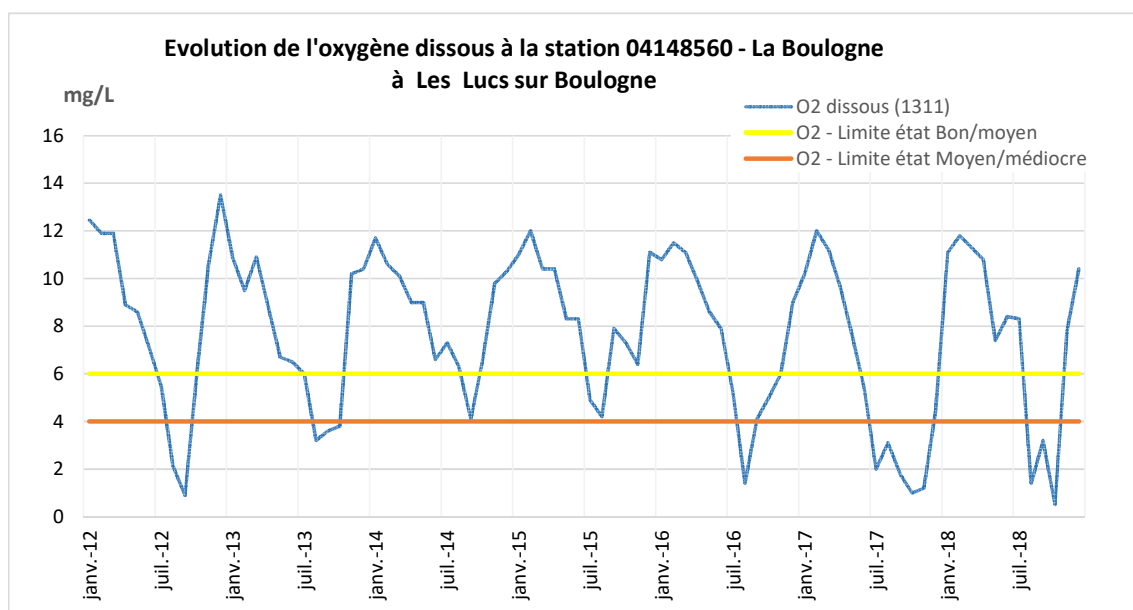
Ainsi, il semble qu'il y ait un risque de détérioration de la qualité de l'eau par le phosphore et les phosphates pour un débit en dessous de **80 l/s**. Néanmoins, de nombreuses concentrations correctes ont été mesurées pour ces paramètres à un débit moindre, cette détérioration n'est donc pas systématique.

2.2.3.3. UH02 : Boulogne à Les Lucs sur Boulogne (Boulogne amont)

Pour cette station, les débits pris en compte sont ceux de la station hydrométrique située plus en aval (station M8112610 à Rocheservière et Saint Philbert de Bouaine).

■ Oxygène dissous

Evolution de l'O₂ dissous à les Lucs sur Boulogne entre 2012 et 2018
(Source : Naiades ; Conception : Aquascope)



De 2012 à 2018, des conditions d'anoxies particulièrement sévères sont observées lors de périodes estivales et plus ponctuellement en début d'automne au moment où les débits sont très faibles voire nuls. Sur cette période, 12 épisodes particulièrement critiques ont été notés avec des valeurs d'oxygène comprises entre 0,5 mg O₂/l (9 octobre 2018, débit nul) et 3,8 mg O₂ /l (10/08/2013, débit : seulement 18 l/s à la station de Rocheservière). Pour ces épisodes, le débit mesuré à cette station était compris entre 0 et 18 l/s.

Il existe donc une corrélation entre les faibles débits et le risque de désoxygénation de la Boulogne à Les Lucs sur Boulogne.

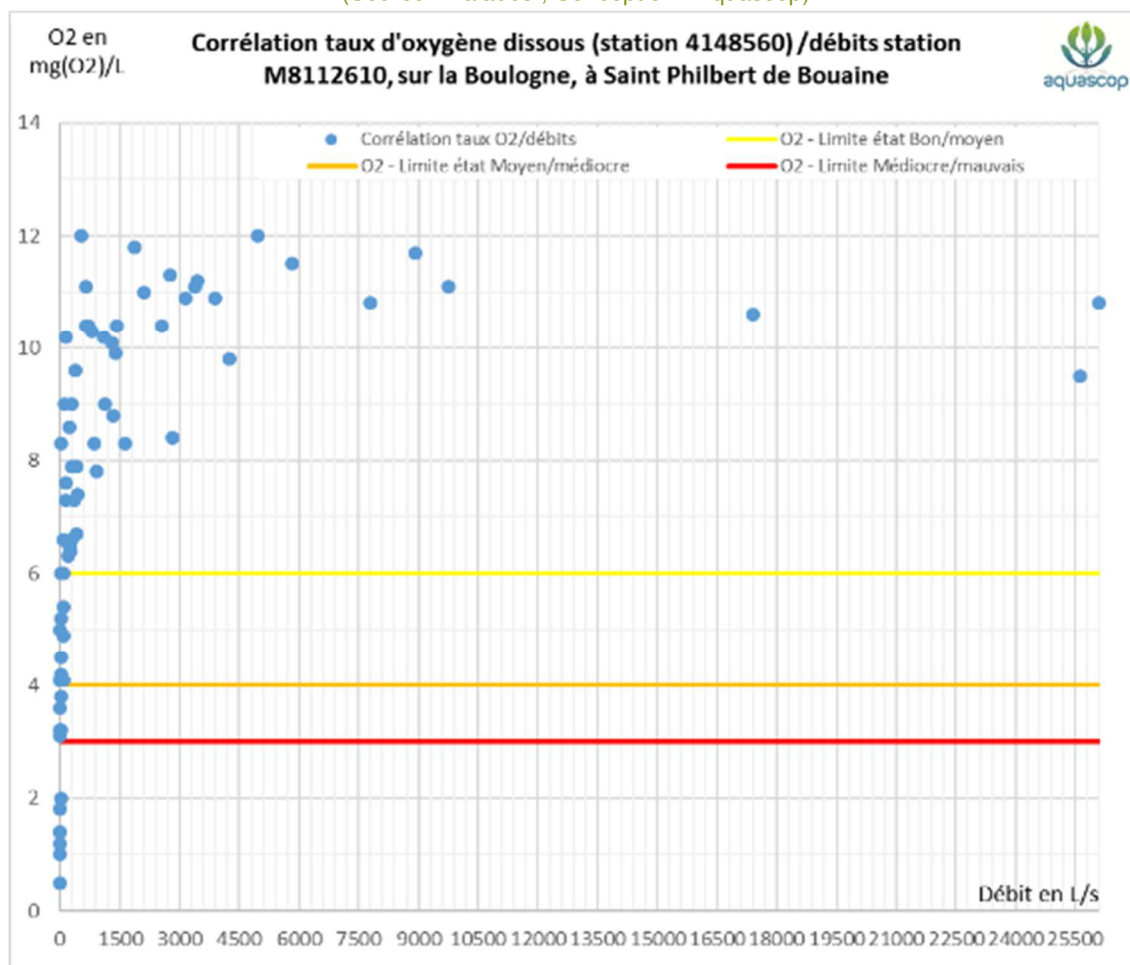
Les deux graphiques et le tableau ci-après permettent de mieux visualiser cette corrélation.

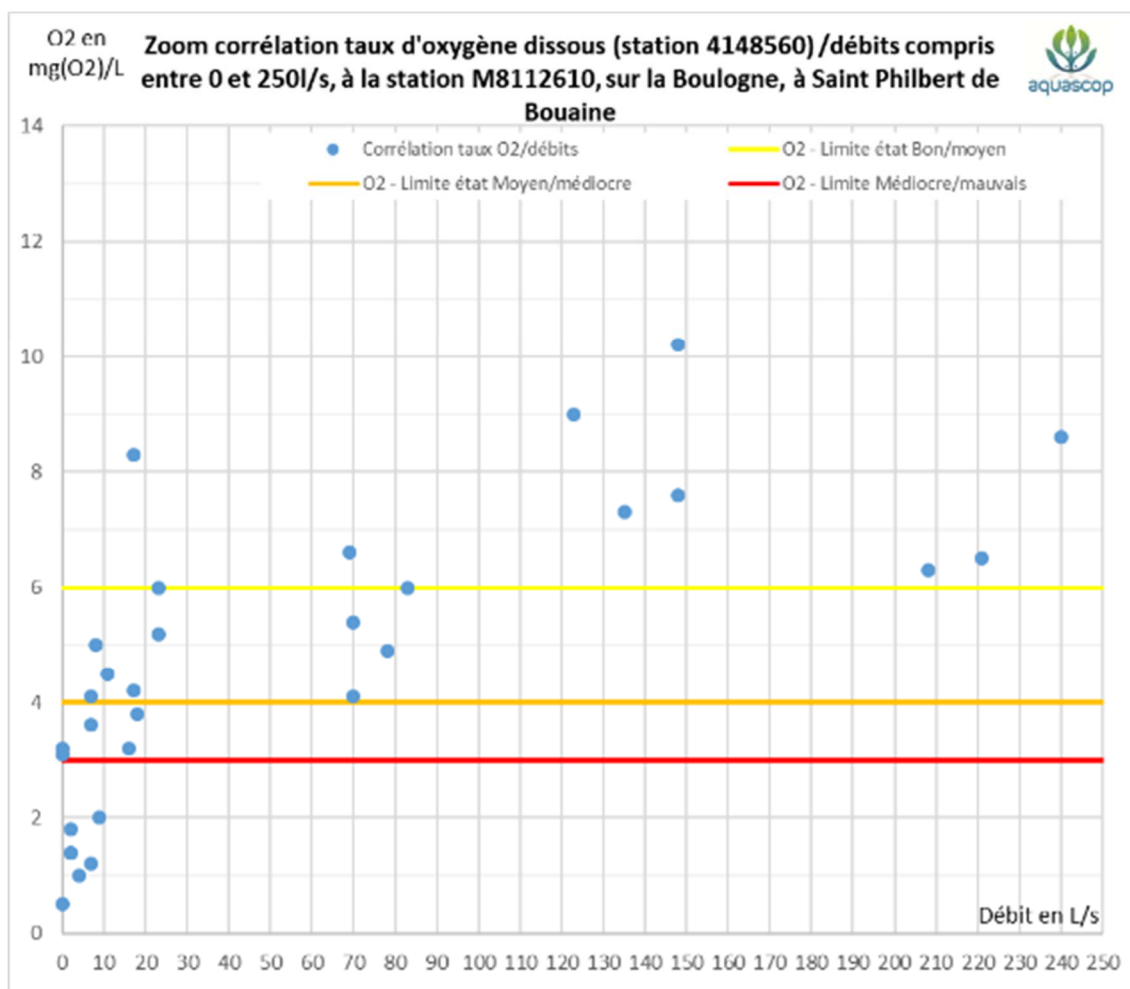
Listes des valeurs d'O₂ dissous médiocre à mauvaise au regard des seuils DCE, sur la Boulogne à Lucs sur Boulogne
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)

Date (TU)	Débit de la Boulogne à Saint Philbert de Bouaine (en l/s)	Taux O ₂ dissous en mg/l
12/08/2013	16	3.2
12/09/2013	7	3.6
10/10/2013	18	3.8
25/08/2016	2	1.4
12/07/2017	9	2
09/08/2017	0	3.1
13/09/2017	2	1.8
10/10/2017	4	1
14/11/2017	7	1.2
02/08/2018	2	1.4
04/09/2018	0	3.2
09/10/2018	0	0.5

- Taux d'oxygène mauvais au regard de la DCE
■ Taux d'oxygène médiocre au regard de la DCE

Corrélation O₂ dissous à les Lucs sur Boulogne et débits de la Boulogne à Saint Philbert de Bouaine
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)

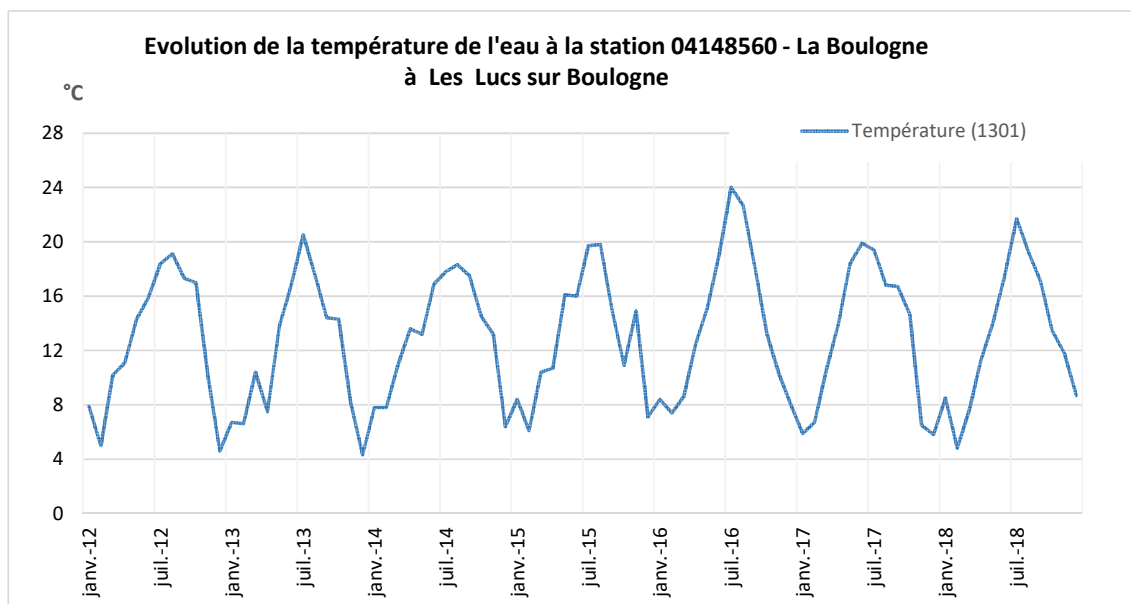




En définitive, un débit supérieur à **18 l/s** à la station hydrométrique de Saint Philbert de Bouaine semble limiter le risque de désoxygénation de la Boulogne à les Lucs sur Boulogne. Le débit n'est, toutefois, pas le seul facteur pouvant influencer sur les taux d'oxygène dissous dans l'eau (la température, la végétation aquatique, la dégradation de la matière organique par les bactéries aérobies, le brassage de l'eau influent également sur l'oxygène dissous).

● Température

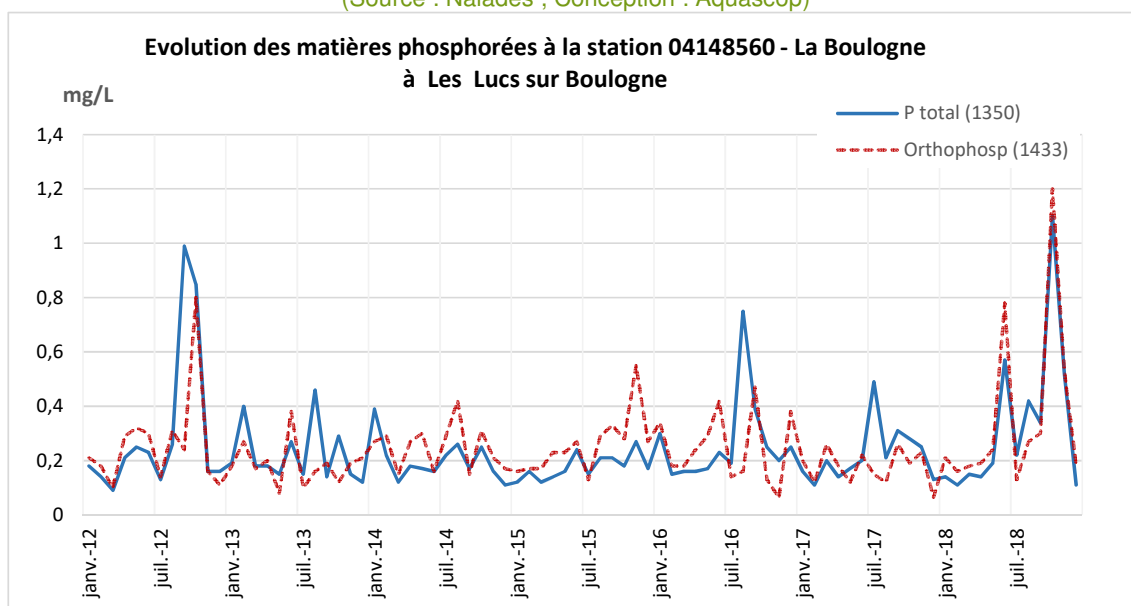
Evolution de la température de l'eau à les Lucs sur Boulogne entre 2012 et 2018
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



Les températures mesurées sur la période 2012-2018 dans la Boulogne sont pendant la période estivale, quasiment systématiquement inférieures au seuil des 24 °C (seuil de très bonne qualité pour les eaux de deuxième catégorie piscicole). La température de 24°C a été atteinte le 20 juillet 2016 à un très faible débit (23 l/s à la station hydrométrique de la Rocheservière). Cette température ne pose à priori pas de problème pour le peuplement piscicole puisqu'elle définit la qualité de l'eau comme bonne pour les eaux cyprinicoles.

● Matières phosphorées

Evolution des Orthophosphates à les Lucs sur Boulogne entre 2012 et 2018
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



Les analyses de matières phosphorées montrent une légère pollution phosphorée assez récurrente par le phosphore total (concentrations comprises entre 0,2 et 0,5 mg P/l) définissant un état moyen selon les seuils

DCE pour 36 % des résultats de ce suivi. La qualité d'eau relative à ce paramètre est bonne dans 57 % des résultats, et plus ponctuellement médiocre et mauvaise (6 et 1% des résultats). Les analyses d'orthophosphates indiquent très majoritairement une bonne qualité d'eau selon les seuils DCE dans 94 % des résultats.

Des pics de concentrations sont toutefois notés lors de 7 épisodes :

- Le 11 octobre 2012 et le 12 juin 2018, des concentrations en orthophosphates de l'ordre de 0,8 mg PO₄/l, définissant une qualité d'eau moyenne, sont observées. Une concentration anormalement élevée en phosphore total (0,57 mg P/l), responsable d'un état médiocre selon la DCE est également notée le 12 juin 2018. **Ces concentrations résultent vraisemblablement d'un lessivage des sols et sont consécutives à deux épisodes de crues** (débit égal à 0,46 m³/s le 10 octobre 2012 et 5,93 m³/s le 11 octobre 2012 ; débit du 10 juin 2018 : 0,77 m³/s, 11 juin 2018 1,595 m³/s et 12 juin 2018 2,805 m³/s).
- Le 10 novembre 2015, une concentration de 0,55 mg PO₄/l est responsable d'un état moyen selon la DCE pour un débit de 0,260 m³/s.

Les autres pics sont observés pour des débits très faibles voire nuls :

- Le 11 septembre 2012 et 25 août 2016 des concentrations en phosphore total (respectivement 0,99 et 0,75 mg P/l) définissent un état médiocre de l'eau pour des débits atteignant seulement 0,005 et 0,002 m³/s soit 5 et 2 l/s,
- Le 20 septembre 2016, une concentration en orthophosphates (0,47 mg PO₄/l) est responsable d'un état moyen de l'eau pour un débit de 0,007 m³/s soit 7 l/s,
- Enfin un débit nul mesuré le 9 octobre 2018 se traduit par un état de l'eau médiocre vis-à-vis des orthophosphates (1,2 mg PO₄/l) et mauvais vis-à-vis du phosphore total (1,1 mg P/l).

En conclusion :

De faibles débits, compris entre 0 et 18 l/s se traduisent par:

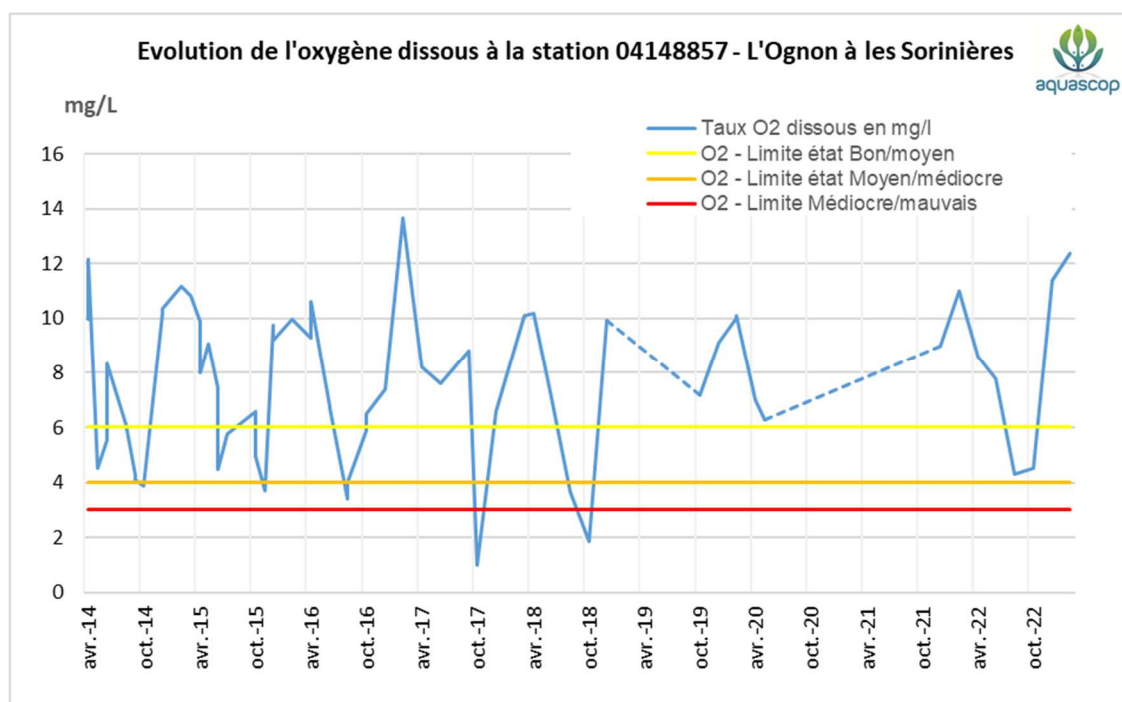
- **des conditions d'oxygénations non optimales pour la faune aquatique (teneurs comprises entre 0,5 mg et 3,8 mg O₂/l)**
- **l'absence d'incidence de l'élévation de la température sur le peuplement piscicole en place**
- **une répercussion assez modérée sur l'augmentation des teneurs en orthophosphates et en phosphore total (seulement trois pics liés aux faibles débits sur 84 jeux de données). Les teneurs maximales sont obtenues pour un débit inférieur ou égal à 7 l/s.**

2.2.3.4. UH05 : L'Ognon aux Sorinières (L'Ognon aval)

Pour cette station, les débits pris en compte sont ceux de la station hydrométrique M8205020 (Ognon aux Sorinières –Villeneuve).

■ Oxygène dissous

Evolution de l'oxygène dissous de l'Ognon aux Sorinières entre 2014 et 2022
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



Pour un débit inférieur à 100 l/s, des conditions d'oxygénations relativement pénalisantes pour la faune aquatique sont observées à 4 reprises, en été et en début d'automne.

Les quatre épisodes sont caractérisés par des débits faibles, voire quasiment nuls dans certains cas :

- Le 16 août 2016, la concentration en oxygène atteint seulement 3,4 mg O₂/l pour un débit de 0,061 m³/s,
- Le 23 octobre 2017, une concentration de 0,98 mg O₂/l est mesurée avec un débit de l'ordre de 0,050 m³/s,
- Le 21 août 2018, la concentration en oxygène est de 3,64 mg O₂/l pour un débit de 0,012 m³/s,
- Le 19 octobre 2018, la concentration en oxygène atteint seulement 1,84 mg O₂/l pour un débit de 0,022 m³/s.

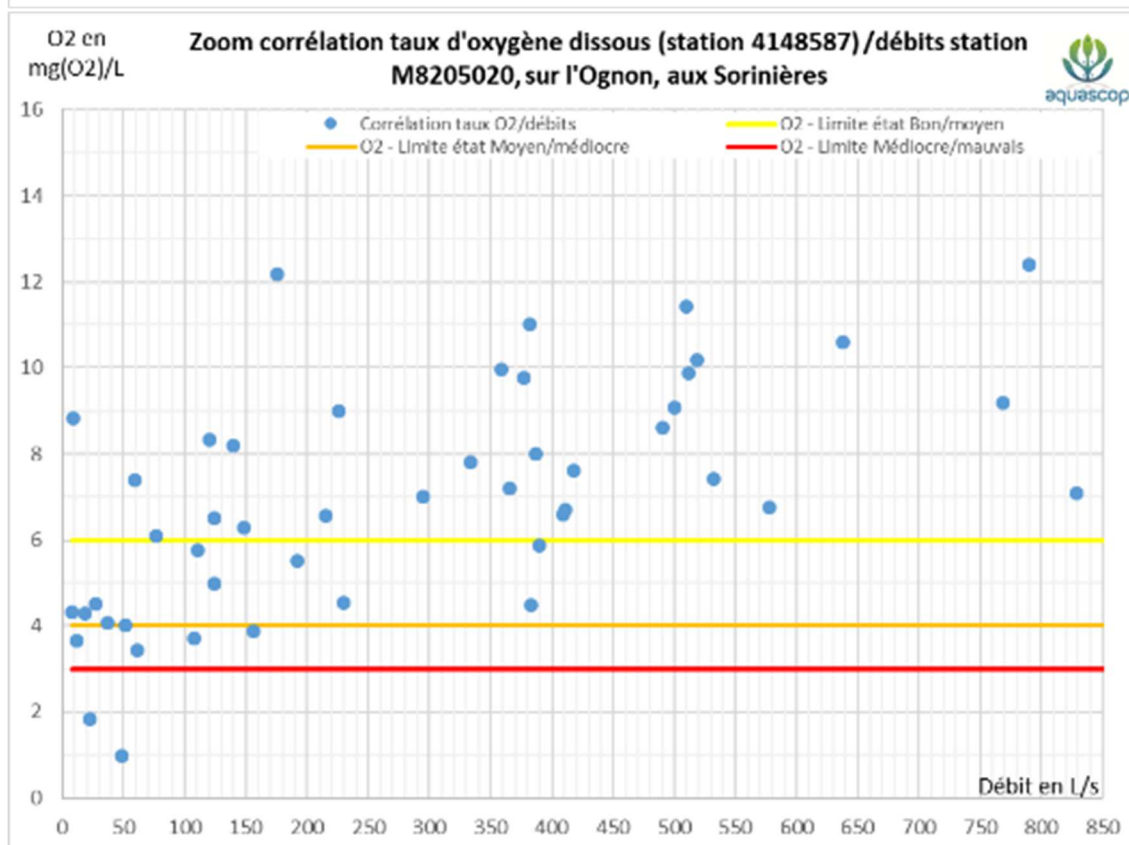
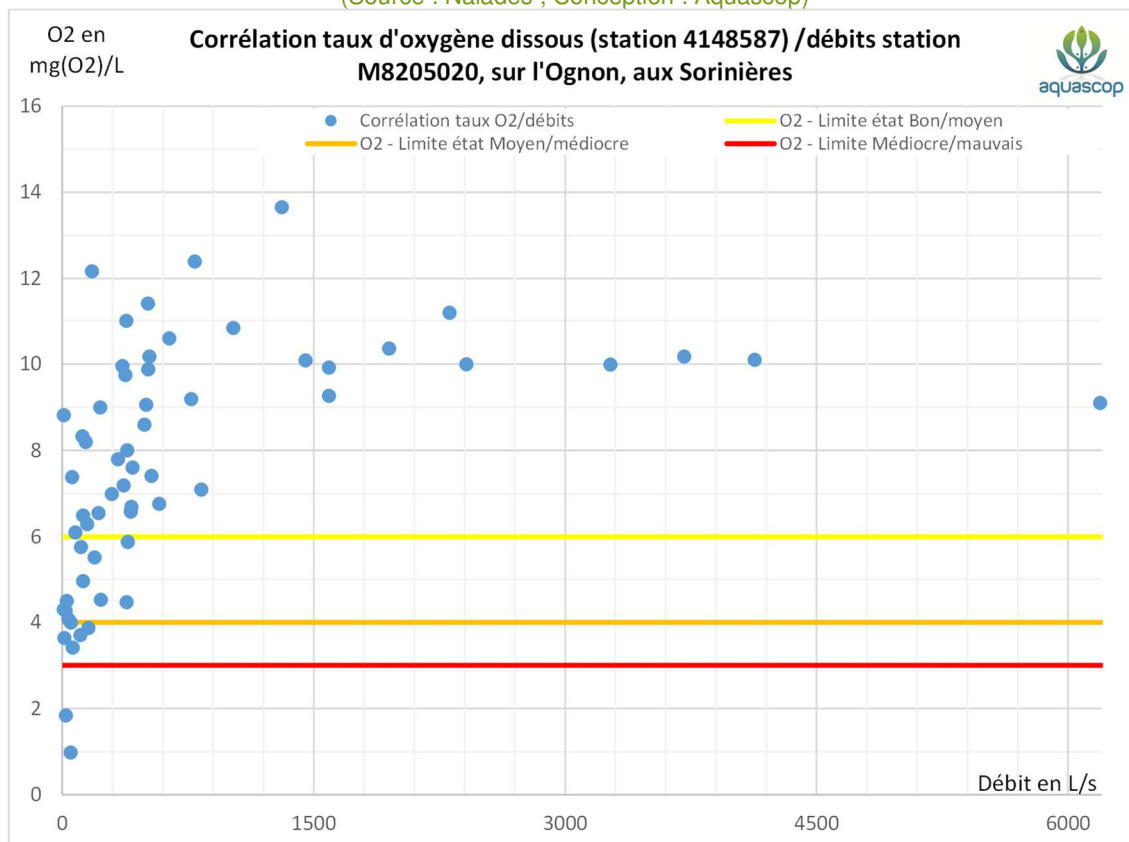
L'état qui en résulte est considéré comme médiocre (teneur comprise entre 3 et 4 mg O₂/l) voire mauvais (concentration inférieure à 3 mg O₂/l) pour ce paramètre au regard des seuils DCE.

Deux épisodes de désoxygénation se produisent également pour des débits un peu plus élevés (> 100 l/s) :

- Le 06 Octobre 2014, la concentration en oxygène atteint seulement 3,87 mg O₂/ pour un débit de 0,156 m³/s
- Le 13 novembre 2015, une concentration de 3,71 mg O₂/l est mesurée pour un débit de 0,108 m³/s

Les deux graphiques et le tableau qui suivent permettent de mieux visualiser la corrélation entre l'oxygène et les débits, sur la période 2014 à 2022.

Corrélation O2 dissous et débits de l'Ognon aux Sorinières
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



Listes des valeurs d'O₂ dissous médiocre à mauvaise au regard des seuils DCE, sur l'Ognon aux Sorinières
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)

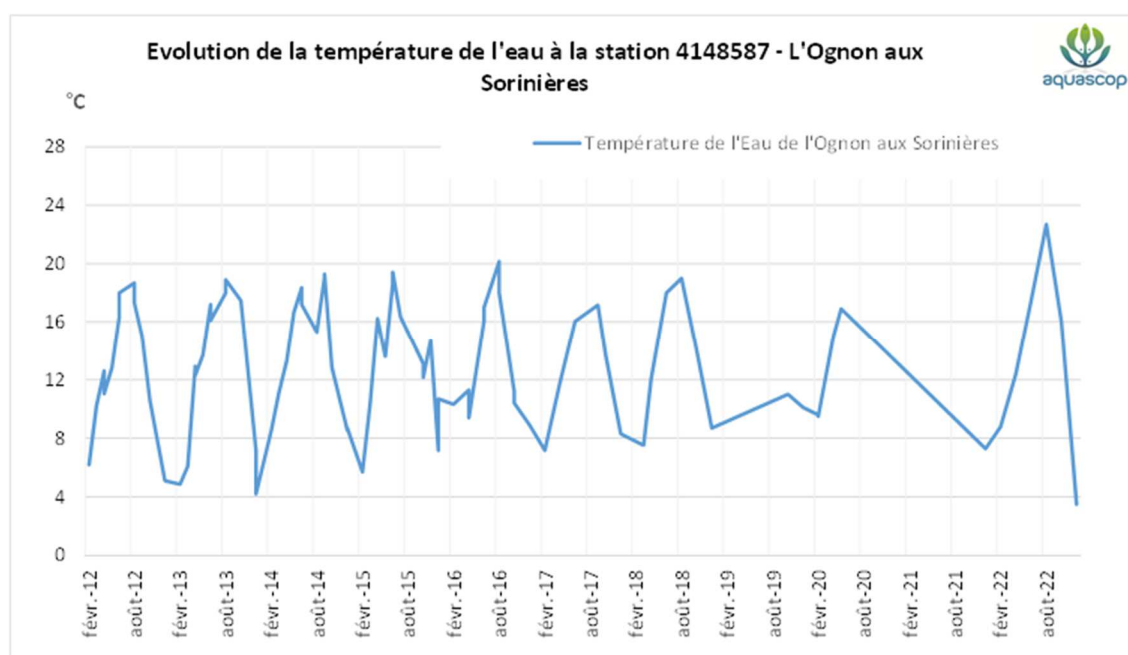
Date (TU)	Débit de l'Ognon aux Sorinières (en l/s)	Taux O ₂ dissous en mg/l
06/10/2014	156	3.87
13/11/2015	108	3.71
16/08/2016	61	3.42
23/10/2017	49	0.98
21/08/2018	12	3.64
19/10/2018	22	1.84

■ Taux d'oxygène mauvais au regard de la DCE
■ Taux d'oxygène médiocre au regard de la DCE

Au final, il semble qu'un débit supérieur à **156 l/s** à la station hydrométrique des Sorinières limite le risque de désoxygénation de l'Ognon (débit médian station hydrométrique : 267 l/s). Le risque de désoxygénation augmente significativement pour un débit en dessous de **61 l/s**.

■ Température

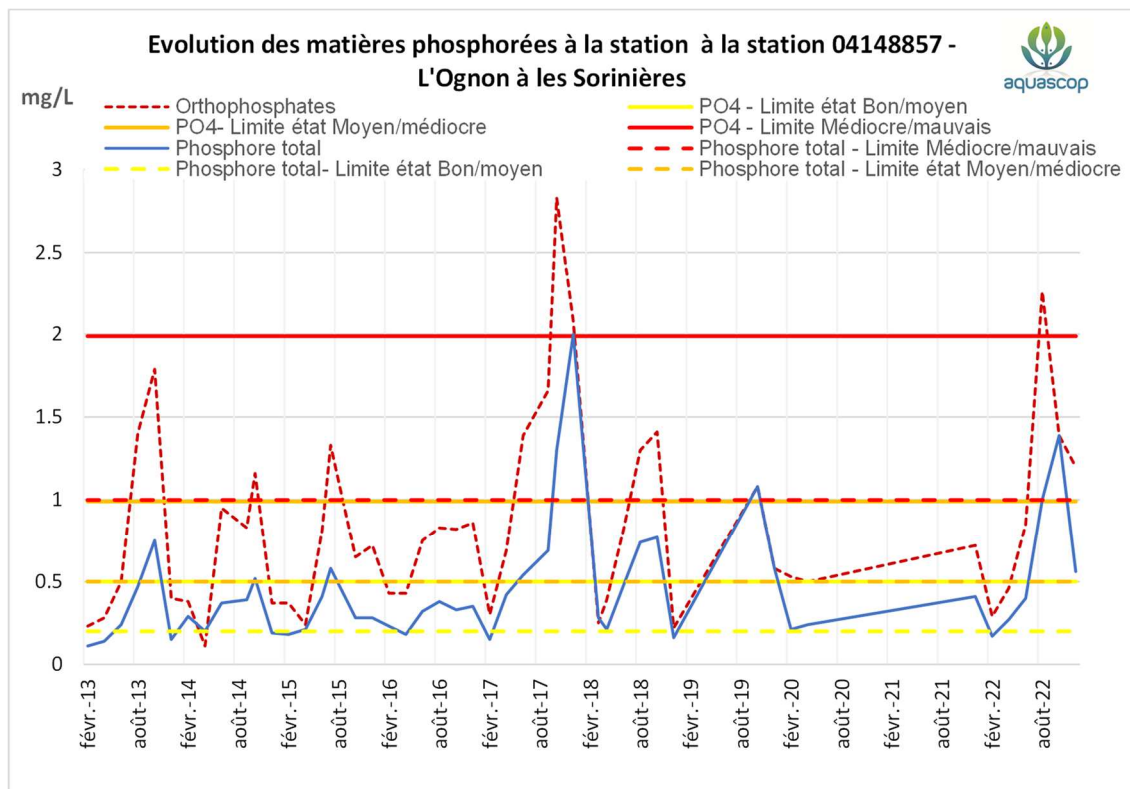
Evolution de la température de l'Ognon aux Sorinières entre 2012 et 2022
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



Les températures de ce cours d'eau sont systématiquement inférieures à 24°C (seuil de très bonne qualité pour les eaux cyprinicoles), de février 2012 à décembre 2022, et notamment pour des faibles débits (quelques l/s). Les valeurs observées sont mêmes inférieures à 20°C, seuil de très bonne qualité pour les eaux salmonicoles, excepté pour une valeur de 22,7°C observée 3 août 2022 (8 l/s).

● Matières phosphorées

Evolution des matières phosphorées de l'Ognon aux Sorinières entre 2013 et 2022
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



Les analyses de phosphore total et d'orthophosphates mettent en évidence une pollution modérée mais récurrente de l'Ognon par les matières phosphorées.

Sur 47 mesures réalisées entre 2013 et 2022 :

- 5,17 % présente un état médiocre au regard de la DCE (11 valeurs) pour les Orthophosphates,
- 2,82 % présente un état mauvais au regard de la DCE (3 valeurs), pour les Orthophosphates,
- 4,7 % présente un état médiocre au regard de la DCE (10 valeurs), pour le Phosphore total,
- 1,88 % présente un état mauvais au regard de la DCE (4 valeurs), pour le Phosphore total.

Les pics observés pour les matières phosphorées sur la période 2013-2022 sont les suivants :

Listes des valeurs d'orthophosphates et de phosphore total médiocre à mauvaise au regard des seuils DCE, sur l'Ognon aux Sorinières

(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)

Date prélèvement	Débit de l'Ognon aux Sorinières (en l/s)	Concentration en Orthophosphates en mg/L	Concentration en Phosphore total en mg/L
19/08/2013	64	1,4	0,47
02/10/2013	330	1,79	0,75
06/10/2014	156	1,16	0,52
29/07/2015	111	1,33	0,58
06/06/2017	418	1,39	0,54
04/09/2017	9	1,66	0,69
23/10/2017	49	2,83	1,3
14/12/2017	409	2,08	2
21/08/2018	12	1,3	0,74
19/10/2018	22	1,41	0,77
15/10/2019	365	1,08	1,08
17/12/2019	6190	0,58	0,58
03/08/2022	8	2,26	1
03/10/2022	27	1,39	1,39
16/12/2022	510	1,2	0,56



Qualité en PO4 ou Pt mauvaise au regard de la DCE

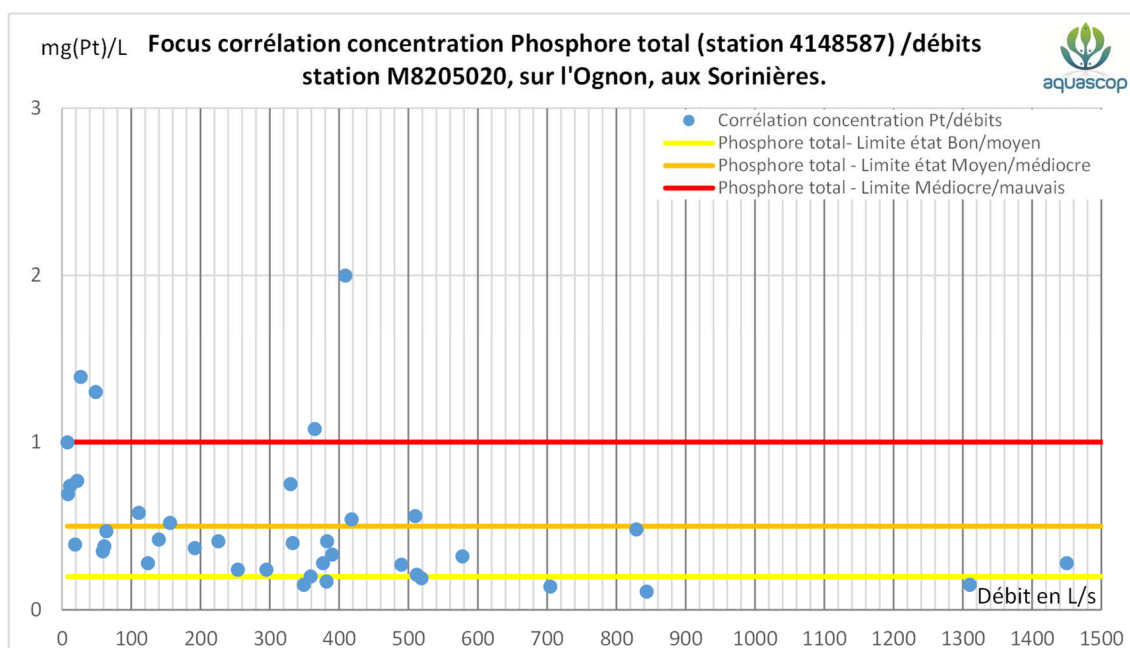
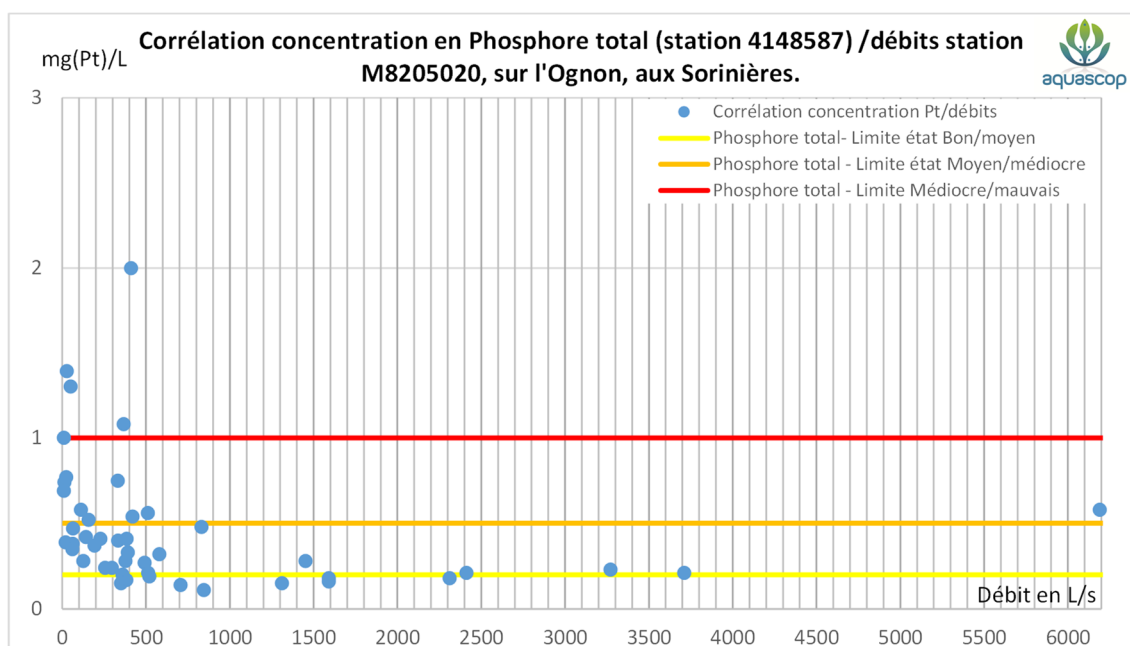
Qualité en PO4 ou Pt médiocre au regard de la DCE

Qualité en PO4 ou Pt moyenne au regard de la DCE

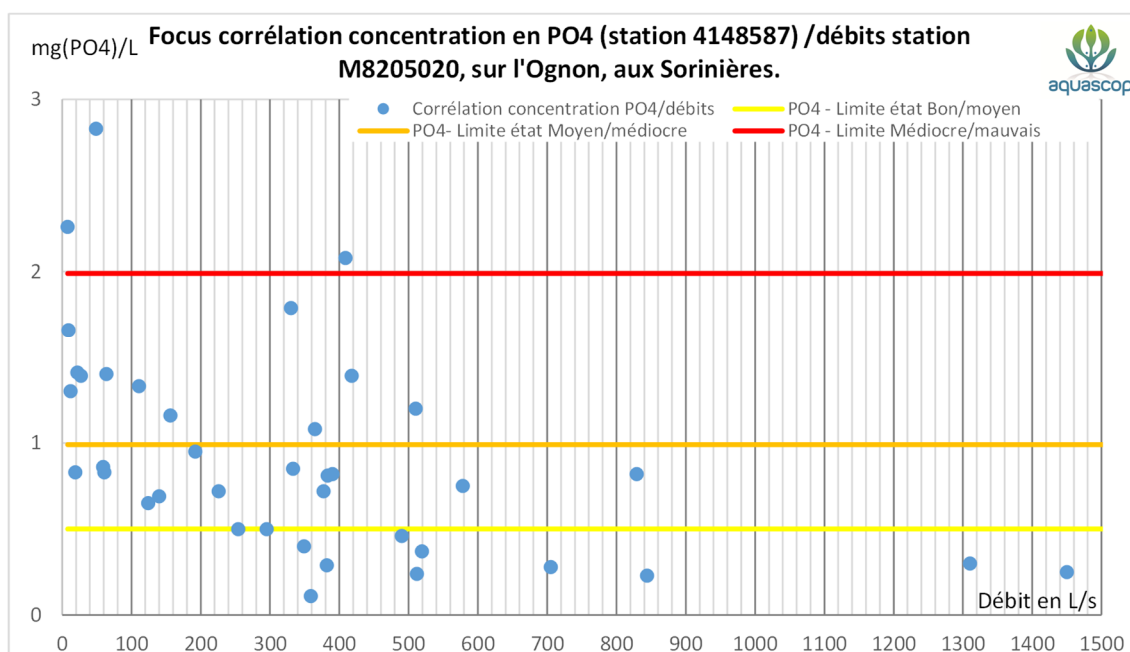
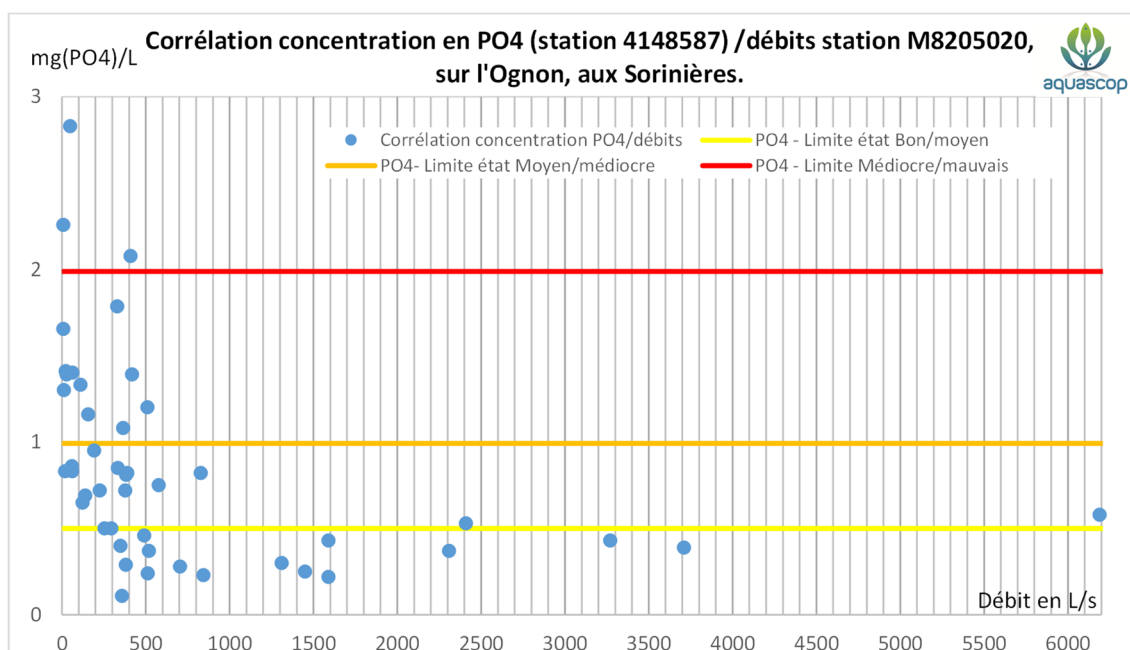
Au total, 15 épisodes engendrent des valeurs médiocres ou mauvaises au regard des seuils de la DCE pour les matières phosphorées sur 47 résultats disponibles. 7 épisodes se produisent lors de bas débits (débits compris entre 8 l/s et 64 l/s ; Q médian de la station hydrométrique de l'Ognon aux Sorinières : 268 l/s). Les 8 autres épisodes se produisent pour des débits beaucoup plus élevés et variés compris entre 111 l/s et 6190 l/s.

Les graphiques ci-dessous permettent de mieux visualiser l'évolution des teneurs en matières phosphorées selon le débit de l'Ognon à la station 4148587 (Ognon aux Sorinières) :

Corrélation phosphore total et débits de l'Ognon aux Sorinières
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



Corrélation orthophosphates et débits de l'Ognon aux Sorinières
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



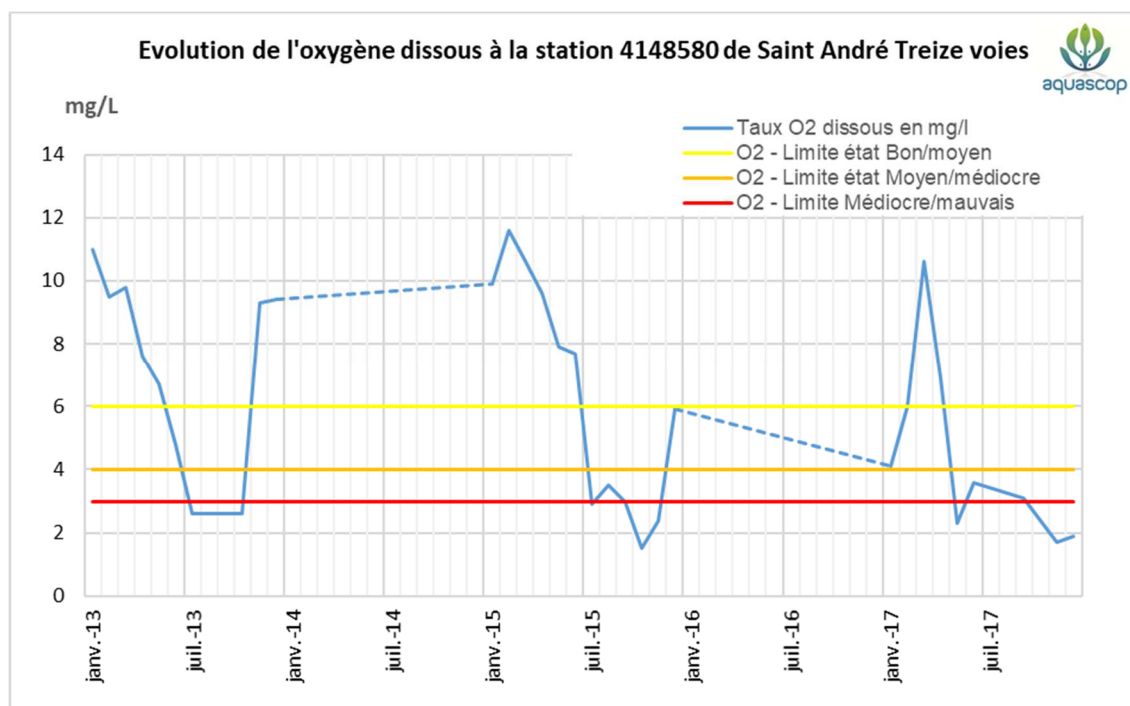
Au final, les pics de matières phosphorées se produisent aussi bien pour des bas que des débits plus importants. Même si un gradient est perceptible, les problèmes de concentrations élevées sont observés pour tous les débits bas et moyens. Le problème ne vient pas d'un débit trop bas pour diluer le ou les rejets mais d'effluents insuffisamment traités. L'augmentation du débit ne suffit pas pour diluer les rejets.

2.2.3.5. UH04 : l'Ognon à Saint André Treize Voies (Ognon amont)

Pour cette station, les débits pris en compte sont ceux de la station hydrométrique située sur l'Ognon aux Sorinières. Cette station est très éloignée de ce point de suivi qualité de l'eau (> 40 km) mais il n'existe pas de station hydrométrique plus proche.

■ Oxygène dissous

Evolution de l'oxygène dissous de l'Ognon à Saint André des Treize Voies entre 2013 et 2017
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



Des conditions d'oxygénations très pénalisantes pour la faune aquatique sont observées à 12 reprises (taux de 1,5 à 3,5 mg(O₂)/l), sur la période 2013-2017 (38 % des mesures). Ces valeurs sont particulièrement faibles et peu compatibles avec la vie aquatique. Pour ces épisodes, 5 se sont produits pour des débits faibles et 7 à des débits plus importants (données de la station hydrométrique des Sorinières : Q module : 1180 l/s ; Q médian : 267 l/s ; QMNA 2 : 20 l/s ; Q moyen interannuel juillet : 94 l/s).

Listes des valeurs d'O₂ dissous médiocre à mauvaise au regard des seuils DCE, sur l'Ognon à Saint André Treize Voies
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)

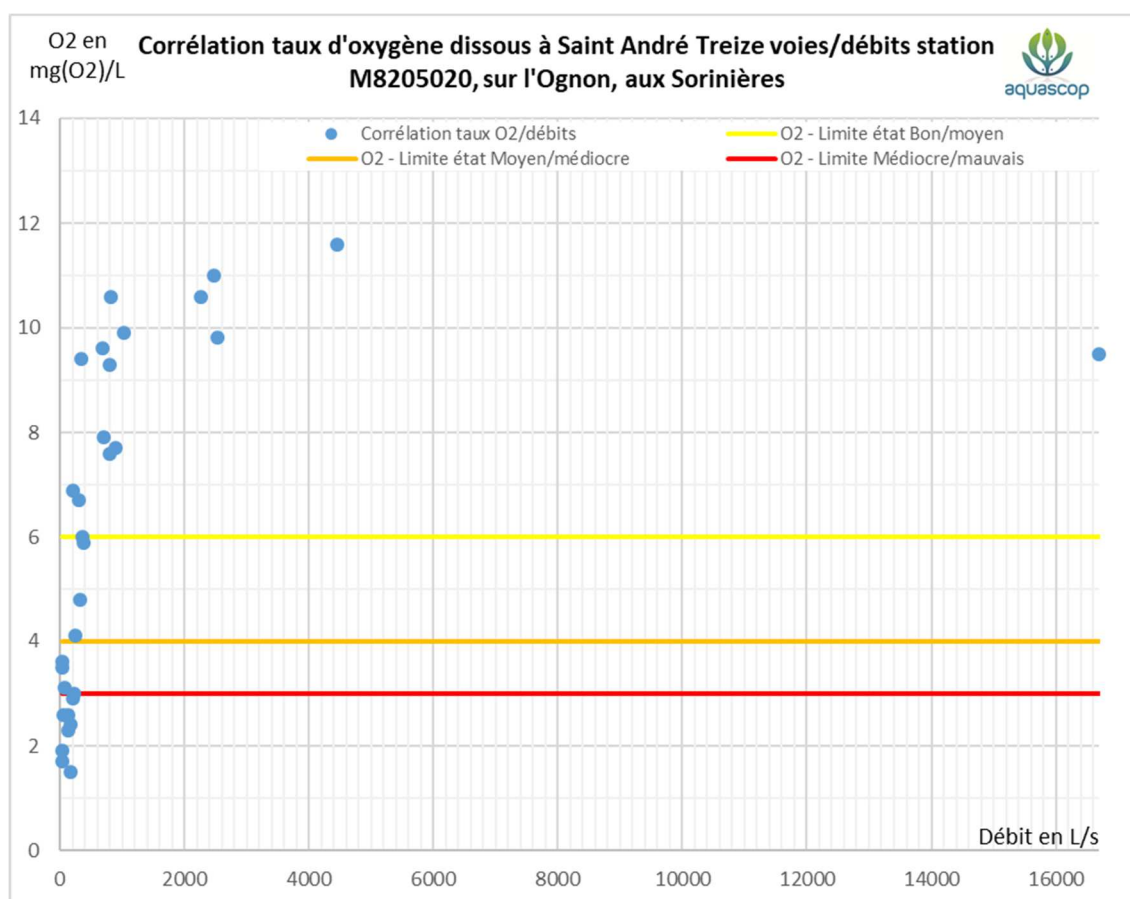
Date (TU)	Débit de l'Ognon aux Sorinières (en l/s)	Taux O ₂ dissous en mg/l
09/07/2013	134	2.6
10/10/2013	59	2.6
06/07/2015	213	2.9
17/08/2015	42	3.5
21/09/2015	221	3
20/10/2015	171	1.5
10/11/2015	168	2.4

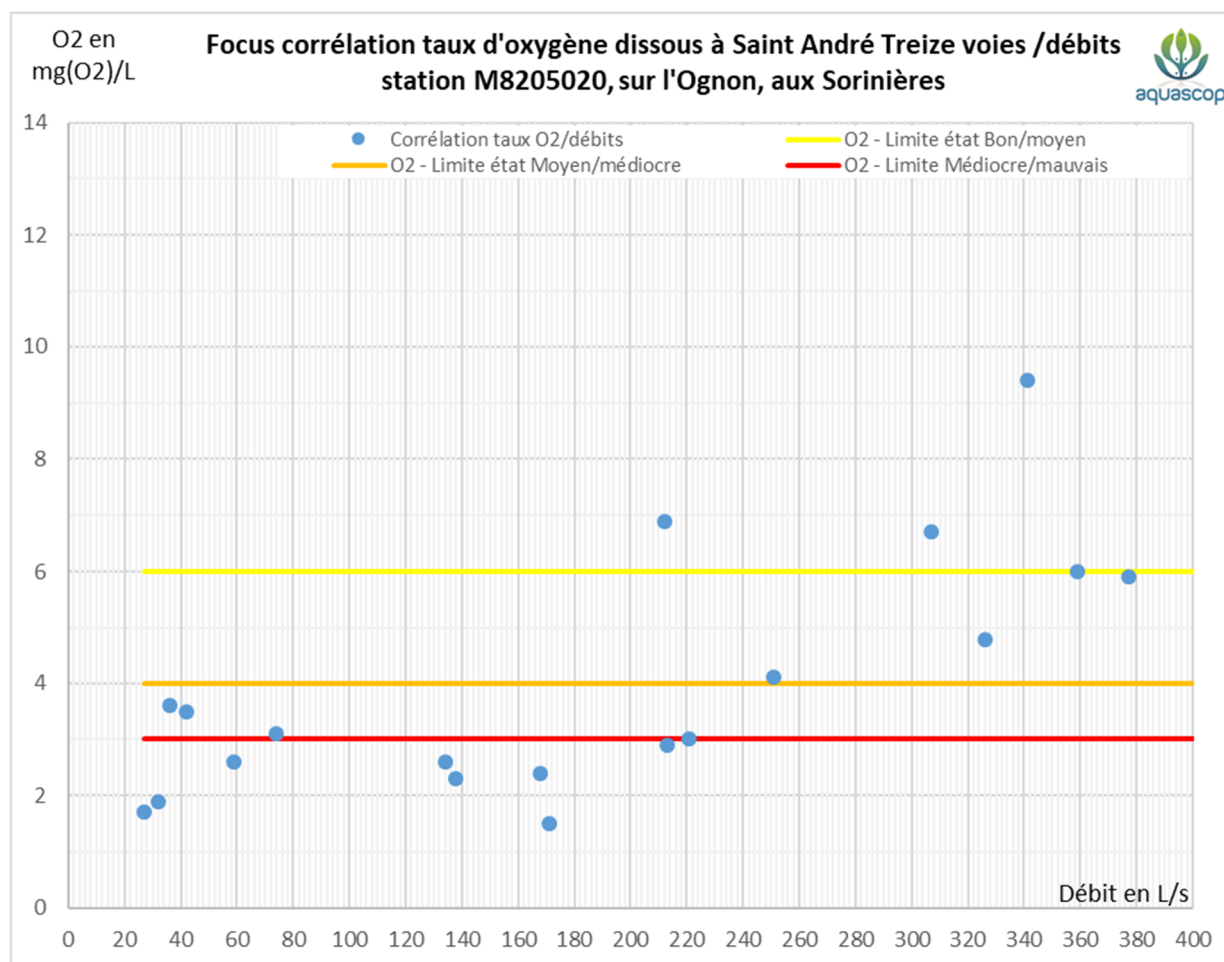
Date (TU)	Débit de l'Ognon aux Sorinières (en l/s)	Taux O2 dissous en mg/l
16/05/2017	138	2.3
13/06/2017	36	3.6
13/09/2017	74	3.1
14/11/2017	27	1.7
05/12/2017	32	1.9

- Taux d'oxygène mauvais au regard de la DCE
- Taux d'oxygène médiocre au regard de la DCE

Les deux graphiques ci-après montrent l'évolution de l'oxygène dissous à la station de l'Ognon à Saint André Treize voies selon les débits de l'Ognon aux Sorinières.

Corrélation de l'O2 dissous, à la station de Saint André Treize voies, avec les débits de l'Ognon aux Sorinières
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)

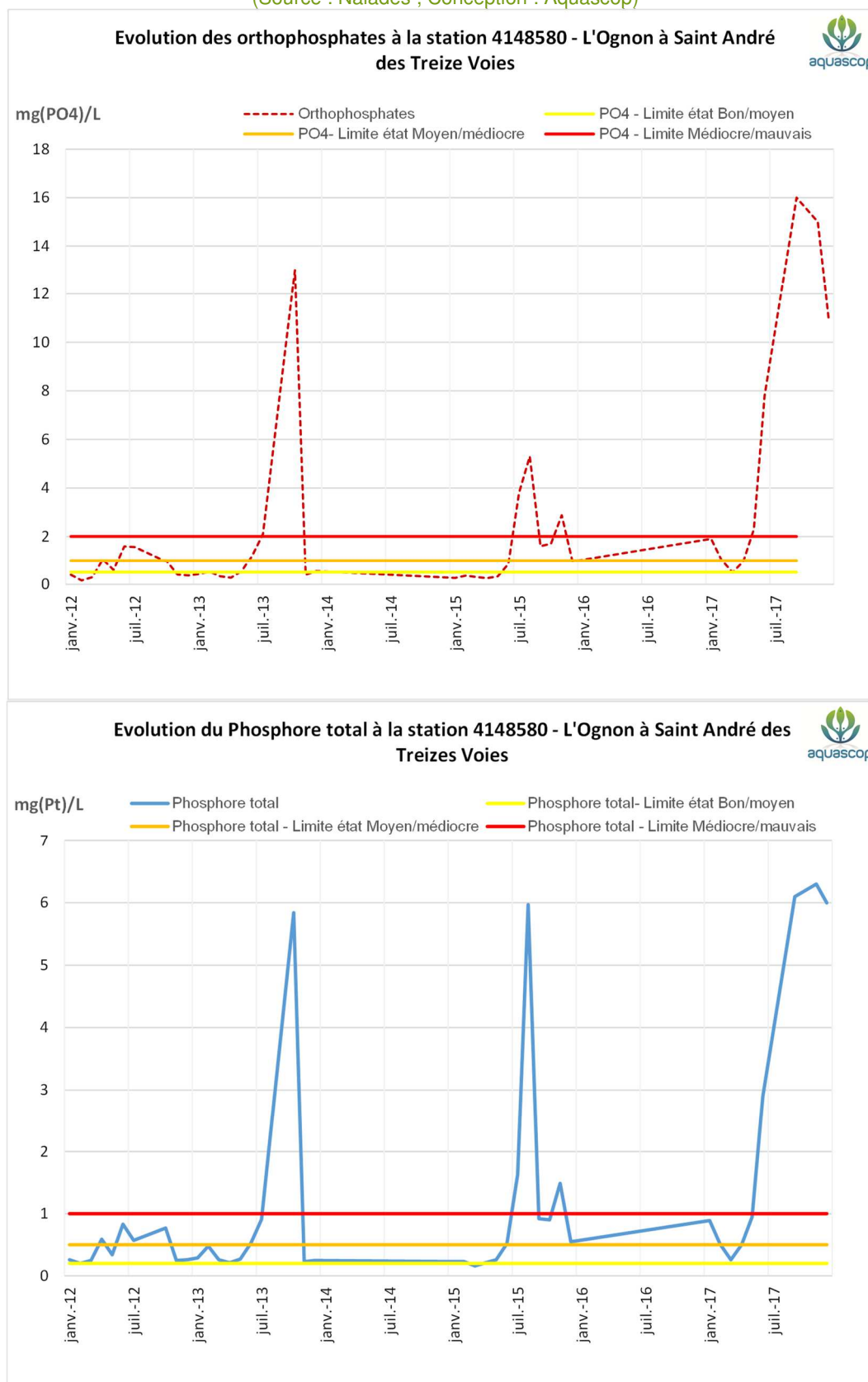




Les valeurs d'oxygène dissous les plus discriminantes sont observées pour des débits inférieurs à 221 l/s au niveau de la station hydrométrique de l'Ognon aux Sorinières, soit pratiquement jusqu'au Q50 influencé (266 l/s).

● Matières phosphorées

Evolution des Orthophosphates et du Phosphore total sur l'Ognon à Saint André des Treize Voies entre 2012 et 2017
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



Les analyses de phosphore total et d'orthophosphates mettent en évidence une qualité d'eau très dégradée concernant les matières phosphorées sur l'Ognon, au niveau de la station de suivi de qualité d'eau de Saint André des Treizes Voies. Certaines valeurs observées sont très élevées (ex : 16 mg/l d'orthophosphates le 13 septembre 2017).

Sur 41 mesures réalisées entre 2012 et 2017 :

- 17,07 % présente un état médiocre au regard de la DCE pour les Orthophosphates (7 valeurs),
- 24,39 % présente un état mauvais au regard de la DCE pour les Orthophosphate (10 valeurs),
- 31,7 % présente un état médiocre au regard de la DCE pour le Phosphore total (13 valeurs),
- 19,5 % présente un état mauvais au regard de la DCE pour le Phosphore total (8 valeurs).

Les pics de concentration observés pour les matières phosphorées sur la période 2012-2017 sont les suivants :

Date prélèvement	Débit de l'Ognon aux Sorinières (en l/s)	Concentration en Orthophosphates en mg/L	Concentration en Phosphore total en mg/L
19/04/2012	820	1,02	0,59
12/06/2012	796	1,59	0,83
10/07/2012	188	1,56	0,57
11/10/2012	2220	0,95	0,77
13/06/2013	326	1,2	0,53
09/07/2013	134	2,1	0,91
10/10/2013	59	13	5,84
15/06/2015	894	0,84	0,52
06/07/2015	213	3,8	1,63
17/08/2015	42	5,3	5,97
21/09/2015	221	1,6	0,92
20/10/2015	171	1,7	0,9
10/11/2015	168	2,87	1,49
10/12/2015	377	0,97	0,55
10/01/2017	251	1,9	0,89
14/02/2017	359	1	0,51
16/05/2017	138	2,3	0,95
13/06/2017	36	7,8	2,9
13/09/2017	74	16	6,1
14/11/2017	27	15	6,3
05/12/2017	32	11	6



Qualité en PO4 ou Pt mauvaise au regard de la DCE

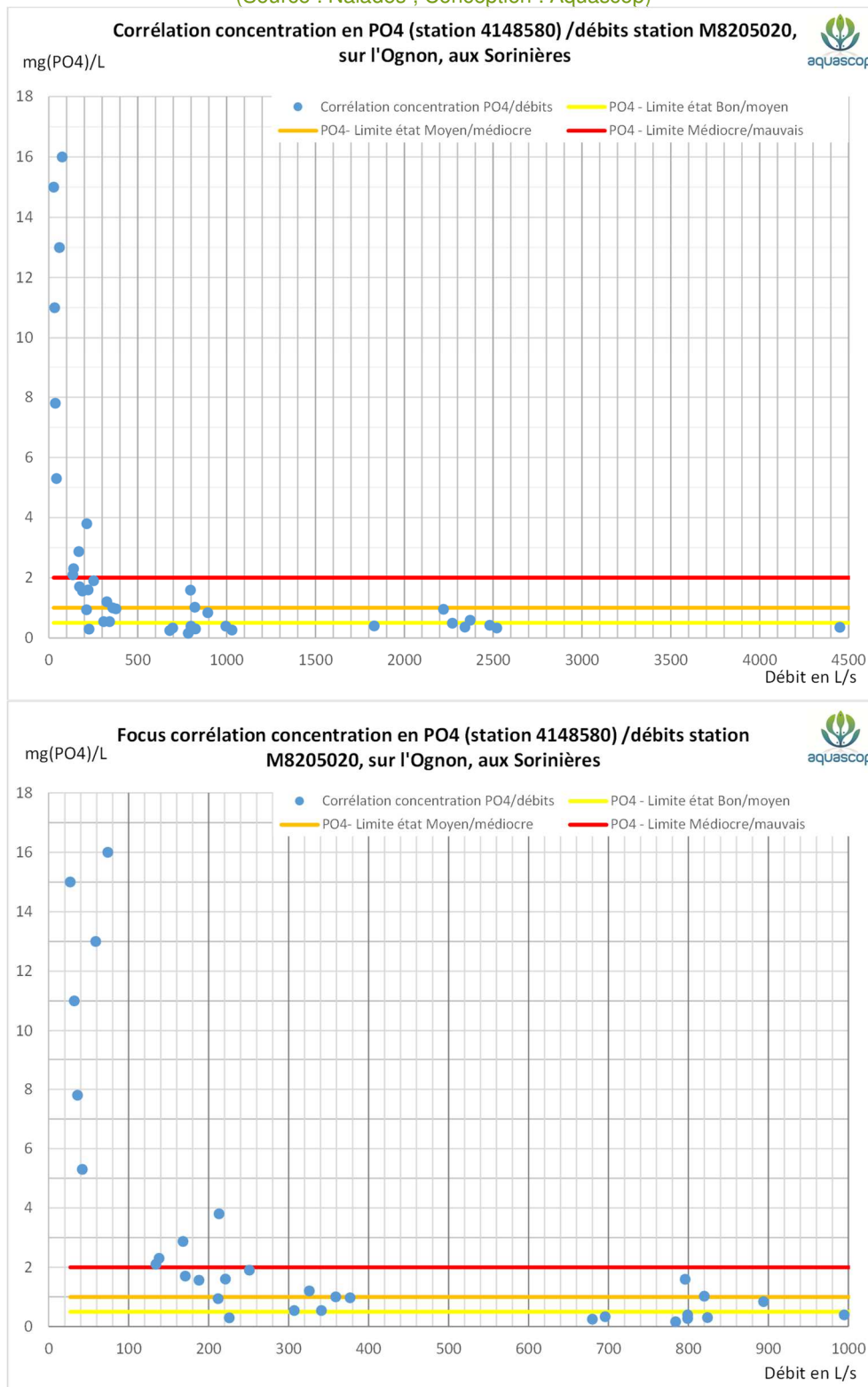
Qualité en PO4 ou Pt médiocre au regard de la DCE

Qualité en PO4 ou Pt moyenne au regard de la DCE

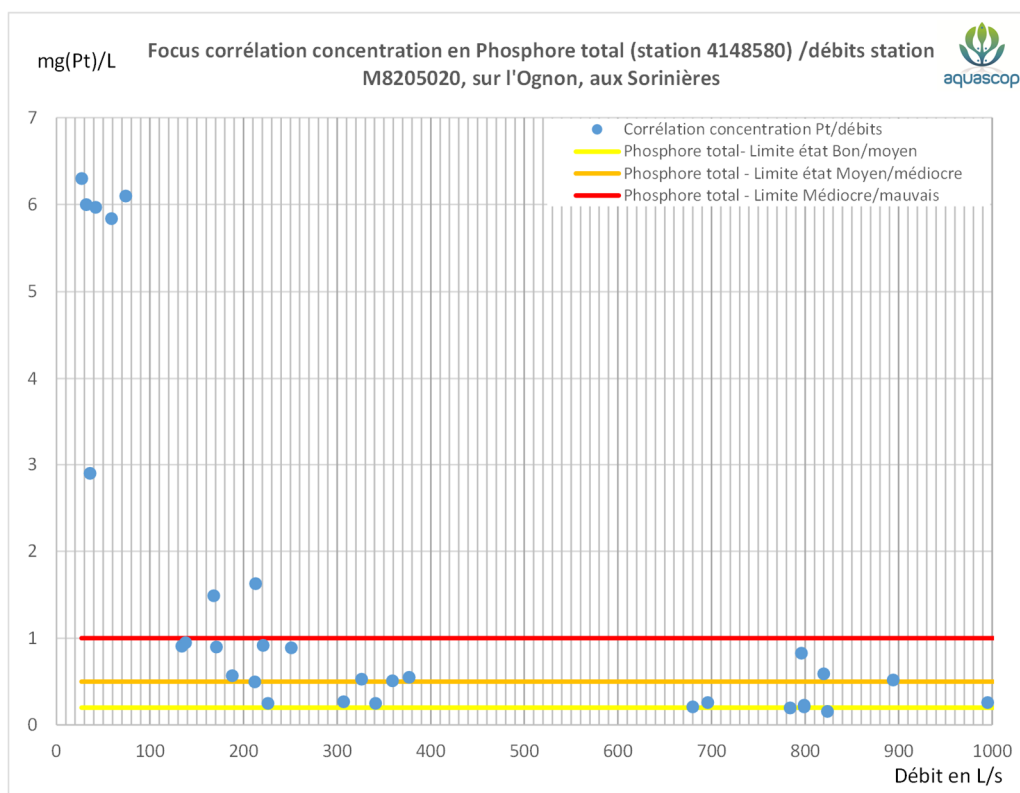
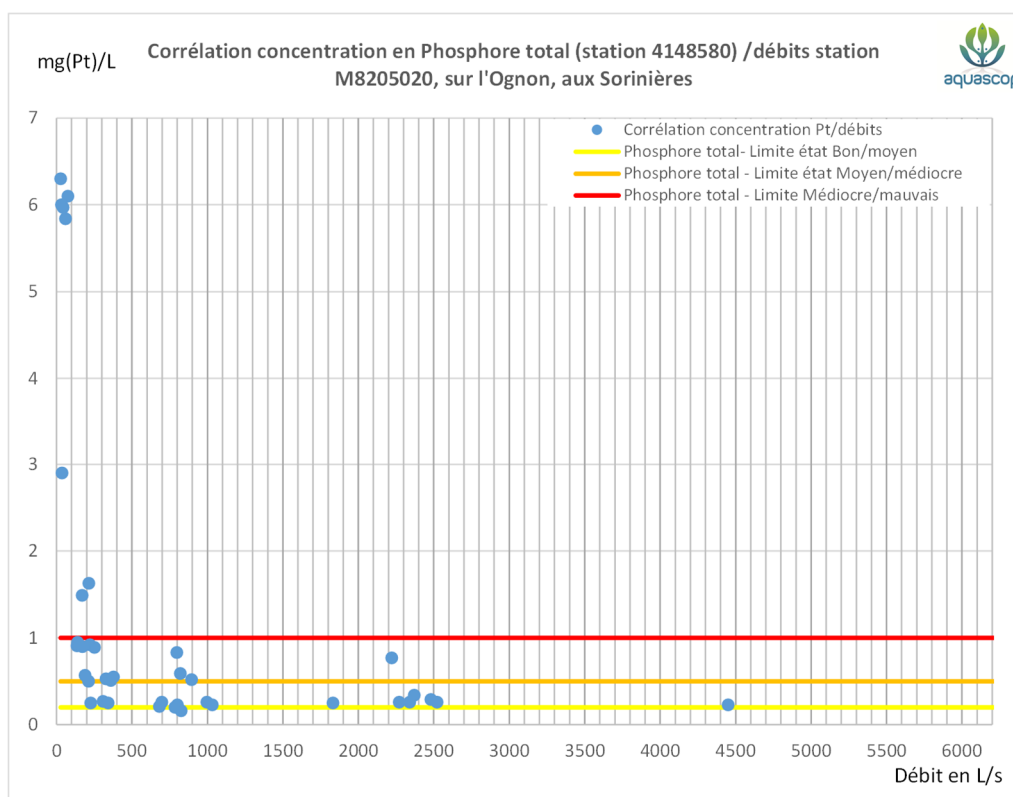
Sur 41 résultats disponibles, 21 mesures engendrent des valeurs médiocres ou mauvaises au regard des seuils de la DCE. 6 épisodes se produisent lors de bas débits (débits compris entre 27 l/s et 74 l/s à la station hydrométrique de l'Ognon aux Sorinières située à une distance > à 40 km ; Q médian : 268 l/s). Les 15 autres épisodes sont observés pour des débits beaucoup plus élevés et variés compris entre 134 l/s et 2220 l/s.

Les graphiques ci-dessous permettent de visualiser l'évolution des matières phosphorées (orthophosphates et phosphore total) selon le débit de l'Ognon aux Sorinières.

Corrélation des orthophosphates, à la station de Saint André Treize voies, avec les débits de l'Ognon aux Sorinières
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



Corrélation du phosphore total, à la station de Saint André Treize voies, avec les débits de l'Ognon aux Sorinières
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



Au final, les pics de concentration se produisent aussi bien pour des bas débits que pour des débits plus importants.

Néanmoins, il semble que les bas débits soient responsables des pics de concentration les plus critiques :

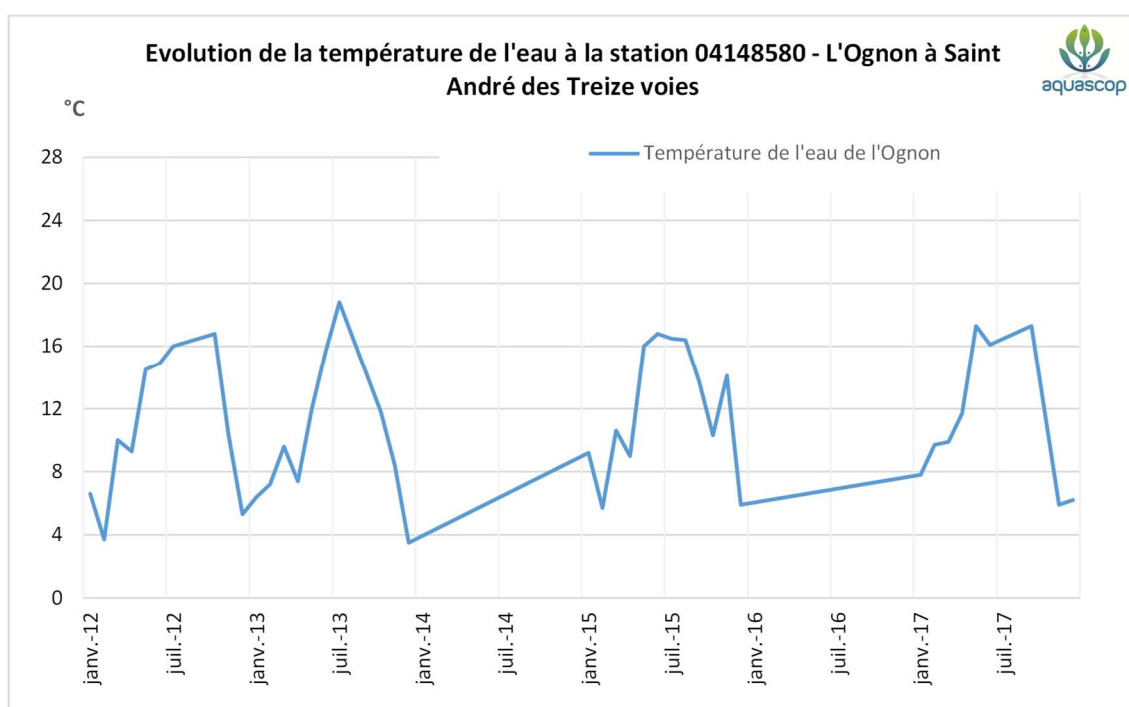
- 10 octobre 2013, 13 mg/l d'orthophosphates et 5,84 mg/l de phosphore total, pour un débit de 59 l/s,
- 17 août 2015, 5,3 mg/l d'orthophosphates et 5,97 mg/l de phosphore total, pour un débit de 42 l/s,
- 13 juin 2017, 7,8 mg/l d'orthophosphates et 2,9 mg/l de phosphore total, pour un débit de 36 l/s,
- 13 septembre 2017, 16 mg/l d'orthophosphates et 6,1 mg/l de phosphore total, pour un débit de 74 l/s,
- 14 novembre 2017, 15 mg/l d'orthophosphates et 6,3 mg/l de phosphore total, pour un débit de 27 l/s,
- 05 décembre 2017, 11 mg/l d'orthophosphates et 6 mg/l de phosphore total, pour un débit de 32 l/s.

Aussi, le maintien d'un débit supérieur à 74 l/s sur la station hydrométrique des Sorinières peut potentiellement permettre une meilleure dilution des matières phosphorées et éviter ces épisodes critiques, sans pour autant atteindre une bonne qualité.

Un rapport de bassin versant permet d'évaluer approximativement la valeur de débit nécessaire au niveau de la station retenue pour la définition des débits écologiques qui se situe aux Besnardières. Le débit extrapolé est d'environ 10 l/s.

● Température

Evolution de la température sur l'Ognon à Saint André des Treize Voies entre 2012 et 2017
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



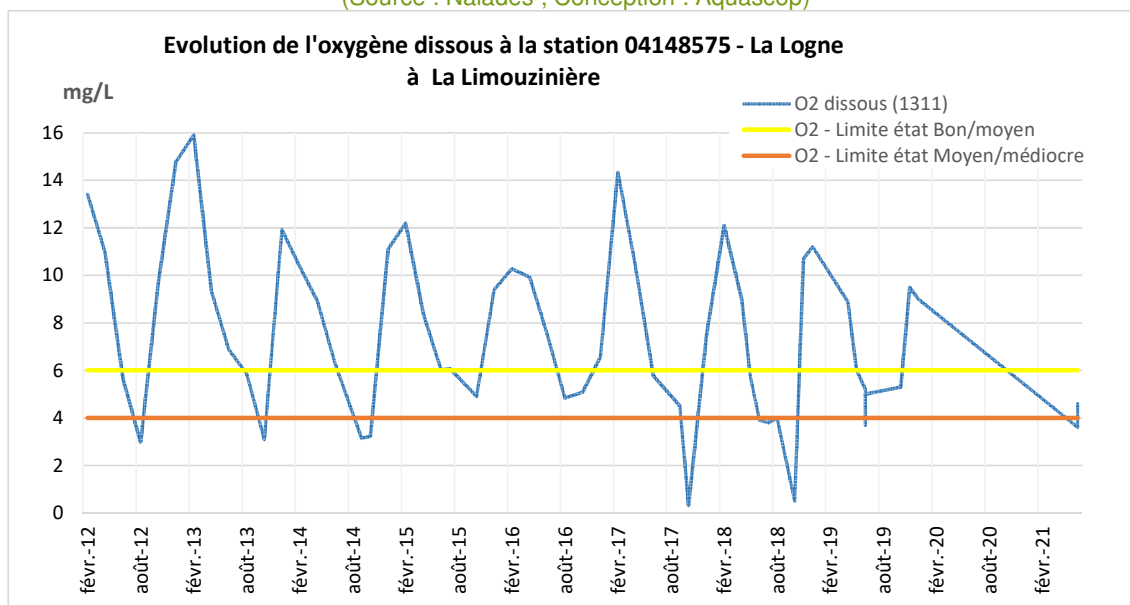
Toutes les températures mesurées entre 2012 et 2017 sont inférieures à 24 °C (seuil de très bonne qualité pour les eaux cyprinicoles). Elles apparaissent même inférieurs à 20°C (seuil de très bonne qualité pour les eaux salmonicoles).

2.2.3.6. UH06 : Logne à Limouzinière

Pour cette station (Station de suivi physicochimique de la Logne à Limouzinière), les débits pris en compte sont ceux de la station hydrométrique M8144010 (Logne à Saint-Colomban).

■ Oxygène dissous

Evolution de l'oxygène dissous sur la Logne à la Limouzinière entre 2012 et 2021
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



Les mesures acquises lors du suivi 2012-2021 mettent en évidence des déficits d'oxygène marqués et pénalisants pour l'écosystème aquatique au cours de 6 épisodes situés en fin d'été ou en début d'automne avec des débits très faibles voire nuls :

- Le 29 août 2012, la concentration en oxygène de la Logne est proche de 3,0 mg O₂/l pour un débit de 0,001 m³/s,
- Les 2 octobre 2013 et 8 septembre 2014, la concentration en oxygène est égale à 3,1 mg O₂/l pour des débits respectifs de 0,009 et 0,008 m³/s (soit 9 et 8 l/s),
- Les 23 octobre 2017 et 25 octobre 2018, une quasi anoxie du milieu est observée (teneur en O₂ n'atteignant respectivement que 0,3 et 0,5 mg O₂/l) pour un débit quasi nul en 2017 (0,001 m³/s) et nul en 2018.

Quatre autres épisodes sont également observés avec des conditions d'oxygénation peu satisfaisantes, comprises entre 4 et 5 mg O₂/l (état moyen selon les seuils de la DCE). Ces épisodes sont également observés en été ou en automne, à de faibles voire très faibles débits :

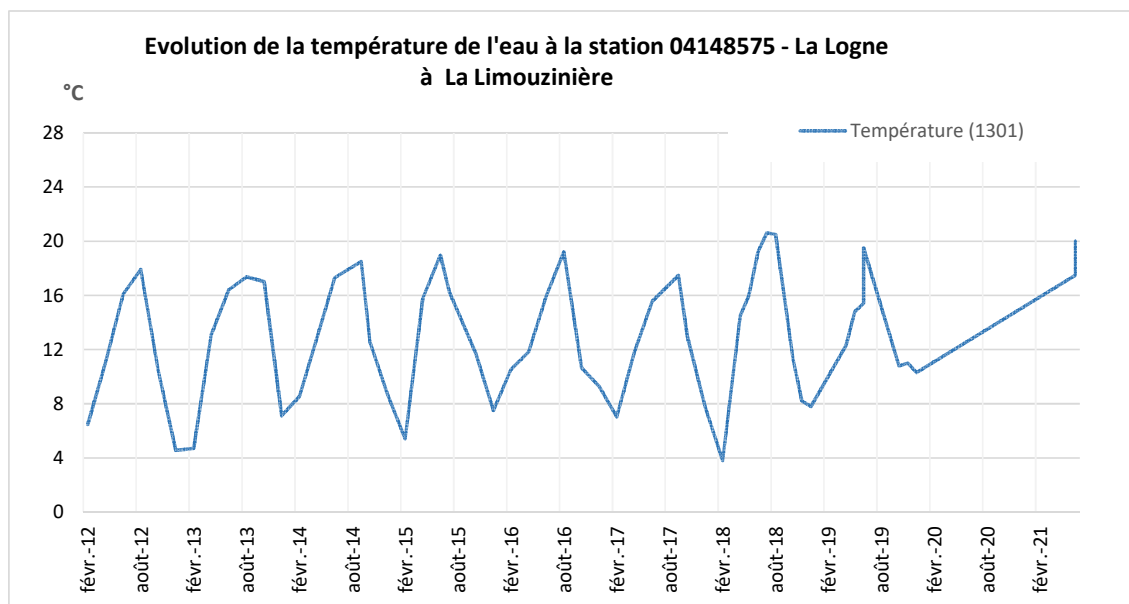
- Les 5 juin 2019 et 2 juin 2021, les teneurs en oxygène sont égales à 4 mg O₂/l pour des débits respectifs de 0,048 m³/s et 0,029 m³/s,
- Le 26 octobre 2015, la teneur en oxygène atteint 4,9 mg O₂/l avec un débit qui a légèrement augmenté lors des jours précédents pour atteindre 0,120 m³/s.
- Le 16 août 2016, la concentration en oxygène est égale à 4,8 mg O₂/ pour un débit nul.

En conclusion :

- Les débits compris entre 0 et 10 l/s se traduisent essentiellement par des conditions d'anoxie sévères (teneurs comprises entre 0,3 et 3,1 mg O₂/l)
- Les débits compris entre 10 et 50 l/s se traduisent essentiellement par des conditions d'oxygénations dégradées (teneurs comprises entre 4 et 5 mg O₂/l). Cette gamme de taux d'oxygène a été atteint une seule fois à un débit supérieur.

■ Température

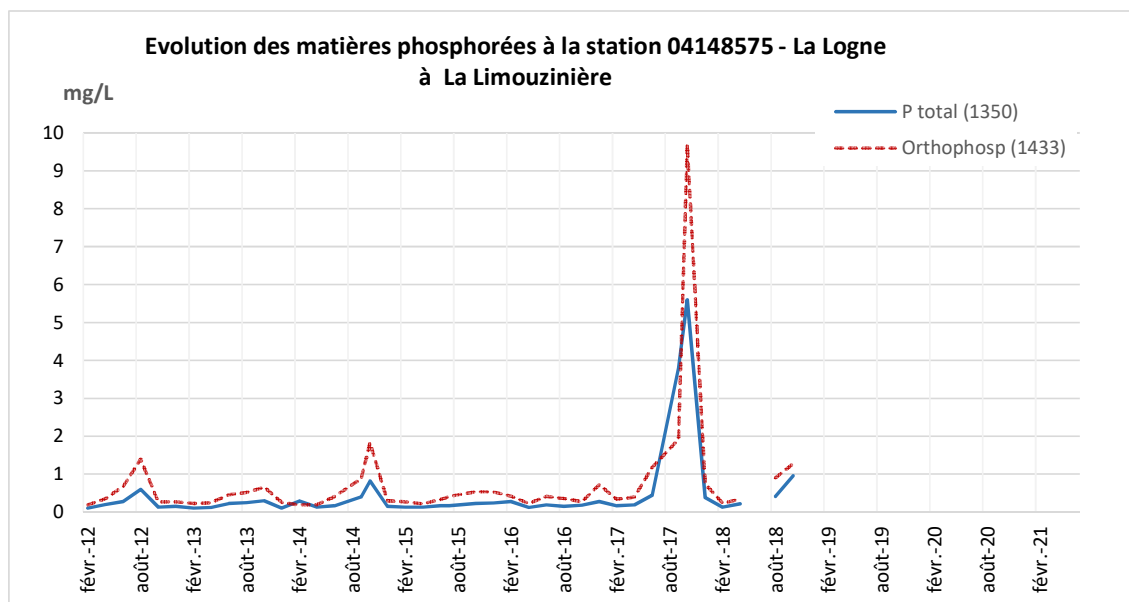
Evolution de la température de la Logne à Limouzinière entre 2012 et 2021
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



Les mesures de température effectuées sur la période 2012-2021 dans la Logne sont toutes inférieures au seuil de 24 °C (seuil de très bonne qualité pour les eaux cyprinicoles). L'analyse des données semble toutefois indiquer la tendance à la hausse des températures estivales au fil des années, avec un maximum obtenu légèrement supérieur à 20°C (20,6°C le 26 juillet 2018).

● Matières phosphorées

Evolution des matières phosphorées de la Logne à Limouzinière entre 2012 et 2021
(Source : Naiades ; Conception : Aquascop)



L'analyse des concentrations mesurées sur la période 2012-2021 montre que la Logne à la Limouzinière est :

- En bon état pour 62 % des résultats, en état moyen pour 24 % des résultats, en état médiocre et mauvais dans respectivement 12 et 2 % des cas selon le paramètre orthophosphates,
- En bon état pour la moitié des résultats, en état moyen pour 36 % des résultats, en état médiocre et mauvais dans 7 % des cas pour chacun de ces états selon le paramètre phosphore total.

6 pics de concentrations sont observés sur la période 2012-2021. Tous ces pics sont associés à de très faibles débits, mesurés majoritairement pendant l'été ou l'automne et épisodiquement en hiver (13 décembre 2016, débit le plus fort de ces épisodes atteignant 0,055 m³/s).

- Le 29 août 2012, le débit est quasiment nul (0,001 m³/s). Les concentrations mesurées (1,4 mg PO₄/l et 0,6 mg P/l) définissent un état médiocre de la Logne
- Le 2 septembre 2013 et le 8 septembre 2014, l'état de la Logne est considéré comme moyen en raison de concentrations atteignant le 2 septembre 2013 0,66 mg PO₄/l et 0,3 mg P/l puis 0,88 mg PO₄/l et 0,4 mg P/l le 8 septembre 2014. Les débits mesurés sont respectivement égaux à 0,009 et 0,007 m³/s.
- Le 6 octobre 2014, l'état de la Logne est médiocre pour les deux paramètres (1,82 mg PO₄/l et 0,82 mg P/l) avec un débit n'atteignant que 0,014 m³/s.
- Le 13 décembre 2016, l'état de la Logne est moyen pour les deux paramètres (0,72 mg PO₄/l et 0,28 mg P/l) avec un débit égal à 0,055 m³/s.
- Enfin, le débit quasi nul de la Logne le 23 octobre 2017 (1 l/s) se traduit par un état mauvais en raison de concentrations anormalement élevées en phosphates et phosphore total (9,7 mg PO₄/l et 5,6 mg P/l).

L'évolution de ces deux paramètres apparaît donc fortement influencée par des débits faibles, inférieurs à 0,055 m³/s, voire nuls qui contribuent à l'absence de dilution des matières phosphorées.

- **Pour des débits compris entre 0 et 0,014 m³/s, les concentrations en phosphates (comprises entre 9,7 et 0,66 mg PO₄/l) et phosphore total (concentrations comprises entre 5,6 et 0,3 mg P/l) définissent un état mauvais à moyen de la Logne.**
- **Pour un débit atteignant 0,055 m³/s, l'état de la Logne est moyen pour ces paramètres (0,72 mg PO₄/l et 0,28 mg P/l).**

2.2.4. Caractéristiques piscicoles

2.2.4.1. Classement des cours d'eau

De façon générale, le classement des cours d'eau au titre de l'article L214-17 du Code de l'environnement prévoit deux listes :

- la liste 1 (1° du I du L214-17) : concerne notamment toutes les espèces migratrices amphihalines, c'est-à-dire vivant alternativement en eau douce et en eau salée, mais aussi les cours d'eau en très bon état écologique et les « réservoirs biologiques » (dont la liste est disponible en annexe du SDAGE). Sur les cours d'eau appartenant à cette liste 1, aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.
- la liste 2 (2° du I du L214-17) : concerne le transport des sédiments et la libre circulation des poissons migrateurs (amphihalins ou non), c'est-à-dire des poissons dont au moins une étape du cycle de vie nécessite une migration. Sur les cours d'eau de cette liste, il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs dans les 5 ans après publication de la liste.

Pour le bassin Loire-Bretagne, ces listes de cours d'eau ont fait l'objet de publications au journal officiel le 22 juillet 2012 (arrêté du 10 juillet 2012). Un document technique d'accompagnement, ayant pour vocation de préciser les arrêtés établissant la liste des cours d'eau mentionnée au 1° et 2° du I de l'article L. 214-17 du code de l'environnement, a été réalisé et date de mars 2012. Les espèces concernées par chacune des listes sont indiquées dans ce document technique.

Bien que cette réglementation ne soit pas directement inhérente aux débits écologiques, il est important de connaître les espèces précisées sur ces listes qui présentent des enjeux en matière de conservation de leurs populations.

Les tableaux ci-après listent les cours d'eau ou parties de cours d'eau concernés par les listes 1 et 2 ainsi que les espèces visées.

Classement des cours d'eau selon les listes 1 et 2
(Source : arrêtés de 2012 portant sur les liste 1 et 2 des cours d'eau ou canaux classés au titre de l'article L214-17 du CE du bassin Loire-Bretagne)

Cours d'eau	Cours d'eau appartenant à la Liste 1			Cours d'eau appartenant à la Liste 2			
	Délimitation	Cours d'eau nécessitant une protection complète pour les poissons migrateurs	Cours d'eau qui joue le rôle de réservoir biologique	Délimitation	Espèces visées	Espèces holobiotiques présentes sur le secteur classé	Espèces dimensionnantes
	Cours d'eau concernés par la définition des débits écologique						
Issoire	De la confluence avec le ruisseau d'Izereau jusqu'à la confluence avec la Boulogne.	non	oui - RESBIO_432				
Boulogne	De sa source jusqu'au lac de Grand Lieu.	oui-anguille	oui - RESBIO_431	De la jonction de la route RD72 et de la RD 74 (aval lieu-dit « Gué Bifou » jusqu'au lac de Grand Lieu)	Anguille et espèces holobiotiques	ABH, ABL, BOU, BRB, BRE, BRO, CHE, GAR, GOU, LOF, PCH, PER, PES, PSR, ROT, SAN, TAN, VAI, VAN	Brochet, vandoise.
Ognon	Du lac des Vallées (commune de Vieilleville) jusqu'au lac de Grand Lieu.	oui - anguille	non	Du pont de la RD62 (Le Bignon) jusqu'au lac de Grand Lieu.	Anguille et espèces holobiotiques	ABH, ABL, BOU, BRO, CCO, CHE, EPT, GAR, GOU, GRE, LOF, PCH, PER, PES, PSR, ROT, VAI, VAN	Brochet, vandoise.
Logne	De sa source jusqu'à la confluence avec la Boulogne.	oui-anguille	non				
Cours d'eau	Autres cours d'eau du bassin versant de Grand Lieu						
L'Acheneau	Du lac de Grand Lieu jusqu'à la confluence avec la Loire.	oui-anguille	oui - RESBIO_449	Du lac de Grand Lieu jusqu'à la confluence avec la Loire.	Anguille, Lamproie marine, et espèces holobiotiques	ABH, ABL, BBG, BOU, BRB, BRE, BRO, GAM, GAR, PCH, PER, PES, ROT, TAN	Brochet
Le Tenu	De la confluence avec le ruisseau de la Roche jusqu'à la confluence avec l'Acheneau.	oui-anguille	pour partie - RESBIO_433	De la confluence avec le ruisseau de la Roche jusqu'à la confluence avec l'Acheneau.	Anguille et espèces holobiotiques	ABH, BBG, BOU, BRB, BRE, BRO, CAA, CAS, CCO, CHE, EPT, GAR, GOU, LOF, PCH, PER, PES, PSR, ROT, SAN, TAN, VAI	Brochet

Une partie de l'Issoire est classée en liste 1 en raison de la présence d'un réservoir biologique. Le classement en liste 1 de la Boulogne de la Logne et d'une partie de l'Ognon résulte quant à lui de la présence de réservoirs biologiques ou de celle d'un migrateur amphihalin : l'anguille européenne.

Une partie de la Boulogne et de l'Ognon sont également classées en liste 2. L'anguille (espèce amphihaline) ainsi que le Brochet et la Vandoise (espèces holobiotiques) sont les trois espèces dites dimensionnantes pour lesquelles la libre circulation doit être rétablie. Bien que l'étude ne concerne pas l'amélioration de la continuité d'un ouvrage, les espèces indiquées sur ces arrêtés ou sur les documents techniques établis en application de l'article L214-17 du Code de l'environnement, permettent de pouvoir en cibler plus particulièrement certaines dans la zone d'étude. C'est le cas du brochet, de la vandoise et de l'anguille.

2.2.4.2. Zones de frayères

La protection des frayères est un enjeu fort de la politique de protection des milieux aquatiques. En application de l'article L432-3 du code de l'environnement, le fait de détruire les frayères ou les zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole est ainsi interdit, à moins qu'il ne résulte d'une autorisation ou d'une déclaration dont les prescriptions ont été respectées ou de travaux d'urgence exécutés en vue de prévenir un danger grave et imminent.

Le ministère de l'écologie a précisé les principes d'élaboration de l'arrêté frayères, notamment dans les articles R.432-1 à R.432-1-5 du code de l'environnement. Toutes les espèces piscicoles ne font pas l'objet d'un inventaire de leurs frayères. L'arrêté ministériel du 23 avril 2008 fixe la liste des espèces de poissons et de crustacés et la granulométrie caractéristique des frayères en application de l'article R. 432-1 du code de l'environnement. Il s'agit d'espèces bénéficiant d'un statut particulier ou bénéficiant d'un haut degré de patrimonialité.

La liste 1 concerne les espèces piscicoles dont la reproduction est fortement dépendante de la granulométrie du fond du lit :

ESPÈCES DE POISSONS	CARACTÉRISTIQUES DE LA GRANULOMÉTRIE DU SUBSTRAT MINÉRAL DES FRAYÈRES	FRACTION GRANULOMÉTRIQUE (diamètre en mm)
Acipenser sturio : esturgeon européen.	Graviers, petits galets, gros galets.	2-200
Petromyzon marinus : lamproie marine.	Graviers, petits galets, gros galets.	5-200
Lampetra fluviatilis : lamproie de rivière.	Graviers, petits galets.	21947
Lampetra planeri : lamproie de Planer.	Sables grossiers, graviers.	18264
Salmo trutta : truites.	Graviers, petits galets.	10-100
Salmo salar : saumon atlantique.	Petits galets, gros galets.	20-150
Thymallus thymallus : ombre commun.	Graviers, petits galets.	22037
Barbus meridionalis : barbeau méridional.	Graviers, petits galets.	11079
Leuciscus leuciscus : vandoise.	Graviers, petits galets, gros galets.	10-200
Cottus gobio sp. : chabot.	Gros galets, petits blocs, gros blocs.	100-1000

La liste 2 concerne les poissons dont la reproduction est fonction d'une pluralité de facteurs, ainsi que les espèces de crustacés :

Liste 2 poissons :

- Alosa : grande alose.
- Alosa fallax : alose feinte.
- Zingel asper : apron du Rhône.
- Esox lucius : brochet.
- Misgurnus fossilis : loche d'étang.
- Salaria fluviatilis : blennie fluviatile.

Liste 2 crustacés :

- Astacus : écrevisse à pieds rouges.
- Austropotamobius pallipes : écrevisse à pieds blancs.
- Austropotamobius torrentium : écrevisse des torrents.

Les préfets de départements ont été chargés d'établir les inventaires des frayères sur leur territoire. Le 11 juillet 2017, le Préfet de la Loire Atlantique a signé l'arrêté délimitant les zones de frayères dans son département (44). L'arrêté du département de la Vendée (85) à quant à lui été signé le 17 février 2016 par le Préfet.

Le tableau qui suit liste par département les cours d'eau de la zone d'étude concernées par les arrêtés frayères ainsi que les espèces visées.

Inventaires frayères zone d'étude
(source: Préfectures de la Loire Atlantique et de la Vendée)

Cours d'eau	Arrêté frayères						
Liste	Liste 1 poissons			Liste 2 poissons			
Département	Loire Atlantique (44)						
Délimitation	Espèces visées	Amont	Aval	Espèces visées	Amont	Aval	Observation
Boulogne	Vandoise	Moulin de la Garde, commune de Corcoue sur Logne.	Confluence avec la Logne, commune de Saint Philbert de Grand Lieu.	Brochet			
Boulogne et lac de Grand Lieu, ses affluents et sous affluents					RD 117 ,commune de Saint Philbert de Grand Lieu	Confluence avec l'Acheneau, commune de BOUAYE	Limites de la zone inondable
Ognon		RD 57, commune Montbert.	Le Pont Neuf, commune Le Bignon.				
Ognon et lac de Grand Lieu, ses affluents et sus affluents					RD 117, commune de Pont Saint Martin	Vannage de Bouaye, commune de BOUAYE.	Limites de la zone inondable
Logne		La Minoterie, commune de Corcoué sur Logne.	Confluence avec la Boulogne, commune de Saint Philbert de Grand Lieu.				
Département	Vendée (85)						
Délimitation	Espèces visées	Amont	Aval	Espèces visées	Amont	Aval	
Boulogne et ses affluents	Vandoise	Pont de la RD160, sur la commune de la Merlatière.	Limite départementale, commune Saint Philbert de Bouaine.	Brochet	RD37, commune de Boulogne (Boulogne seulement).	Limite départementale, commune Saint Philbert de Bouaine (Boulogne seulement).	
L'Issoire		Pont de la RD763, sur le commune de Montreverd.	Limite départementale, commune Saint Philbert de Bouaine.				

Remarque : dans la plupart des arrêtés frayères, il n'y a pas de distinction particulière concernant l'espèce de vandoise présente. En effet, les textes réglementaires ont pour la plupart été rédigés à une époque où il était considéré qu'il n'existait qu'une seule espèce de vandoise sur le territoire français : *Leuciscus leuciscus* (la vandoise commune). Or il a été aujourd'hui montré que plusieurs espèces sont présentes en France, avec une répartition géographique par grands bassins-versants. Ainsi, l'espèce présente naturellement sur le bassin de la Loire n'est pas la vandoise commune, mais la vandoise rostrée (*Leuciscus burdigalensis*).

Dans la suite du document, les mentions à l'espèce « vandoise », font donc référence à la vandoise rostrée, dont les statuts de protection sont par ailleurs *de facto* les mêmes que ceux de la vandoise commune.

2.2.4.3. Zone d'actions prioritaires anguille

L'anguille bénéficie d'une réglementation européenne spécifique qui vise à instituer des mesures de reconstitution des stocks : le règlement R(CE) n°1100/2007 du 18 septembre 2007. Cette réglementation a abouti en France à la mise en place d'un plan de gestion anguille, avec la mise en évidence d'une zone d'actions prioritaires (dite ZAP anguille). Cette démarche d'analyse spatiale doit permettre de « prioriser les actions sur les ouvrages au sein d'un bassin ».

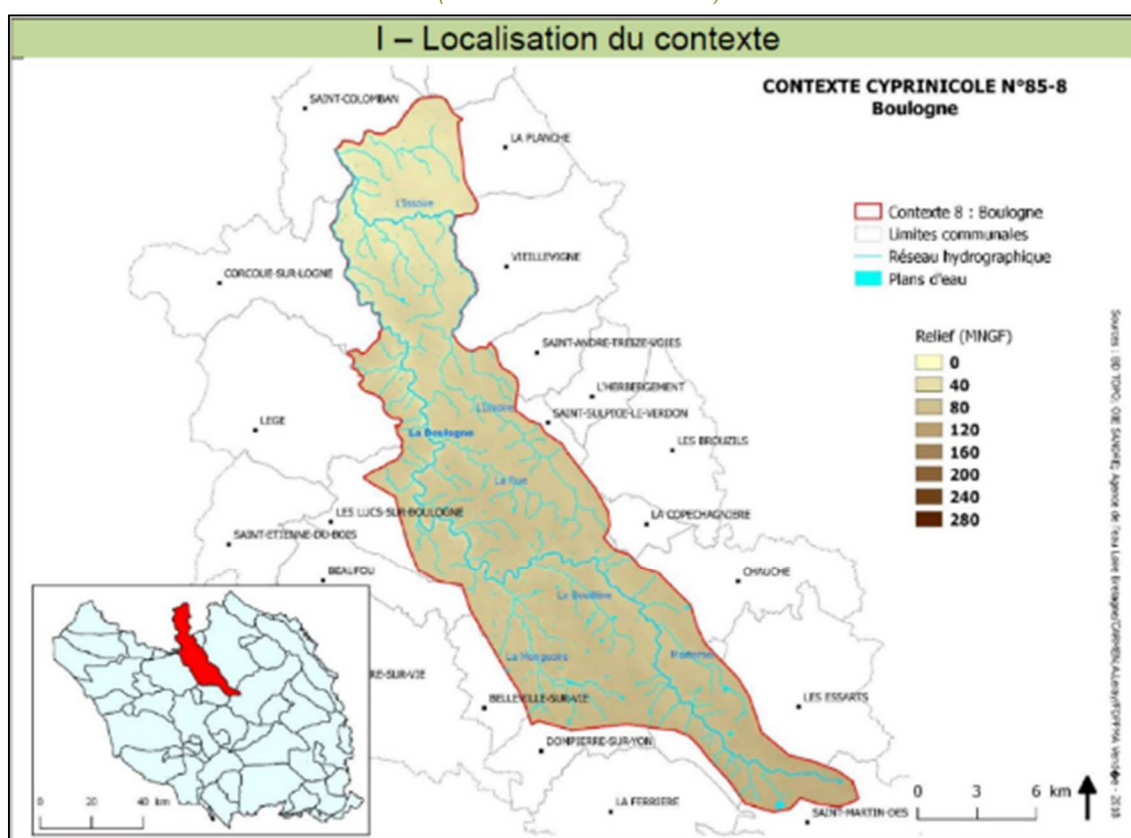
Le bassin versant de Grand Lieu figure dans la Zone d'Action Prioritaire (ZAP) Anguille.

2.2.4.4. Données piscicoles de l'Issoire (UH01)

Les principales données récoltées proviennent du PDPG 85.

→ Données Plan Départemental de Gestion Piscicole 85 :

Caractéristiques du peuplement piscicole de l'Issoire
(source : PDPG 85 - 2020)



L'Issoire est rattaché au contexte piscicole cyprinicole 85.8 de la Boulogne jugé dégradé selon le Plan Départemental de Gestion Piscicole 2020 de la Vendée. L'espèce repère est le brochet et les espèces cibles sont la vandoise et l'anguille.

Le PDPG 85 donne des informations intéressantes sur les peuplements potentiels et actuels présents sur l'Issoire dans l'optique de définir les espèces cibles au niveau de la station de définition des débits écologiques de la Barrellière sur la commune de Vieilleville. Cette station se situe à environ 10 km de Mormaison et approximativement à 9 km de Saint Philbert de Bouaine.

Synthèse des données piscicoles du PDPG85 (2020) concernant l'Issoire
(source : PDPG 85)

VI – Données piscicoles	
Domaine	Cyprinicole
Espèce repère	Brochet
Espèces cibles	Anguille, Vandoise
Etat fonctionnel	Dégradé
Biocénotypes	B4 à B7 selon la typologie de Verneaux
Peuplement potentiel	Vairon, Loche franche, Chevesne, Goujon, Vandoise, Ablette, Brochet, Gardon, Perche commune, Tanche, Brème bordelière, Carpe, Sandre, Anguille
Présence de poissons migrateurs	Anguille
Présence d'espèces invasives	Perche soleil, Poisson chat, Ecrevisse de Louisiane, Ecrevisse Américaine

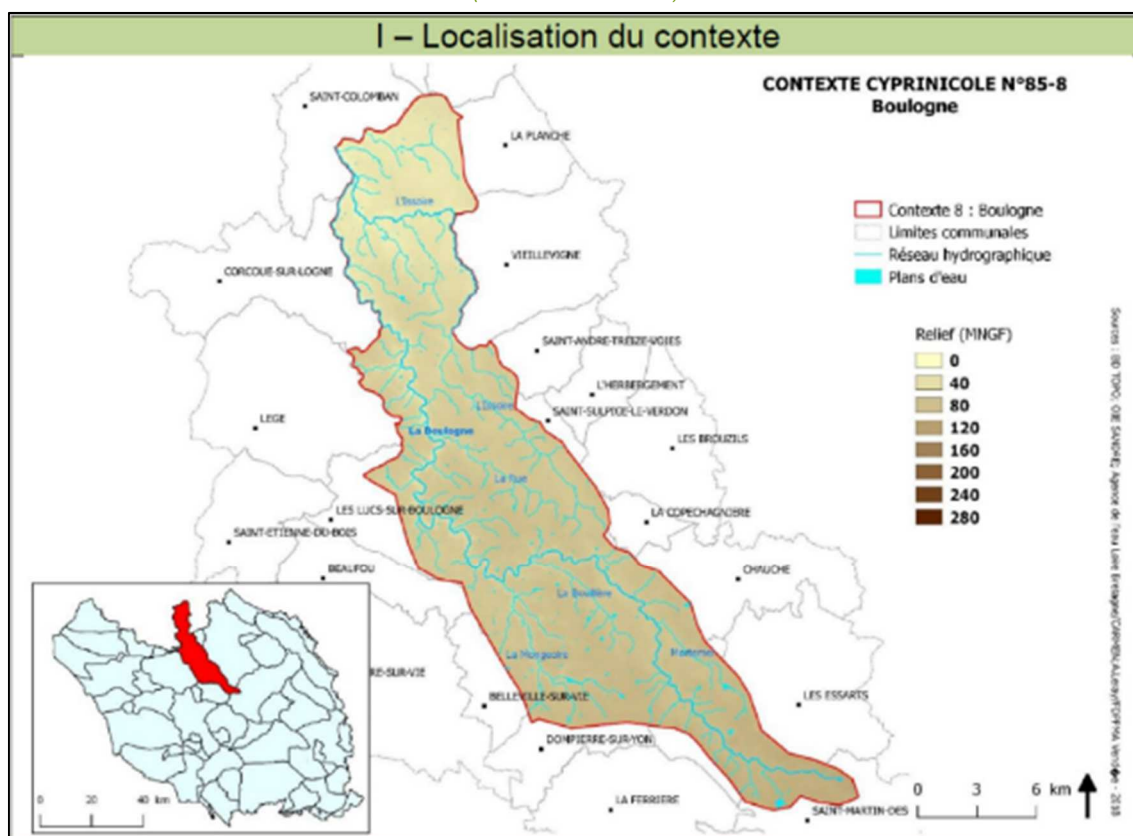
Inventaires piscicoles récents			
L'Issoire / 2016 Suivi CTMA	MONTREVERD (MORMAISON)	IPR : 41,5 Classe de qualité : Très Mauvaise	Vairon, Gardon, Epinochette
L'Issoire / 2016 Suivi CTMA	SAINT PHILBERT DE BOUAINE	IPR : 15,88 Classe de qualité : Bonne	Vairon, Goujon, Loche franche, Chevaine, Gardon, Epinochette, Tanche, Carassin commun, Anguille européenne, Ecrevisse de Louisiane
L'Issoire / 2013	SAINT PHILBERT DE BOUAINE	IPR : 21,6 Classe de qualité : Médiocre	Vairon, Loche Franche, Chevesne, Gardon, Perche commune, Brème bordelière, Grémille, Carassin, Able de Heckel, Epinochette, Anguille

2.2.4.5. Données piscicoles de la Boulogne amont (UH02)

Les principales données récoltées proviennent du PDPG 85.

→ Données Plan Départemental de Gestion Piscicole 85:

Caractéristiques du peuplement piscicole de la Boulogne
(source : PDPG 85)



La Boulogne amont (UH02) et médiane appartient au contexte piscicole 58-8. Il s'agit d'un contexte cyprinicole dégradé. Les espèces cibles sont la vandoise et l'anguille. L'espèce repère est le brochet.

Le PDPG 85 fournit des informations intéressantes sur le peuplement potentiel et actuel présent sur la Boulogne amont dans l'optique de définir les espèces cibles à retenir au niveau de la station de définition des débits écologiques située à Marzelle, sur la commune Saint Denis la Chevasse (cf. données ci-dessous).

Synthèse des données piscicoles du PDPG 85 (2020) concernant la Boulogne amont
(source : PDPG 85)

VI – Données piscicoles			
Domaine	Cyprinicole		
Espèce repère	Brochet		
Espèces cibles	Anguille, Vandoise		
Etat fonctionnel	Dégradé		
Biocénotypes	B4 à B7 selon la typologie de Verneaux		
Peuplement potentiel	Vairon, Loche franche, Chevesne, Goujon, Vandoise, Ablette, Brochet, Gardon, Perche commune, Tanche, Brème bordelière, Carpe, Sandre, Anguille		
Présence de poissons migrateurs	Anguille		
Présence d'espèces invasives	Perche soleil, Poisson chat, Ecrevisse de Louisiane, Ecrevisse Américaine		
Inventaires piscicoles récents			
Cours d'eau / Année	Localisation	Indice Poisson Rivière (IPR)	Résultats
La Boulogne / 2018	ST DENIS LA CHEVASSE	IPR : 55,4 Classe de qualité : Très Mauvaise	Loche franche, Brochet, Gardon, Perche commune, Epinochette, Ide mélanote
La Boulogne / 2014	ST DENIS LA CHEVASSE	Densité Brochet : 50 ind/ha IPR : 30,9 Classe de qualité : Mauvaise	Vairon, Loche Franche, Gardon, Perche commune, Brochet, Tanche, Rotengle, Perche soleil, Brème bordelière, Able de Heckel
La Boulogne / 2014 Suivi continuité	ROCHESERVIERE	IPR : 30,8 Classe de qualité : Mauvaise	Goujon, Chevaine, Gardon, Perche, Tanche, Ablette, Grémille, Rotengle, Perche-soleil, Brème bordelière
La Boulogne / 2013	BOULOGNE	IPR : 50,9 Classe de qualité : Très Mauvaise	Vairon, Loche franche, Gardon, Perche commune, Brochet, Tanche, Epinochette, Anguille
La Boulogne / 2019	LES LUCS SUR BOULOGNE	IPR : 19,89 Classe de qualité : Médiocre	Vairon, Loche franche, Goujon, Chevesne, Brochet, Gardon, Tanche, Ablette, Rotengle, Brème bordelière, Carpe commune, Perche soleil, Poisson chat, Anguille, Ecrevisse américaine, Ecrevisse de Louisiane
La Boulogne / 2013	BOULOGNE-DOMPIERRE SUR YON	IPR : 35,6 Classe de qualité : Mauvaise	Loche franche, Brochet, Gardon, Perche, Rotengle, Able de Heckel, Perche-soleil, Epinochette, Anguille européenne

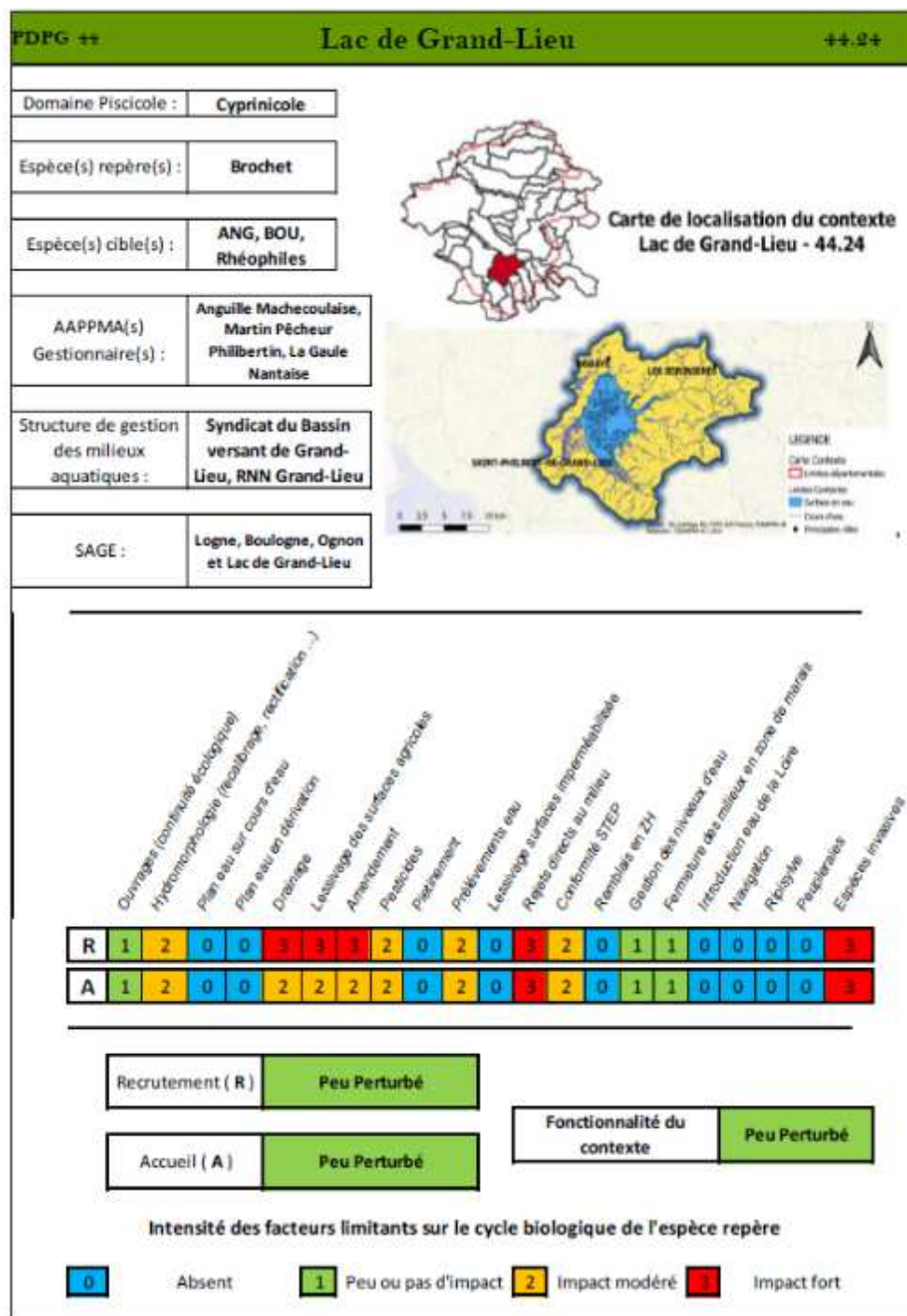
Sur les points de suivi piscicole, les plus proche de la station de débits écologiques retenue (Saint Denis la Chevasse, Boulogne, et Dompierre et Dampierre sur Yon), les espèces observées sont le vairon, la loche franche, le gardon, le brochet, la tanche, le rotengle, la perche soleil, la brème bordelière, l'able de Heckel, la perche commune, l'épinochette, l'Ide mélanote, l'anguille.

2.2.4.6. Données piscicoles de la Boulogne aval (UH03)

Les données récoltées proviennent du PDPG 44 et de la base de données Naïades.

→ Données Plan Départemental de Gestion Piscicole 85:

Synthèse du contexte piscicole de la Boulogne aval
(source : PDPG 44)



D'après le Plan Départemental de Gestion Piscicole de la Loire Atlantique de 2021-2025, la Boulogne aval est rattachée au contexte piscicole cyprinicole peu perturbé du Lac de Grand-Lieu. Le brochet est désigné comme espèce repère. Les espèces cibles sont la vandoise, la bouvière et les cyprinidés rhéophiles.

→ Données Naïades :

Une station de suivi du peuplement piscicole se trouve à proximité immédiate de la station retenue pour la définition des débits écologiques (environ 760 m en aval). Elle dispose d'une chronique de données importante et permet de définir les espèces cibles à prendre en compte sur la station de définition des débits écologiques de l'Hommeau, à Saint Philbert de Grand-Lieu.

Effectifs des poissons pêchés dans la Boulogne entre 2012 et 2020
(source des données : Naïades)

UHC	Cours d'eau	Station de mesure	Nom latin taxon	Nom vernaculaire	2012	2014	2016	2018	2020	Moy.
UH03	Boulogne	04148950-BOULOGNE A SAINT PHILBERT DE GRAND LIEU	<i>Abramis brama</i>	Brème commune		3		14	3	6,7
			<i>Alburnus</i>	Ablette	6	9	4	6		6,3
			<i>Ameiurus melas</i>	Poisson chat commun		1				1,0
			<i>Anguilla</i>	Anguille européenne	6	5	25	37	1	14,8
			<i>Barbatula</i>	Loche franche	5	1	8			5
			<i>Carassius gibelio</i>	Carassin argenté				1		1,0
			<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe commune	8	1	3	3	1	3
			<i>Esox lucius</i>	Brochet commun	2	1	2	2	2	1,8
			<i>Gobio</i>	Goujon		26	9	46		27,0
			<i>Lepomis gibbosus</i>	Perche soleil	2	4	4	31	8	9,8
			<i>Leucaspis delineatus</i>	Able de Heckel	1	3	1	1		1,5
			<i>Leuciscus burdigalensis</i>	Vandoise rostrée	3		2			2,5
			<i>Orconectes limosus</i>	Ecrevisse américaine				4		4,0
			<i>Perca fluviatilis</i>	Perche commune	59	70	116	103	30	75,6
			<i>Phoxinus</i>	Vairon	3		2			2,5
			<i>Procambarus clarkii</i>	Ecrevisse de Louisiane	3		1		13	5,7
			<i>Rhodeus amarus</i>	Bouvière				1		1,0
			<i>Rutilus</i>	Gardon	283	174	205	1062	550	454,8
			<i>Sander lucioperca</i>	Sandre				1		1,0
			<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotengle	2	2	4	1	10	3,8
			<i>Squalius cephalus</i>	Chevesne	7	8	5	20	3	8,6
			<i>Tinca tinca</i>	Tanche		1		2	2	1,7

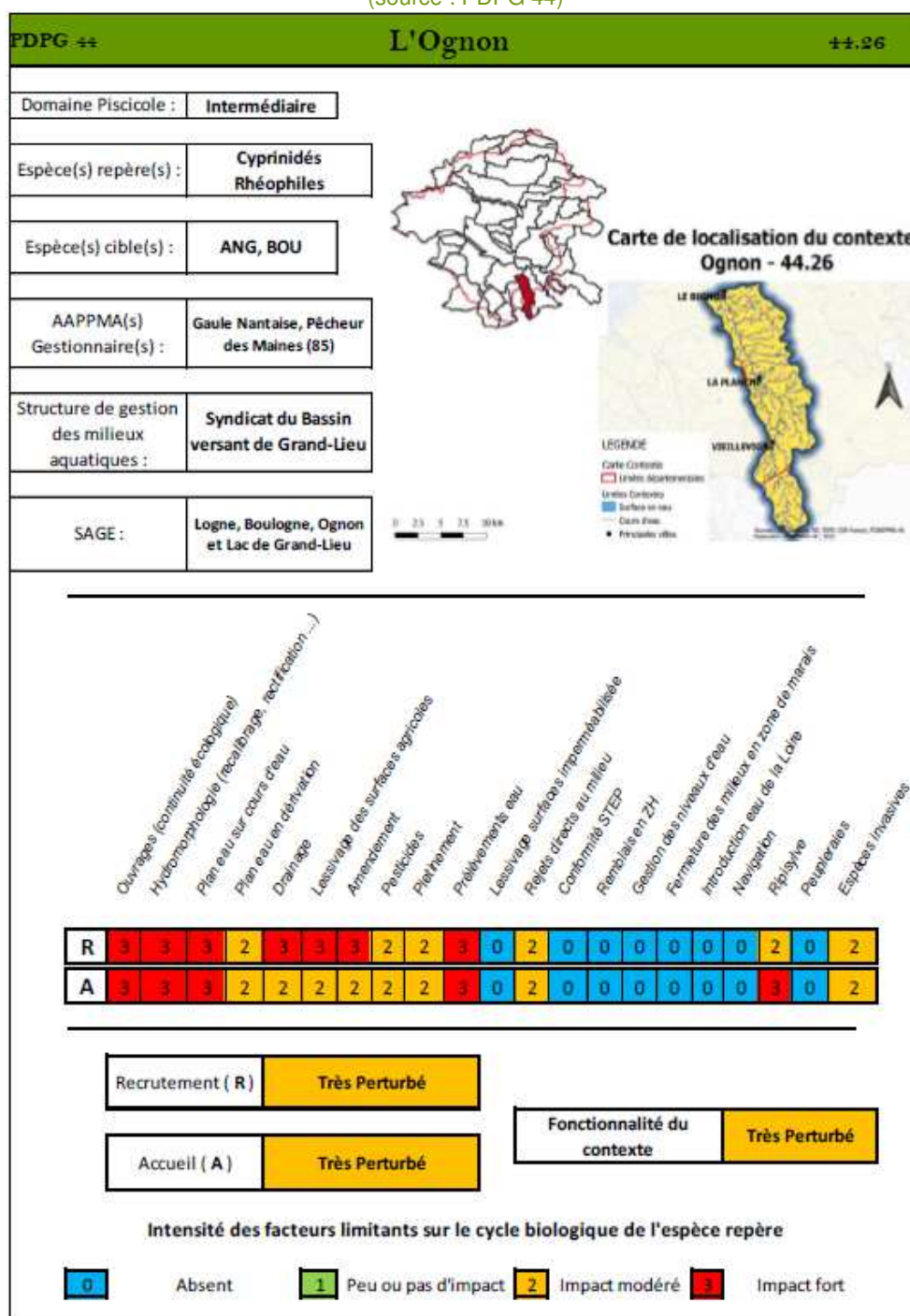
Sur cette station, les espèces les plus représentées sont le gardon, la perche commune et dans une moindre mesure le goujon, l'anguille et le chevaie. A noter, la présence de 4 Espèces Exotiques Envahissantes (poisson chat, perche Soleil, écrevisse de Louisiane, écrevisse américaine). L'anguille (en danger critique à l'échelle nationale, européenne et mondiale), le brochet (vulnérable à l'échelle nationale) et la vandoise (espèce de l'arrêté frayère) sont les trois espèces présentant le plus d'enjeux de conservation en raison de leurs statuts de protection.

2.2.4.7. Données piscicoles de l'Ognon amont (UH04) et aval (UH05)

Le cours de l'Ognon se trouve à cheval sur les départements de la Vendée et de la Loire Atlantique. Aussi, des données piscicoles utilisées proviennent des PDPG de chacun de ces deux départements. Le PDPG de la Vendée traite essentiellement de la partie amont (UH04). Le PDPG de la Loire Atlantique traite en revanche des deux unités hydrologiques étudiées (UH04 et UH05). Une mise en cohérence des deux PDPG est envisagée progressivement lors de la prochaine réactualisation du PDPG 44.

→ Données du Plan Départemental de Gestion Piscicole 44 (2021-2025):

Synthèse du contexte piscicole de l'Ognon (UH04 et 05)
(source : PDPG 44)



Synthèse des données piscicoles du PDPG 44 (2021) concernant l'Ognon (UH04 et 05)
(source : PDPG 44)

VII - Peuplement							
Domaine	Intermédiaire						
Espèce(s) repère(s)	Cyprinidés rhéophiles						
Espèces(s) cible(s) (patrimoniales, migratrices, vulnérables et/ou halieutique)	ANG, BOU, BRO						
Etat fonctionnel	Très Perturbé						
Biocénotypes	B6 – B7						
Peuplement potentiel	Abondance	P	1	2	3	4	5
	Espèces (B6)	ABL	CHA/ GAR/ PER/ BRO/ TAN/ BOU	TRF / VAI	LOF/ VAN/ BAF/ SPI	LPP/ GOU/ CHE	HOT
	Espèces (B7)	GRE/ ROT/ PES	TRF/ CHA/ VAI/ CCO/ SAN/ BRB/ BRE	LOF / LPP	HOT/ GAR/ PER/ BRO/ TAN/ ABL	BOU	GOU/ VAN/ CHE/ BAF/ SPI
	Espèces migratrices	ANG					
Présence de poissons migrateurs	ANG						

Remarque : La correspondance des codes poissons utilisés dans ce tableau figure à l'Annexe 3 : Code espèces poisson.

D'après ce PDPG, l'Ognon amont (UH04) et aval (UH05) appartiennent au contexte piscicole intermédiaire 44.26 très perturbé de l'Ognon. Les cyprinidés rhéophiles sont désignés comme espèces repères. Les espèces cibles sont l'anguille, la bouvière et le brochet.

Inventaires réalisés sur l'Ognon amont (UH04) et aval (UH05) entre 2009 et 2014
(source : PDPG 44)

Présence d'espèces invasives		PES, PCH, PSR (2014), GAM (2012) Jussie			
Inventaires piscicoles récents					
Année	Cours d'eau/ Localisation	Note IPR	Espèces observées	Organisme	Observations
Pêche 2009					
21/07/2009	Ognon amont	21,7	PCH/ ANG/ LOF/ BRO/ EPI/ GOU/ PES/ PER/ VAI/ EPT/ GAR/ ROT/ TAN	FDPPMA44	FD44
Pêches 2010					
01/06/2010	Ognon amont	18,94	PCH/ ANG/ LOF/ BRB/ GOU/ PES/ PER/ VAI/ EPT/ BOU/ GAR/ ROT/ TAN	FDPPMA44	FD44
25/06/2010	Ruisseau de Cantons		ANG/ LOF/ EPT	ONEMA 44	Etudes d'autre instance
01/07/2010	Ognon aval	22,84	ABL/ ANG/ LOF/ GOU/ PES/ VAI/ EPT/ BOU/ GAR/ ROT/ CHE	FDPPMA44	FD44
Pêche 2011					
08/06/2011	Ognon amont	29,32	LOF/ GOU/ PES/ VAI/ EPT/ BOU/ CHE	FDPPMA44	FD44
Pêches 2012					
07/06/2012	Ognon amont	26,33	LOF/ GAM/ EPI/ GOU/ PES/ PER/ VAI/ EPT/ GAR	FDPPMA44	FD44
26/06/2012	Ognon aval	19,15	ABL/ ANG/ LOF/ GOU/ PES/ PER/ VAI/ EPT/ BOU/ GAR/ CHE	FDPPMA44	FD44
Pêches 2013					
28/06/2013	Ognon en amont de l'ouvrage des Vallées	45,22	PCH/ CCO/ PES/ GAR/ ROT	FDPPMA44	FD44
27/06/2013	Ognon aval	16,2	ABL/ ANG/ LOF/ GOU/ PES/ VAN/ PER/ VAI/ PSR/ EPT/ BOU/ GAR/ ROT/ CHE	FDPPMA44	FD44
Pêche 2014					
04/06/2014	Ognon amont	15,655	PCH/ ANG/ LOF/ CCO/ GOU/ PES/ PER/ VAI/ PSR/ EPT/ BOU/ GAR/ CHE/ ROT	FDPPMA44	FD44

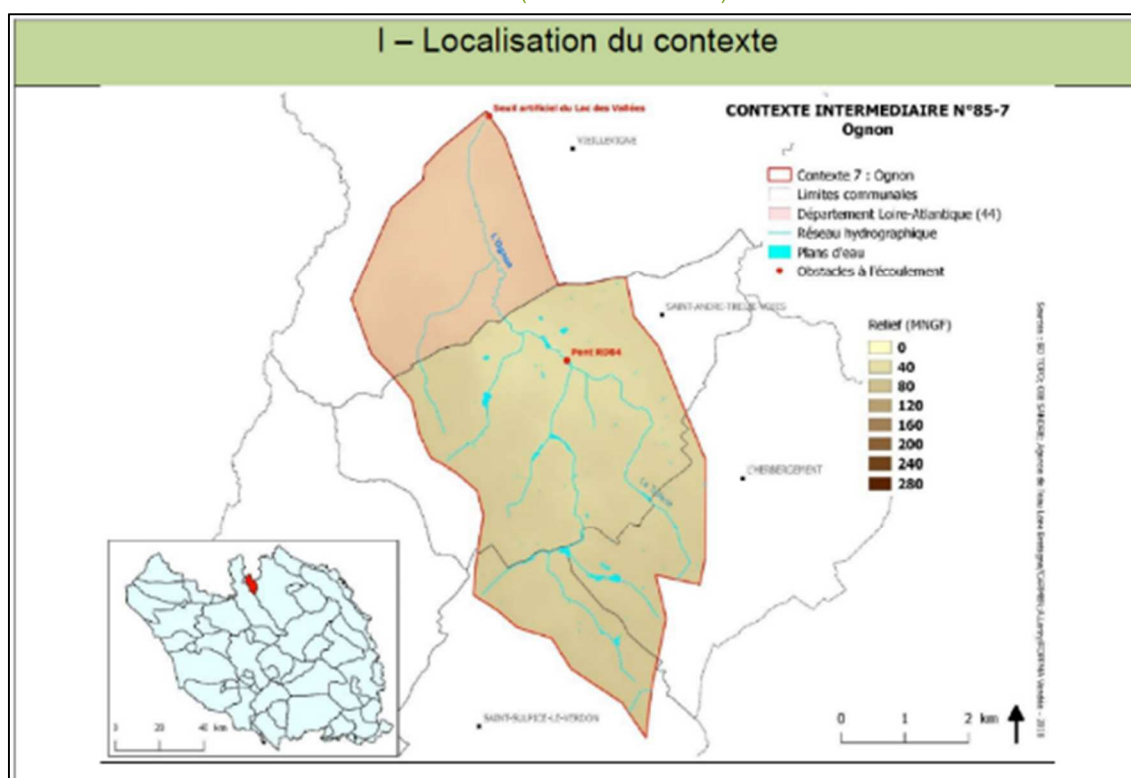
Les données piscicoles ci-dessus font état de la présence sur la partie amont de l'Ognon, entre 2009 et 2014, du poisson chat, de l'anguille, de la loche franche, de la carpe commune, du goujon, de la perche soleil, de la perche commune, du vairon, du pseudorasbora, de l'épinochette, de la bouvière, du gardon, du chevesne, du rotengle, de la gambusie, de l'épinoche, de la brème bordelière de la tanche, du brochet.

Sur la partie aval de l'Ognon, la présence de l'ablette, de l'anguille, de la loche franche, du goujon, de la perche soleil, de la vandoise, de la perche commune, du vairon, du pseudorasbora, de l'épinochette, de la bouvière, du gardon, du rotengle, du chevesne est observée entre 2010 et 2013. Ces données sont relativement assez anciennes.

→ Données Plan Départemental de Gestion Piscicole 85:

D'après le PDPG 85 (2020), l'Ognon amont (UH04) est rattaché au contexte piscicole intermédiaire jugé dégradé. Les espèces de cyprinidés rhéophiles (vandoise notamment) ont été retenues comme espèces repères. L'anguille et le brochet sont désignées comme espèces cibles.

Caractéristiques du peuplement piscicole de l'Ognon amont (source : PDPG 85)



Des données piscicoles intéressantes sont également fournies sur le peuplement potentiel et actuel présent sur la Boulogne amont.

Synthèse des données piscicoles du PDPG 85 concernant l'Ognon amont (2020)
(source : PDPG 85)

VI – Données piscicoles			
Domaine		Intermédiaire	
Espèce repère		Cortège de cyprinidés rhéophiles (Vandoise)	
Espèces cibles		Anguille, Brochet	
Etat fonctionnel		Dégradé	
Biocénotypes		B2 à B4 selon la typologie de Verneaux – B8 pour le Lac des Vallées	
Peuplement potentiel		Vairon, Loche Franche, Chevesne, Goujon, Vandoise, Bouvière, Gardon, Perche commune, Brochet, Tanche, Anguille.	
Présence de poissons migrateurs		Anguille	
Présence d'espèces invasives		Perche soleil, Poisson chat	
Inventaires piscicoles récents			
Cours d'eau / Année	Localisation	Indice Poisson Rivière (IPR)	Résultats
L'Ognon / 2013	Vieilleville	IPR : 45 Classe de qualité : Très Mauvaise	Carpe, Gardon, Poisson chat, Perche soleil, Rotengle

→ Données Naïades :

Des données piscicoles récentes ont enfin été récupérées sur la base de données Naïades. Elle concerne l'Ognon aux Sorinières. Ce point de suivi piscicole se trouve environ 8 km en aval de la station retenue pour la définition des débits écologiques.

Effectifs des poissons pêchés dans la rivière Ognon entre 2012 et 2020
(source des données : Naïades)

UHC	Cours d'eau	Station de mesure	Nom latin taxon	Nom vernaculaire	2020	Moy.
UH05	Ognon	04148857- L'OGNON A LES SORINIERES	<i>Abramis brama</i>	Brème commune	43	43,0
			<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette	8	8,0
			<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille européenne	9	9,0
			<i>Barbatula barbatula</i>	Loche franche	27	27,0
			<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe commune	2	2,0
			<i>Esox lucius</i>	Brochet commun	1	1,0
			<i>Gobio gobio</i>	Goujon	244	244,0
			<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Grémille	2	2,0
			<i>Hybride brème-gardon</i>	Hybride brème-gardon	2	2,0
			<i>Lepomis gibbosus</i>	Perche soleil	12	12,0
			<i>Leucaspis delineatus</i>	Able de Heckel	140	140,0
			<i>Perca fluviatilis</i>	Perche commune	152	152,0
			<i>Phoxinus phoxinus</i>	Vairon	9	9,0
			<i>Procambarus clarkii</i>	Ecrevisse de louisiane	3	3,0
			<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	18	18,0
			<i>Rhodeus amarus</i>	Bouvière	4	4,0
			<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon	43	43,0
			<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotengle	1	1,0
			<i>Squalius cephalus</i>	Chevesne	63	63,0

Les espèces les plus représentées sont le goujon, l'able de Heckel, la perche commune et dans une moindre mesure la brème commune, la loche franche, la bouvière et le chevesne. A noter, la présence de trois Espèces Exotiques Envahissantes (pseudorasbora, perche soleil et écrevisse de Louisiane). L'anguille (en danger critique à l'échelle nationale, européenne et mondiale) et le brochet (vulnérable à l'échelle nationale) sont les deux espèces présentant le plus d'enjeux de conservation en raison de leurs statuts de protection.

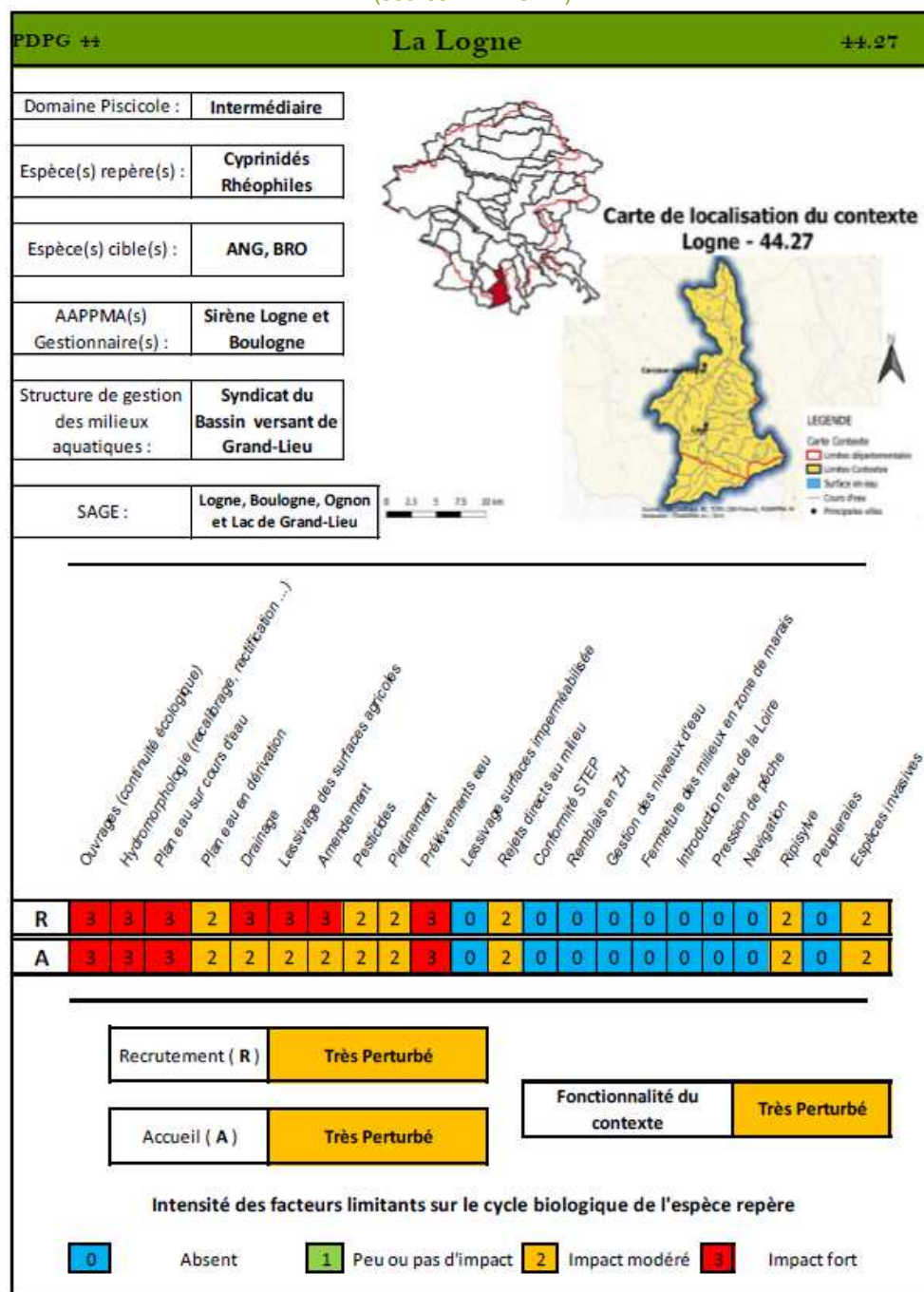
2.2.4.8. Données piscicoles de la Logne (UH06)

Les données utilisées sont celles du PDPG 44 et de la base de données Naïades.

→ Données Plan Départemental de Gestion Piscicole 44 :

La Logne appartient au contexte piscicole 44-27. Il s'agit d'un contexte intermédiaire très perturbé. Les cyprinidés rhéophiles sont désignés comme espèce repère. L'anguille et le brochet comme espèces cibles.

Synthèse du contexte piscicole de la Logne
(source : PDPG 44)



Inventaires réalisés sur la Logne entre 2009 et 2017
(source : PDPG 44)

VII - Peuplement							
Domaine	Intermédiaire						
Espèce(s) repère(s)	Cyprinidés rhéophiles						
Espèces(s) cible(s) (patrimoniales, migratrices, vulnérables et/ou halieutique)	ANG, BRO						
Etat fonctionnel	Très Perturbé						
Biocénotypes	B5 – B7						
Peuplement potentiel	Abondance	P	1	2	3	4	5
	Espèces (B5)	-	VAN/ HOT/ BAF/ SPI	CHA	TRF/ VAI/ GOU/ CHE	-	LOF/ LPP
	Espèces (B7)	GRE/ ROT/ PES	TRF/ CHA/ VAI/ CCO/ SAN/ BRB/ BRE	LOF/ LPP	HOT/ GAR/ PER/ BRO/ TAN/ ABL	BOU	GOU/ VAN/ CHE/ BAF/ SPI
	Espèces migratrices	ANG					
Présence de poissons migrateurs	ANG						
Présence d'espèces invasives	PES, PCH, PSR (2016) Jussie						
Inventaires piscicoles récents							
Année	Cours d'eau/ Localisation	Note IPR	Espèces observées		Organisme	Observations	
Pêches 2009							
21/07/2009	Logne amont	22,32	LOF/ PES/ PER/ VAI/ EPT/ GAR/ ROT/ CHE		FDPPMA44	FD44	
29/09/2009	Logne aval	21,68	ANG/ LOF/ GOU/ PER/ VAI/ EPT/ GAR/ ROT/ CHE/ TAN		FDPPMA44	FD44	
Pêche 2010							
01/07/2010	Logne aval	20,35	ANG/ LOF/ GOU/ PES/ ABH/ VAI/ EPT/ GAR/ ROT/ CHE/ TAN		FDPPMA44	FD44	
Pêches 2011							
08/06/2011	Logne amont	34,58	ANG/ LOF/ PES/ VAI/ EPT/ TAN		FDPPMA44	FD44	
16/06/2011	Logne aval	17,39	ANG/ LOF/ GOU/ PES/ EPT/ ABH/ PER/ VAI/ GAR/ ROT/ CHE/ TAN		FDPPMA44	FD44	
Pêches 2012							
07/06/2012	Logne amont	36,462	LOF/ PER/ PES/ VAI/ EPT/ TAN		FDPPMA44	FD44	

27/06/2012	Logne aval	17,44	ABL/ ANG/ LOF/ GOU/ ABH/ PES/ PER/ VAI/ EPT/ GAR/ CHE	FDPPMA44	FD44
Pêches 2013					
10/06/2013	Logne à sa confluence avec la Boulogne	22,31	ANG/ LOF/ BRB/ GOU/ ABH/ PER/ GAR/ ROT/ CHE	FDPPMA44	FD44
28/06/2013	Logne aval	16,64	ANG/ LOF/ BRO/ GOU/ PES/ PER/ VAI/ EPT/ GAR/ ROT/ CHE	FDPPMA44	FD44
Pêches 2014					
04/06/2014	Logne amont	37,29	LOF/ PES/ VAI/ EPT	FDPPMA44	FD44
21/05/2014	Ruisseau de Loisillière au droit du motocross	36,53	LOF/ VAI/ EPT	FDPPMA44	FD44
21/05/2014	Ruisseau de Loisillière	31,88	ANG/ LOF/ VAI/ EPT	FDPPMA44	FD44
21/05/2014	Ruisseau de Loisillière en aval du plan d'eau	35,379	LOF/ VAI/ EPT/ GAR	FDPPMA44	FD44
21/05/2014	Ruisseau de Loisillière, au droit du bois de Loisi	38,44	LOF/ VAI/ EPT	FDPPMA44	FD44
Pêche 2016					
06/06/2016	La Logne à sa confluence avec la Boulogne		ABL/ PCH/ ANG/ LOF/ CYP/ GOU/ ABH/ PER/ PSR/ VAI/ EPT/ GAR/ CHE	FDPPMA44	FD44
Pêches 2017					
27/06/2017	Logne en amont de la Minoterie de Corcoué	26,119	ANG/ LOF/ CYP/ BRO/ PER/ PES/ VAI/ EPT/ GAR/ CHE	FDPPMA44	FD44
26/06/2017	Logne en amont du moulin-Joubert à St-Colomban	19,75	PCH/ ANG/ LOF/ BRO/ GOU/ PES/ ABH/ PER/ VAI/ GAR/ EPT/ CHE	FDPPMA44	FD44

Les données piscicoles ci-dessus font état de la présence sur la partie amont de la Logne, entre 2009 et 2017, de l'anguille, du chevaïne, de l'épinochette, du gardon, de la loche franche, de la perche commune, du vairon, du rotengle, de la tanche. Une espèce exotique envahissante est également recensée (perche soleil).

Sur la partie aval, le nombre d'espèces recensées est un peu plus élevé. On recense de l'ablette, de l'able de Heckel, de l'anguille, de la brème bordelière, du brochet, du chevaïne, de l'épinochette, du gardon, du goujon, de la loche franche, de la perche commune, du vairon, du rotengle, de la tanche. Deux espèces exotiques envahissantes sont également recensées (poisson chat, perche soleil).

→ Données Naïades :

Des données piscicoles plus récentes ont enfin été récupérées sur la base de données Naïades. Elle concerne la Logne à Limouzinière. Ce point de suivi piscicole se trouve environ 6 km en aval de la station retenue pour la définition des débits écologiques.

Effectifs des poissons pêchés dans la Logne à Limouzinière en 2021
(source des données : Naïades)

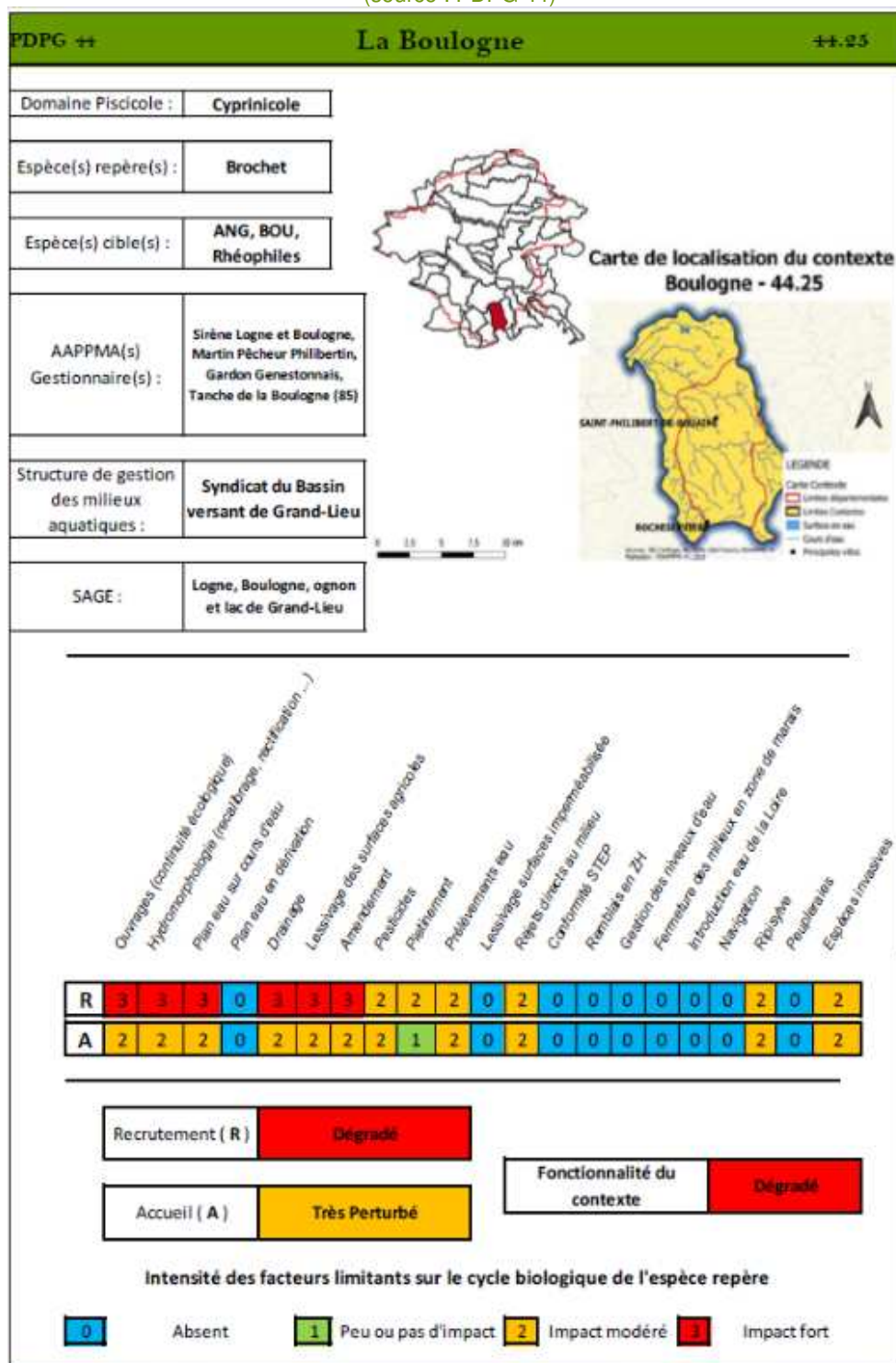
LA LOGNE À LIMOUZINIÈRE (station 4148575)		
Nom latin taxon	Nom vernaculaire	2021
Alburnus alburnus	Ablette	1
Anguilla anguilla	Anguille européenne	1
Barbatula barbatula	Loche franche	50
Gobio gobio	Goujon	6
Lepomis gibbosus	Perche soleil	1
Phoxinus phoxinus	Vairon	180
Procambarus clarkii	Ecrevisse de Louisiane	21
Pungitius pungitius	Epinochette	25
Rutilus rutilus	Gardon	39
Scardinius erythrophthalmus	Rotengle	11
Squalius cephalus	Chevaine	1
Tinca tinca	Tanche	1
Total général		337

Au cours de cet inventaire piscicole, les principales espèces recensées ont été la loche franche, le vairon, l'épinochette et le gardon. Dans une moindre mesure, la présence de l'anguille, du goujon, du rotengle, du chevaine et de la tanche a été observée. Ce peuplement piscicole est relativement semblable aux autres inventaires piscicoles plus anciens recensés dans le PDPG 44. Notons que deux Espèces Exotiques Envahissantes ont également été capturées (perche soleil et écrevisse de Louisiane). L'écrevisse de Louisiane n'était pas observée avant 2017. L'anguille est l'espèce qui présente le plus d'enjeu en raison de son statut particulier (en danger critique à l'échelle nationale, européenne et mondiale).

2.2.4.9. Données piscicoles du Redour (UH09)

Les données utilisées proviennent essentiellement des données de la Fédération de Pêche 44.

- Données Plan Départemental de Gestion Piscicole 44 :
Synthèse du contexte piscicole de la Boulogne incluant le Redour
(source : PDPG 44)



Le Redour est rattaché au contexte piscicole 44-25 de la Boulogne (contexte piscicole cyprinicole dégradé). Le brochet est désigné comme espèce repère. L'anguille, la bouvière et les cyprinidés rhéophiles comme espèces cibles. Les données de deux inventaires piscicoles figurent dans le PDPG et renseignent sur le peuplement piscicole observé sur le Redour en 2016.

Inventaires piscicoles récents					
Année	Cours d'eau/ Localisation	Note IPR	Espèces observées	Organisme	Observations
Pêche 2013					
17/06/2013	Ruisseau de la rue à Mormaison (RD) et Lucs- sur-Boulogne		LOF/ GOU/ PES/ PER/ VAI/ GAR/ CHE/ TAN	FD85	Etudes d'autre instance
Pêches 2016					
14/06/2016	Le Redour amont	19,751	PCH/ ANG/ LOF/ VAI/ EPT/ GAR/ TRF/ CHE	FDPMA44	FD44
14/06/2016	Le Redour aval	18,765	ABL/ ANG/ LOF/ GOU/ VAI/ EPT/ GAR	FDPMA44	FD44

En 2016, le peuplement piscicole sur la partie aval sur lequel se trouve la station de détermination des débits écologiques (station de la Merlennerie, à Saint Colomban) se compose de l'ablette, de l'anguille, de la loche franche, du vairon, de l'épinochette et du gardon.

Sur la partie amont, on observe la présence de l'anguille, de la loche franche du vairon, de l'épinochette, du gardon, du chevesne. Deux espèces exotiques envahissantes ont également été capturées (poisson chat, perche soleil). On note également la présence de la truite fario. Cette présence est vraisemblablement liée à une réintroduction et n'est présente qu'en amont, il ne semble pas pertinent de la retenir comme espèce cible.

→ Données complémentaire FP 44 :

Extraction des données piscicoles des stations pêche FD44 (2023) : Présence/absence sur le bassin versant de Grand-Lieu
(source : FD44)

Espèce	REDOUR_01			REDOUR_02			REDOUR_03
	2016	2019	2023	2016	2019	2023	2023
Able de Heckel		1					
Ablette	1						
Anguille	1			1	1	1	1
Chevaine			1	1	1	1	
Epinochette	1			1	1	1	1
Gardon	1			1	1	1	
Goujon	1	1	1			1	
Loche franche	1	1		1	1	1	1
Poisson chat				1			
Perche commune			1			1	1
Perche soleil			1			1	
Pseudorasbora			1				
Rotengle		1	1			1	
Truite fario				1	1		
Vairon	1	1	1	1	1	1	1

Ces données mettent en évidence la présence de 5 espèces supplémentaires sur le Redour par rapport aux données du PDPG : l'able de Heckel, le goujon, la perche commune et le rotengle. Une Espèce Exotique Envahissante supplémentaire est également observée : le pseudorasbora.

2.2.4.10. Notes indicielles de la zone d'étude

Etat DCE des IPR réalisés sur les cours d'eau du bassin versant de Grand Lieu
(Source des données : Naïades et PDPG 85 ; Traitement : Aquascop)

UH	Code station	Libellé station	Date	Note IPR
Cours d'eau retenus pour la détermination des débits écologiques				
UH01		L'ISSOIRE A MONTREVERD (MORMAISON)	2016	41.50
UH01	4681008	L'ISSOIRE A MONTREVERD	22/05/2018	32.78
UH01		L'ISSOIRE A SAINT-PHILBERT-DE-BOUAIN	2013	21.60
UH01		L'ISSOIRE A SAINT-PHILBERT-DE-BOUAIN	2016	15.88
UH01	4681012	L'ISSOIRE A SAINT-PHILBERT-DE-BOUAIN	27/05/2020	19.60
UH03	4148590	BOULOGNE à SAINT-PHILBERT-DE-GRAND-LIEU	01/07/2012	26.45
UH03	4148590	BOULOGNE à SAINT-PHILBERT-DE-GRAND-LIEU	09/09/2014	25.14
UH03	4148590	BOULOGNE à SAINT-PHILBERT-DE-GRAND-LIEU	22/09/2016	20.45
UH03	4148590	BOULOGNE à SAINT-PHILBERT-DE-GRAND-LIEU	08/10/2018	31.76
UH03	4148590	BOULOGNE à SAINT-PHILBERT-DE-GRAND-LIEU	04/06/2020	32.53
UH03	4148590	BOULOGNE à SAINT-PHILBERT-DE-GRAND-LIEU	11/07/2022	29.61
UH02		BOULOGNE A BOULOGNE	2013	50.90
UH02		BOULOGNE A DOMPIERRE SUR YON	2013	35.60
UH02		BOULOGNE A SAINT DENIS LA CHEVASSE	2014	30.90
UH02		BOULOGNE A ROCHESERVIERE	2014	30.80
UH02		BOULOGNE A SAINT DENIS LA CHEVASSE	2018	55.40
UH02	4148560	BOULOGNE A LES LUCS SUR BOULOGNE	19/06/2019	19.89
UH05	4148587	OGNON à SORINIERES (LES)	15/07/2014	21.30
UH05	4148587	OGNON à SORINIERES (LES)	15/07/2020	20.14
UH05	4148587	OGNON à SORINIERES (LES)	12/07/2021	11.21
UH05	4682011	OGNON A BIGNON	27/06/2017	23.67
UH05	4682011	OGNON A BIGNON	26/06/2020	24.32
UH05	4682012	OGNON A PLANCHE	22/06/2020	23.32
UH04		OGNON A VIEILLEVIGNE	2013	45.00
UH06	4681003	LOGNE A CORCOUE-SUR-LOGNE	27/06/2017	26.12
UH06	4681004	LOGNE A SAINT-COLOMBAN	26/06/2017	19.75
UH06	4148575	LOGNE À LIMOUZINIÈRE (LA)	19/06/2019	31.66
UH06	4148575	LOGNE À LIMOUZINIÈRE (LA)	14/06/2021	26.30
UH06	4681013	LA LOGNE A LEGÉ	06/07/2020	17.02
UH09	4681000	REDOUR A SAINT-PHILBERT-DE-GRAND-LIEU	14/06/2016	18.77
UH09	4681001	REDOUR A SAINT-COLOMBAN	14/06/2016	19.75

Autres cours d'eau du bassin versant de Grand Lieu				
UH09	4682000	RAU DE LA GRANDE NOE OU RAU CHAUSSEE À LA CHEVROLIERE	15/07/2014	33.07
UH09	4682000	RAU DE LA GRANDE NOE OU RAU CHAUSSEE À LA CHEVROLIERE	01/06/2015	29.78
UH09	4682000	RAU DE LA GRANDE NOE OU RAU CHAUSSEE À LA CHEVROLIERE	09/05/2016	28.93
UH06	4682001	RAU DE LA ROCHE À LA LIMOUZINIERE	02/06/2015	26.70
UH06	4682001	RAU DE LA ROCHE À LA LIMOUZINIERE	09/05/2016	38.05
UH06	4682001	RAU DE LA ROCHE À LA LIMOUZINIERE	11/05/2017	70.24
UH06	4682001	RAU DE LA ROCHE À LA LIMOUZINIERE	16/05/2022	43.34

Les résultats des IPR réalisés sur l'Isssoire (UH01) mettent en évidence une qualité piscicole dégradée sur la partie amont (état jugé médiocre à mauvais entre 2016 et 2018). Sur la partie aval, au niveau de la commune de Saint Philbert de Bouaine, ce cours d'eau présente une meilleure qualité piscicole (état moyen à bon).

Sur la Boulogne aval (UH03), les notes IPR montrent que la qualité du peuplement est globalement médiocre excepté en 2016 (état moyen).

Sur les parties médiane et amont de la Boulogne (UH02), les indices caractérisent majoritairement un état DCE médiocre à mauvais vis-à-vis de la faune piscicole entre 2013 et 2018. La qualité semble s'améliorer en 2019, avec un état moyen observé au niveau de la commune des Lucs sur Boulogne.

L'Ognon aval (UH05) présente globalement une qualité moyenne vis-à-vis de l'IPR entre 2014 et 2020. La qualité des peuplements piscicoles, en 2021, aux Sorinières, semble toutefois s'améliorer puisque l'IPR devient bon avec une note de 11,21. A l'inverse, l'Ognon amont (UH04) apparaît dégradé par l'IPR, avec un état mauvais, en 2013, à Vieilleville. L'IPR est néanmoins ancien et il ne reflète probablement plus la qualité du peuplement piscicole actuel.

Sur la Logne (UH06), les notes IPR mettent en évidence une qualité piscicole moyenne à mauvaise entre 2017 et 2021.

Le Redour (UH09) présente, quant à lui, une qualité piscicole moyenne, en 2016.

En définitive, à l'échelle du bassin versant de Grand Lieu, la qualité des peuplements piscicoles apparaît globalement plutôt dégradée entre 2012 et 2022. Sur les 38 IPR réalisés sur cette période :

- 7 présentent une qualité mauvaise,
- 16 une qualité médiocre,
- 13 une qualité moyenne,
- 2 une qualité bonne.

L'Ognon aval, le Redour et l'Isssoire aval présentent les Indices Poissons Rivières les plus favorables.

2.2.4.11. Statuts réglementaires et de patrimonialité des espèces piscicoles recensées

Parmi les espèces inventoriées dans la zone d'étude, plusieurs bénéficient d'un statut de patrimonialité, réglementaire, ou de conservation, au niveau régional, national, voire international. Le tableau suivant présente les statuts réglementaires et de conservation de la plupart des espèces de la zone d'étude. Les espèces listées à l'article R432-5 (espèces exotiques envahissantes susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques) figurent également dans le tableau.

Statuts réglementaires et patrimoniaux, et indice de patrimonialité de la plupart des espèces de poissons et d'écrevisses répertoriées sur la zone d'étude

Nom des espèces		Espèce introduite ou indigène	Préférence vitesses écoulement	Observation	Statuts réglementaires	Statuts patrimoniaux		Patrimonialité en région Pays de la Loire (4)
Nom latin	Nom vernaculaire				France (1) (2)	LRN et LRR (3)	LRM (3)	
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille d'Europe	Indigène		Migrateur amphihalé	-	CR	CR	60
<i>Abramis brama</i>	Brème commune	Indigène	Eau calme	Cyprinidé d'eau calme	-	LC	LC	0
<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette	Indigène	Eau calme	Cyprinidé d'eau calme	-	LC	LC	0
<i>Ameiurus melas</i>	Poisson-chat	Introduit	Eau calme	EEE	R.432.5CE	NA	LC	0
<i>Barbatula barbatula</i>	Loche franche	Indigène	Eau courante à courante	Eau vive et grande rivière. Eau fraîche et oxygénée légèrement	-	LC	LC	0
<i>Blicca bjoerkna</i>	Brème bordelière	Indigène	Eau calme	Cyprinidé d'eau calme	-	LC	LC	0
<i>Carassius carassius</i>	Carassin commun	Introduit	Eau calme	Cyprinidé d'eau calme	-	NA	LC	0
<i>Carassius gibelio</i>	Carassin argenté	Introduit	Eau calme	Cyprinidé d'eau calme	-	NA	NE	0
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe commune	Introduit	Eau calme	Cyprinidé d'eau calme		LC	VU	26.7
<i>Esox lucius</i>	Brochet	Indigène	Eau calme	Carnassier	Art.1	VU	LC	46.7
<i>Faxonius limosus</i>	Ecrevisse américaine	Introduit	Eau calme	EEE	R.432.5CE	-	-	-
<i>Gobio gobio</i>	Goujon	Indigène	Eau légèrement courante à courante. Eau claire et fonds sableux ou graveleux	Cyprinidé d'eau vive	-	LC	LC	0
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Grémille	Introduit	Eau calme	Carnassier	-	LC	LC	0
<i>Lepomis gibbosus</i>	Perche-soleil	Introduit	Eau calme	EEE	R.432.5CE	NA	LC	0
<i>Leucaspis delineatus</i>	Able de Heckel	Introduit	Eau calme	Cyprinidé d'eau calme		DD et LC	LC	6.7
<i>Leuciscus burdigalensis</i>	Vandoise rostrée	Indigène	Eau vive	Cyprinidé d'eau vive	-	NT	LC	26.7
<i>Leuciscus idus</i>	Ide mélanote	Introduit	Eau calme		Art.1	DD	LC	13.3
<i>Perca fluviatilis</i>	Perche commune	Indigène	Eau calme et légèrement courante	Carnassier	-	LC	LC	0
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Vairon	Indigène	Eau courante à calme mais eau claire	Cyprinidé d'eau vive		LC	LC	0
<i>Procambarus clarkii</i>	Ecrevisse de Louisiane	Introduit	Eau calme	EEE	R.432.5CE	-	-	-

Nom des espèces		Espèce introduite ou indigène	Préférence vitesses écoulement	Observation	Statuts réglementaires	Statuts patrimoniaux		Patrimonialité en région Pays de la Loire (4)
Nom latin	Nom vernaculaire				France (1) (2)	LRN et LRR (3)	LRM (3)	
<i>Pseudorasbora parva</i>	Goujon asiatique	Introduit	Eau calme	EEE	-	NA	LC	0
<i>Pungitius pungitius</i>	Epinochette	Indigène	Eau calme	Eau peu profonde et riche en végétation	-	DD et LC	LC	0
<i>Rhodeus amarus</i>	Bouvière	Indigène	Eau calme	Cyprinidé d'eau calme	Art.1	LC	LC	40
<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon	Indigène	Eau calme	Cyprinidé d'eau calme	-	LC	LC	0
<i>Sander lucioperca</i>	Sandre	Introduit	Eau calme	Carnassier	-	NA	LC	0
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotengle	Indigène	Eau calme	Cyprinidé d'eau calme	-	LC	LC	0
<i>Squalius cephalus</i>	Chevaine commun	Indigène	Eau courante	Cyprinidé d'eau vive	-	LC	LC	0
<i>Tinca tinca</i>	Tanche	Indigène	Eau calme et légèrement courante	Cyprinidé d'eau calme	-	LC	LC	0

(1) Article R432-5 du code de l'environnement (R432-5 CE). Liste des espèces de poissons, de crustacés et de grenouilles susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques et dont l'introduction est interdite.

(2) Art. 1 AL1 et AL2 : espèces inscrites à l'article 1 de l'arrêté ministériel du 8 décembre 1988 fixant les listes des poissons protégés : protection des œufs et des milieux particuliers, notamment les lieux de reproduction désignés par arrêté préfectoral.

(3) LRN, LRR et LRM : Liste Rouge des espèces de poissons menacées en France, en Pays de la Loire, et à l'échelle mondiale, poissons d'eau douce de France métropolitaine (UICN France, MNHN, FDAAPPMA44, SFI & ONEMA, 2013, 2019 et 2022) : **CR** : en danger critique ; **EN** : en danger ; **VU** : vulnérable ; **NT** : quasi-menacé ; **LC** : préoccupation mineure ; **NE** : non évalué (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge mondiale) ; **DD** : données insuffisantes ; **NA** : non applicable.

(4) Selon l'outil créé par Aquascop permettant de quantifier le niveau de patrimonialité d'une espèce en prenant en compte ses différents statuts et niveaux de protection, et en les confrontant aux données locales. Patrimonialité Nulle (0), **Faible** (0 à 20), **Modérée** (20 à 50), **Forte** (50 à 70), **Majeure** (70 à 100).

Les espèces présentant les plus forts enjeux sur la zone d'étude sont **l'anguille, le brochet, la vandoise et la bouvière**. La carpe commune obtient une note élevée de patrimonialité. Cette situation peut paraître surprenante. Elle s'explique par le fait que la carpe est classée « Vulnérable » à l'échelle mondiale.

3. EVALUATION DES DEBITS ECOLOGIQUES

3.1. PRINCIPES DE LA METHODE DES « MICRO-HABITATS »

Selon les caractéristiques hydromorphologiques des stations retenues, deux méthodes ont été utilisées pour déterminer les débits écologiques : le modèle Estimhab et le modèle hydraulique HEC-RAS.

Ces deux méthodes sont présentées ci-dessous.

3.1.1. Méthode des « micro-habitats », modèle Estimhab

Estimhab, est un modèle statistique associant un modèle hydraulique à un modèle biologique. La méthode est utilisable dans des tronçons de cours d'eau à la morphologie au minimum relativement préservée.

Estimhab nécessite de réaliser des mesures de hauteurs d'eau, largeurs et taille du substrat à deux débits différents (mesures hydrauliques à l'étiage et à un débit au moins deux fois supérieur). Les mesures sont effectuées sur un minimum de 100 points répartis dans un minimum de 15 transects. L'espacement inter-transects est régulier et lié à la longueur de la station. De même, la largeur moyenne en eau sert de base pour calculer la distance inter-points au sein des transects.

Le traitement des données se base sur les moyennes des profondeurs, des largeurs et des tailles de substrats mesurés aux deux débits ainsi que sur les préférences d'habitats qui ont été établies pour un certain nombre d'espèces pisciaires. Les données sont saisies dans une feuille de calcul permettant d'obtenir des courbes de « Surfaces Pondérées Utiles » (SPU / 100 m) aux différentes phases de vie des poissons, pour les espèces (ou les guildes, c'est-à-dire des groupes d'espèces) choisies, à différents débits.

De façon générale, les courbes et les valeurs de SPU associées sont étudiées en fonction des débits naturels caractéristiques (principalement les bas débits) afin de savoir en dessous de quel(s) débit(s) les réductions d'habitats favorables à l'espèce ou aux espèces ciblées deviennent importantes.

Les observations sur le terrain permettent également d'affiner les débits écologiques. Ainsi, des valeurs de débits plus élevées, permettant de conserver des fonctionnalités correctes pour les périodes d'étiage (par exemple le maintien de la continuité écologique), peuvent être proposées. De plus, d'autres éléments, basés sur la biologie des peuplements pisciaires présents ou sur les potentialités du milieu, peuvent permettre de moduler les propositions de débits, notamment pour les périodes de reproduction de certaines espèces (salmonidés par exemple).

Dans le cas présent, les propositions de débits écologiques sont basées sur 3 approches différentes, qui sont combinées. La première consiste en l'utilisation de la méthode des « micro-habitats », et plus particulièrement du modèle Estimhab. Ce modèle nécessite de travailler sur des mesures de morphologie moyenne du cours d'eau, réalisées dans des stations définies par Aquascop et validées par le comité de pilotage. La seconde approche consiste en la prise en compte de la franchissabilité des secteurs présentant les plus faibles lames d'eau, la troisième, la prise en compte des observations faites lors des différentes campagnes (accessibilité et fonctionnement des habitats, état des radiers...) afin d'affiner le diagnostic.

3.1.2. Méthode des « micro-habitats », modèle hydraulique HEC RAS

Cette méthode consiste à modéliser le fonctionnement de la station retenue sous le logiciel HEC RAS (Hydrologic Engineering Centers River Analysis System). Ce logiciel permet de construire un modèle hydraulique et de simuler différents régimes d'écoulement par croisement de données topographiques, bathymétriques et hydrologiques.

Pour construire le modèle, plusieurs campagnes de mesures sont nécessaires. Lors de la 1^{ère} campagne des profils en travers sont réalisés. Au cours de leur réalisation, les profondeurs d'eau, la granulométrie sont également relevées. Le profil de berge hors d'eau est également caractérisé. Un profil en long permet enfin de définir la pente de la ligne d'eau et la position des profils les uns par rapport aux autres. Une ou deux

campagnes de mesures supplémentaires sont également mises en œuvre, dans un 2^{ème} temps, pour relever les cotes altimétriques de la ligne d'eau à différents débits. Ces mesures s'effectuent à partir de points de contrôle mis en place lors de la 1^{ère} campagne de mesures. Cette étape est nécessaire pour caler correctement le modèle hydraulique.

Ces données sont injectées dans le modèle HEC RAS pour calculer la cote de la ligne d'eau et la vitesse moyennée verticalement, en fonction d'un débit simulé. Ce travail permet ainsi de retranscrire la diversité des écoulements et de hauteurs d'eau sur la station pour différents débits. Le modèle hydraulique retenu permet ainsi une analyse de tous les paramètres hydrauliques et hydromorphologiques déterminant pour la biologie.

La confrontation du modèle hydraulique aux données d'un modèle biologique (courbes de préférences des espèces) ainsi qu'aux enjeux écologiques identifiés sur la zone (ex : continuité piscicole, connexion cours d'eau/zones humides, ...) permet enfin de définir des débits écologiques au niveau de la station étudiée.

3.2. CHOIX DES ESPECES CIBLES

Dans Estimhab, des courbes pour quelques espèces de poissons, et par stades de développement sont disponibles. Elles concernent la truite fario, le barbeau fluviatile, le chabot, le goujon, la loche franche, le vairon, le saumon atlantique et l'ombre commun.

De même, des courbes par guildes d'espèces sont également utilisables dans des conditions bien précises décrites ci-dessous :

- **Débit médian** : entre 1 et 152 m³/s,
- **Largeur mouillée au débit médian** : 7 à 139 m,
- **Hauteur d'eau au débit médian** : 0,25 m à 2,25 m
- **Substrat D50** : 0,01 m à 0,33 m

Ces guildes sont des regroupements d'espèces de poissons partageant un même type d'habitat. Il existe :

- **La guilde « radier »** : loche franche, chabot et barbeau de taille inférieure à 9 cm ;
- **La guilde « chenal »** : barbeau de taille supérieure à 9 cm et vandoise ;
- **La guilde « mouille »** : anguille, perche commune, gardon, chevaine de taille supérieure à 17 cm ;
- **La guilde « rive »** : goujon, chevaine de taille inférieure à 17 cm et vairon.

Enfin dans le cadre des modélisations hydrauliques (HEC RAS) couplées à des modèles biologiques, notre bureau d'étude dispose de certaines courbes de préférendum pour : le gardon (stades alevin, juvénile et adulte), le goujon (stade adulte), la perche commune (stade adulte), le saumon Atlantique (stades alevin, juvénile, adulte, frai), le vairon (stades juvénile et adulte), l'anguille (stade adulte), le barbeau (stades alevin, juvénile et adulte), le blageon (stades juvénile et adulte), le chevaine (stades alevin, juvénile et adulte), la truite fario (stades alevin, juvénile, adulte, frai), la loche franche (stades juvénile et adulte). La courbe de préférendum de la vandoise a également été récupérée en cours d'étude.

L'application des guildes Estimhab, des courbes espèces Estimhab ou des courbes de préférendum utilisables dans le cadre des modélisations, dépend donc des méthodes utilisées et des caractéristiques morphologiques et hydrologiques des stations retenues pour leur application.

Le tableau ci-dessous précise les méthodes utilisées sur chaque station ainsi que les courbes applicables :

UH	Nom de la station	Cours d'eau	Méthode utilisée	Courbes espèces ("méthode hydraulique")	Courbes espèces Estimhab	Courbes guildes Estimhab	Facteur limitant pour l'utilisation des courbes Guildes
UH01 : L'Issoire en amont de sa confluence à la Boulogne	Station de la Barrière sur la commune de Vieilleville	L'Issoire	Modélisation hydraulique couplée à un modèle biologique	X			
UH02 : La Boulogne de sa source à la confluence de l'Issoire	Station de la Marzelle sur la commune de Saint Denis la Chevasse	La Boulogne	Modélisation hydraulique couplée à un modèle biologique	X			
UH03 : La Boulogne de l'aval de la confluence de l'Issoire à la confluence de la Logne	Station de l'Hommeau sur la commune de Saint Colomban	La Boulogne	Estimhab		X	(X)	Bien que le Q50 désinfluencé soit inférieur à 1 m³/s (0,673 m³/s) sur la station Estimhab retenu, les courbes guildes ont été utilisées pour permettre d'intégrer la vandoise (souhait du comité technique)
UH04 : L'Ognon en amont de Vieilleville (amont de la confluence du ruisseau de Marceau)	Station de la Chassière sur la commune de Vieilleville	L'Ognon	Modélisation hydraulique couplée à un modèle biologique	X			
UH05 : L'Ognon de Vieilleville aux Sorinières	Station du Bois des Ilets sur la commune de Montbert	L'Ognon	Estimhab		X		Q50 nettement < à 1m³/s (Q50 désinfluencé sur la station de définition de débits écologiques du Bois des Ilets : 275 l/s). Utilisation des courbes guildes non retenues
UH06 : La Logne jusqu'à sa confluence à la Boulogne	Station de la Lande sur la commune de Legé	La Logne	Modélisation hydraulique couplée à un modèle biologique	X			
UH09 : Cours d'eau en zone sédimentaire affluents du lac de Grand-Lieu à l'est	Station de la Merlennerie sur la commune de Saint Philbert de Grand Lieu	Le Redour	Modélisation hydraulique couplée à un modèle biologique	X			

Sur la zone d'étude, seules les courbes espèces disponibles pour la méthode hydraulique et Estimhab (modèle statistique) sont en théorie applicables sur l'ensemble des stations retenues pour la définition des débits écologiques. Néanmoins, les courbes guildes ont été utilisées sur la station de la Boulogne aval (UH03) afin de répondre à la volonté du comité technique d'intégrer la vandoise (espèce à enjeu sur le bassin de Gand Lieu). L'écart de débit par rapport aux conditions d'utilisation de ces courbes guildes bien que relativement

élevé paraît encore acceptable (Q50 utilisation guildes : 1 m³/s ; Q50 désinfluencé station : 0,673 m³/s ; écart : 32,7%).

Le choix des différentes espèces a ensuite été réalisé par unité de gestion à partir des données piscicoles disponibles (cf. chapitre 2.2.4 – PDPG 44 et 85, données piscicoles NAIades).

Les espèces et/ou guildes retenues intègrent globalement les principales espèces piscicoles observées sur les cours d'eau étudiés (données NAIADES) disposant de courbes « espèce » ou pouvant être intégrées via des courbes « guildes ».

Ponctuellement, quelques espèces supplémentaires ont été ajoutées. Il s'agit d'espèces piscicoles figurant dans les peuplements potentiels des PDPG (Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources piscicoles), disposant également de courbes « espèce » ou pouvant être intégrées via des courbes « guildes ».

Les chapitres suivants détaillent pour chaque unité hydrologique les résultats de cette sélection.

3.2.1. Espèces cibles de le l'Issoire (UH01)

Espèces cibles de l'Issoire

Données PDPG 85					Méthode de détermination des débits écologiques retenue sur la station	Courbes de préférendums disponibles au moment de l'étude pour le modèle hydraulique couplé à un modèle biologique	Courbes espèces retenues pour la définition des débits écologiques sur l'Issoire
Domaine piscicole	Espèce repère	Espèces cibles (patrimoniales, vulnérables, et/ou halieutique)	Données piscicoles pêches électriques disponibles	Peuplement potentiel PDPG 85			
Cyprinicole (Dégradé)	Brochet	Anguille, Vandoise	Issoire à Montreverd (2016) : Vairon, Gardon, Epinochette	Vairon, Loche franche, Chevesne, Goujon, Vandoise, Ablette, Brochet, Gardon, Perche commune, Tanche, Brème bordelière, Carpe, Sandre, Anguille	Méthode hydraulique (HEC RAS) couplée à un modèle biologique	-gardon -goujon, -perche commune -saumon Atlantique -vairon -anguille -barbeau -blageon -chevesne -truite fario -loche franche -vandoise	-gardon -goujon, -perche commune -vairon -anguille -chevesne -loche franche -vandoise (à la demande du COTECH – Espèce non observée entre 2013 et 2016 sur l'Issoire)
			L'Issoire à Saint Philbert de Bouaine (2013) : Vairon, Loche Franche, Chevesne, Gardon, Perche commune, Brème bordelière, Grémille, Carassin, Able de Heckel, Epinochette, Anguille				
			L'Issoire à Saint Philbert de Bouaine (2016) : Vairon, Goujon, Loche franche, Chevaine, Gardon, Epinochette, Tanche, Carassin commun, Anguille européenne, Ecrevisse de Louisiane				

Pour cette unité de gestion les espèces suivantes ont été retenues :

- **Espèces** : gardon, goujon, perche commune, vairon, anguille, chevesne, loche franche, vandoise

3.2.2. Espèces cibles de la Boulogne amont (UH02)

Espèces cibles de la Boulogne amont

Données PDPG 85						Méthode de détermination des débits écologiques retenue sur la station	Courbes de préférendums disponibles au moment de l'étude pour le modèle hydraulique couplé à un modèle biologique	Courbes espèces retenues pour la définition des débits écologiques sur la Boulogne amont (UH02)
Domaine piscicole	Espèce repère	Espèces cibles (patrimoniales, vulnérables, et/ou halieutique)	Données piscicoles pêches électriques disponibles	Synthèse espèces recensées entre 2013 et 2018 à proximité de la station de définition des débits écologiques	Peuplement potentiel PDPG 85			
Cyprinicole (Dégradé)	Brochet	Anguille, Vandoise	→Sites proches de la station de détermination des débits écologiques : La Boulogne à Saint Denis la Chevasse (2018) : Loche franche, Brochet, Gardon, Perche commune, Epinochette, Ide mélanote La Boulogne à Saint Denis la Chevasse (2014) : Vairon, Loche Franche, Gardon, Perche commune, Brochet, Tanche, Rotengle, Perche soleil, Brème bordelière, Able de Heckel La Boulogne à Boulogne (2013) : Vairon, Loche franche, Gardon, Perche commune, Brochet, Tanche, Epinochette, Anguille La Boulogne à Dampierre sur Yon (2013) : Loche franche, Brochet, Gardon, Perche, Rotengle, Able de Heckel, Perche-soleil, Epinochette, Anguille européenne →Sites plus éloignés de la station de détermination des débits écologiques : La Boulogne à Rocheservière (2014) : Goujon, Chevaine, Gardon, Perche, Tanche, Ablette, Grémille, Rotengle, Perche-soleil, Brème bordelière La Boulogne à Les Lucs sur Boulogne (2019) : Vairon, Loche franche, Goujon, Chevesne, Brochet, Gardon, Tanche, Ablette, Rotengle, Brème bordelière, Carpe commune, Perche soleil, Poisson chat, Anguille, Ecrevisse américaine, Ecrevisse de Louisiane	Vairon Loche franche Gardon Brochet Tanche Rotengle Perche soleil, Brème bordelière Able de Heckel Perche commune Epinochette Ide mélanote Anguille	Vairon, Loche franche Chevesne Goujon Vandoise Ablette Brochet Gardon Perche commune Tanche Brème bordelière Carpe Sandre, Anguille	Méthode hydraulique (HEC RAS) couplée à un modèle biologique	-gardon -goujon, -perche commune -saumon Atlantique -vairon -anguille -barbeau -blageon -chevesne -truite fario -loche franche -vandoise	-gardon -goujon, -perche commune -vairon -anguille -chevesne -loche franche -vandoise (à la demande du COTECH)

Pour cette unité de gestion les espèces suivantes ont été retenues :

- **Espèces** : gardon, goujon, perche commune, vairon, anguille, chevesne, loche franche, vandoise

3.2.3. Espèces cibles de la Boulogne aval (UH03)

Espèces cibles de la Boulogne aval

Données PDPG 44			Données Naiades	Méthode de détermination des débits écologiques retenue sur la station	Courbes de préférendums disponibles pour la méthode Estimhab	Courbes espèces et guildes Estimhab retenues pour la définition des débits écologiques sur la Boulogne aval (UH03)
Domaine piscicole	Espèce repère	Espèces cibles (patrimoniales, vulnérables, et/ou halieutique)	Peuplement observé entre 2012 et 2020 sur la Boulogne à Saint Philbert de Grand Lieu (04148950)			
Cyprinicole (Dégradé)	Brochet	Anguille, Bouvière Cyprinidés rhéophiles	Espèces recensées : Brème commune Ablette Anguille européenne Loche franche Carassin argenté Carpe commune Brochet commun Goujon Abe de Heckel Vandoise rostre Perche commune Vairon Bouvière Gardon Sandre Rotengle Chevesne Tanche Espèces Exotiques Envahissantes : Poisson chat Perche soleil Ecrevisse américaine Ecrevisse de Louisiane	Méthode Estimhab	Courbes espèces : -truite fario - barbeau fluviatile - chabot, -goujon, -loche franche, -vairon, -saumon atlantique -ombre commun Courbes guildes : -guilde radier : loche franche, chabot et barbeau < 9 cm - guilde chenai : barbeau > 9 cm et vandoise - guilde mouille : anguille, perche commune, gardon, chevaine > 17 cm - guilde rive :goujon, chevaine > 17 cm , et vairon	Courbes espèces : -goujon, -loche franche, -vairon, Courbes guildes : -guilde radier : loche franche, chabot et barbeau < 9 cm - guilde chenai : barbeau > 9 cm et vandoise - guilde mouille : anguille, perche commune, gardon, chevaine > 17 cm -guilde rive :goujon, chevaine > 17 cm , et vairon Observation : Les courbes guildes ont été utilisées malgré des conditions d'application partiellement satisfaites pour intégrer certaines espèces supplémentaires comme la vandoise.

Pour cette unité de gestion les espèces et guildes suivantes ont été retenues :

- **Espèces** : goujon, vairon, loche franche.
- **Guildes** : Chenal (Vandoise, Barbeau fluviatile), Mouille (Anguille Européenne, Perche commune, Gardon, Chevesne), Radier (Loche franche, Chabot, Barbeau fluviatile), Rive (Goujon, Chevesne, Vairon).

3.2.4. Espèces cibles de l'Ognon amont (UH04)

Espèces cibles de l'Ognon amont

Données PDPG 44				Données PDPG 85	Méthode de détermination des débits écologiques retenue sur la station	Courbes de préférendums disponibles au moment de l'étude pour le modèle hydraulique couplé à un modèle biologique	Courbes espèces retenues pour la définition des débits écologiques sur l'Ognon amont (UH04)
Domaine piscicole	Espèce repère	Espèces cibles (patrimoniales, vulnérables, et/ou halieutique)	Synthèse espèces recensées entre 2009 et 2014 à proximité de la station de définition des débits écologiques	Synthèse espèces recensées en 2013 à Vieilleville			
Intermédiaire (Très perturbé)	Cyprinidés rhéophiles	Anguille, Bouvière, Brochet	Espèces recensées : Anguille, Loche franche, Carpe commune, Goujon, Perche commune, Vairon, Epinochette, Bouvière, Gardon, Chevesne, Rotengle, Epinoche, Brème bordelière, Tanche, Brochet Espèces Exotiques Envahissantes : Poisson chat, Perche soleil, Pseudorasbora, Gambusia	Espèces recensées : Carpe, Gardon, Rotengle Espèces Exotiques Envahissantes : Poisson chat, Perche soleil	Méthode hydraulique (HEC RAS) couplée à un modèle biologique	-gardon -goujon, -perche commune -saumon Atlantique -vairon -anguille -barbeau -blageon -chevesne -truite fario -loche franche -vandoise	-gardon -goujon, -perche commune -vairon -anguille -chevesne -loche franche -vandoise (à la demande du COTECH)

Pour cette unité de gestion les espèces suivantes ont été retenues :

- **Espèces :** gardon, goujon, perche commune, vairon, anguille, chevesne, loche franche, vandoise

3.2.5. Espèces cibles de l'Ognon aval (UH05)

Espèces cibles de l'Ognon aval

Domaine piscicole	Espèce repère	Données PDPG 44		Données Naiades	Méthode de détermination des débits écologiques retenue sur la station	Courbes de préférendums disponibles pour la méthode Estimhab	Courbes espèces et guildes Estimhab retenues pour la définition des débits écologiques sur l'Ognon aval (UH05)
		Espèces cibles (patrimoniales, vulnérables, et/ou halieutique)	Peuplement observé entre 2012 et 2013 sur l'Ognon aval	Peuplement observé entre 2012 et 2013 sur l'Ognon aval			
Intermédiaire (Très perturbé)	Cyprinidés rhéophiles	Anguille, bouvière, brochet	Espèces recensées : Ablette Anguille Loche franche Goujon, Vandoise Perche commune, Vairon Epinochette Bouvière, Gardon, Rotengle, Chevesne Espèces Exotiques Envahissantes : Perche soleil Pseudorasbora	Espèces recensées : Brème commune Ablette Anguille européenne Loche franche Carpe commune Brochet commun Goujon Grémille Hybride brème-gardon Able de Heckel Perche commune Vairon Bouvière Gardon Rotengle Chevesne Espèces Exotiques Envahissantes : Ecrevisse de Louisiane Pseudorasbora Perche soleil	Méthode Estimhab	Courbes espèces : -truite fario - barbeau fluviatile - chabot, -goujon, -loche franche, -vairon, -saumon atlantique -ombre commun Courbes guildes : -guilde radier : loche franche, chabot et barbeau < 9 cm - guilde chenal : barbeau > 9 cm et vandoise - guilde mouille : anguille, perche commune, gardon, chevaine > 17 cm -guilde rive :goujon, chevaine > 17 cm , et vairon	Courbes espèces : -goujon, -loche franche, -vairon, Courbes guildes non retenues en raison d'un écart trop important au domaine d'application (Q50 trop faible)

Pour cette unité de gestion les espèces et guildes suivantes ont été retenues :

- **Espèces** : goujon, vairon, loche franche

3.2.6. Espèces cibles de la Logne (UH06)

Espèces cibles de la Logne

Données PDPG 44				Données Naiades	Méthode de détermination des débits écologiques retenue sur la station	Courbes de préférendums disponibles au moment de l'étude pour le modèle hydraulique couplé à un modèle biologique	Courbes espèces retenues pour la définition des débits écologiques sur la Logne (UH06)
Domaine piscicole	Espèce repère	Espèces cibles (patrimoniales, vulnérables, et/ou halieutique)	Peuplement observé entre 2009 et 2017 sur la Logne	Peuplement observé sur la Logne à Limouzinière en 2021 (Station 4148575)			
Intermédiaire (Très perturbé)	Cyprinidés rhéophiles	Anguille, brochet	Espèces recensées sur la partie amont : Anguille Chevaîne Epinochette Gardon Loche franche Perche commune Vairon, Rotengle, Tanche 'Espèce recensées sur la partie aval : Ablette Able de Heckel Anguille Brème bordelière Brochet Chevaîne Epinochette Gardon Goujon Loche franche Perche commune Vairon Rotengle Tanche Espèces Exotiques Envahissantes : Perche soleil Poisson chat	Espèces recensées: Ablette Anguille européenne Loche franche Goujon Vairon Epinochette Gardon Rotengle Chevaîne Tanche Espèces Exotiques Envahissantes : Perche soleil Ecrevisse de Louisiane	Méthode hydraulique (HEC RAS) couplée à un modèle biologique	-gardon -goujon, -perche commune -saumon Atlantique -vairon -anguille -barbeau -blageon -chevesne -truite fario -loche franche -vandoise	-gardon -goujon, -perche commune -vairon -anguille -chevesne -loche franche -vandoise (à la demande du COTECH)

Pour cette unité de gestion les espèces suivantes ont été retenues :

- **Espèces** : gardon, goujon, perche commune, vairon, anguille, chevesne, loche franche, vandoise

3.2.7. Espèces cibles du Redour (UH09)

Espèces cibles du Redour

Données PDPG 44				Données complémentaires FP 44	Méthode de détermination des débits écologiques retenue sur la station	Courbes de préférendums disponibles au moment de l'étude pour le modèle hydraulique couplé à un modèle biologique	Courbes espèces retenues pour la définition des débits écologiques sur le Redour (UH09)
Domaine piscicole	Espèce repère	Espèces cibles (patrimoniales, vulnérables, et/ou halieutique)	Peuplement observé en 2016 sur le Redour	Données piscicoles (2016-2023) des stations de pêche FD44 du Redour (Présence/absence)			
Cyprinicole (Dégredé)	Cyprinidés rhéophiles	Anguille, Bouvière, Cyprinidés rhéophiles	Espèces recensées sur la partie amont : Anguille, Loche franche, Vairon, Epinochette, Gardon, Chevesne, Truite fario 'Espèces recensées sur la partie aval : Ablette, Anguille, Loche franche, Vairon, Epinochette, Gardon, Espèces Exotiques Envahissantes : Perche soleil, Poisson chat	Espèces présentes : Able de Heckel, Ablette, Anguille, Chevaine, Epinochette, Gardon, Goujon, Loche franche, Perche commune, Rotengle, Truite fario, Vairon Espèces Exotiques Envahissantes : Perche soleil, Poisson chat, Pseudorasbora	Méthode hydraulique (HEC RAS) couplée à un modèle biologique	-gardon -goujon, -perche commune -saumon Atlantique -vairon -anguille -barbeau -blageon -chevesne -truite fario -loche franche -vandoise	-gardon -goujon, -perche commune -vairon -anguille -chevesne -loche franche -vandoise (à la demande du COTECH) Observation: la courbe de préférence de la truite fario n'a pas été retenue. L'espèce est seulement présente sur la partie amont et la station de débits écologiques située sur l'aval ne présente pas des habitats adaptés à cette espèce.

Pour cette unité de gestion les espèces suivantes ont été retenues :

- **Espèces** : gardon, goujon, perche commune, vairon, anguille, chevesne, loche franche, vandoise

3.3. RECONNAISSANCE PREALABLE DES SECTEURS D'ETUDE ET LOCALISATION DES STATIONS

3.3.1. Choix des secteurs d'étude

Comme indiqué en préambule le bassin versant de Grand Lieu a été découpé en 10 Unités Hydrographiques Cohérentes, numérotées UH01 à UH 10.

Liste des Unités Hydrographiques Cohérentes (UHC) du bassin versant de Grand Lieu

UH	Nom UH
UH01	L'Issoire en amont de sa confluence à la Boulogne
UH02	La Boulogne de sa source à la confluence de l'Issoire
UH03	La Boulogne de l'aval de la confluence de l'Issoire à la confluence de la Logne
UH04	L'Ognon en amont de Vieilleville (amont de la confluence du ruisseau de Marceau)
UH05	L'Ognon de Vieilleville aux Sorinières
UH06	La Logne jusqu'à sa confluence à la Boulogne
UH07	Cours d'eau sur socle affluents du lac de Grand-Lieu au sud et à l'ouest
UH08	Cours d'eau en zone sédimentaire affluents du lac de Grand-Lieu et de l'Ognon aval au nord
UH09	Cours d'eau en zone sédimentaire affluents du lac de Grand-Lieu à l'est
UH10	Lac de Grand-Lieu

Les unités 07 et 08 n'ont pas été retenues pour la définition de débits écologiques. Elles comprennent des cours d'eau temporaires (tout petits cours d'eau se jetant directement dans le lac de Grand Lieu) et fréquemment en assecs. L'unité 10 correspond au Lac de Grand-Lieu et a donc également été écartée.

Ainsi, la détermination de débits écologiques a été réalisée uniquement sur les 7 autres unités de gestion. Etant donnée la taille des bassins versants à étudier et du linéaire important de cours d'eau concerné, une sélection des secteurs les plus sensibles à la baisse de débit a été réalisée.

La reconnaissance a concerné uniquement ces secteurs. Ils ont été choisis en s'appuyant sur les critères suivants :

- Les secteurs les plus « naturels » situés sur la partie aval des unités cohérentes. Ils ont été identifiés à partir des données de pente des cours d'eau, des réseaux d'évaluation des habitats de cours d'eau (REH) quand elles existaient, de l'occupation des sols.
- Les secteurs présentant peu ou pas d'ouvrages hydrauliques. Pour les définir, l'analyse s'est basée sur les données du ROE (Réseau National des Obstacles à l'Ecoulement) et des diagnostics de cours d'eau existants.

Ces secteurs ont été présentés et validés le 11 mai 2023, lors du comité de gestion quantitative n°2. Lors de cette même réunion, la décision a été prise d'implanter deux stations de débits écologiques sur l'unité de gestion de la Boulogne amont (UH02) en raison de contextes différents entre l'amont et l'aval de cette unité. Sur l'unité 09, il a également été décidé d'ajouter une station supplémentaire sur le ruisseau de la Chaussée en plus de celle envisagée sur le Redour, afin d'être exhaustif. Sur ces deux unités, deux secteurs de reconnaissance ont ainsi été prospectés. Le tableau ci-dessous présente pour chacune des unités hydrographiques cohérentes les linéaires ainsi que les limites amont et aval des secteurs retenus.

Liste des secteurs de reconnaissance du bassin versant de Grand Lieu

UH	Cours d'eau	Limite amont	Limite aval	Linéaire en km
UH01	L'Issoire	« La Rouaudière » à Montréverd	« La Biretière », à Saint Philbert de Bouaine	14,5
UH02	La Boulogne amont	« Le Gué » à Essarts en bocage	« La Chauffrenière », à Chauché	1,6
UH02	La Boulogne médiane	Bourg de Rocheservière	« Champagné », à Saint Colomban	11,2
UH03	La Boulogne aval	Moulin de Besson	Confluence avec la Logne	2,1
UH04	L'Ognon amont	« Le Pavillon » à Vieilleville	« La Haute Vrillière » à Montréverd	4,8
UH05	L'Ognon aval	« La Clémentinière », à Pont Saint Martin	« La Grambaudière » à Montbert	9,9
UH06	La Logne	« La Jarrie » à Legé	« Le Bois Bonin » à Corcoué sur Logne	5,5
UH09	Le Redour	D178, à Saint Philbert de Grand Lieu	Confluence avec la Boulogne	3,1
	La Chaussée	D62	Confluence avec le Lac de Grand Lieu	7,1

Tous ces cours d'eau ont été parcourus à pied, essentiellement depuis les berges, soit un linéaire total d'environ 60 km.

3.3.2. Contexte de la reconnaissance

La reconnaissance des secteurs choisis a eu lieu entre le 19 et le 30 juin 2023 dans de conditions principalement de basses eaux. Elle s'est déroulée avant les assècs ou ruptures d'écoulement. Les bas débits ont permis d'avoir une bonne appréciation des faciès d'écoulements (radier, plat, mouille, chenal).

Contexte de reconnaissance des cours d'eau étudiés

UH		Date reconnaissance	Débits observés à la station hydrométrique la plus proche	Régime hydrologique correspondant
UH01 Issoire		19 et 20 juin 2023	Débits de 76 l/s et 41 l/s observés sur la station de l'Issoire à Saint Philibert de Bouaine. Station située en aval du secteur de reconnaissance (environ 4 km de la limite aval et 14,5 km de la limite amont).	Conditions hydrologiques comprises entre les basses eaux et le débit médian (Q médian station hydrométrique de l'Issoire à Saint Philibert de Bouaine : 95 l/s; Q interannuel juillet : 22 l/s)
UH03 Boulogne aval		30-juin-23	Débit de 50 l/s observé à la station de la Boulogne à Saint-Philibert-de-Bouaine. Station située en amont du secteur de reconnaissance (environ 5,7 km de la limite amont).	Basses eaux (Q médian station hydrométrique de la Boulogne à Saint Philibert de Bouaine : 386 l/s; Q interannuel juillet : 87 l/s)
UH02 Boulogne centrale		28 et 29 juin 2023	Débits de 53 et 49 l/s observés à la station de la Boulogne à Saint-Philibert-de-Bouaine. Station située en aval du secteur de reconnaissance (environ 1 à 5 km).	
UH02 Boulogne amont		27-juin-23	Débit de 55 l/s observé à la station de la Boulogne à Saint-Philibert-de-Bouaine. Station située en aval du secteur de reconnaissance (environ 40 km de la limite aval).	
UH04 Ognon amont		21-juin-23	Débit de 76 l/s observé à la station de l'Ognon aux Sorinières. Station située en aval du secteur de reconnaissance (environ 21 km).	Basses eaux (Q médian station hydrométrique de l'Ognon aux Sorinières : 267 l/s ; Q interannuel juillet : 94 l/s)
UH05 Ognon aval		23 et 26 juin 2023	Débits de 35 et 22 l/s observés à la station de l'Ognon aux Sorinières. Station située en aval du secteur de reconnaissance (environ 800 m de la limite aval et 8 km de la limite amont).	
UH06 Logne		22-juin-23	Débit de 4 l/s observé à la station de Légé et de 25 l/s à la station de Saint Colomban.	Etiage (Q médian station hydrométrique de l'Ognon à Legé : 93 l/s; Q interannuel juillet : 20 l/s)
UH09	Redour	27-juin-23	Pas de station sur ce cours d'eau Débit estimé à moins de 20 l/s sur la partie aval du Redour	Basses eaux
	Chaussée et Grande Noë	26-juin-23	Pas de station sur ce cours d'eau	Etiage

3.3.3. Délimitation des tronçons sur l'Issoire (UH01)

Sur cette Unité Hydrologique, 14,5 km du cours de l'Issoire ont été prospectés. Au total, 6 tronçons ont été identifiés. Leur délimitation s'est faite sur la base de la fréquence des alternances de faciès lotiques/lentiques ainsi qu'à leur sensibilité à une baisse du débit. Le lit est globalement très enfoncé et il s'avère donc peu favorable à un gain d'habitats lorsque le débit augmente. Hormis quelques rares zones influencées par des ouvrages (partie aval du secteur prospecté, notamment), la plupart de linéaire prospecté est en libre écoulement et présentent majoritairement des alternances de radiers et de plats lents plus ou moins rapprochées, accompagnées de quelques mouilles. La granulométrie est majoritairement fine (sable) sauf sur les radiers où elle s'avère plus grossière.

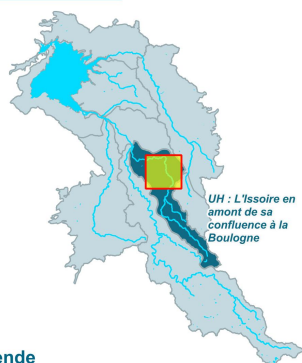
Deux zones potentielles pour l'implantation d'une station de détermination de débits écologiques se dégagent. Ces zones comportent des séquences lotique/lentique rapprochées et une sensibilité importante à une baisse du débit. Les tronçons sont décrits ci-après d'aval vers l'amont.

Etude Hydrologie Milieux Usages
Climat (HMUC) sur le bassin
versant de Grand Lieu

Délimitation des secteurs
prospectés

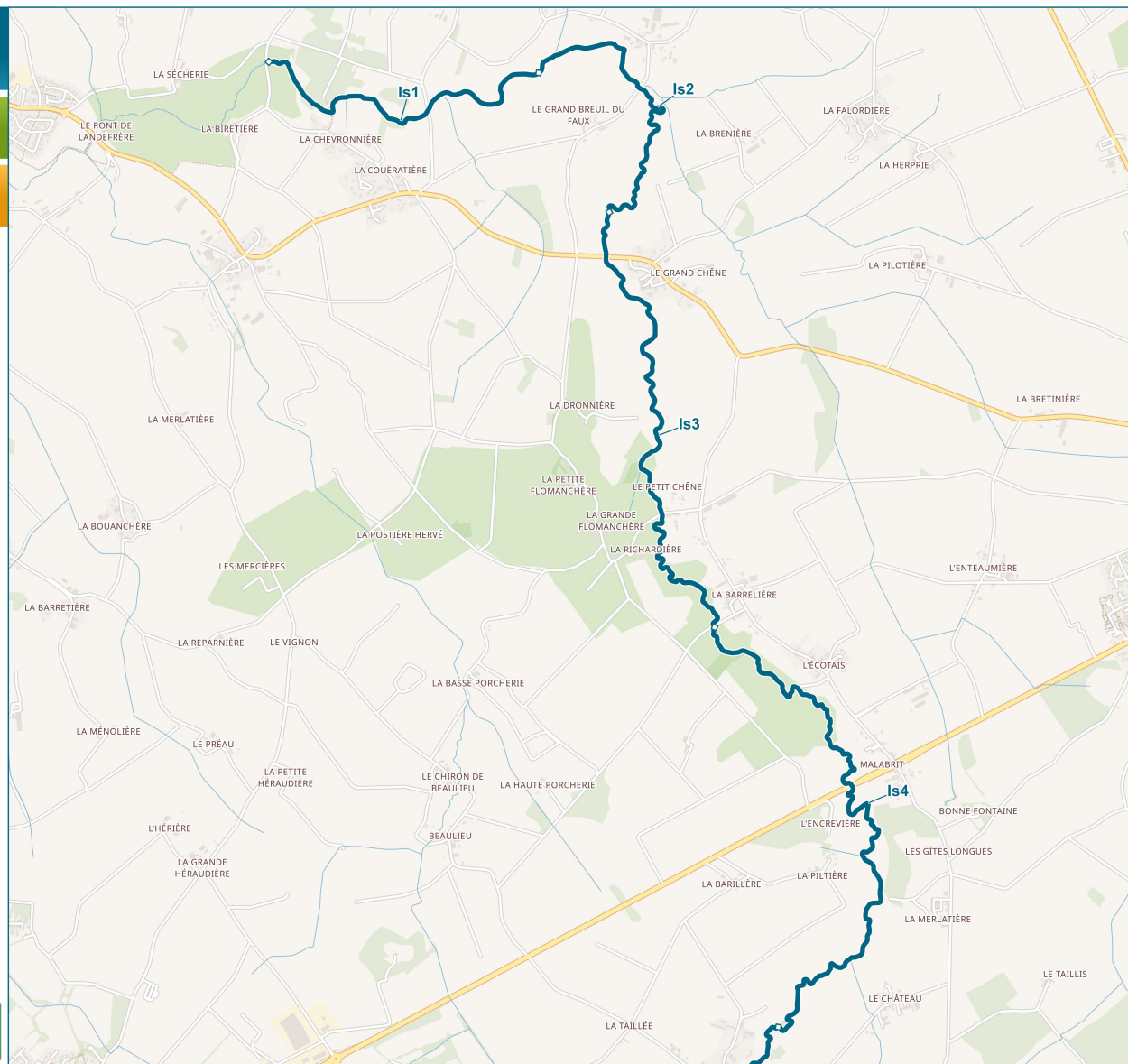
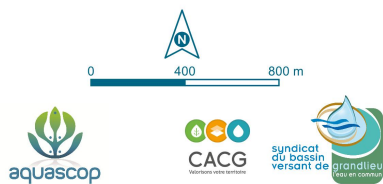
l'Issoire - carte 1/2

Localisation



Légende

Tronçons homogènes décrits



Cartographie - Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE® (IGN), OpenStreetMap® (Contribuators), MapTiler®, Aquascop Biologie

Etude Hydrologie Milieux Usages
Climat (HMUC) sur le bassin
versant de Grand Lieu

Délimitation des secteurs
prospectés

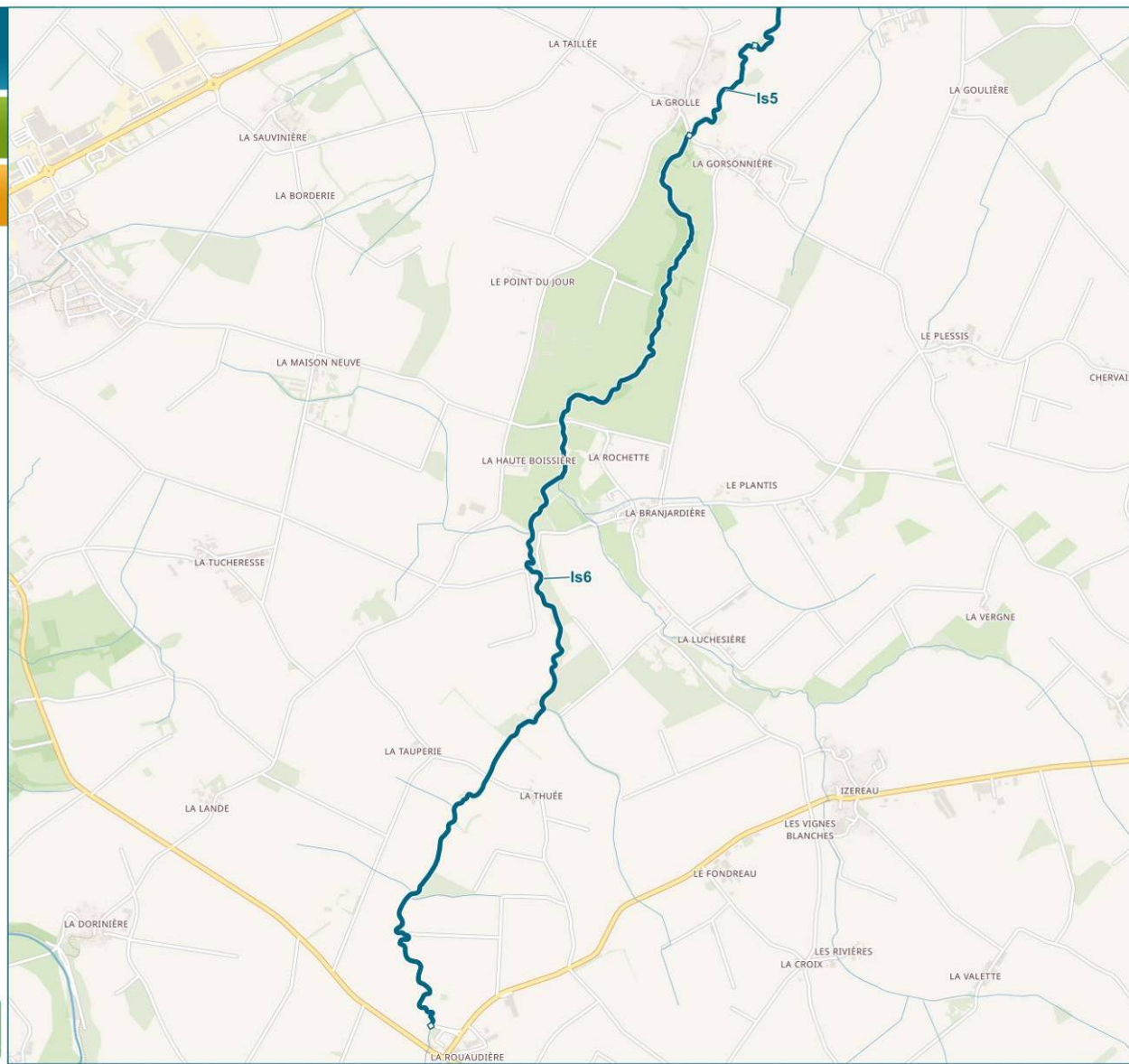
l'Issoire - carte 2/2

Localisation



Légende

Tronçons homogènes décrits



Cartographie - Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE® / IGN - OpenStreetMap® Contributeur : MapTiler® - Aquascop Biologie

Le tronçon Is1 s'étend sur un linéaire de 1,7 km. Sur sa partie aval, l'occupation du sol est principalement dominée par des prairies et des boisements. En se dirigeant vers l'amont, l'occupation du sol évolue progressivement vers des parcelles cultivées. Sur la partie centrale du tronçon, une station d'épuration est présente. Le débit du rejet dans l'Issoire a été estimé à moins de 0,5 l/s au moment de la reconnaissance.

Ce tronçon possède un lit encaissé ainsi que des berges abruptes et hautes. De possibles travaux hydrauliques ont pu être réalisés anciennement. Ce type d'intervention a largement été mise en œuvre dans le passé pour agrandir le gabarit des cours d'eau, évacuer l'eau plus rapidement et ainsi faciliter les pratiques culturales.

La ripisylve est présente sur l'ensemble du linéaire, de manière continue. Elle est constituée de frêne, d'aulne, d'érable champêtre, de chêne, de sureau... Les arbres se sont majoritairement développés sur les parties médianes et hautes du talus. Aussi, en période de basses eaux, le système racinaire des arbres n'est que partiellement immergé. Les hélophytes sont également absentes en raison du profil abrupte des berges et de la faible luminosité. Enfin, les embâcles sont rares.

Les faciès d'écoulements sont quant à eux moyennement diversifiés. On observe principalement de longs plats lenticulaires (dont la profondeur moyenne est importante) entrecoupés de radiers et de quelques profonds (> à 1 m). 15 radiers ont ainsi été recensés sur un linéaire de 1700 m (moyenne de 1 radier tous les 113 m de long). Un secteur un peu plus diversifié au niveau des écoulements et sensible à une baisse de débit a toutefois été observé au lieu-dit « Le Taillis des Rivières ». Il est constitué d'une succession de plusieurs radiers très rapprochés les uns des autres.

La granulométrie est variable selon les faciès observés. Sur les plats lents, une granulométrie fine (sable) est présente en raison des faibles vitesses d'écoulements (zone de dépôt). Sur les radiers, la granulométrie est plus grossière. Elle se compose de pierres, de cailloux et de graviers.

A noter, la présence d'un ancien ouvrage hydraulique sur l'aval du tronçon qui a été démantelé et qui ne pose donc aujourd'hui plus aucun problème de continuité écologique.

En définitive, ce tronçon est peu pertinent pour y implanter une station de détermination de débits écologiques principalement en raison des hauteurs d'eau relativement élevées, observées au niveau des plats (faible sensibilité à une baisse du débit) et de la diversité moyenne des écoulements.



Tronçon Is1 : Plats lents et radiers - Lit encaissé

Le tronçon Is2 s'étend sur un linéaire de 1,67 km. Comme le tronçon précédent, il conserve globalement un lit très encaissé ainsi que des berges abruptes et hautes.

La ripisylve est toujours bien représentée. Le système racinaire des arbres reste peu immergé en période de basses eaux excepté au niveau des gros sujets. Quelques embâcles sont observés.

Les écoulements sont dominés principalement par des plats lents qui sont séparés par quelques radiers (9 au total sur 1600 m, soit un radier tous les 185 m en moyenne). On observe également quelques mouilles et plats rapides. De nombreux atterrissements sont également présents sur la partie aval du tronçon. Ils contribuent à créer des zones d'accélération à l'étiage en pinçant les écoulements. Contrairement au tronçon précédent, la hauteur d'eau moyenne au niveau des plats est beaucoup plus faible. Enfin, un secteur comportant une succession de radiers, assez rapprochés les uns des autres, se trouve sur la partie amont.

La granulométrie est peu diversifiée. Elle est dominée par le sable. Des limons sont également présents. Sur les radiers, la granulométrie est plus grossière (graviers).

Au final, ce tronçon s'avère un peu plus sensible que le précédent à une baisse du débit en raison de sa hauteur d'eau plus faible. L'espacement moyen entre les radiers (185 m) rend, néanmoins le tronçon moins biogène. Seul, le secteur en amont du tronçon, au lieu-dit « Bois des Rainières » est plus pertinent pour le positionnement d'une station d'évaluation des débits écologiques en raison de la présence de plusieurs radiers sur un faible linéaire (4 radiers sur 230 m).



Tronçon Is2 : Plat lent, radier et atterrissement - Lit encaissé

Le tronçon IS3 présente une longueur de 2,68 km. Sa limite aval se situe au lieu-dit « Le Grand Chêne ». Sa limite amont est positionnée au lieu-dit « La Barrelière ». L'occupation des parcelles riveraines est constituée de prairies et de cultures.

Une ripisylve continue est présente le long des berges. Le lit reste encaissé et les berges abruptes. Les écoulements s'avèrent diversifiés. On note une alternance de radiers, de plats lents, et de mouilles qui engendrent une très grande hétérogénéité au niveau des hauteurs d'eau. La hauteur moyenne d'eau sur le tronçon est assez élevée en raison de la présence de plats assez profonds et de nombreuses mouilles. Ce tronçon s'avère par conséquent peu sensible à une baisse du débit (sauf sur les radiers).

Enfin, la granulométrie est variable selon les faciès observés. Ainsi, sur les plats lents se trouvent principalement du sable et des limons accompagnés de rares cailloux. Sur les radiers, le substrat est constitué d'éléments plus grossiers (pierres).

A noter, la présence d'un radier de pont difficilement franchissable au lieu-dit « Le petit Chêne ». Le jour de la reconnaissance (4,7 l/s observé sur l'Issoire au niveau de la D753 à Vieilleville), la lame d'eau observée sur l'ouvrage n'était que de 4 cm et la hauteur de chute de 10 cm.

En définitive, la diversité des écoulements observés rend théoriquement possible l'implantation, d'une station de définition de débits écologiques sur ce tronçon. Néanmoins, il ne paraît pas pertinent de le retenir en raison de sa faible sensibilité à une baisse du débit (plats assez profonds et nombreuses mouilles).



Tronçon Is3 : Radier et mouille

Le tronçon Is4 présente un linéaire de 3,3 km situé entre le pont de la « Barrelière » et le lieu-dit « La Grolle ». Les parcelles riveraines sont principalement des prairies.

Ce tronçon ressemble beaucoup au précédent, à la différence près que le niveau d'eau moyen est nettement plus faible (mouilles assez rares et peu profondes).

La ripisylve est toujours présente de manière continue. Le lit du cours d'eau reste assez enfoncé et les berges sont relativement abruptes.

Les faciès d'écoulements sont dominés par des plats lents peu profonds (0,20 à 0,40 m). Ceux-ci sont entrecoupés de radiers plus ou moins espacés selon les secteurs (35 radiers sur 3330 m, soit 1 radier tous les 95 m en moyenne). Quelques rares mouilles peu profondes (< à 0,80 m) sont également observées ponctuellement.

La granulométrie est constituée d'éléments fins sur les plats (sables, limons) et d'éléments grossiers sur les radiers (pierres, graviers).

Les habitats de berge, à l'exception de quelques racines immergées, sont plutôt rares. La plupart des arbres se sont implantés sur les parties médianes et hautes du talus en raison de la pente abrupte. Leur système racinaire peine à atteindre le pied de berge.

Enfin, les atterrissements sont rares. Ils s'observent uniquement au niveau des radiers où ils rétrécissent le lit mouillé.

En raison, de la sensibilité de ce tronçon à une baisse du débit (radiers avec faible lame d'eau : 7 cm généralement, plats peu profonds, rares mouilles), le positionnement d'une station peut être envisagée. Le secteur situé en amont du pont de la Barrelière est le plus intéressant en raison des nombreuses alternances radier/plat qu'il comporte sur un linéaire assez restreint (7 radiers sur 245 m).



Tronçon Is4 : Radier et plat lentique

Le tronçon Is5 est relativement court (552 m). Il s'étend entre le lieu-dit « La Grolle » et le pont de le Gorsonnière. Le radier de cet ouvrage engendre un problème de continuité piscicole, avec la présence d'une hauteur de chute importante à sa sortie (0,45 m le jour de la reconnaissance).

Ce tronçon se caractérise par une forte densité de radiers (1 radier au minimum tous les 46 m). Ceux-ci se trouvent entrecoupés de quelques plats rapides et plats lents ainsi que de très rares mouilles. Il en résulte des écoulements globalement courants et des hauteurs d'eau faibles à moyennes. La granulométrie qui accompagne ces faciès est principalement grossière (pierres et cailloux). De nombreux atterrissements resserrent le lit et permettent la formation d'un lit d'étiage.

Bien que le lit reste assez enfoncé, il est intéressant sur le plan biologique. La forte présence de chevelus racinaires immergés dans l'eau, ainsi que les nombreuses bryophytes (qui profitent très certainement de la granulométrie grossière pour se développer), offrent des habitats aquatiques pour la faune piscicole et benthique.

A noter, la présence de nombreux pneus immergés dans l'eau sur ce tronçon (source de pollution).

En définitive, en raison des écoulements diversifiés et de la sensibilité de ce tronçon à une baisse du débit, (hauteurs faibles à moyennes), l'implantation d'une station apparaît pertinente sur ce tronçon. Néanmoins, ce secteur, par son atypicité (présence de ruptures de pente fortes, granulométrie très grossière, présence de nombreux pneus...), ne le rend pas représentatif du reste de l'Issoire.



Tronçon Is5 : Ecoulements lotiques et présence de nombreux radiers et atterrissements

Le tronçon Is6 s'étend sur un linéaire de 4,6 km entre le pont de la Gorsonnière » et le lieu-dit « La Rouardière ». L'Issoire évolue ici au milieu de cultures et de prairies.

Quelques alimentations d'eau par des suintements, de petits fossés ou de petits affluents ont été observées le jour de la reconnaissance. La principale source d'alimentation provenait de l'izereau (affluent de l'Issoire), avec un débit de quelques litres par seconde.

La ripisylve est présente de manière continue le long des berges avec une densité variable selon les secteurs. Malgré un lit encore relativement encaissé, le chevelu racinaire de ces arbres se trouve souvent immergé dans l'eau. Il fournit ainsi un nombre important d'habitats aquatiques. Il contribue également à stabiliser les berges.

Sur ce tronçon, la largeur en eau mouillée est assez restreinte (2 à 3,5 m) excepté au niveau de deux ouvrages qui callent la ligne d'eau en amont sur des linéaires d'environ 200 m chacun :

- Le radier de pont de « La Thuée ».
- Le radier de pont de « La Gorsonnière ».

Ces ouvrages, avec le seuil des Volières, perturbent également la continuité piscicole (chutes d'eau comprises entre 30 et 60 cm de hauteur).

Sur le reste du linéaire, les écoulements sont libres. Sur une grande partie du tronçon, de longs plats, constitués de sable et de rares pierres et cailloux, alternent avec des radiers (1 radier tous les 85 m en moyenne) composés d'un substrat grossier (pierres et cailloux). Ces derniers sont favorables au développement de bryophytes. A noter que l'existence de certains radiers est directement liée au socle qui affleure par endroit.

Deux zones restreintes, constituées de successions de radiers très rapprochés les uns des autres avec une granulométrie grossière (pierres, cailloux), sont également observées au niveau des lieux-dits « les Gâtines » et de la « Branjardière ». La plupart de ces radiers présentaient, le jour de la reconnaissance (étiage), une sensibilité assez forte à une baisse du débit. Les hauteurs d'eau étaient en effet majoritairement comprises entre 4 et 6 cm. Ceci est notamment lié au fait que le débit devient assez faible sur ce secteur amont de la reconnaissance.

Enfin, quelques mouilles sont ponctuellement observées avec des hauteurs d'eau de l'ordre de 50 à 70 cm.

En définitive, ce tronçon présente des écoulements moyennement diversifiés (plats lents et radiers). Deux zones restreintes (Gâtines et Branjardière) se dégagent toutefois pour l'implantation d'une station de définition de débits écologiques en raison d'une forte variété de faciès d'écoulements et de la sensibilité des radiers à une baisse des débits. Celles-ci se situent toutefois sur un tronçon très amont, où le débit est plus faible et non représentatif de l'ensemble du secteur étudié.



Tronçon Is6 : Radier et plat lent



Tronçon Is6 : Zones de remous des radiers de ponts de de « La Thuée » et de « La Gorsonnière »



Tronçon Is6 : Racines en partie immergées

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques principales de chaque tronçon.

N° de tronçon	Ecoulements	Hauteurs d'eau en basses eaux	Occupation du sol	Méthode Estimhab/ hydraulique
Is1	Faciès moyennement diversifiés. Grands plats lents principalement entrecoupés de quelques radiers et de quelques profonds (> à 1 m)	Faibles à importantes	Prairie, boisement, culture	Applicable mais tronçon pas assez sensible à une baisse du débit et faciès d'écoulement moyennement diversifiés
Is2	Faciès moyennement diversifiés. Plats lents majoritaires avec quelques radiers, mouilles et plats rapides. Un secteur toutefois plus diversifié sur l'amont	Faibles à moyennes	Culture, prairie	Oui mais uniquement sur un seul secteur limité en amont qui s'avère diversifié au niveau des écoulements et se trouve sensible à une baisse du débit
Is3	Faciès diversifiés. Alternance de radiers, de plats lents, et de nombreuses mouilles	Faibles à importantes	Prairie, culture	Applicable mais pas assez sensible à une baisse de débit en raison de la présence de nombreuses mouilles
Is4	Faciès moyennement diversifiés. Des plats lents alternent avec des radiers plus ou moins espacés. Quelques mouilles. Néanmoins, un secteur sensible et diversifié sur l'aval	Faibles à importantes	Prairie	Oui mais seulement sur un seul secteur limité en aval
Is5	Faciès très diversifiés. Forte densité de radiers (1 radier minimum tous les 46 m en moyenne) entrecoupés de quelques plats rapides et plats lents ainsi que de très rares mouilles.	Faibles à moyennes	Forêt, prairie	Applicable, très sensible à une baisse des débits sur l'ensemble du linéaire mais tronçon atypique, non représentatif
Is6	Faciès moyennement diversifiés. Alternance de plats lents et de radiers. Quelques mouilles. Néanmoins, deux secteurs restreints avec une forte densité de radiers	Faibles à importantes	Culture, prairie	Applicable mais seulement sur deux secteurs sensibles à une baisse du débit comportant une forte densité de radiers. Tronçon globalement avec un faible débit, non représentatif de l'ensemble.

3.3.4. Délimitation des tronçons de la Boulogne aval (UH03)

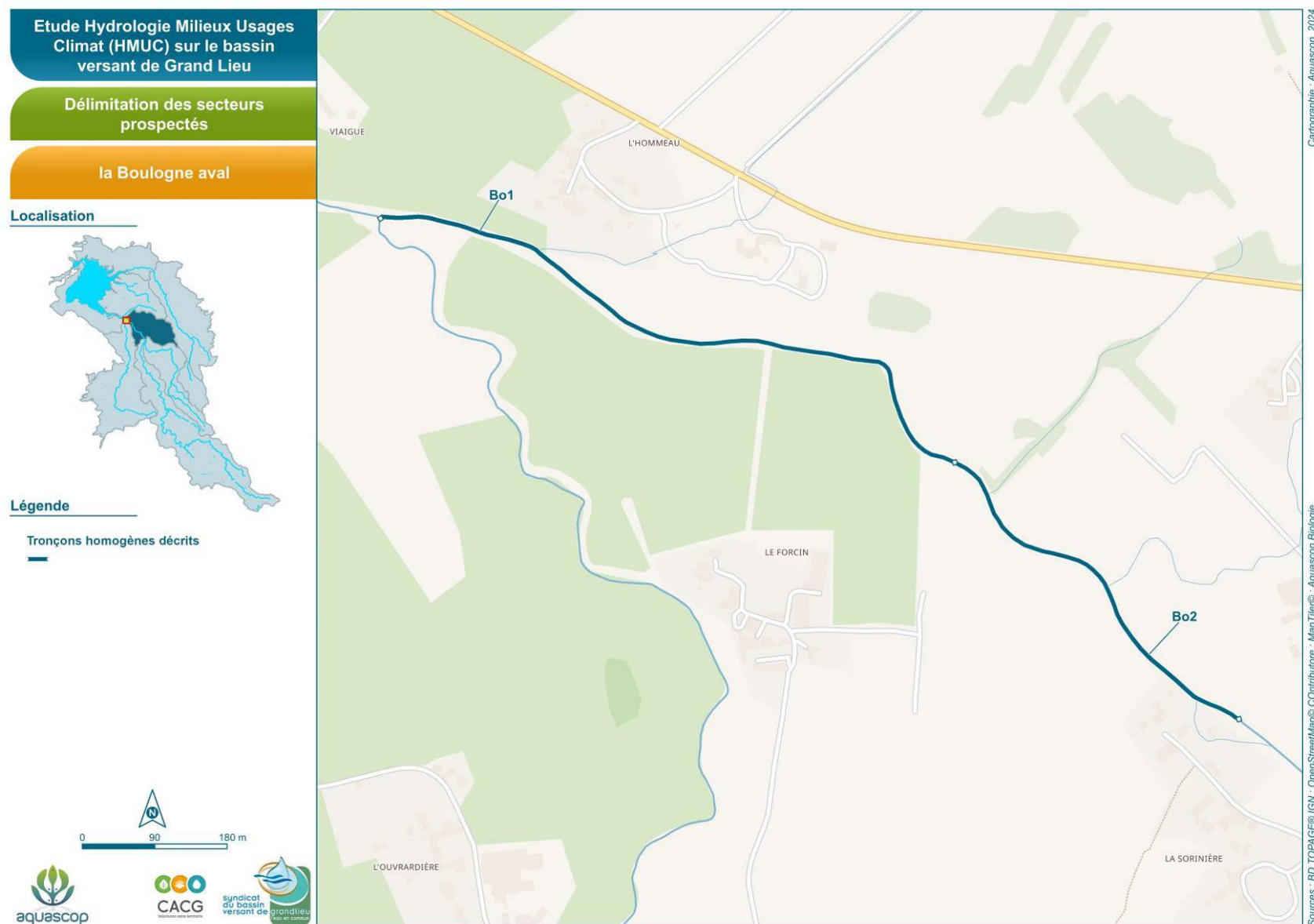
Sur l'Unité Hydrologique « La Boulogne de l'aval de la confluence de l'Issoire au lac de Grand-Lieu », 2,1 km de cours d'eau ont été prospectés entre la Sorinière (amont confluence ruisseau de la Gergue) et la confluence avec la Logne.

Au total, 2 tronçons ont été identifiés. Ces tronçons se trouvent au niveau de la plaine alluviale de la Boulogne. La pente du lit est de ce fait plus faible et les écoulements s'avèrent plus lenticques. Le lit est globalement très enfoncé et les habitats de berge se trouvent donc perchés.

Le tronçon aval comprend majoritairement une alternance de plats lents et de chenaux lenticques avec quelques rares radiers.

Le tronçon amont comporte principalement des plats lents et quelques radiers en aval immédiat d'ouvrages hydrauliques.

Les tronçons sont décrits ci-après d'aval vers l'amont.



Le tronçon Bo1 se situe en amont de la confluence avec la Logne. Il présente un linéaire de 1420 m. L'occupation des parcelles riveraines est constituée de cultures, de prairies, de zones naturelles, et de quelques boisements.

La ripisylve est présente de manière continue le long des berges avec une densité plus ou moins forte selon les secteurs. Les principales essences observées sont le frêne, l'aulne, l'aubépine, le sureau, et le chêne. Les berges sont relativement abruptes et hautes. Un dénivelé de 3 à 4 m de hauteur est généralement constaté entre le fond du lit et le haut de berge.

Des habitats de berge sont présents (sous berges, chevelus racinaires) mais ceux-ci se trouvent le plus souvent hors d'eau, en période de basses eaux. Ponctuellement, le système racinaire d'arbres âgés est parvenu à se développer jusqu'en pied de berge et les habitats se trouvent alors immergés et fonctionnels. Cette configuration reste toutefois rare.

Quelques embâcles sont observés ainsi que de nombreux herbiers de nénuphars sur les zones stagnantes et bénéficiant d'une luminosité plus importante. Ils constituent des habitats supplémentaires.

Le lit s'avère quant à lui assez rectiligne, enfoncé et large. La largeur moyenne à plein bord est d'environ 14 m. La largeur mouillée, au niveau des plats et des chenaux lenticques, est de l'ordre de 10 à 13 m en période de basses eaux.

Les faciès d'écoulement sont globalement peu diversifiés et majoritairement lenticques en raison de la faible pente. Des plats lents alternent avec des chenaux lenticques. 3 radiers sont néanmoins observés sur la partie amont du tronçon (lieu-dit « l'Hommeau ») dont deux s'avèrent assez rapprochés. Cette zone pourrait, par conséquent, faire l'objet d'une station Estimhab. Quelques mouilles assez profondes (> à 1 m) sont enfin présentes au niveau des rares méandres. On constate également la présence ponctuelle d'atterrissements qui permettent de resserrer les écoulements en période de basses eaux.

La granulométrie est, quant à elle, constituée surtout d'éléments fins. Le sable est majoritaire. Il se trouve principalement sur les zones lenticques. Sur les zones plus lotiques et moins profondes (notamment au niveau des radiers) des graviers, des pierres sont observés, accompagnés localement de quelques blocs épars. Le socle affleure également en de rares endroits.

Au final, ce tronçon est globalement assez défavorable à l'implantation d'une station, excepté sur sa partie amont où un linéaire intéressant est présent. Ce dernier comporte en effet deux alternances lenticque/lotique dans un linéaire satisfaisant pour l'application d'Estimhab (15 x la largeur à plein bord).



Tronçon Bo1 : Radier sur la partie amont et plats lenticques

Le tronçon Bo2 se situe en aval du Moulin de Besson. Il s'étend sur un linéaire de 717 m bordé de cultures et de prairies. Sur sa partie centrale, il reçoit l'arrivée du ruisseau de la Gergue qui était en assec au moment de la reconnaissance.

La ripisylve est bien représentée. Elle constitue un cordon continu le long des berges. Son épaisseur est néanmoins limitée.

Comme sur le tronçon précédent, le lit reste assez rectiligne et large. Il conserve également des berges abruptes et hautes (3 m à 4 m de hauteur).

Des habitats de berge sont présents (souches, chevelus racinaires, sous-berges). Ils s'avéraient en partie fonctionnels lors de la reconnaissance.

Des herbiers de nénuphars sont également observés sur les zones lenticules et lumineuses.

Les faciès d'écoulement sont principalement dominés par des plats et des chenaux lenticules. Une petite zone située en aval immédiat du moulin possède néanmoins des écoulements lotiques avec une succession de 4 radiers. Cette zone aurait pu faire l'objet de l'implantation d'une station Estimhab. Toutefois, le linéaire est trop faible et leur présence est directement liée à l'ouvrage du moulin.

De ce fait, ce tronçon n'apparaît pas pertinent pour la détermination de débits écologiques. A l'exception des radiers, sa sensibilité à la baisse de débit est faible.



Tronçon Bo2 : Plats et chenaux lenticules sur la partie aval et centrale – Radiers sur la partie amont

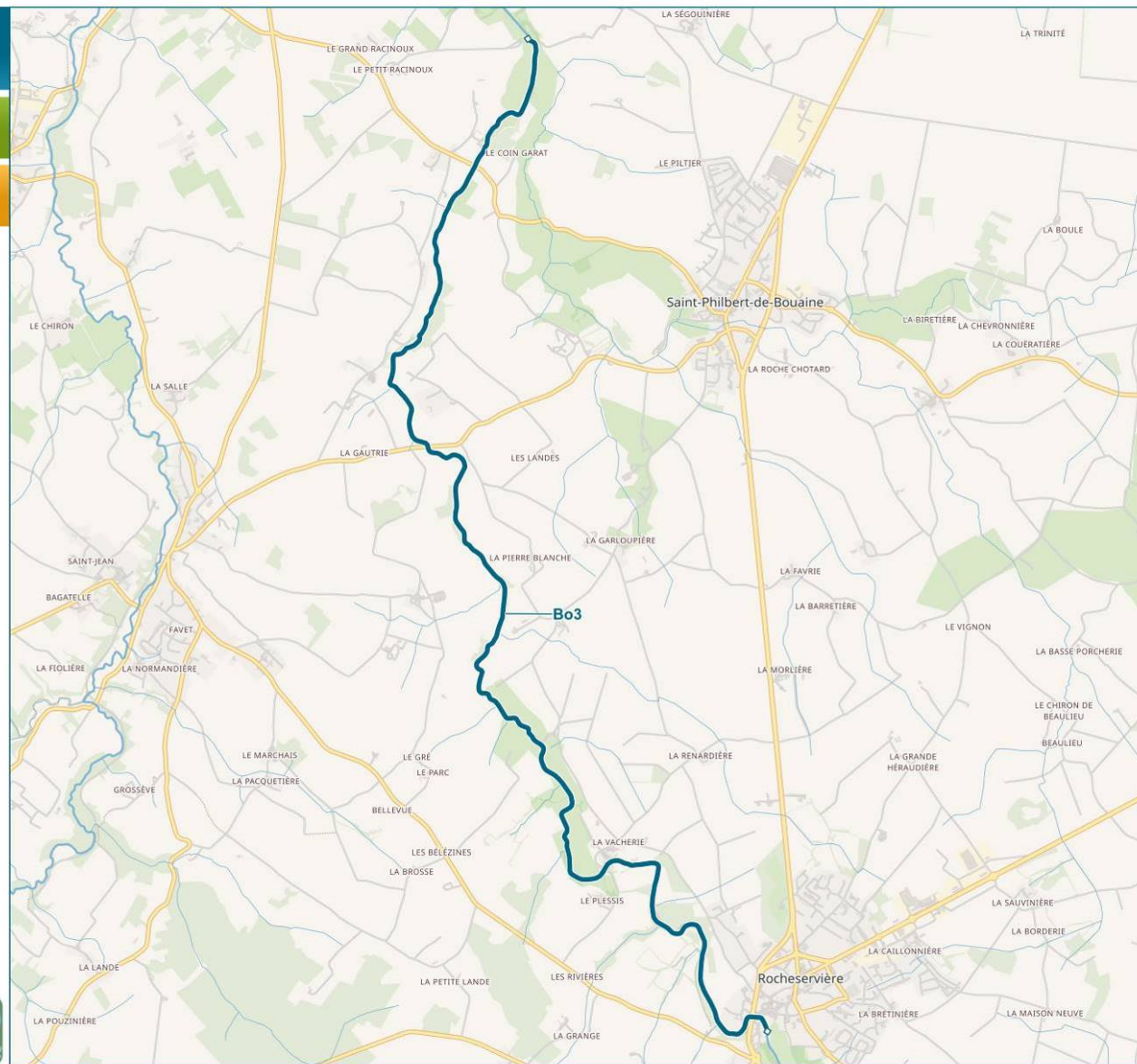
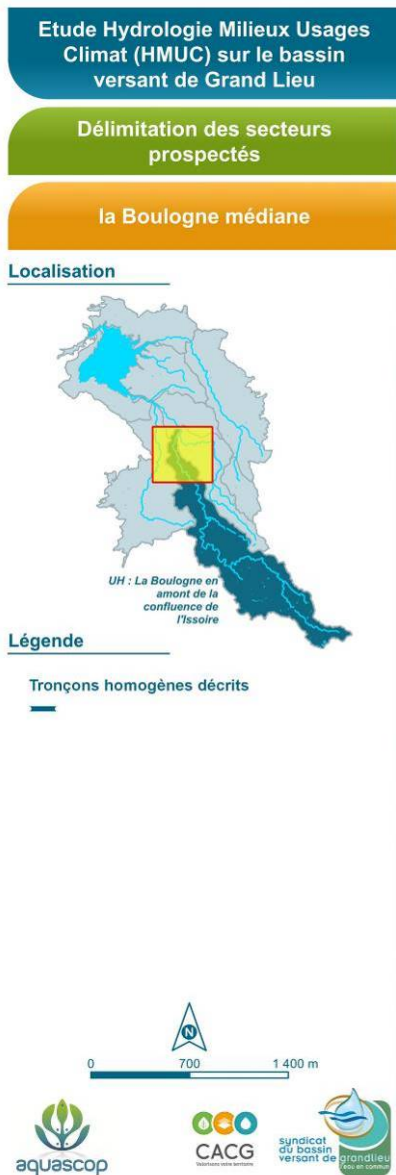
Le tableau suivant récapitule les caractéristiques principales de chaque tronçon.

N° de tronçon	Écoulements	Hauteurs d'eau en basses eaux	Occupation du sol	Méthode Estimhab/hydraulique
Bo1	Faciès d'écoulement peu diversifiés et majoritairement lenticules en raison de la faible pente (plats lents chenaux lenticules). 3 radiers néanmoins observés sur la partie amont du tronçon	Faibles à importantes	Cultures, prairies, zones naturelles, quelques boisements	Oui mais seulement sur la partie amont du tronçon
Bo2	Faciès d'écoulement peu diversifiés (plats et chenaux lenticules). Néanmoins, succession de 4 radiers présente sur la partie amont du tronçon	Faibles à importantes	Cultures et prairies	Non car les seuls radiers présents sont liés à la présence de l'ouvrage du moulin

3.3.5. Délimitation des tronçons de la Boulogne médiane (UH02)

Sur l'Unité Hydrologique « La Boulogne médian », 1 seul tronçon a été identifié. Celui-ci est fortement influencé par des ouvrages hydrauliques.

Le tronçon est décrit ci-après.



Le tronçon Bo3, s'étend sur un linéaire de 11,16 km. Il comporte une ripisylve continue mais peu large. Ce tronçon se caractérise essentiellement par une forte présence d'ouvrages hydrauliques le plus souvent associés à des anciens moulins. Au total, 11 ouvrages (seuils béton principalement) ont été recensés, soit 1 ouvrage en moyenne par kilomètre. Ces ouvrages présentent des chutes d'eau importantes (0,40 m à plus de 2 m de hauteur). Aussi, il en résulte une succession de chenaux lenticques avec des écoulements stagnants et des hauteurs d'eau importantes sur la majorité du tronçon. Seul trois radiers ont été observés, sur deux secteurs distincts, en aval immédiat d'ouvrages hydrauliques (hors zones de remous). Cette présence reste anecdotique.

Ce tronçon n'étant pas sensible à une baisse du débit en raison de la ligne d'eau élevée maintenue par les ouvrages, la mise en place d'une station de définition de débits écologiques n'a pas vraiment de sens. En effet, la hauteur d'eau, et donc les habitats aquatiques, varie peu avec le débit.

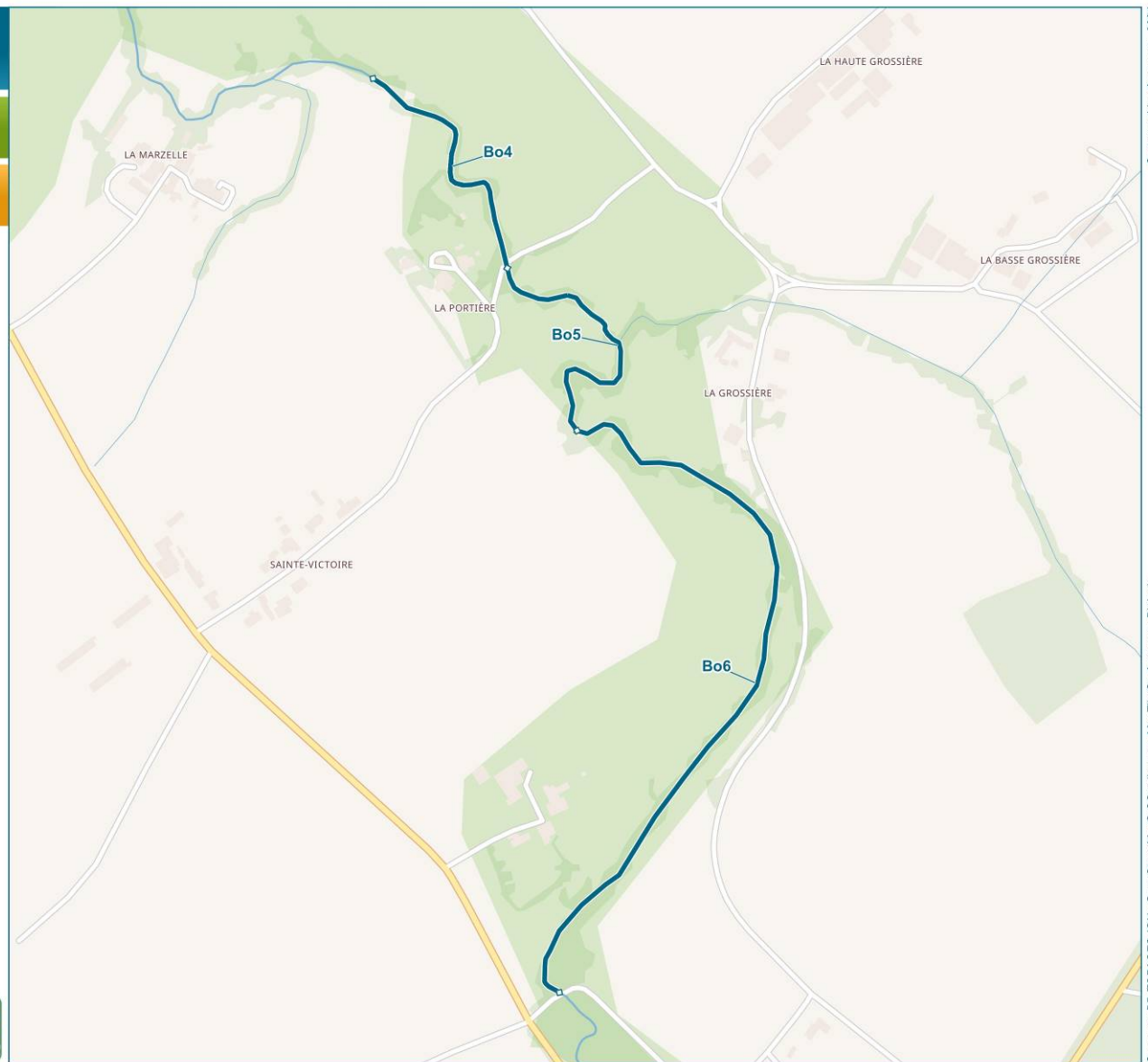
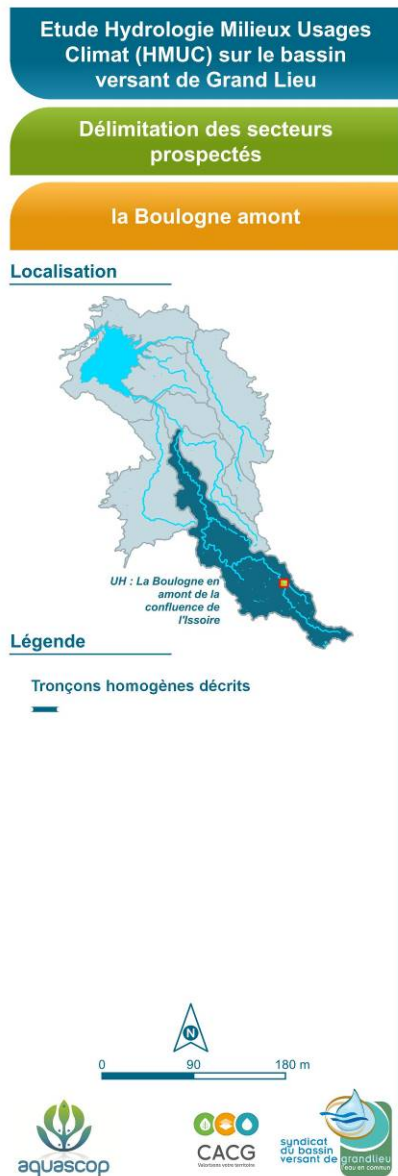


Tronçon Bo3 : Seuil, clapet et chenaux lenticques

3.3.6. Délimitation des tronçons sur la Boulogne amont (UH02)

Sur la Boulogne, 1,6 km de cours d'eau ont été prospectés et 3 tronçons ont été identifiés. Les tronçons amont et aval comporte des successions de radiers et de plats lents. Le tronçon central est très homogène et comprend essentiellement un plat lent.

Les tronçons sont décrits ci-après d'aval vers l'amont.



Le tronçon Bo4 se situe entre les lieux-dits « La Marzelle » et « La Portière ». Il présente un linéaire de 411 m. Dans ce secteur la Boulogne s'écoule le long de prairies et de cultures.

La ripisylve est présente de manière continue le long des berges de manière plus ou moins dense. Des espèces telles que l'aulne, le frêne, l'aubépine, l'orme sont observées. Les chevelus racinaires de certains de ces arbres (aulne principalement) se trouvent par endroit immergés dans l'eau et offrent ainsi des habitats de berge.

Le lit est relativement enfoncé. La partie aval du tronçon présente des écoulements stagnants et des hauteurs d'eau élevées. En effet, elle se trouve sous l'influence d'un clapet situé 1 km en aval. Le reste du linéaire comprend des alternances de plats lents peu profonds et de radiers (4 radiers recensés au total). En amont immédiat du remous de l'ouvrage, un secteur concentre sur un linéaire restreint de 50 à 60 m de long, trois radiers. Celui-ci pourrait être pertinent pour l'implantation d'une station de détermination de débits écologiques en raison de sa sensibilité importante à une baisse du débit et de la présence de plusieurs radiers.

Enfin, la répartition spatiale des granulats est directement liée aux faciès d'écoulement observés. Le sable est dominant sur les plats. Les pierres, cailloux et graviers se trouvent principalement sur les radiers. A noter la présence de quelques gros blocs qui peuvent constituer des caches ou des zones de repos intéressantes pour les poissons.



Tronçon Bo4 : Radier et plat lent sur la zone sensible à une baisse du débit

Le tronçon Bo5 se trouve en amont du pont de la « Portière ». Il évolue au milieu de prairies pâturées. Il fait 334 m de long et comporte une ripisylve plus clairsemée que le tronçon précédent. Sur sa partie centrale, il reçoit l'apport d'un affluent : le ruisseau de Mortemer. Le débit reçu par la Boulogne a été estimé à 1 à 2 l/s, le jour de la reconnaissance.

Ce tronçon se caractérise principalement par la présence d'un grand plat lentique sur l'intégralité de son linéaire. Son existence est directement liée au radier du pont de la « Portière » qui calle la ligne d'eau en amont. La profondeur d'eau observée est relativement importante près du pont. Elle diminue progressivement en s'éloignant de la zone d'influence du gué.

En raison de l'absence d'alternance de faciès lotique/lentique et de la faible sensibilité de ce tronçon à une baisse du débit, l'implantation d'une station d'évaluation des débits écologiques sur ce tronçon ne présente pas d'intérêt.



Tronçon Bo5 : Grand plat lentique

Le tronçon Bo6 s'étend sur un linéaire de 852 m entre les lieux-dits « La Grossière » et « la Macairière ». Il est bordé par des prairies et quelques cultures.

La ripisylve est présente de manière continue le long des berges avec une densité plus ou moins forte d'arbres et d'arbustes selon les secteurs.

Le jour de la reconnaissance, un faible débit subsistait dans le cours de la Boulogne (débit estimé de 0,5 l/s le jour de la reconnaissance). Les faciès d'écoulements présentaient majoritairement de grands plats lents peu profonds entrecoupés de radiers sensibles à une baisse du débit.

En raison, de la prédominance des plats lents, le sable est majoritaire sur ce tronçon. Quelques pierres, cailloux et blocs sont ponctuellement présents, principalement au niveau des radiers.

En raison de sa forte sensibilité à une baisse du débit et de la présence régulière de radiers, ce tronçon est pertinent pour la définition de débits écologiques. Le secteur le long de la route communale, sur la partie aval (6 radiers sur 185 m soit 1 radier tous les 30 m) est le plus favorable à l'implantation d'une station. Néanmoins, le lit a probablement été modifié en raison de la présence de la route.



Tronçon Bo6 : Radier et plat lent

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques principales de chaque tronçon.

N° de tronçon	Ecoulements	Hauteurs d'eau en basses eaux	Occupation du sol	Méthode Estimhab/hydraulique
Bo3	Non diversifiés. Succession de chenaux lenticques liés à la présence d'ouvrages et très rares radiers	Importantes	Prairies et cultures	Non car ligne d'eau tenue par des ouvrages
Bo4	Ecoulements diversifiés. Alternances de radiers et de plats lents	Faibles à moyennes	Prairies, cultures	Oui. Station possible sur un linéaire comportant une succession de radiers et de plats lents très rapprochée
Bo5	Ecoulement homogène. Grand plat lentique.	Moyennes	Prairies	Non. Absence de radier et secteur non sensible à une baisse du débit
Bo6	Faciès très diversifiés. Alternance de radiers et de plats lents (1 radier tous les 85 m en moyenne)	Faibles à moyennes	Prairies, cultures	Oui. Station envisageable sur un linéaire comportant une succession de radiers et de plats lents très rapprochés

3.3.7. Délimitation des tronçons sur l'Ognon aval (UH05)

Sur l'Unité Hydrologique « L'Ognon aval », 9,85 km de cours d'eau ont été parcourus et 2 tronçons identifiés.

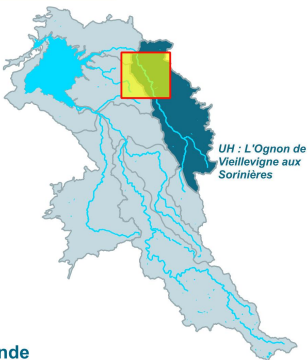
Les tronçons sont décrits ci-après d'aval vers l'amont.

Etude Hydrologie Milieux Usages
Climat (HMUC) sur le bassin
versant de Grand Lieu

Délimitation des secteurs
prospectés

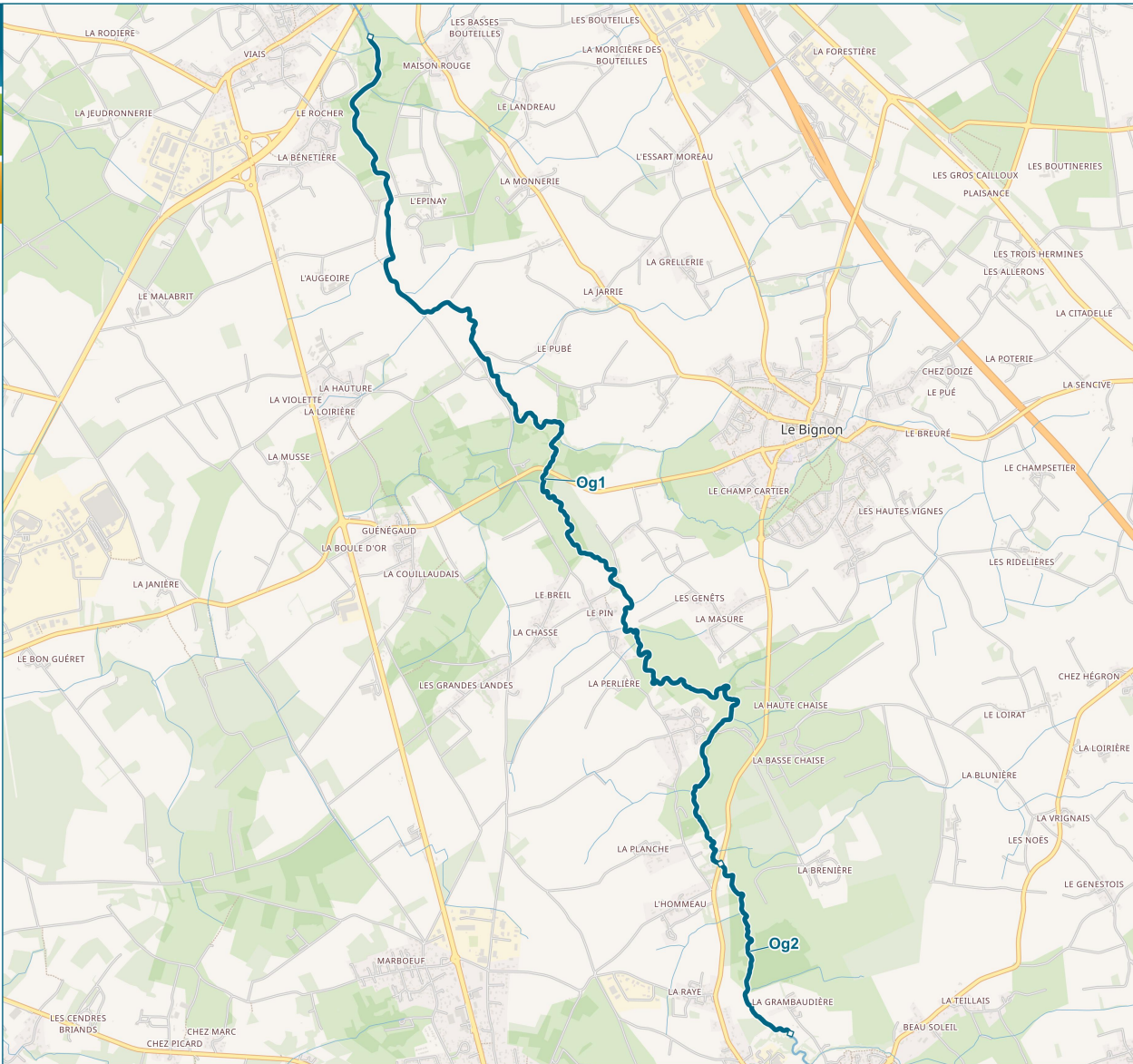
l'Ogon aval

Localisation



Légende

Tronçons homogènes décrits



Cartographie : Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE®/IGN ; OpenStreetMap®/Contributeur ; MapTiler® ; Aquascop Biologie

Le tronçon Og1 est compris entre « La Clémentinière » sur la commune de Pont Saint Martin et « L'Hommeau », sur la commune de Montbert. Il s'étend sur un linéaire de 8,4 km. Le tronçon évolue au niveau de la plaine alluviale de l'Ognon et la pente du lit est de ce fait assez faible. L'occupation des parcelles riveraines est dominée par des prairies, des boisements et des cultures. On note également la présence de deux zones humides en bordure de cours d'eau dont une s'avère connectée à l'Ognon même à faibles débits.

La ripisylve est présente de manière continue le long des berges. Les principales essences arborées rencontrées sont le frêne, l'aulne et le chêne. On recense également des espèces arbustives comme le prunellier, l'aubépine, le noisetier et le sureau. Localement la végétation est plus clairsemée et elle laisse passer plus de luminosité. Cela profite aux hélophytes mais surtout aux hydrophytes. De longs herbiers de nénuphars et de callitriches sont régulièrement observés dans le lit de l'Ognon. Quelques embâcles sont présents. Ils contribuent à améliorer la qualité habitationale du tronçon.

Les berges ont une hauteur globalement faible à moyenne. Elles offrent également régulièrement des profils assez doux favorables au développement des hélophytes en pied de berge. Les chevelus racinaires des arbres stabilisent les talus. Le jour de la reconnaissance, ils étaient immergés dans l'eau et ils fournissaient par conséquent des habitats aquatiques supplémentaires intéressants (présence de longs chevelus racinaires de frêne). Des sous berges sont également observées. Le jour de la reconnaissance, le niveau de l'eau n'était en revanche pas suffisant pour qu'elles soient totalement fonctionnelles.

Les faciès d'écoulements sont largement dominés par les plats et les chenaux lenticques. Ces écoulements sont liés à la faible pente du cours d'eau mais également à la présence de quelques ouvrages répartis de manière régulière sur le tronçon (petits seuils ou rampes en enrochements, gués). Certains d'entre eux ont été en partie effacés et s'avèrent aujourd'hui franchissables par les poissons. Ils participent également à diversifier les écoulements en créant ponctuellement des zones d'accélération du courant. En revanche, les autres ouvrages présentent encore des chutes d'eau comprises entre 5 et 40 cm qui, d'une part, peuvent perturber la continuité piscicole mais également influencer sur la ligne d'eau en amont. Les linéaires concernés sont parfois importants en raison de la faible pente. Ces ouvrages engendrent globalement des hauteurs d'eau assez importantes et la présence d'une granulométrie assez fines constituée principalement de sable (zone de dépôt) sur le tronçon.

Quelques rares radiers sont enfin observés (1 radier tous les 380 m en moyenne). Ils constituent les seules zones d'écoulements lotiques et de substrats plus grossiers (pierres, graviers). Deux zones avec des radiers plus rapprochés et donc plus diversifiés au niveau des écoulements sont présentes au niveau des lieux dit « La Rivière » et « La Masure ». Ces secteurs, comportant toutefois des profonds et les tirants d'eau minimaux observés sur les radiers de 7 à 10 cm (pour un débit estimé de 30 l/s), révèlent une sensibilité assez faible à une baisse du débit en période de basses eaux (QMNA 2 ans fixé sur la station hydrométrique des Sorinières à 20 l/s).

En définitive, ce tronçon ne paraît pas le plus pertinent pour l'implantation d'une station en raison de sa faible sensibilité à une baisse du débit (hauteurs globalement assez élevées sur le tronçon, tirants d'eau minimaux proche de 10 cm sur les radiers, niveau d'eau souvent maintenu par de petits ouvrages).



Tronçon Og1 : Rampe en enrochement et écoulements lents en amont (plat et chenal lentique)



Tronçon Og1 : Habitats de berge parfois non connectés et radier

Le tronçon Og2 s'étend sur un linéaire de 1,4 km, entre les lieux-dits « l'Hommeau » et « La Grambaudière ». Les parcelles riveraines sont constituées de cultures, de prairies et de boisement de feuillus.

La ripisylve est présente de manière continue au niveau des berges. Sa largeur est importante au niveau des boisements. Le cordon boisé est en revanche plus clairsemé et étroit au niveau des prairies et des cultures. Les principales essences arborées sont le frêne et l'aulne. De nombreux saules arbustifs sont également observés sur la partie médiane.

Le lit est assez rectiligne sur sa partie amont et médiane mais plus sinueux sur sa partie aval. Il présente également globalement un lit assez enfoncé ainsi que des berges abruptes et hautes, au regard de la largeur du lit. Sa largeur varie de 3 à 5 m.

Le faciès dominant est le plat lentique peu profond. Sur celui-ci, la granulométrie est majoritairement du sable. On note également la présence régulière de nénuphars.

Quelques rares radiers (9 au total) et plats rapides sont également observés. Ces faciès d'écoulements comprennent une granulométrie plus grossière constituée de graviers et de pierres. Ils se concentrent principalement sur la partie médiane du tronçon. Sur ce secteur, une zone assez sensible à une baisse du débit est d'ailleurs présente au niveau des boisements. Constituée d'une alternance de radiers et de plats, elle s'avère favorable à l'implantation d'une station. Le jour de la reconnaissance (débit de l'Ognon de 30 l/s aux Sorinières) le tirant d'eau minimal observé sur les radiers n'était que de 5 à 6 cm.

Notons enfin, la présence de deux anciens seuils en enrochement aujourd'hui effacés et franchissables par les poissons.

En définitive, si le tronçon s'avère globalement peu diversifié au niveau des écoulements et des substrats, il comporte néanmoins une zone potentiellement favorable à l'implantation d'une station sur sa partie centrale.



Tronçon Og2 : Plat lentique et nénuphar sur la partie aval – Ancien ouvrage démantelé



Tronçon Og2 : Zone sensible à une baisse du débit sur la partie médiane (radiers et plats peu profonds)

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques principales de chaque tronçon pour l'Ognon aval

N° de tronçon	Ecoulements	Hauteurs d'eau en basses eaux	Occupation du sol	Méthode Estimhab ou hydraulique couplée à un modèle biologique
Og1	Faciès d'écoulement peu diversifiés. Plats et chenaux lenticques majoritaires et rares radiers	Faibles à importantes	Prairies, boisements et cultures	Non
Og2	Faciès d'écoulement globalement peu variés (plats lenticques peu profonds et quelques radiers) mais présence d'une petite zone plus diversifiée.	Faibles à moyennes	Cultures, prairies et boisements	Oui. Présence d'une zone sensible à une baisse du débit sur la partie centrale du tronçon

3.3.8. Délimitation des tronçons sur l'Ognon amont (UH04)

Sur l'Unité Hydrologique de l'Ognon amont, 4,8 km de cours d'eau ont été reconnus et 5 tronçons ont été identifiés.

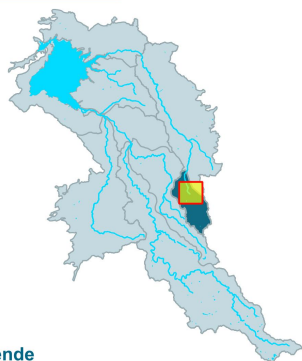
Les tronçons sont décrits ci-après d'aval vers l'amont.

Etude Hydrologie Milieux Usages
Climat (HMUC) sur le bassin
versant de Grand Lieu

Délimitation des secteurs
prospectés

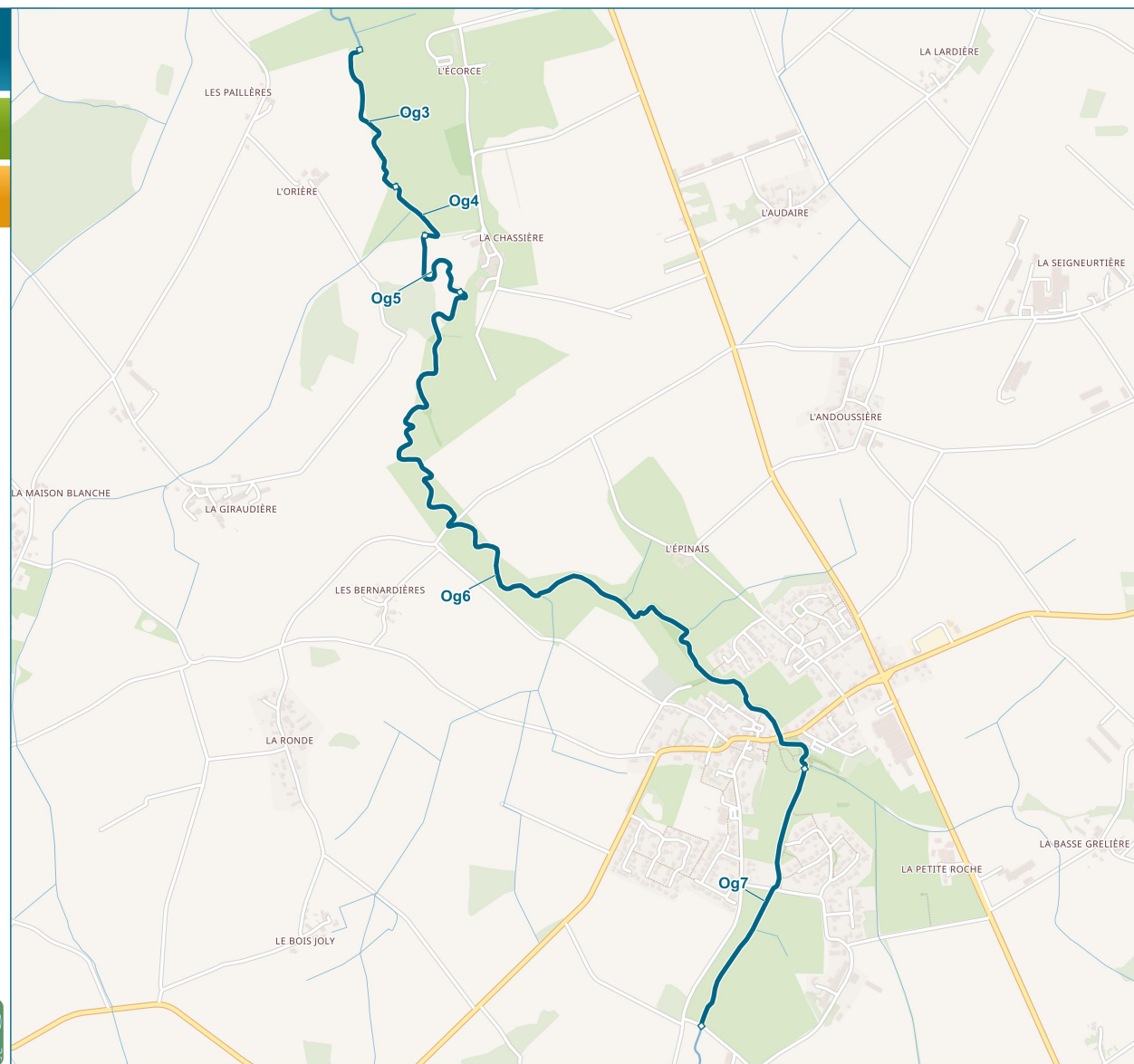
l'Ognon amont

Localisation



Légende

Tronçons homogènes décrits



Cartographie : Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE® IGN, OpenStreetMap® Contributrice, MapTiler®, Aquascop Biologie

Le tronçon Og3 se situe sur la commune de Vieillevigne entre les lieux-dits « Le Pavillon » et « L'Orière ». Il s'étend sur une longueur de 520 m. Les parcelles riveraines sont constituées de cultures, de prairies.

Ce tronçon se caractérise par un unique plat lentique comportant des profondeurs d'eau comprises entre 30 et 60 cm. Lors de la reconnaissance (débit de 2,2 l/s jaugé, au lieu-dit « Les Bernardières »), l'écoulement était quasi-nul. Cette absence de courant favorise le dépôt d'éléments fins et l'envasement du lit.

Le lit comprend néanmoins une ripisylve continue (composée de frêne, d'aulne, de chêne, d'érable champêtre...) qui permet la présence d'habitats de berge (racines immergées et sous berges) qui sont majoritairement accessibles.

En raison de l'absence de sensibilité à une baisse du débit, ce tronçon ne peut pas être retenue pour l'implantation d'une station d'évaluation des débits écologiques.



Tronçon Og3 : lit envasé et plat lentique

Le tronçon Og4 se situe entre les lieux-dits « Le Pavillon » et « L'Orière ». Il s'étend sur une longueur de 250 m. Les parcelles riveraines sont constituées de cultures, de prairies.

Il présente une diversité importante de faciès d'écoulements et de substrats. De petits radiers sensibles à une baisse du débit alternent avec des plats lents peu profonds. Quelques rares mouilles sont observées. La granulométrie est également variée. Elle comprend du sable, et un peu de granulats grossiers sur les plats. Les radiers sont constitués de cailloux et de pierres.

Enfin, des habitats de berge sont également observés (chevelus racinaires). La plupart d'entre-eux ne s'avéraient pas fonctionnels, le jour de la reconnaissance, en raison du niveau d'eau trop faible (20 cm supplémentaire pour un fonctionnement optimal).

En raison de sa sensibilité à la baisse de débit et la diversité des faciès, ce tronçon est pertinent pour y implanter une station.



Tronçon Og4 : Lit diversifié en terme d'écoulements (radiers sensibles à une baisse de débits, plats, rares mouilles) et de substrats (sable, graviers, pierres)

Le tronçon Og5 se situe dans la zone de remous d'une rampe en enrochement (cf. photo ci-dessous). Il en résulte un long chenal lentique peu profond et un lit envasé. La lame d'eau étant tenue par cet ouvrage, le tronçon n'est pas sensible à une baisse du débit (en étiage notamment). La définition d'une station d'évaluation des débits écologiques sur ce tronçon n'est donc pas envisageable.



Tronçon Og5 : Rampe en enrochement et chenal lentique en amont

Le tronçon Og6 se situe entre les lieux-dits « La Chassière » et « Bellevue » (commune de Saint-André-Treize Voies). Il s'étend sur un linéaire de 2,8 km. Les parcelles riveraines sont principalement constituées de cultures et de prairies.

Le lit est globalement très enfoncé et les berges sont abruptes. Une ripisylve est présente de manière continue le long des berges. Les arbres se sont généralement implantés en haut talus et leurs chevelus racinaires peinent à atteindre le fond du lit. Aussi, les habitats de berge sont majoritairement déconnectés à faible débit, notamment au niveau des radiers. Le jour de la reconnaissance (débit estimé à 2,2 l/s), il manquait au moins 20 cm de lame d'eau pour un fonctionnement optimal. Seuls quelques vieux arbres possèdent un système racinaire très développé s'étendant sur toute la hauteur de la berge. Ils permettent d'avoir ponctuellement des habitats fonctionnels notamment au niveau de certains plats.

Les faciès d'écoulements comprennent majoritairement des alternances de longs plats lents de 20 à 50 cm de profondeur et des radiers isolés ou successifs très sensibles à une baisse de débit (au moins 32 radiers recensés sur 2,8 km soit 1 radier tous les 88 m en moyenne). Sur ces faciès lotiques, le tirant d'eau était généralement compris entre 2 et 3 cm, lors de la reconnaissance. Quelques mouilles de concavités ont également été observées.

La granulométrie est assez variée. Elle comprend majoritairement du sable accompagné selon les zones d'un peu de limons ou de granulats plus grossiers. Sur les radiers, le substrat se compose essentiellement de pierres et de graviers.

A noter, la présence d'un rejet de station d'épuration en aval de la commune de Saint-André-Treize-Voies qui colore l'eau en vert jusqu'aux Bernardières.

En définitive, ce tronçon possède des secteurs diversifiés en terme d'écoulements et de substrats avec des alternances de plats lents et de radiers sensibles à une baisse du débit. Aussi, il peut être retenu pour l'implantation d'une station d'évaluation des débits écologiques sur ces secteurs les plus sensibles.





Tronçon Og6 : Zones sensibles à une baisse du débit sur le tronçon

Le tronçon Og7 se trouve au niveau de la commune de Saint-André-Treize-Voies. Sur ce linéaire, le cours d'eau présente un lit rectiligne et très enfoncé ainsi que des berges hautes et verticales (2 m de hauteur). Le lit a certainement fait l'objet de travaux hydraulique par le passé. La largeur du lit varie entre 1 et 2 m et la ripisylve est présente de manière continue. Elle constitue un véritable tunnel végétal laissant faiblement passer la lumière. Les hélophytes et les hydrophytes sont de ce fait absentes.

Le faciès d'écoulement dominant est le plat lentique. Quelques radiers sont toutefois observés. La granulométrie est majoritairement dominée par le sable. Quelques secteurs possèdent une granulométrie plus grossière composée de pierres et de cailloux.

A noter la présence, de deux radiers de ponts sur la zone. Le pont le plus en amont du tronçon est infranchissable en raison de la présence d'une hauteur de chute de 70 cm.

Au final, malgré la présence de quelques radiers, la diversité des faciès d'écoulement est faible. Le plat lent est largement représenté et ne rend pas l'implantation d'une station d'évaluation des débits écologiques pertinente.



Tronçon Og7 : Lit enfoncé et radier de pont infranchissable

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques principales de chaque tronçon pour l'Ognon amont

N° de tronçon	Ecoulements	Hauteurs d'eau en basses eaux	Occupation du sol	Méthode Estimhab / Hydraulique
Og3	Unique plat lentique	Moyennes	Cultures/prairies	Non. Absence d'écoulement lotique et secteur non sensible à une baisse du débit
Og4	Diversité importante de faciès d'écoulements : Alternances de petits radiers sensibles à une baisse du débit et de plats lents peu profonds. Présence de rares mouilles	Faibles à importantes	Cultures/prairies	Oui
Og5	Long chenal lentique peu profond	Importantes	/	Non. Absence d'écoulement lotique et secteur non sensible à une baisse du débit
Og6	Faciès d'écoulements diversifiés : alternance de longs plats lents de 20 à 50 cm de profondeur et de radiers isolés ou successifs très sensibles à une baisse de débit. Rares mouilles	Faibles à importantes	Cultures/prairies	Oui
Og7	Faciès peu diversifiés. Plat lentique dominant et quelques radiers.	Faibles à moyennes	/	Non

3.3.9. Délimitation des tronçons sur la Logne (UH06)

Sur l'Unité Hydrologique « la Logne jusqu'au lac de Grand Lieu », 5,5 km de cours d'eau ont été parcourus et 2 tronçons ont été identifiés.

Les tronçons sont décrits ci-après d'aval vers l'amont.

Etude Hydrologie Milieux Usages
Climat (HMUC) sur le bassin
versant de Grand Lieu

Délimitation des secteurs
prospectés

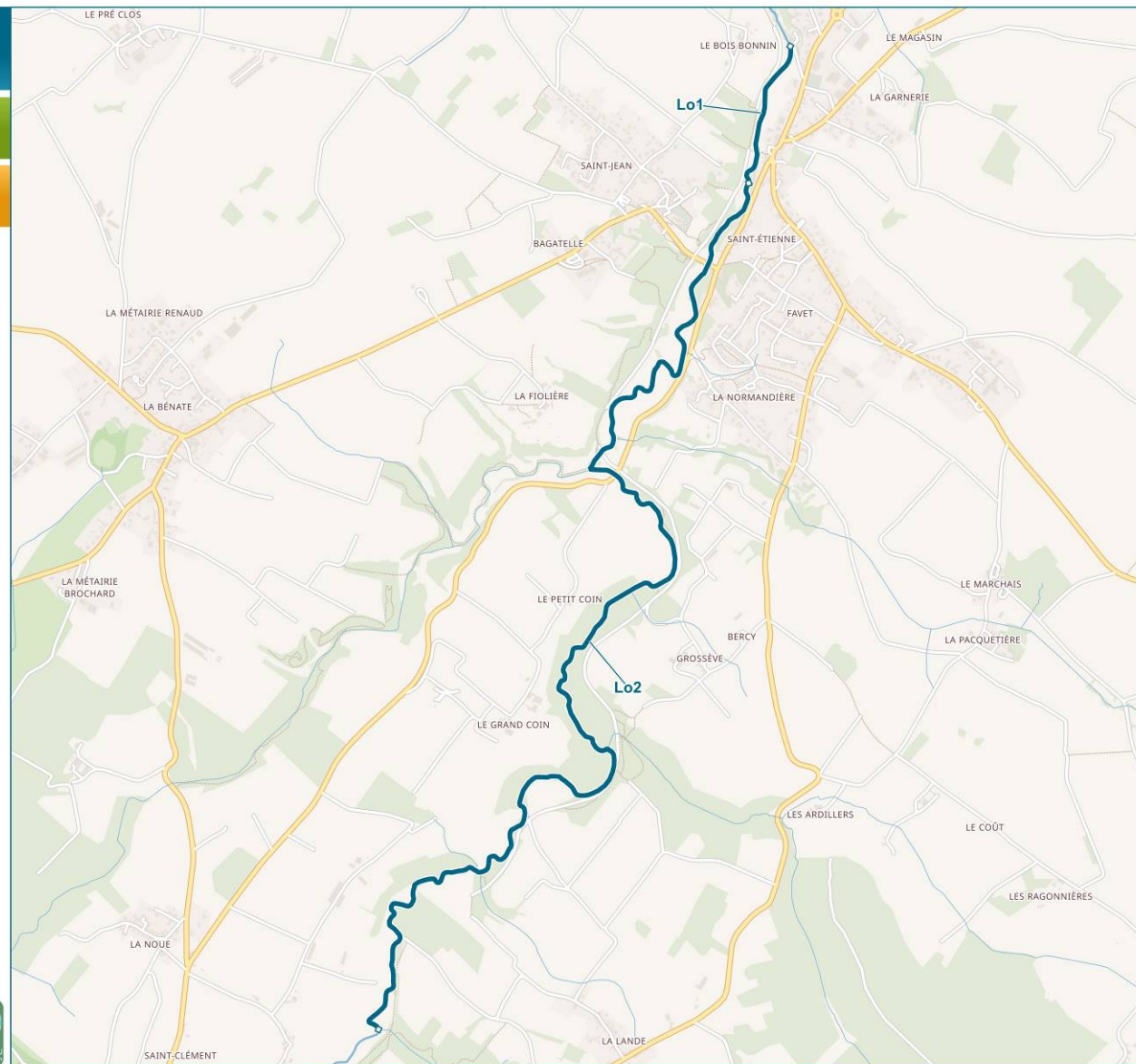
la Logne

Localisation



Légende

Tronçons homogènes décrits



Cartographie - Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE®/IGN - OpenStreetMap®/Contributeur ; MapTiler® - Aquascop Biologie

Le tronçon Lo1 commence au niveau d'un seuil de moulin, au niveau du lieu-dit « Bois Bonnin », sur la commune de Corcoué sur Logne. Il présente une chute d'eau d'environ 1,90 m. Bien que cet ouvrage soit franchissable par les poissons en raison de la présence d'une rivière de contournement, il influe sur les écoulements et les hauteurs d'eau sur une grande partie du tronçon (eau stagnante et hauteur d'eau importante). En amont de la zone de remous de ce seuil, on note également la présence de 4 micro-seuils qui calent également la ligne d'eau. Ces seuils sont toutefois totalement submergés dès l'augmentation du débit de la Logne.

Le tronçon est donc essentiellement un unique chenal lentique qui s'avère non sensible à une baisse du débit. Le positionnement d'une station d'évaluation des débits écologiques sur ce tronçon ne présente donc pas d'intérêt particulier.



Tronçon Lo 1 : Seuil du moulin et chenal lentique en amont



Tronçon Lo 1 : Micro-seuil et chenal lentique en amont

Le tronçon Lo2 s'étend sur un linéaire de 4,9 km. L'occupation des parcelles riveraines est dominée par des prairies ainsi que quelques cultures et boisements. On note également la présence dans le lit majeur de deux annexes hydrauliques. L'une se trouve en aval du pont « des Bataillères » et était en eau (et connectée à la Logne) lors de la reconnaissance. Elle s'étend sur une surface de 675 m² environ. La 2^{ème}, à sec lors de la reconnaissance, est située au lieu-dit « La Fiolière » et présente une petite superficie de 50 m² environ.

La ripisylve est continue mais présente une densité plus ou moins importante selon les secteurs.

La largeur du lit varie de 3 à 6 m mais peut parfois être plus importante. Les berges sont assez diversifiées, certaines peu hautes avec un profil assez doux permettent à certains hélophytes de s'y implanter. A l'inverse

certaines berges ont une hauteur plus importante avec un profil plus vertical. Sur ces dernières, les chevelus racinaires sont souvent apparents. Ils constituent des habitats de berge intéressants.

Le faciès d'écoulement dominant est le chenal lentique même si quelques radiers (35 radiers sur 4900 m soit 1 radier tous les 140 m) et plats lentiques sont ponctuellement présents. Cette physionomie est liée à la pente du cours d'eau qui est assez faible. Chaque point dur (gué, microseuil, radier, ...), même de faible hauteur, a pour effet de caler la ligne d'eau en amont. Aussi, il en résulte des hauteurs d'eau généralement moyennes à fortes.

Toutefois, on note la présence de deux zones un peu plus sensibles à une baisse de débit en raison d'une succession plus rapprochée de radiers ainsi que de la présence de plats lentiques. Ces zones se trouvent au lieu-dit « Bercy » et sur la partie amont du tronçon (« La Lande »). La hauteur d'eau observée, le jour de la reconnaissance n'était que de 4 à 5 cm au niveau des radiers.

La granulométrie est variable selon les faciès d'écoulement observés. Le sable et les limons se trouvent sur les zones lentiques. A l'inverse, sur les radiers les pierres dominent, accompagnées en moindre proportions de cailloux et parfois de quelques blocs.

En définitive, ce tronçon présente sur une grande majorité de son linéaire un chenal lentique peu favorable à l'implantation d'une station d'évaluation des débits écologiques en raison des hauteurs d'eau importantes observées. Néanmoins deux petits zones plus sensibles à une baisse du débit sont favorables à l'implantation d'une station.



Tronçon Lo 2 : Point dur influant sur la ligne d'eau et chenal lentique en amont



Tronçon Lo 2 : Zones plus sensibles à une baisse du débit : radiers et plats lentiques

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques principales de chaque tronçon pour l'Ognon amont

N° de tronçon	Ecoulements	Hauteurs d'eau en basses eaux	Occupation du sol	Méthode Estimhab / Hydraulique
Lo1	Unique chenal lentique	Importantes	/	Non. Absence d'écoulement lotique et secteur non sensible à une baisse du débit
Lo2	Faciès moyennement diversifiés. Chenal lentique dominant avec quelques radiers et plats lentiques. Présence de deux zones plus diversifiées (lieux-dits « Bercy » et « La Lande ») en raison d'une succession plus rapprochée de radiers et de plats lentiques	Faibles à importantes	Prairies /quelques cultures et boisements	Oui mais seulement sur deux zones sensibles

3.3.10. Délimitation des tronçons du Redour (UH09)

Sur le Redour, 3,1 km de cours d'eau ont été parcourus et 2 tronçons ont été identifiés.

Les tronçons sont décrits ci-après d'aval vers l'amont.

Etude Hydrologie Milieux Usages
Climat (HMUC) sur le bassin
versant de Grand Lieu

Délimitation des secteurs
prospectés

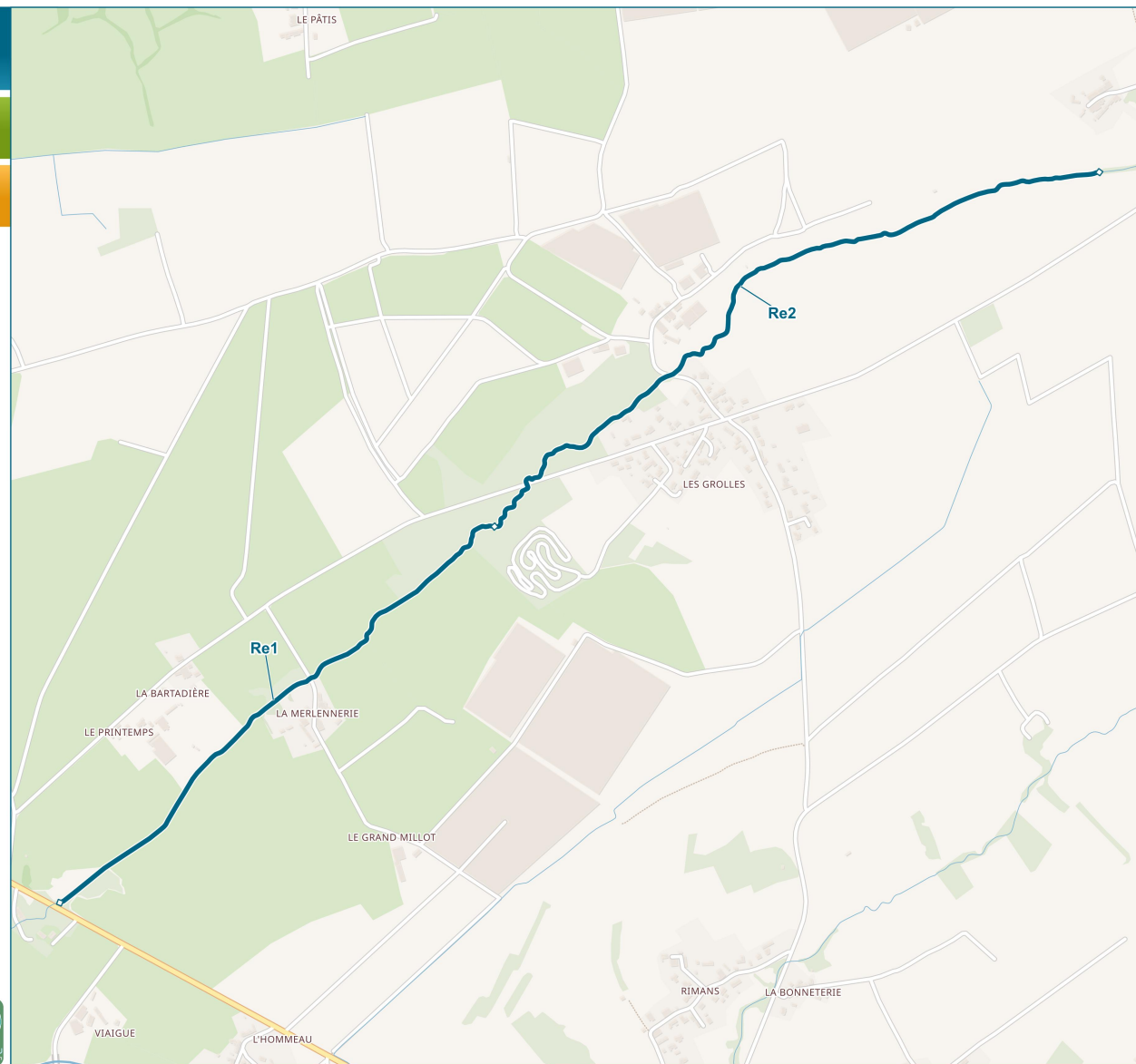
le Redour

Localisation



Légende

Tronçons homogènes décrits



Cartographie - Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE® IGN ; OpenStreetMap® Contributeur ; MapTiler® ; Aquascop Biologie

Le tronçon Re1 est situé sur la partie aval du Redour entre les lieux-dits « Le Moulin de Viègue » et « Les Grolles », sur la commune de Saint Philibert de Grand Lieu. Il s'étend sur un linéaire de 1,35 km. L'occupation des parcelles riveraines est dominée par des prairies et quelques boisements.

La ripisylve est présente de manière continue. Le lit est assez rectiligne et sa largeur varie de 2 à 3,5 m. Les berges sont assez verticales (moins d'1 m). Les faciès d'écoulements sont globalement variés. Une alternance régulière de radiers, plats lents ou plats rapides est observée. La granulométrie est principalement constituée de sable. On observe cependant une granulométrie beaucoup plus grossière sur les zones d'accélération (cailloux, pierres, ...).

A noter la présence de deux secteurs présentant des successions de radiers et de plats rapides ou lents à proximité du lieu-dit « La Merlennerie ». Ces zones sont sensibles à une baisse du débit en raison des faibles hauteurs d'eau observées et sont pertinentes pour la définition de débits écologiques. Le secteur aval (à la Batarderie) a toutefois fait l'objet d'une restauration écologique avec apport de granulat.



Tronçon Re 1 : Zone sensible à une baisse du débit aval : radiers et plats lents ou rapides



Tronçon Re 1 : Zone sensible à une baisse du débit amont : radiers et plats lents

Le tronçon Re2 est situé entre les lieux-dits « Les Grolles » et le « Redour ». Il s'étend sur un linéaire de 1,77 km.

La ripisylve est présente de manière continue. Ce tronçon est moins diversifié que le précédent en terme d'écoulements et de granulométrie. Les plats lents sont majoritaires. Ils sont entrecoupés de radiers très espacés. Le substrat est majoritairement assez fin (sable). Les seules zones présentant un substrat plus grossier se localisent sur les rares radiers. Le lit est également plus enfoncé qu'au Re1. Sa largeur varie de 2 à 3,5 m. Les berges sont assez hautes (plus d'1 m environ) et verticales.

A noter la présence de deux ouvrages sur ce tronçon. Un ouvrage se trouve sur la partie aval du tronçon au lieu-dit « Les Grolles ». Il s'agit d'un seuil artisanal constitué principalement de gros blocs. Celui-ci présente une chute d'eau de 0,45 m. Aussi, il s'avère infranchissable par les poissons et cale la ligne d'eau en amont. Le 2^{ème} ouvrage se trouve au lieu-dit « Le Redour ». Cet ouvrage est moins problématique. Il ne persiste qu'un madrier métallique au fond du lit.

En définitive, ce tronçon est moins pertinent pour l'implantation d'une station de définition de débits écologiques en raison de la faible diversité des écoulements (plats lenticques principalement) et des ouvrages qui influent sur les hauteurs d'eau.



Tronçon Re2 : Seuil artisanal et plat lenticque

N° de tronçon	Ecoulements	Hauteurs d'eau en basses eaux	Occupation du sol	Méthode Estimhab / Hydraulique
Re1	Faciès d'écoulements diversifiés. Alternance régulière de radiers, plats lents ou plats rapides.	Faibles à moyennes	Prairies et quelques boisements	Oui. Présence de deux zones sensibles au lieu-dit «La Merlennerie ».
Re2	Faciès peu diversifiés. Plats lenticques principalement et quelques radiers assez espacés	Faibles à moyennes	Prairies /quelques cultures et boisements	Applicable mais moins pertinent

3.3.11. Délimitation des tronçons sur les ruisseaux de la Chaussée et de la Grande Nöe (UH09)

Sur les ruisseaux de la Chaussée et de la Grande Noë, deux tronçons ont pu être identifiés.

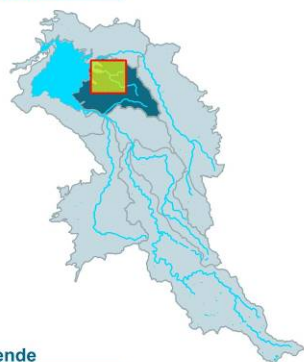
Les tronçons sont décrits ci-après d'aval vers l'amont.

**Etude Hydrologie Milieux Usages
Climat (HMUC) sur le bassin
versant de Grand Lieu**

**Délimitation des secteurs
prospectés**

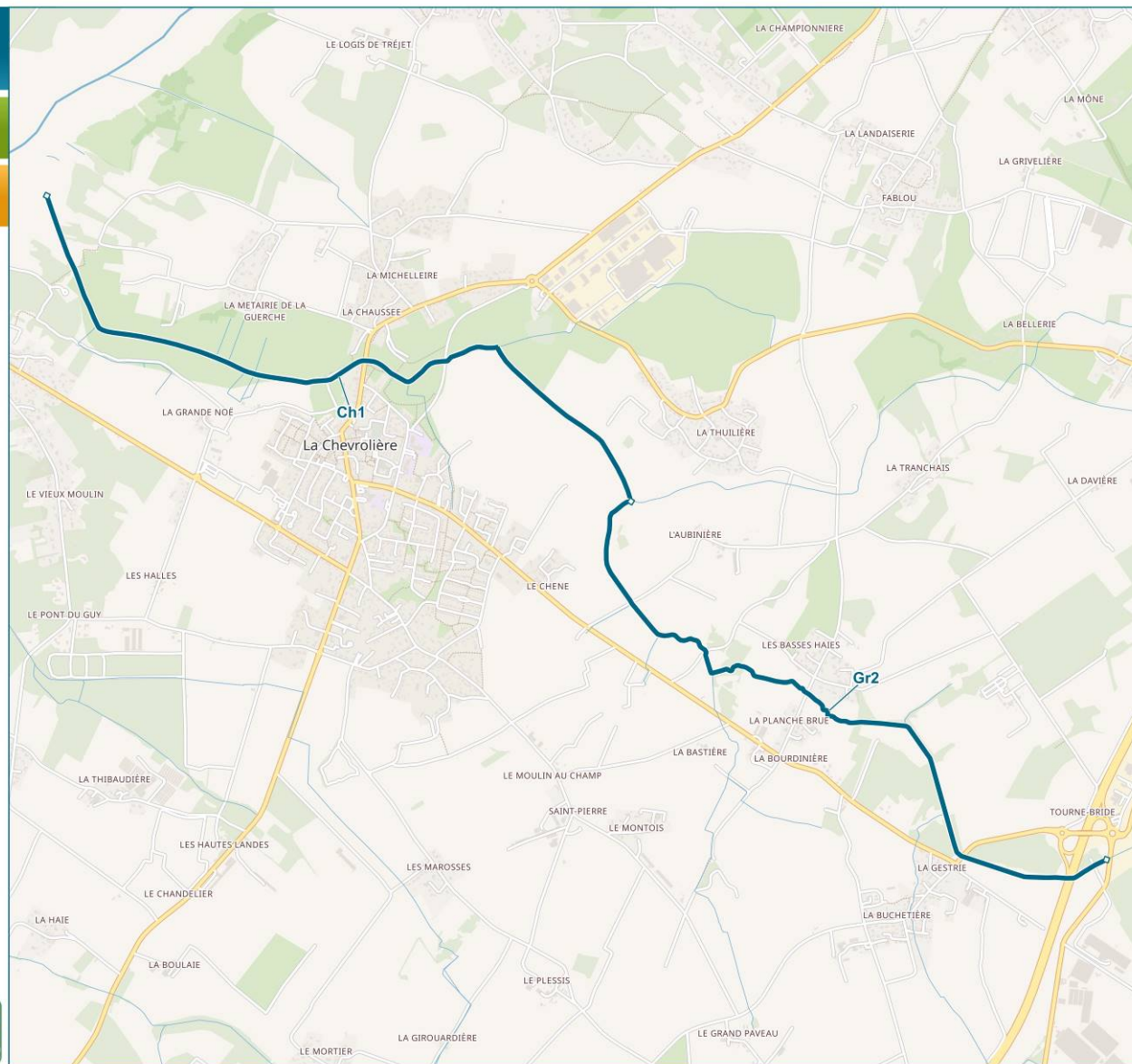
**ruisseaux de la Chaussée et de la
Grande Nœe**

Localisation



Légende

Tronçons homogènes décrits



Cartographie - Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE®/IGN - OpenStreetMap®/Contributeur - MapTiler® - Aquascop Biologie

Le tronçon Ch1 se situe sur le cours d'eau de la Grande Chaussée. Il présente un linéaire de 3,6 km. Il commence au niveau du lac de Grand Lieu et remonte jusqu'à la confluence avec le ruisseau de la Grande Noë, au niveau du lieu-dit « Beau Soleil ». Ce tronçon est entièrement sous influence du Lac de Grand Lieu. Sa ligne d'eau est maintenue par le lac. Ainsi, la hauteur d'eau sur ce tronçon est globalement assez élevée. Un seul faciès y est présent : le chenal lentique. Ce tronçon est, de ce fait, peu sensible au débit de la Chaussée. Le positionnement d'une station d'évaluation de débits écologiques sur ce tronçon ne présente donc aucun intérêt. De plus, aucune méthode n'y est applicable.



Tronçon Ch 1 : Cours d'eau entièrement sous l'influence du Lac de Grand Lieu (chenal lentique)

Le tronçon Gr2 se trouve sur le ruisseau de la Grande Noë. Il débute à la confluence entre les ruisseaux de la Chaussée et de la Grande Noë et s'achève au niveau de la Départementale 62. Sa limite aval correspond à la limite d'influence du lac de Grand Lieu. Il est donc entièrement en libre écoulement.

Ce tronçon présente toutefois un intérêt biologique limité en raison des assecs réguliers observés (cours d'eau en assec ou en rupture d'écoulement le jour de la reconnaissance) mais également car son cours s'avère peu biogène. Le lit est rectiligne et étroit (apparence d'un fossé). Il présente également un lit entièrement envahi par la végétation.

De ce fait, la définition de débits écologiques sur ce tronçon n'apparaît pas pertinente. L'application d'une méthode de détermination de débits écologiques paraît également difficile à mettre en œuvre compte tenu des fortes imprécisions liées à l'absence de données d'hydrologiques et de l'envahissement par la végétation.



Tronçon Gr 2 : Cours d'eau peu biogène et régulièrement en assec

En définitive, l'implantation d'une station pour définir des débits écologiques n'est pas possible sur les ruisseaux de la Chaussée (niveau d'eau influencé par le Lac de Grand Lieu) et de la Grande Nôe (assecs réguliers, lit peu biogène).

3.4. CHOIX DES STATIONS ET DE LA METHODE ASSOCIEE

L'objectif de la reconnaissance est d'identifier les secteurs propices à l'application de la méthode des micro-habitats, et plus particulièrement aux modèles Estimhab ou, à défaut, hydraulique (HEC RAS)). La station retenue doit comporter une certaine diversité d'écoulements et doit être la plus sensible aux baisses de débit (présence de radiers avec de très faibles hauteurs d'eau, ligne d'eau globalement assez basse). Elle doit également comporter au moins deux successions d'écoulement de type lotique/lentique.

Suite à la reconnaissance, une ou plusieurs stations favorables à la détermination de débits écologiques ont été proposées sur chaque unité hydrologique. Suite à une réunion technique avec les partenaires techniques, le 5 juillet 2023, les différentes stations ont été arrêtées.

3.4.1. Choix de la station et de la méthode sur l'Issoire (UH01)

Au cours de la reconnaissance de cette unité de gestion, 6 tronçons ont été identifiés. Parmi eux, deux tronçons ont été écartés (Is1, Is3). Le tronçon Is1 s'avère peu pertinent à une baisse de débit en raison des hauteurs d'eau moyennes relativement élevées, et de faciès d'écoulement moyennement diversifiés (peu de radiers). Le tronçon Is3 présente des hauteurs d'eau importantes (nombreuses mouilles et plats assez profonds) qui le rend peu sensible à la baisse de débit.

Les tronçons Is5 et Is6, malgré des faciès d'écoulement pourtant diversifiés n'ont également pas été retenus pour l'implantation d'une station car ils étaient soit atypique soit trop apicale avec un débit faible.

Le choix s'est donc porté sur les tronçons Is2 et Is4, qui malgré des écoulements moyennement diversifiés à l'échelle globale, présentaient chacun un secteur restreint propice à l'implantation d'une station (forte diversité de faciès sensibles à une baisse de débit, substrats variés).

Ces deux stations ont été proposées au comité technique le 5 juillet 2023.

La station 1 du tronçon Is2 comprend 1 mouille et 4 radiers sur un linéaire de 203 m (1 radier tous les 51 m) avec des tirants d'eau minimaux de 8 à 10 cm dans la veine d'eau principale.

La station 2 qui se trouve sur Is4 possède 2 mouilles et 7 radiers sur un linéaire de 245 m (1 radiers tous les 35 m) avec des tirants d'eau minimaux de 6 à 9 cm.

Suite à des échanges avec le comité technique, le choix s'est porté sur la station 2 située sur le tronçon Is4 en raison de son accessibilité plus aisée et d'une plus forte alternance de faciès d'écoulements comportant de nombreux radiers sensibles à une baisse du débit.

La station se trouve en amont du pont de la Barrelière, à Vieilleville. Elle s'étend sur une longueur totale de 66 m. Elle présente une morphologie relativement préservée avec de nombreuses alternances de radiers et de plats lents ainsi qu'une granulométrie assez variée (blocs, pierres, sable...). La hauteur d'eau moyenne est faible ce qui la rend sensible à la baisse de débit.

Les photos de la station retenue sont les suivantes :

Station retenue sur l'Issoire (UH01)



Estimhab n'est pas applicable sur cette station en raison du débit médian et de la largeur mouillée trop faible (Q médian désinfluencé 172 l/s ; largeur lit :~ 4 m). Il est en effet recommandé que les caractéristiques hydrologiques et hydrauliques décrites dans le tableau ci-dessous soient respectées pour appliquer cette méthode :

Caractéristiques du cours d'eau	Minimum	Maximum
Débit médian Q50 (m3/s)	0,20	13,10
Largeur à Q50 (m)	5,15	39,05
Hauteur à Q50 (m)	0,18	1,45
Substrat D50 (m)	0,02	0,64

La méthode hydraulique couplée à un modèle biologique est donc retenue. La carte ci-après permet de la localiser.

Étude Hydrologie Milieux Usages
Climat (HMUC) sur le bassin
versant de Grand Lieu

Délimitation des stations
proposées pour le calcul des débits
écologiques

l'Issoire - carte 1/2

Localisation



Légende

Tronçons homogènes décrits

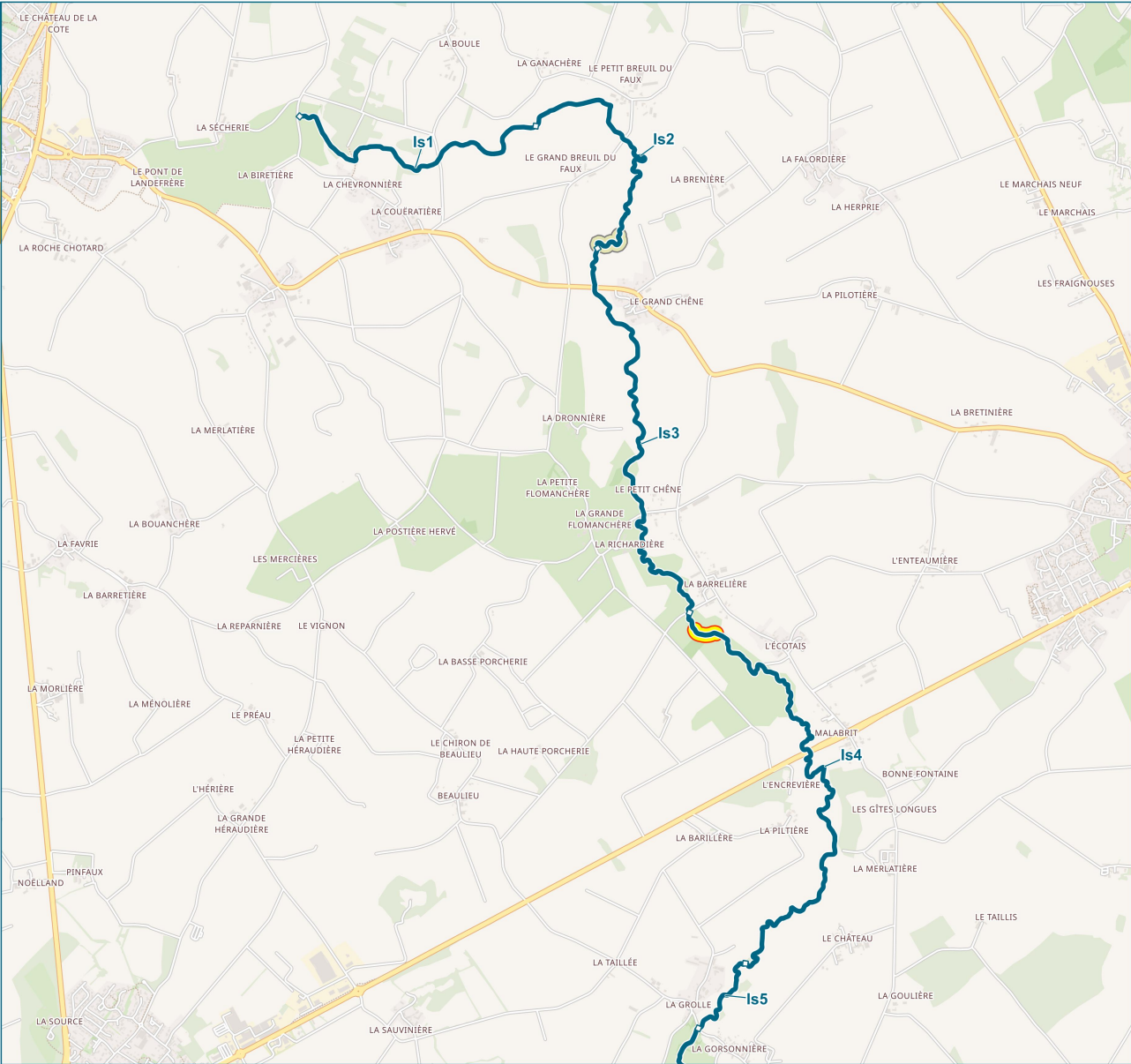


Station proposée retenue



Oui

Non



Cartographie : Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE®/IGN ; OpenStreetMap®/Contributeurs ; MapTiler® ; Aquascop Biologie

3.4.2. Choix de la station et de la méthode sur la Boulogne aval (UH03)

Au cours de la reconnaissance de cette unité de gestion, 2 tronçons ont été identifiés.

Le tronçon Bo2 a été écarté. Les écoulements sont principalement lenticques et les quelques radiers observés sont liés à la présence d'un ouvrage hydraulique.

Le tronçon Bo1 comporte également des faciès d'écoulement peu diversifiés et majoritairement lenticques en raison de la faible pente (plats lents en alternance avec des chenaux lenticques). Toutefois, sur la partie amont de ce tronçon, 3 radiers sont néanmoins observés (lieu-dit « L'Hommeau ») dont deux s'avèrent assez rapprochés.

Même si cette station n'est pas optimale, étant la seule potentiellement favorable, elle a, par conséquent, été proposée comme station de définition de débits écologiques et validée en comité technique le 5 juillet 2023.

La station se trouve sur la partie amont du tronçon B01, au lieu-dit « L'Hommeau », à Saint Philbert de Grand Lieu. Elle a été retenue car c'est la zone la plus sensible du secteur prospecté qui comporte des radiers sensibles « naturels » (7 cm de tirant d'eau). Les autres faciès d'écoulements sont majoritairement des plats lenticques peu profonds. On observe également quelques mouilles. La largeur mouillée moyenne était relativement importante le jour de la reconnaissance (13 m). Les caractéristiques hydrologiques et hydrauliques de cette station permettent l'application d'Estimhab. Les photos ci-dessous permettent de visualiser la station retenue :

Station de la Boulogne aval (UH03)



La carte qui suit permet localiser son emplacement.

Etude Hydrologie Milieux Usages
Climat (HMUC) sur le bassin
versant de Grand Lieu

Délimitation des stations
proposées pour le calcul des débits
écologiques

la Boulogne aval

Localisation



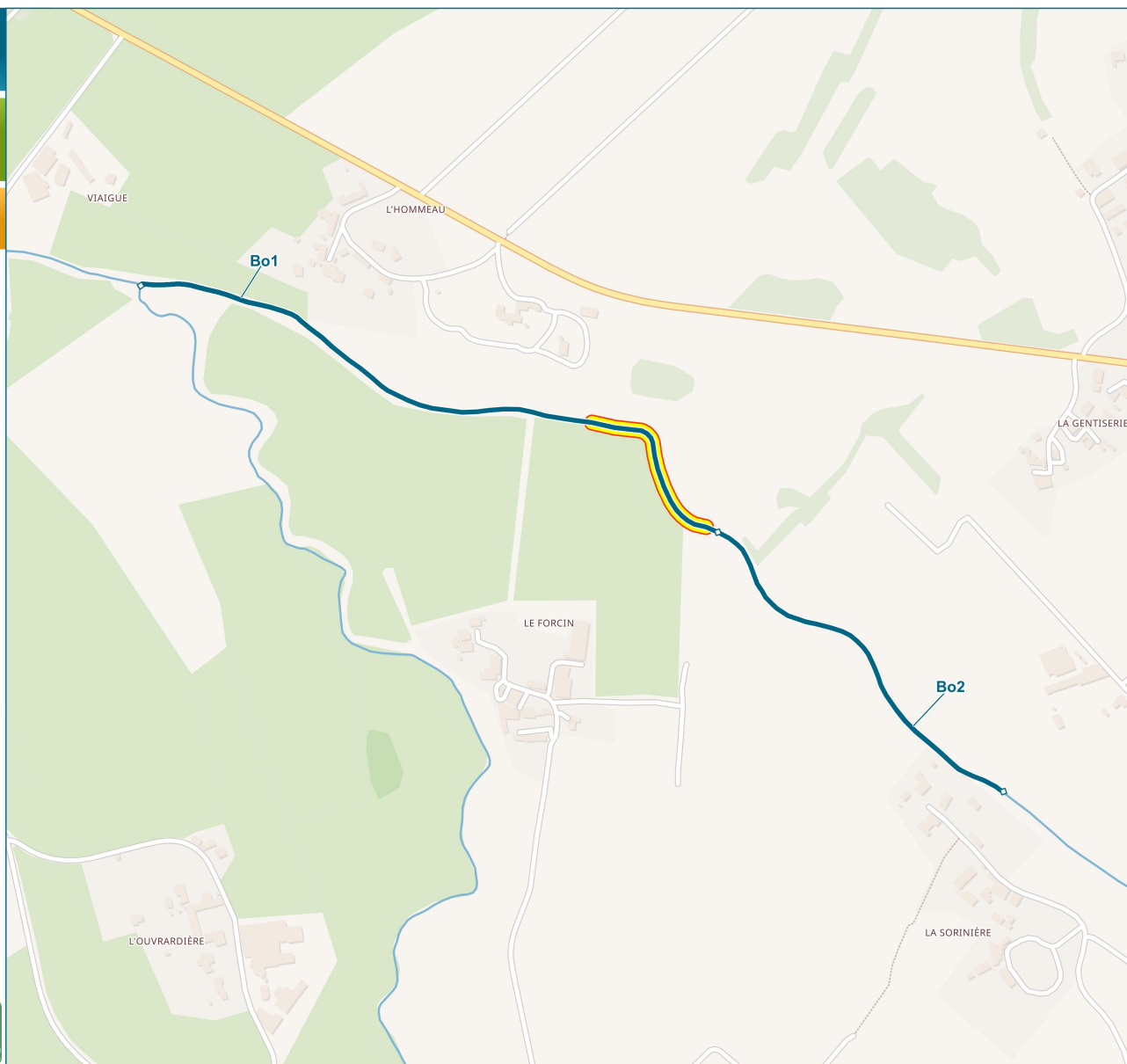
Légende

Tronçons homogènes décrits



Station proposée retenue

Oui



Cartographie : Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE® IGN ; OpenStreetMap® ; Map.Tier® ; Aquascop Biologie

3.4.3. Choix de la station et de la méthode sur la Boulogne amont (UH02)

Lors du comité de gestion quantitative n°2, du 11 mai 2023, la décision a été prise de tenter de positionner deux stations distinctes de détermination de débits écologiques sur l'unité de gestion UH02, en raison de la différence de contexte entre la partie amont et aval.

Deux secteurs de reconnaissance ont ainsi été prospectés :

- Secteur aval : 11,2 km entre le lieu-dit « Champagné » sur la commune de Saint Colomban et la commune Rocheservière,
- Secteur amont : 1,6 km entre les lieux-dits « la Chauffrenière » et la « Macairire », sur la commune de Boulogne.

Sur le secteur de reconnaissance aval, un seul tronçon de 11,2 km a été identifié. Celui-ci se caractérise par la présence de nombreux ouvrages hydrauliques (11) avec des zones de remous très importantes. La majorité du linéaire n'est donc pas sensible à une baisse du débit et ne présente pas de variation de l'habitabilité. Aussi, le positionnement d'une station de définition de débits écologiques n'est donc pas envisageable. De plus, hormis un ouvrage équipé d'une passe à anguilles, tous les autres ouvrages sont infranchissables et la définition d'une notion de débit écologique lié à la continuité n'est pas pertinente.

Secteur de reconnaissance aval (UH02)



Partant de ce constat, plusieurs possibilités ont été présentées et discutées le 5 juillet 2023 :

- Possibilité 1 : travailler uniquement sur un débit minimum de fonctionnement de la passe à anguilles présente sur un des ouvrages du secteur de reconnaissance,
- Possibilité 2 : travailler à un débit minimum pour améliorer la qualité de l'eau des retenues d'eau. Les volumes d'eau stockés en amont des ouvrages sont importants. Le débit nécessaire au renouvellement

de l'eau, pour améliorer sa qualité, pourrait être élevé et donc peu en adéquation avec l'hydrologie de la Boulogne,

- Possibilité 3 : ne pas implanter de station sur la partie aval de l'unité de gestion et ne retenir qu'une station sur l'amont.

Au final, la décision a été prise de ne retenir qu'une seule station sur le secteur amont représentative de l'ensemble de l'unité de gestion 2.

Sur le secteur de reconnaissance amont, 3 tronçons ont été identifiés. Le tronçon centrale Bo5 (au niveau de la confluence avec le ruisseau de Mortemer) a été écarté. Il présente un unique plat lentique n'ont favorable à l'implantation d'une station. Les deux autres tronçons (Bo4 et Bo6) ont en revanche été retenus. Ils comprennent une succession de plats lents et de radiers sensibles à une baisse du débit.

Sur chaque tronçon, 1 station potentielle a été proposée au comité technique.

La station 1 se situe, sur le tronçon Bo4 au lieu-dit « La Marzelle » à Saint Denis la Chevasse. Elle présente une diversité d'écoulements et de granulométrie. Elle s'avère un peu moins sensible que la 2^{ème} station mais présente l'avantage d'être plus souvent en eau.

La station 2 se situe au lieu-dit « Sainte Victoire ». Sur cette portion de cours d'eau, le lit présente une bonne succession de radiers ainsi qu'une largeur en eau plus faible (3 m). Elle s'avère également très sensible en raison du débit plus faible observé. Une route est toutefois présente en bordure et le contexte est donc moins naturel.

A l'issue de la réunion du 5 juillet, la station 1 a été validée.

Station 1 de la Boulogne amont (UH02)



Cette station présente une largeur de 3 m en pied de berge. L'application d'Estimhab n'est donc pas possible. Il est en effet nécessaire d'avoir une largeur mouillée au minimum de 5,15 m au débit médian. Le Q50 (débit médian) est également trop faible.

Une modélisation sous Hec-Ras avec utilisation des courbes de préférence des espèces piscicoles ciblées est donc retenue sur cette station. La carte ci-après permet de localiser son emplacement.



Etude Hydrologie Milieux Usages
Climat (HMUC) sur le bassin
versant de Grand Lieu

Délimitation des stations
proposées pour le calcul des débits
écologiques

la Boulogne amont

Localisation



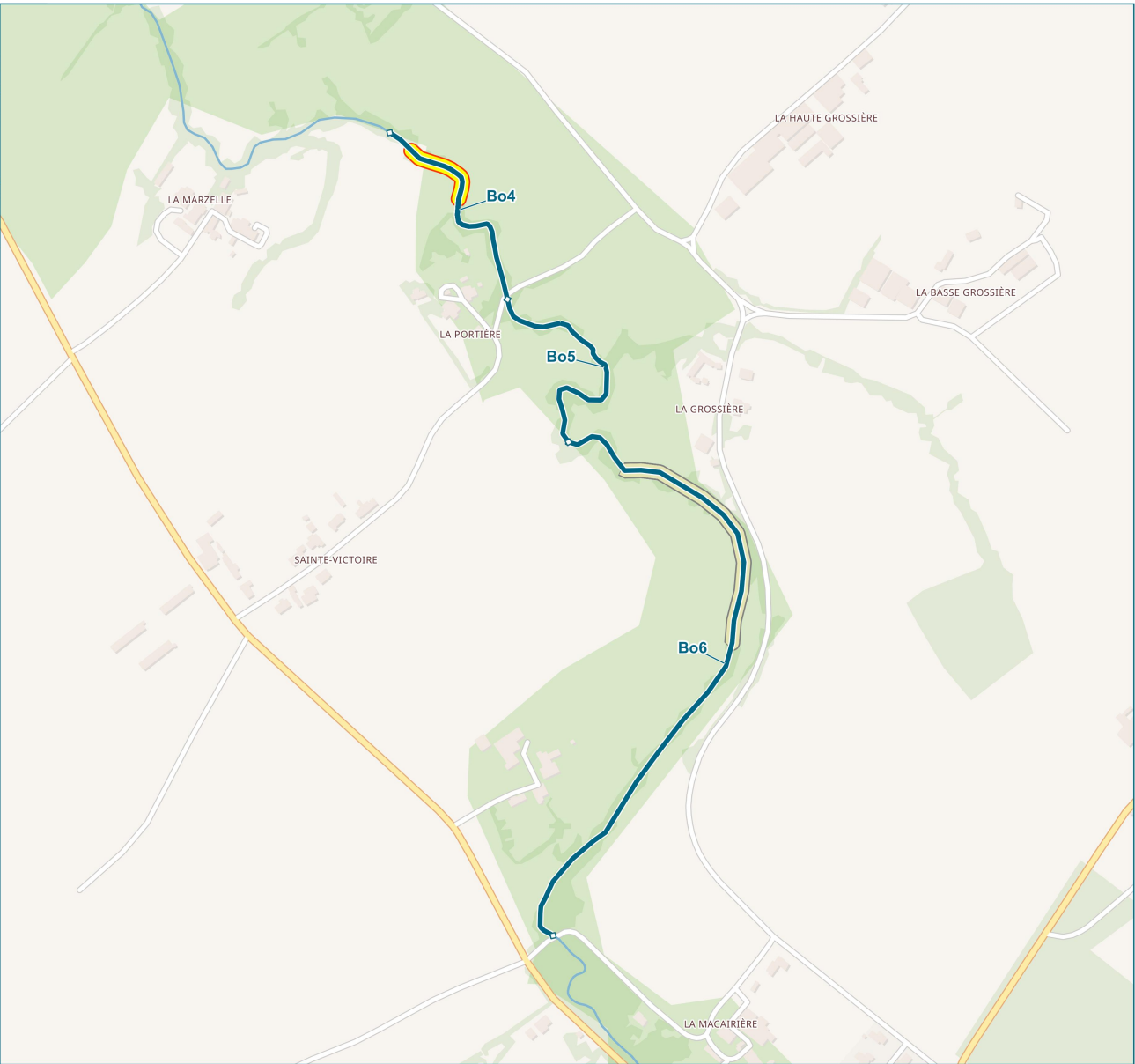
Légende

Tronçons homogènes décrits



Station proposée retenue

- Oui
- Non



Cartographie : Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE® IGN ; OpenStreetMap® ; Map.Tier® ; Aquascop Biologie

3.4.4. Choix de la station et de la méthode sur l'Ognon aval (UH05)

Au cours de la reconnaissance (9,8 km), 2 tronçons ont été identifiés. Le tronçon le plus en aval (Og1) n'a pas été retenu. Il n'est pas assez diversifié en terme d'écoulement et il présente un niveau d'eau globalement assez élevé le rendant peu sensible à une baisse du débit. En effet, malgré quelques radiers, les plats et les chenaux lenticules sont largement majoritaires en raison de la faible pente du cours d'eau, de l'enfoncement du lit et de la présence régulière de quelques ouvrages. Le tronçon le plus en amont (Og2) a, quant à lui, été proposé pour l'implantation d'une station. Le niveau d'eau est globalement peu profond et si le faciès dominant est le plat lenticule, on note la présence de quelques radiers et plats rapides sensibles à une baisse du débit comportant une granulométrie plus grossière (graviers, pierres).

Une station a été ainsi proposée et validée par le comité technique le 5 juillet 2023.

La station est positionnée au lieu-dit « Les Bois des Ilets » sur la commune de Montbert. Elle se situe sur un secteur relativement préservé constitué d'un boisement. Le lit se trouve en libre écoulement (pas d'influence d'ouvrages). Les écoulements sont également assez diversifiés. Sur un linéaire restreint, la station présente une succession de plats et de radiers sensibles (7 radiers avec hauteur d'eau de 5 à 6 cm) représentative de l'Ognon aval.

Station de la Ognon aval (UH05)



Radier



Embâcle



Plat lent peu profond



Radier

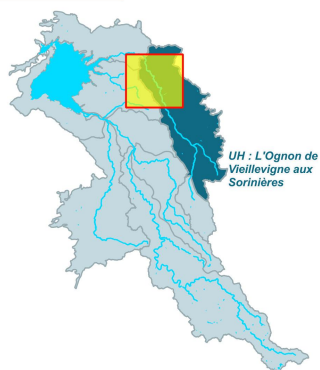
Malgré une largeur mouillée au débit médian certainement un peu juste pour répondre aux critères d'application de la méthode Estmhab (< à 5,15 m), le choix a été fait d'appliquer cette méthode pour définir des débits écologiques, considérant que les autres critères étaient satisfaits (débit médian désinfluencé : 275 l/s, alternance de deux faciès lotique/lenticule). La carte ci-après permet de la localiser.

**Etude Hydrologie Milieux Usages
Climat (HMUC) sur le bassin
versant de Grand Lieu**

**Délimitation des stations
proposées pour le calcul des débits
écologiques**

l'Ognon aval

Localisation



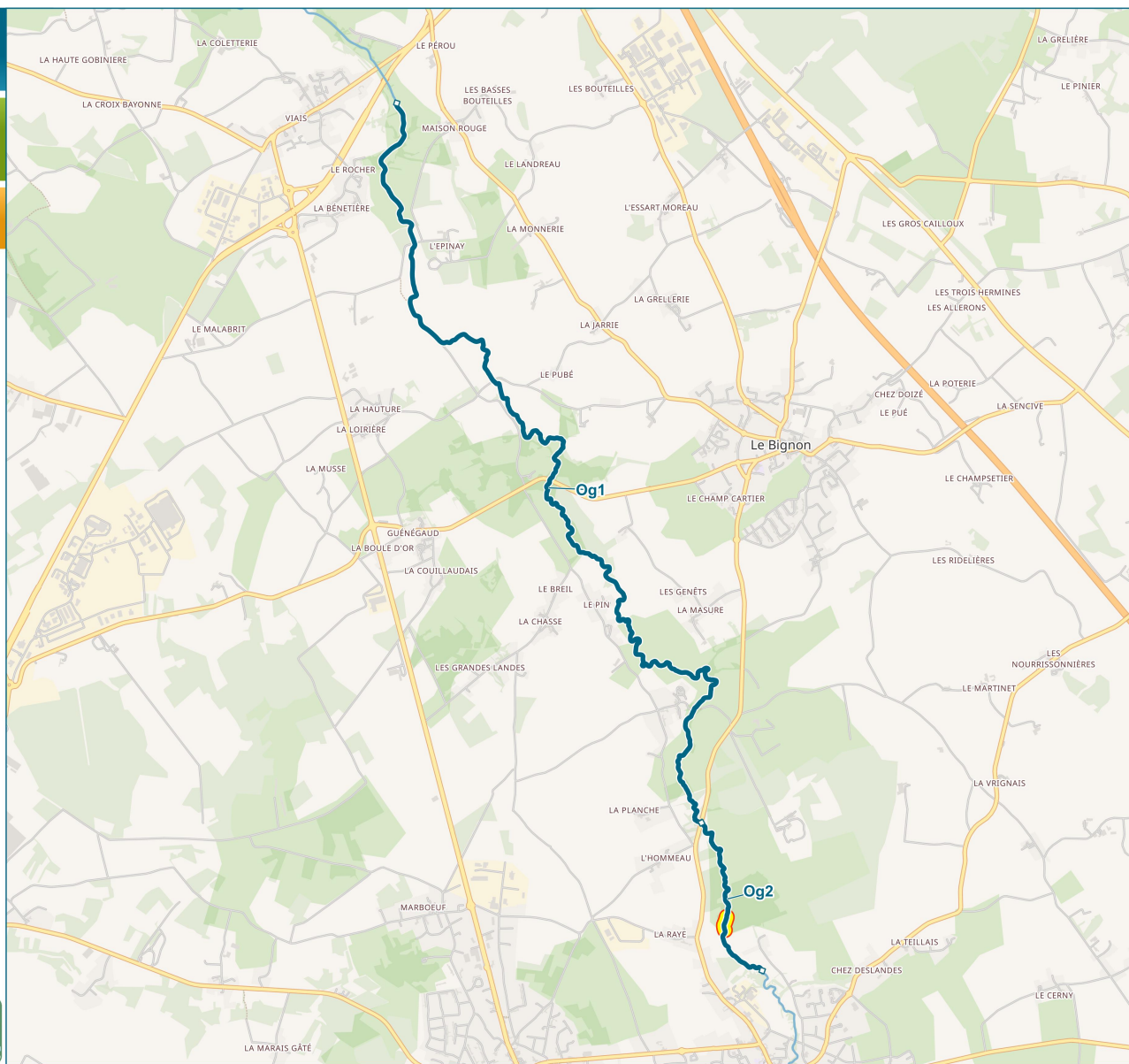
Légende

Tronçons homogènes décrits



Station proposée retenue

Oui



Cartographie : Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE® IGN ; OpenStreetMap® Contributeurs ; MapTiler® ; Aquascop Biologie

3.4.5. Choix de la station et de la méthode sur l'Ognon amont (UH04)

La reconnaissance du secteur d'étude de l'Ognon amont (4,3 km), a permis d'identifier 5 tronçons homogènes. Les tronçons 3 et 5 n'ont pas été retenus. Ils présentent majoritairement des faciès lenticques (plat lent ou chenal lenticque) avec des profondeurs d'eau moyennes à importantes. L'absence de faciès lotique et les hauteurs d'eau observées ne permettent ainsi pas de positionner une station de définition de débits écologiques sur ces tronçons. Le tronçon Og7 a également été écarté. Malgré la présence de quelques radiers, le faciès dominant reste le plat lenticque. En revanche, les tronçons Og4 et Og6 ont été jugés comme favorables pour l'implantation d'une station. Ils présentent tous les deux une importante diversité d'écoulements avec une succession de plats lents, de radiers sensibles et quelques mouilles. Une zone très sensible à une baisse du débit en aval du gué de la Giraudière (commune de Saint-André-des-Treize-Voies) ressort. Elle a été proposée et retenue comme station de définition de débits écologiques, le 5 juillet 2023, lors d'une réunion du groupe d'acteurs élargi. Les photos ci-dessous permettent de la visualiser.

Station de la Ognon amont (UH04)



Les caractéristiques du cours d'eau au niveau de la station (débit médian de 47 l/s et largeur mouillée trop faible) ne permettent pas d'appliquer la méthode Estimhab.

Une modélisation hydraulique du cours d'eau sous Hec Ras avec utilisation des courbes de préférence des espèces piscicoles ciblées est donc retenue sur cette station. La carte qui suit permet de la localiser.

**Etude Hydrologie Milieux Usages
Climat (HMUC) sur le bassin
versant de Grand Lieu**

**Délimitation des stations
proposées pour le calcul des débits
écologiques**

l'Ognon amont

Localisation



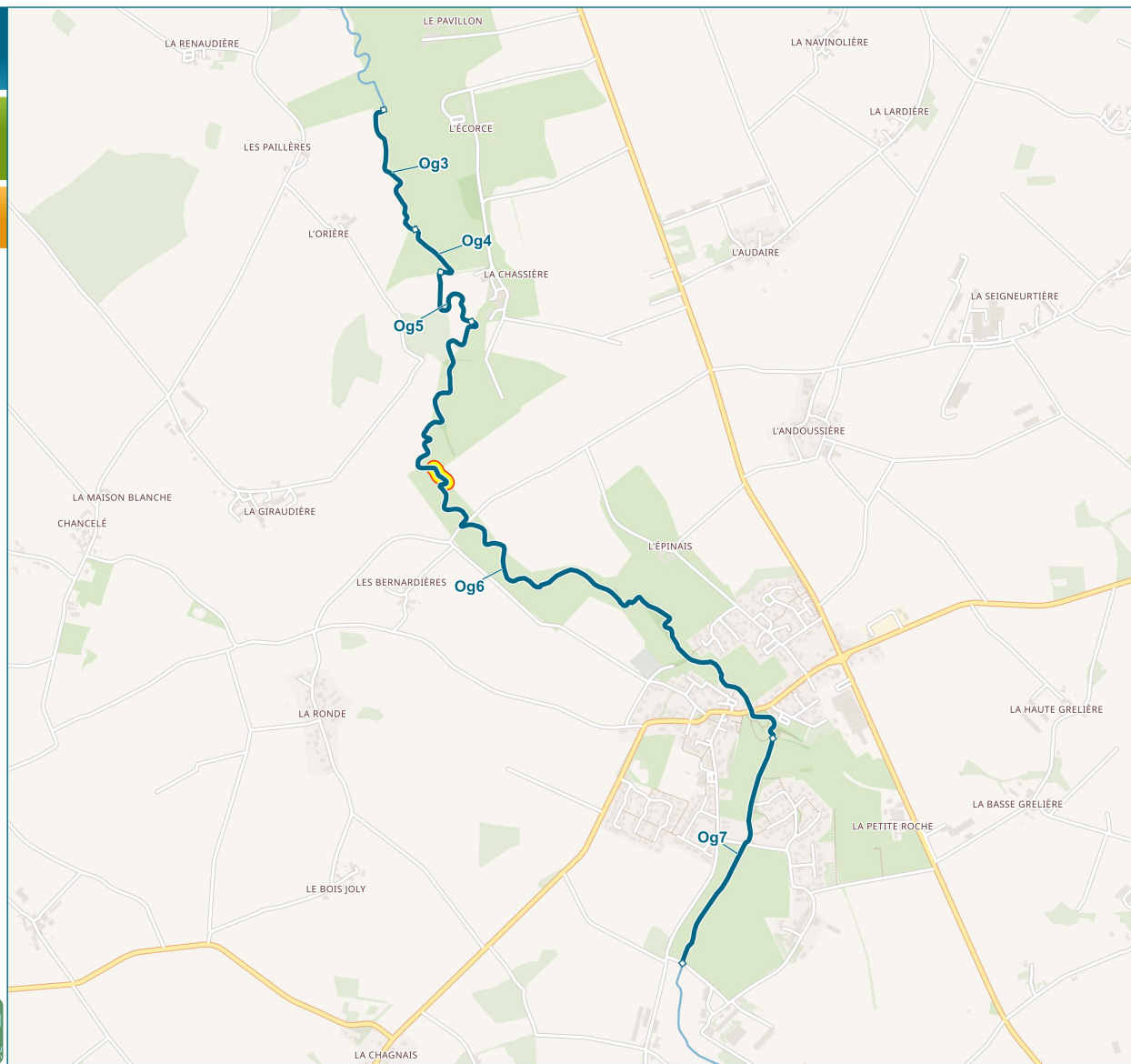
Légende

Tronçons homogènes décrits



Station proposée retenue

Oui



Cartographie : Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE® (IGN) ; OpenStreetMap® (Contributeurs) ; MapTiler® ; Aquascop Biologie

3.4.6. Choix de la station et de la méthode sur la Logne (UH06)

Au cours de la reconnaissance de cette unité de gestion, 2 tronçons ont été identifiés.

Le tronçon le plus en aval (Lo1) a été écarté. La ligne d'eau est tenue par des ouvrages sur une grande partie de son linéaire (chenal lentique) ce qui le rend peu dépendant du débit (en étiage notamment).

Le tronçon amont (Lo2) a en revanche été jugé favorable pour l'implantation d'une station. S'il présente majoritairement de longs plats lents ou chenaux lentiques, ils comportent quelques radiers qui sont de plus en plus nombreux en allant vers l'amont. Une zone particulièrement sensible à une baisse de débit, au lieu-dit, « La Lande », sur la commune de Legé, a ainsi été identifiée et validée comme station.

Station de la Logne (UH06)



Radier avec atterrissement



radier



Mouille



Radier

Celle-ci se situe sur un secteur naturel assez préservé (boisement, prairie). Le lit est assez enfoncé mais il présente une alternance de radiers sensibles (hauteurs d'eau de 4 à 5 cm lors de la reconnaissance) et de plats lents ainsi qu'une granulométrie assez diversifiée (graviers, cailloux, pierres).

Le débit médian trop faible (114 l/s) ne permettant pas l'application d'Estimhab, une modélisation hydraulique est retenue sur cette station. La carte suivant permet de localiser son emplacement.

Étude Hydrologie Milieux Usages
Climat (HMUC) sur le bassin
versant de Grand Lieu

Délimitation des stations
proposées pour le calcul des débits
écologiques

la Logne

Localisation



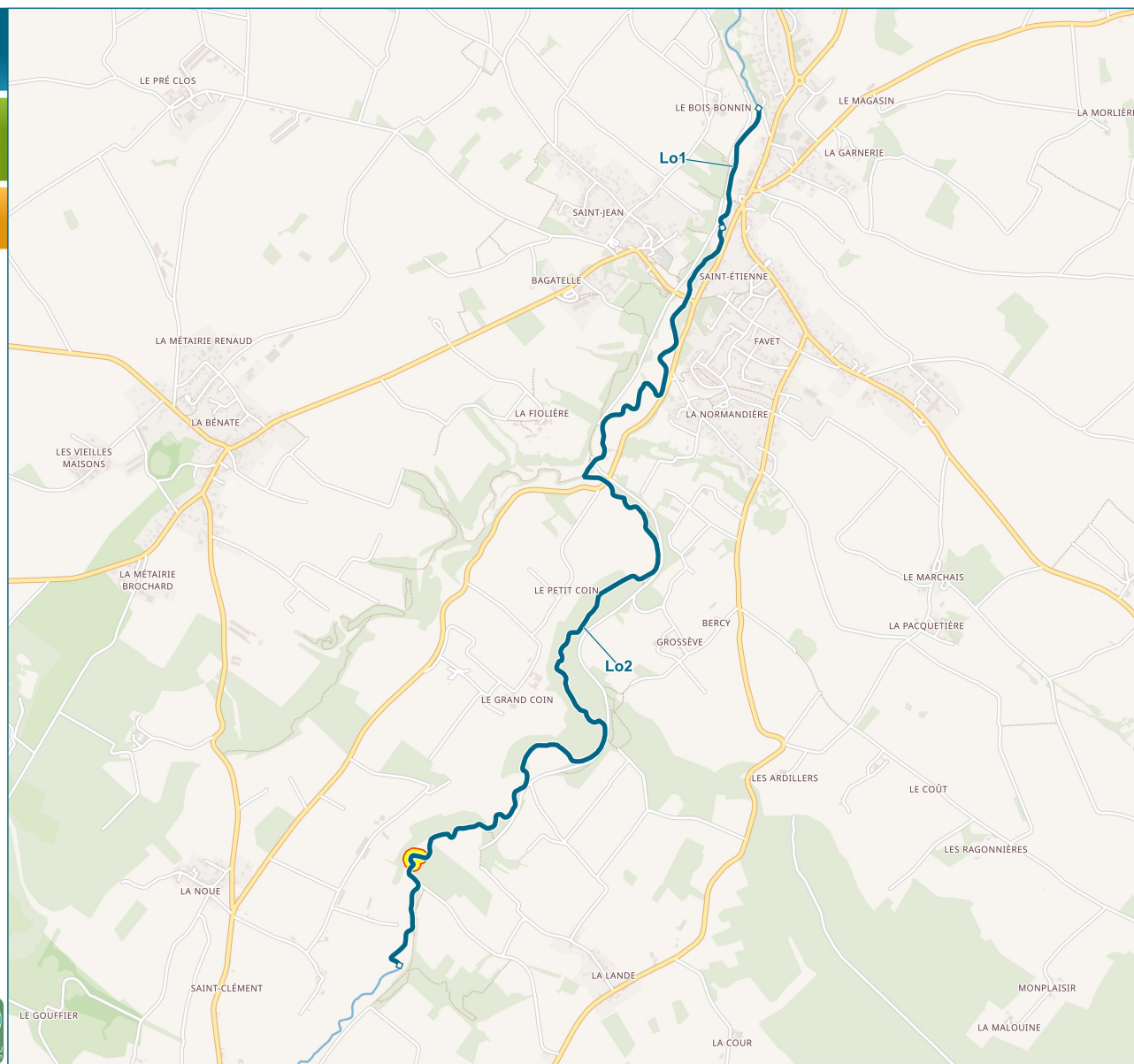
Légende

Tronçons homogènes décrits



Station proposée retenue

 Oui



Cartographie : Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE® IGN ; OpenStreetMap® Contributeurs ; MapTiler® ; Aquascop Biologie

3.4.7. Choix de la station et de la méthode sur le Redour (UH09)

Lors de la reconnaissance, 2 tronçons ont été identifiés.

Le tronçon le plus en amont (Re2) n'a pas été jugé favorable pour l'implantation d'une station. Il présente principalement des plats lenticulaires entrecoupés de rares radiers très espacés. Il comprend également deux ouvrages qui influent sur les hauteurs d'eau.

Le tronçon le plus en aval (Re1) a quant à lui été jugé pertinent pour implanter une station. Il présente des caractéristiques hydromorphologiques jugées favorables à la définition de débits écologiques. Les faciès d'écoulements sont en effet globalement variés avec une alternance régulière de radiers, de plats lents ou de plats rapides. Sur celui-ci, deux zones distinctes sont ressorties en terme de sensibilité à une baisse de débit. Elles ont été proposées comme station.

La station n°1 se trouve au lieu-dit « Le Printemps », sur la commune de Saint Philibert de Grand-Lieu. Elle possède une alternance de radiers et de plats lents ou rapides. Sa largeur en eau était relativement faible lors de la reconnaissance (1 à 2 m). Son linéaire aurait toutefois fait l'objet d'une opération de renaturation.

La station 2 se situe au lieu-dit « La Merlennerie », sur la commune de Saint Philibert de Grand-Lieu. Le secteur est relativement préservé (boisement). Le lit du Redour s'avère plus naturel que la station 1. Il présente une bonne succession de radiers ce qui le rend sensible à une baisse du débit. Sa largeur en eau était également de 1 à 2 m lors de la reconnaissance mais son lit est globalement plus large que celui de la station 1. Il présente également une pente plus douce.

Suite à la réunion du groupe élargi d'acteurs du 5 juillet 2023, la station 1, a été écartée. Les participants ont confirmé que des travaux récents de renaturation du lit (recharge en granulats) ont été réalisés sur son linéaire. Le lit n'a donc probablement pas eu le temps de se stabiliser et l'implantation d'une station n'est pas pertinente. La station 2 a en revanche été validée. Estimhab n'étant pas applicable (cours d'eau trop petit, débit trop faible au Q50 désinfluencé ; 34 l/s), une modélisation hydraulique sous Hec Ras a été retenue. Les photos suivantes permettent de mieux la visualiser.

Station du Redour (UH09)





Radier

La carte qui suit permet de la localiser.

Étude Hydrologie Milieux Usages
Climat (HMUC) sur le bassin
versant de Grand Lieu

Délimitation des stations
proposées pour le calcul des débits
écologiques

le Redour

Localisation



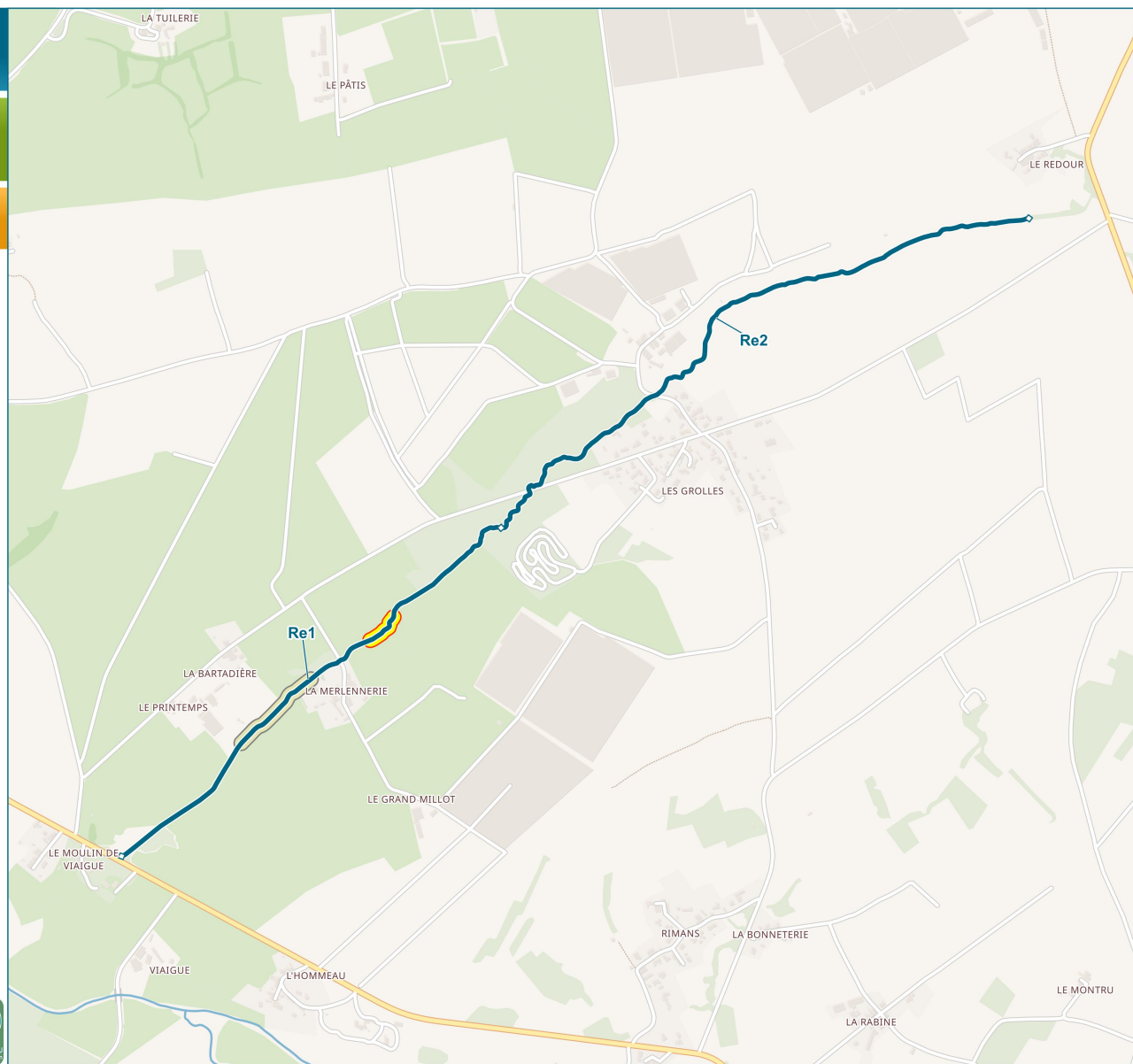
Légende

Tronçons homogènes décrits



Station proposée retenue

-  Oui
-  Non



Cartographie : Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE® IGN ; OpenStreetMap® Contributeurs ; MapTiler® ; Aquascop Biologie

3.5. CONTINUITE PISCICOLE, SENSIBILITE AUX BAISSSES DE DEBIT

La plupart des espèces piscicoles doivent effectuer des migrations ou des déplacements plus ou moins importants pour satisfaire leurs fonctions vitales. Elles ont, en effet, besoin d'une variété suffisante d'habitats pour répondre à leurs besoins de reproduction, de croissance, d'alimentation, de repos et d'abri. Des mouvements entre les différentes populations doivent également être possibles pour assurer un brassage génétique suffisant. Aussi, il est important que la liberté de circulation de ces espèces ne soit pas entravée par des obstacles infranchissables.

Si les principales migrations et mouvements de la faune piscicole se produisent entre l'automne et le printemps pour la reproduction et pour assurer les différents stades de développement (période où les débits sont en théorie les plus élevés), avec le réchauffement climatique, il n'est pas rare que les périodes d'étiages soient de plus en plus précoces et/ou tardives au cours de l'année ce qui peut impacter ces déplacements.

Dans le cadre de la définition des débits écologiques, l'analyse des points sensibles à une baisse du débit (ouvrages, radiers) est donc importante pour connaître les valeurs de débit en deçà desquelles la continuité piscicole des espèces retenues n'est plus assurée. Elle peut aboutir à la définition de débits ou de gammes de débits à maintenir sur ces périodes de migrations et de déplacements piscicoles.

Enfin, quand le fonctionnement hydrologique non influencé du bassin versant le permet, il peut également être intéressant d'envisager une continuité même pour des débits plus faibles. En effet, dans un contexte de réchauffement climatique avec des étiages de plus en plus sévères est récurrents, l'accès à des zones de refuges (trous d'eau) peut permettre aux espèces piscicoles de mieux résister à ces périodes critiques. Le fait d'assurer un débit minimal en été dans le cours d'eau permettra en parallèle de maintenir ces zones en eau (trous d'eau) et d'éviter des problèmes d'anoxie dans les cours d'eau.

Aussi, sur les secteurs de reconnaissance des différentes unités hydrologiques étudiées, un recensement et une caractérisation des ouvrages mais également de certains radiers naturels sensibles à une baisse du débit a été réalisée en période de basses eaux mais également à une période de débit plus élevé (mesure des hauteurs de chute, des tirants d'eau, ponctuellement profondeurs des fosses d'appel, ...).

Ces informations ont été comparées aux capacités physiques de déplacement des principales espèces de la zone d'étude pour évaluer des classes de franchissabilité. Les valeurs utilisées sont issues du guide « Informations sur la Continuité Ecologique ICE - Evaluer le franchissement des obstacles par les poissons - Principes et méthodes d'évaluation du franchissement des obstacles par les poissons ». Selon ce guide, les valeurs de hauteurs de chute et/ou de tirants d'eau minimum nécessaires pour la nage sont :

Groupe ICE	Espèces	Tirants d'eau minimum nécessaire pour la nage (en m)	Aptitude au saut	Hauteur de saut associé (en m) Moy
1	Saumon atlantique (<i>Salmo salar</i>)	0,2	Oui	1,5
1	Truite de mer ou de rivière [50-100] (<i>Salmo trutta</i>)	0,2	Oui	1,5
2	Mulets (<i>Chelon labrosus</i> , <i>Liza ramada</i>)	0,1	Oui	1,1
3a	Grande alose (<i>Alosa</i>)	0,15	Non	
3b	Alose feinte (<i>Alosa fallax</i>)	0,1	Non	
3c	Lamproie marine (<i>Petromyzon marinus</i>)	0,1	Non	
4a	Truite de rivière ou truite de mer [25-55] (<i>Salmo trutta</i>)	0,1	Oui	0,9
4b	Truite de rivière [15-30] (<i>Salmo trutta</i>)	0,1	Oui	0,5
5	Aspe (<i>Aspius</i>)	0,15	Non	
5	Brochet (<i>Esox lucius</i>)	0,15	Non	
6	Ombre commun (<i>Thymallus</i>)	0,1	Oui	0,75
7a	Barbeau fluviatile (<i>Barbus</i>)	0,1	Non	

Groupe ICE	Espèces	Tirants d'eau minimum nécessaire pour la nage (en m)	Aptitude au saut	Hauteur de saut associé (en m) Moy
7a	Chevaine (<i>Squalius cephalus</i>)	0,1	Non	
7a	Hotu (<i>Chondrostoma nasus</i>)	0,1	Non	
7b	Lamproie fluviatile (<i>Lampetra fluviatilis</i>)	0,05	Non	
8a	Carpe commune (<i>Cyprinus carpio</i>)	0,25	Non	
8b	Brème commune (<i>Abramis brama</i>)	0,15	Non	
8b	Sandre (<i>Sander lucioperca</i>)	0,15	Non	
8c	Brème bordelière (<i>Blicca bjoerkna</i>)	0,1	Non	
8c	Ide melanote (<i>Leuciscus idus</i>)	0,1	Non	
8c	Lotte de rivière (<i>Lota</i>)	0,1	Non	
8c	Perche (<i>Perca fluviatilis</i>)	0,1	Non	
8c	Tanche (<i>Tinca</i>)	0,1	Non	
9a	Vandoises (<i>Leuciscus</i> sp hors <i>Idus</i>)	0,05	Non	
9a	Ablette commune (<i>Alburnus</i>)	0,05	Non	
9a	Ablette spirilin (<i>Alburnoides bipunctatus</i>)	0,05	Non	
9a	Barbeau méridional (<i>Barbus meridionalis</i>)	0,05	Non	
9a	Blageon (<i>Telestes souffia</i>)	0,05	Non	
9a	Carassin commun (<i>Carassius</i>)	0,05	Non	
9a	Carassin argenté (<i>Carassius gibelio</i>)	0,05	Non	
9a	Gardon (<i>Rutilus</i>)	0,05	Non	
9a	Rotengle (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	0,05	Non	
9a	Toxostome (<i>Parachondrostoma toxostoma</i>)	0,05	Non	
9b	Apron (<i>Zingel asper</i>)	0,05	Non	
9b	Chabots (<i>Cottus</i> sp)	0,05	Non	
9b	Goujons (<i>Gobio</i> sp)	0,05	Non	
9b	Grémille (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	0,05	Non	
9b	Lamproie de Planer (<i>Lampetra planeri</i>)	0,05	Non	
9b	Loche franche (<i>Barbatula</i>)	0,05	Non	
9b	Loche de rivière (<i>Cobitis taenia</i>)	0,05	Non	
10	Able de Heckel (<i>Leucaspius delineatus</i>)	0,05	Non	
10	Bouvière (<i>Rhodeus amarus</i>)	0,05	Non	
10	Epinoche (<i>Gasterosteus gymnotus</i>)	0,05	Non	
10	Epinochette (<i>Pungitius laevis</i>)	0,05	Non	
10	Vairons (<i>Phoxinus</i> sp)	0,05	Non	
11a	Anguille européenne [jaune] (<i>Anguilla</i>)	0,02	Non	
11b	Anguille européenne [civelle] (<i>Anguilla</i>)	/	Non	

L'analyse de la franchissabilité piscicole a concerné l'ensemble des ouvrages observés sur les secteurs de reconnaissance. En revanche, étant donné le nombre important de radiers recensés, seuls les plus sensibles à une baisse du débit ont été analysés. Il s'agit des radiers présentant les plus faibles tirants d'eau dans la veine d'eau principale (sur le transect le plus pénalisant). En effet, si la continuité peut être assurée pour ces radiers, elle le sera également pour ceux qui s'avèrent moins sensibles à une baisse du débit.

3.5.1. Continuité écologique, sensibilité aux baisses de débit sur l'Issoire (UH01)

Les 19 et 20 juin 2023, dans des conditions hydrologiques à priori comprises entre les basses eaux et le débit médian (débits de 76 l/s et 41 l/s observés sur la station de l'Issoire à Saint Philibert de Bouaine ; débit médian influencé : 93 l/s), 7 radiers (sur un total de 195) et 6 ouvrages sensibles à une baisse du débit ont été identifiés sur le secteur de reconnaissance de cette unité hydrologique. La carte suivante présente leurs localisations :

HMUC du SAGE Marais breton et du bassin versant de la Baie de Bourgneuf

Localisation des ouvrages et radiers dans les secteurs prospectés

l'Issoire - carte 1/2

Localisation



Légende

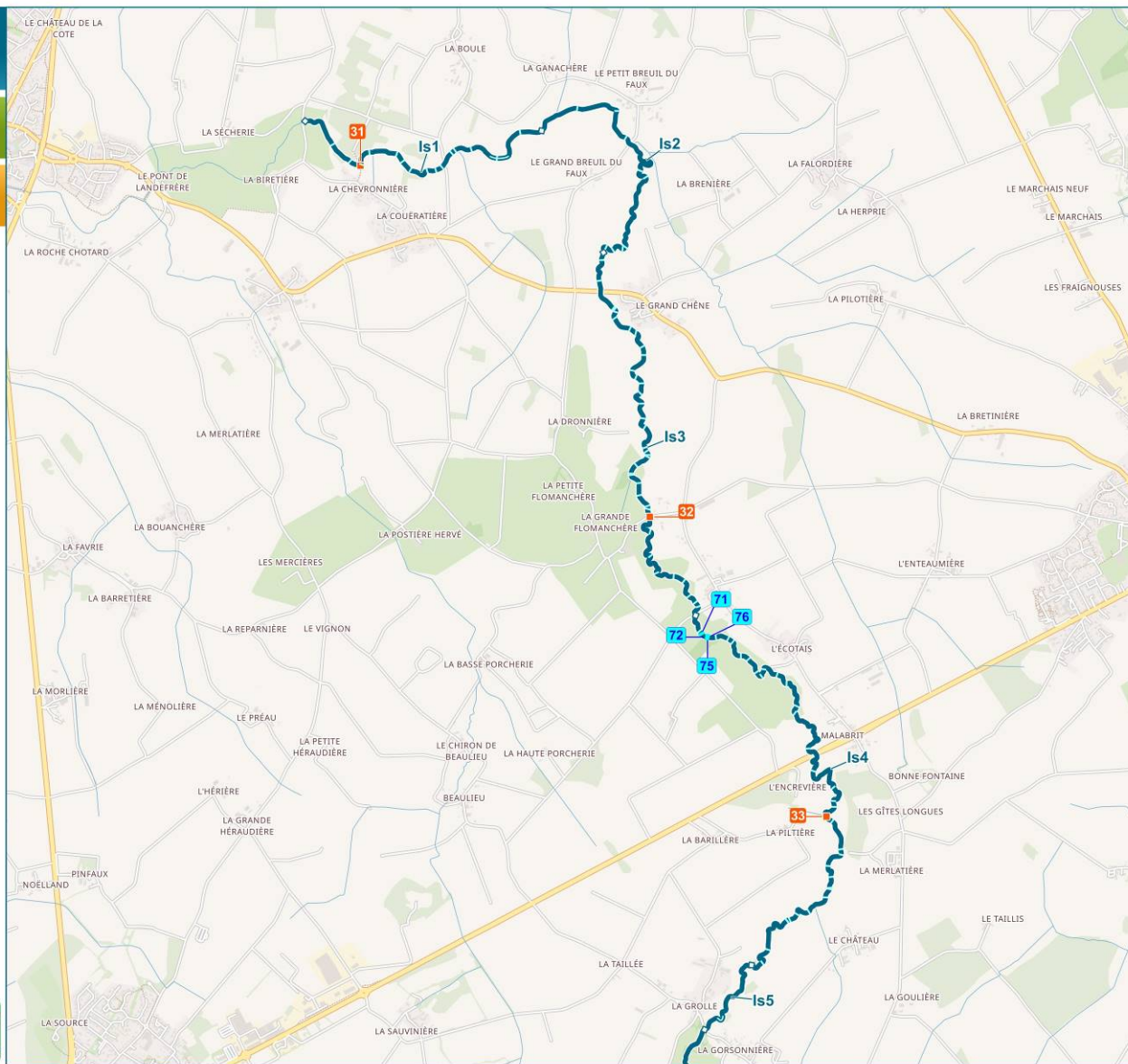
Radiers naturels

-  Radier sensible
-  Radier non sensible
-  Succession de radiers

Ouvrages



Tronçons homogènes décrits



Cartographie - Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE®/IGN - OpenStreetMap®/Contributeur - MapTiler® - Aquascop Biologie

HMUC du SAGE Marais breton et
du bassin versant de la Baie de
Bourgneuf

Localisation des ouvrages et radiers
dans les secteurs prospectés

l'Issoire - carte 2/2

Localisation



Légende

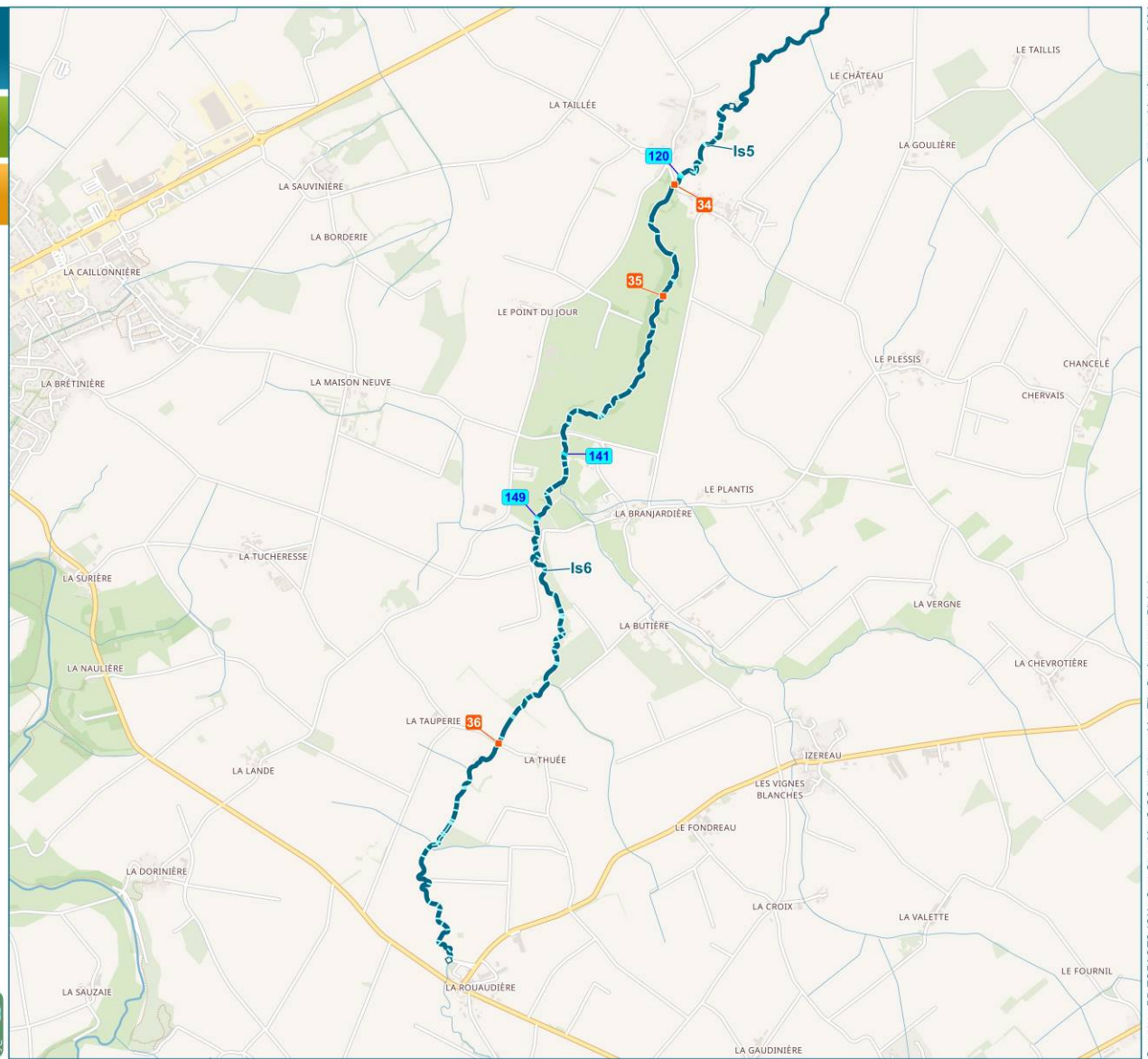
Radiers naturels

-  Radier sensible
-  Radier non sensible
-  Succession de radiers

Ouvrages



Tronçons homogènes décrits



Cartographie - Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE® IGN ; OpenStreetMap® Contributrice ; MapTiler® ; Aquascop Biologie

■ Les radiers sensibles

Dans les conditions hydrologiques de la reconnaissance (7,7 l/s jaugé, le 22/06/2023, au niveau de D753 à Vieilleville), les 7 radiers étaient globalement franchissables par les espèces nécessitant un tirant d'eau de 5 cm (vairon, gardon, épinchette, carassin commun, chevaine, goujon, loche franche, grémille, able de Heckel) mais également par l'anguille (tirant d'eau de 4 à 5 cm).

En revanche, les tirants d'eau étaient insuffisants pour permettre la continuité des espèces nécessitant une lame d'eau de 10 cm (tanche, perche commune, brème Bordelière).

Ces radiers ont, ainsi, été contrôlés lors de deux autres campagnes de mesures afin de déterminer les débits au-dessus desquels ils deviennent franchissables pour l'ensemble des espèces. Les hauteurs d'eau les plus limitantes mesurées dans la veine d'eau principale lors des différentes campagnes de terrains sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les débits de franchissabilité ont été calculés soit par extrapolation linéaire à partir de deux valeurs comprises dans la gamme de hauteurs d'eau et de débits à simuler, soit par extrapolation à partir d'une courbe de tendance polynomiale constituées de plusieurs valeurs. Les courbes de rapport débits/hauteurs d'eau, pour chaque radier sensible, sont présentées en Annexe 1 : Calcul de franchissabilité des radiers, à titre informatif. Trois débits de franchissabilité ont été calculés pour couvrir les exigences écologiques des différentes espèces présentes sur la zone (h eau : 5 cm ; h eau : 10 cm ; h eau 15 cm). Le débit de franchissabilité permettant un tirant d'eau de 15 cm est donné à titre informatif étant donné qu'aucune espèce de grande taille n'est présente sur ce secteur de reconnaissance (ex : Brème commune). Pour cette Unité Hydrologique (UH01), les valeurs de débits utilisées pour les calculs sont ceux de la station de jaugeage de Saint Philibert de Bouaine, située à environ 11 km en aval du radier n°71.

ID radier	Nom du lieu-dit à proximité du radier	Q1 - Reconnaissance (20/06/2023) Débit à la station hydrométrique de Saint Philbert de Bouaine		Q2 (27/11/2023) Débit à la station hydrométrique de Saint Philbert de Bouaine		Q3 (21/11/2023) Débit à la station hydrométrique de Saint Philbert de Bouaine		Calcul débit de franchissabilité en l/s			
		Q1 en l/s	H1 en cm	Q2 en l/s	H2 en cm	Q3 en (l/s)	H3 en cm	Méthode de calcul	H 5 cm	H 10 cm	H 15 cm
149	La Branjardière	41	4	532	14			Extrapolation polynomiale	65	269	612
141	La Haute Boissière	41	5	532	19			Extrapolation polynomiale	41	153	335
120	La Gorsonnière	41	5	532	10			Extrapolation polynomiale (5 et 10 cm) et extrapolation linéaire (15cm)	41	532	1023
76	La Barrelière	41	6	532	17	1030	30	Extrapolation linéaire (5cm) - Extrapolation polynomiale (10 et 15 cm)	34	238	408
75	La Barrelière	41	7	532	15	1030	30		29	266	443
72	La Barrelière	41	6	532	14				29	224	628
71	La Barrelière	41	6	532	20	1030	35		29	142	322

L'analyse des résultats montre tout d'abord que le radier 120 présente des valeurs de débits de franchissabilité éloignées des autres radiers concernant le calcul du tirant d'eau de 10 cm (532 l/s). Cette valeur est également élevée par rapport à l'hydrologie actuelle de l'Issoire au niveau de la station hydrométrique de Saint Philbert de Bouaine (Q médian influencé: 95 l/s – Module influencé : 622 l/s). Ce radier, infranchissable une grande partie de l'année pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm, a donc été écarté pour l'analyse.

Les résultats observés sur les autres radiers sont en revanche relativement cohérents. Bien qu'ils s'agissent de débits interpolés ou extrapolés, les résultats obtenus permettent de donner une bonne estimation des valeurs nécessaires à ces espèces pour la continuité des radiers sensibles. Des débits compris entre **29 l/s et 65 l/s** au niveau de la station hydrométrique de Saint Philibert de Bouaine permettent d'assurer la continuité piscicole des espèces nécessitant une faible lame d'eau (**h eau : 5cm**). Pour les espèces exigeant un tirant d'eau de 10 cm (tanche, perche commune, brème Bordelière), des débits minimums de **142 l/s à 269 l/s** (h eau : 10cm) sont nécessaires.

Au regard, des débits actuels observés à la station de l'Issoire Saint-Philibert de Bouaine l'été (QMNA2 : 5 l/s ; QMNA5 : 3 l/s ; Débit moyen interannuel de Juillet : 22 l/s ; Débit moyen interannuel d'Aout : 12 l/s), ces valeurs apparaissent élevées. Aussi, l'objectif d'assurer la continuité de l'ensemble des espèces en période de basses eaux pour leur permettre de trouver des zones de refuges et de mieux résister à ces périodes critiques paraît difficilement envisageable. Cette gamme de débits peut néanmoins être retenue entre début novembre et mai

pour permettre à l'ensemble des espèces présentes sur la zone de se déplacer pour accéder à une variété suffisante d'habitats et ainsi répondre à leurs besoins de reproduction, de croissance, d'alimentation, de repos et d'abri (Données station hydrométrique de l'Issoire : débit moyen interannuel de Mai : 216 l/s ; débit moyen interannuel de Novembre : 746 l/s).

Les photos suivantes permettent de visualiser les différents radiers identifiés comme sensibles à une baisse du débit :



Le radier 149 (Q1 : 41 l/s, Q2 : 532 l/s – Débits de la station de l'Issoire, à Saint Philbert de Bouaine)



Le radier 141 (Q1 : 41 l/s, Q2 : 532 l/s – Débits de la station de l'Issoire, à Saint Philbert de Bouaine)



Le radier 120 (Q1 : 41 l/s, Q2 : 532 l/s – Débits de la station de l'Issoire, à Saint Philbert de Bouaine)



Le radier 76 (Q modélisation : 14 l/s jaugé au niveau de la station et Q3 : 1030 l/s au niveau de la station de l'Issoire, à Saint Philbert de Bouaine)



Le radier 75 (Q modélisation : 14 l/s jaugé au niveau de la station, Q2 : 532 l/s et Q3 : 1030 l/s au niveau de la station de l'Issoire, à Saint Philbert de Bouaine)



Le radier 72 (Q modélisation : 14 l/s jaugé au niveau de la station, Q2 : 532 l/s et Q3 : 1030 l/s au niveau de la station de l'Issoire, à Saint Philbert de Bouaine)



Le radier 71 (Q modélisation : 14 l/s jaugé au niveau de la station, Q2 : 532 l/s au niveau de la station de l'Issoire, à Saint Philbert de Bouaine)

● Les ouvrages

Sur le secteur de reconnaissance de l'Issoire, 6 ouvrages ont été recensés comme potentiellement problématiques pour la continuité piscicole. L'évaluation de la franchissabilité piscicole concernant les mêmes espèces qui ont été prises en compte précédemment pour les radiers. Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous :

ID	Lieu-dit	Code ROE	Type	Caractéristiques lors de la reconnaissance du 19 et 20 juin 2023 (76 et 41 l/s à la station l'Issoire à Saint Philbert de Bouaine)			Caractéristiques lors du Q1 du 27/11/2023 (532 l/s à la station l'Issoire à Saint Philbert de Bouaine)				Débit franchissabilité estimé par extrapolation linéaire ou polynomiale		
				Hauteur de chute en cm	Tirant d'eau en cm	Fosse d'appel en cm	Hauteur de chute en cm	Tirant d'eau en cm	Fosse d'appel en m	Vitesse	H eau : 5 cm	H eau : 10 cm	H eau : 15 cm
31	La Chevronnière	Non	Seuil	0	/	/	0	32			Toujours franchissable		
32	Le Petit Chêne	Non	Radier de pont	10	4	10	8	10	15		152	532	912
33	La Piltière	Non	Passage à Gué avec buses	5	10	30	0	23	40	Vitesses estimées > à 1m/s	21	41	171
34	La Gorsonnière	Non	Radier de pont	45	3	90	35	5	108		Non franchissable		
35	Le Ferchaud	Non	Seuil	30	5	20	24	15	34		41	287	532
36	La Thuée	Non	Radier de pont	60	1	40	60	4	50		Non franchissable		

L'évaluation de leur franchissabilité piscicole a été réalisée à partir des hauteurs de chute, de tirants d'eau, de profondeurs de fosses d'appels estimées à l'aide d'une mire au cours de deux campagnes de mesures :

- 1^{ère} campagne (lors de la reconnaissance) : débit de basses et moyennes eaux (41 à 76 l/s à la station de Saint Philbert de Bouaine ; Q médian : 95 l/s).
- 2^{ème} campagne : débit de hautes eaux (532 l/s à la station de Saint Philbert de Bouaine).

Les vitesses d'écoulements n'ont en revanche pas été mesurées. Des observations ont néanmoins été consignés lorsque les vitesses s'avéraient élevées.

Des calculs de débits de franchissabilité par interpolation ou extrapolation à partir des données de terrain ont également été réalisés pour les ouvrages recensés sur le secteur reconnu. Ces valeurs se trouvent dans le tableau ci-dessus. Les calculs ont été réalisés pour 3 valeurs de tirants d'eau distinctes afin de couvrir les exigences de continuité des différentes espèces de la zone d'étude. Les espèces de petite taille ont, en effet, des capacités de franchissement différentes. Les débits de franchissabilité obtenus sont des valeurs calculées qui peuvent présenter quelques incertitudes. Ils donnent néanmoins une bonne estimation des gammes de débits nécessaires à la franchissabilité des ouvrages étudiés.

Sur les six ouvrages recensés sur le secteur de reconnaissance de l'Issoire, on observe 2 seuils, 3 radiers de ponts, 1 passage à gué comportant des buses.

L'ouvrage 31 est un seuil aujourd'hui démantelé. Il était largement franchissable le jour de la reconnaissance (41 l/s) en raison du tirant d'eau important observé (non mesuré) alors que le cours d'eau se trouvait en période de basse eaux. L'ouvrage est donc également transparent pour des débits plus élevés.

Avec une lame d'eau de 10 cm observée, le jour de la reconnaissance, **l'ouvrage 33** (passage à gué équipée de buses) était également franchissable par les espèces piscicoles de l'Issoire nécessitant des tirants d'eau de 5 et 10 cm (vairon, gardon, épinochette, carassin commun, chevaine, goujon, loche franche, grémille,

perche commune). Le débit était, ce jour là, de **41 l/s** à la station hydrométrique de l'Issoire. Cette valeur peut donc constituer un débit de franchissabilité.

Avec un tirant d'eau de 5 cm, le jour de la reconnaissance (20/06/2023), **l'ouvrage 35** était seulement franchissable par les espèces nécessitant un tirant d'eau de 5 cm, (débit de **41 l/s** sur la station hydrométrique de Saint Philbert de Bouaine). La chute d'eau pourtant de 30 cm ne semble pas problématique pour la continuité de ces espèces. En effet, le dénivelé se répartie de manière homogène le long d'une rampe en enrochement en pente douce et la présence de blocs réduit les vitesses d'écoulement. En revanche, le tirant d'eau était limitant pour le franchissement des espèces exigeant une lame d'eau de 10 cm comme la Perche commune. Le calcul du débit de franchissabilité de cet ouvrage (par interpolation à partir des valeurs observées sur le terrain) montre qu'un débit de **287 l/s** semble nécessaire pour l'obtenir. Ce débit semble cohérent avec l'observation réalisée lors de la 2^{ème} campagne de mesure. Ce jour là, un débit de 532 l/s à la station hydrométrique de Saint Philbert de Bouaine permettait un tirant d'eau de 15 cm sur l'ouvrage. La chute n'était également plus que de 24 cm.

Le radier du pont du petit Chêne (**ouvrage 32**) était infranchissable le 19 juin 2023 en raison de sa hauteur de chute (10 cm) et de son tirant d'eau limité (4 cm). Sa continuité devient possible pour l'ensemble des espèces à partir d'un débit de **532 l/s** à la station de hydrométrie de Saint Philbert de Bouaine (valeur proche du module : 622 l/s). Lors du 2^{ème} passage (débit de 532 l/s), le tirant d'eau était en effet de 10 cm pour une chute d'eau restreinte de 8 cm. Pour les espèces nécessitant une lame d'eau de 5 cm, un débit estimé par interpolation de **152 l/s** apparaît suffisant.

Les radiers de ponts **n°34 et 36** sont en revanche des points de blocage importants. Ils présentent des hauteurs de chutes conséquentes et des faibles tirants d'eau même pour des débits proches du module à la station de Saint Philbert de Bouaine (module : 622 l/s ; campagne de mesure n°2 : 532 l/s). Les valeurs de hauteurs de chutes sont particulièrement problématiques car les espèces présentes sur l'Issoire ne possèdent en effet pas d'aptitude au saut. La continuité de ces ouvrages paraît également compliquée même pour des débits de hautes eaux. Un débit minimum de 532 l/s a été estimé par extrapolation pour avoir une lame d'eau minimal de 5 cm sur le radier de l'ouvrage n°34. Ce débit reste toutefois insuffisant pour effacer la chute d'eau qui reste de 35 cm et l'ouvrage reste infranchissable à cette valeur. Un débit de 1760 l/s serait également nécessaire pour obtenir un tirant d'eau de 10 cm, sur le radier de pont. Cette valeur, qui est déjà très élevée, resterait certainement toujours insuffisante pour enoyer la chute d'eau.

Les photos suivantes permettent de visualiser les différents ouvrages.



Ouvrage n°31 – Ancien seuil de la Chevronnière aujourd'hui démantelé (reconnaissance et Q1)



Ouvrage n°32 – Radier du pont du Petit Chêne (reconnaissance et Q1)



Ouvrage n°33 – Passage à gué de la Piltière (reconnaissance et Q1)



Ouvrage n°34 – Radier de pont de la Gorsonnière (reconnaissance et Q1)



Ouvrage n°35 – Seuil de Ferchaud (reconnaissance)



Ouvrage n°36 – Seuil à la Thuée (reconnaissance et Q1)

En définitive, deux points noirs (ouvrages 34 et 36) perturbent de manière importante la continuité piscicole sur le secteur de reconnaissance de l'Issoire. Ils s'avèrent en effet infranchissables quel que soit le débit observé (sauf crue). La définition de débits de franchissabilité n'a donc pas de sens pour ces ouvrages dont seuls des travaux d'amélioration de la continuité permettront d'améliorer la situation. En revanche, le maintien d'une gamme de débit comprises entre **41 et 152 l/s** à Saint Philbert de Bouaine, sur la période comprise entre fin novembre et fin mai (débit estimé par interpolation linéaire pour permettre un tirant d'eau de 5 cm au niveau du Pont du Petit Chêne) peut être pertinente pour assurer la continuité **des espèces de petite taille** qui constituent la quasi-totalité des peuplements piscicoles de l'Issoire. Des débits compris entre **41 et 532 l/s** sont en revanche nécessaires pour obtenir un tirant d'eau de 10 cm favorable à la continuité **des espèces d'une taille plus importante** comme la Perche commune. Au final, les valeurs proposées permettraient d'obtenir un linéaire d'environ 9,3 km sans obstacle à la continuité piscicole, entre la Chevronnière sur la commune de Saint Philbert de Bouaine et l'ouvrage 34. Ce linéaire est intéressant. Il permettra aux espèces piscicoles de disposer d'une longueur non négligeable pour satisfaire leurs besoins vitaux.

3.5.2. Continuité écologique, sensibilité aux baisses de débit sur la Boulogne aval (UH03)

Le 30 juin 2023, dans des conditions hydrologiques à priori de basses eaux (débit observé de 50 l/s à la station de la Boulogne à Saint Philibert de Bouaine ; Débit médian : 382 l/s influencé), 5 radiers sensibles à une baisse du débit (sur un total de 8) et 1 ouvrage potentiellement problématique pour la continuité ont été identifiés sur le secteur de reconnaissance de cette unité hydrologique. La carte suivante présente leurs localisations :

**HMUC du SAGE Marais breton et
du bassin versant de la Baie de
Bourgneuf**

**Localisation des ouvrages et radiers
dans les secteurs prospectés**

la Boulogne aval

Localisation



Légende

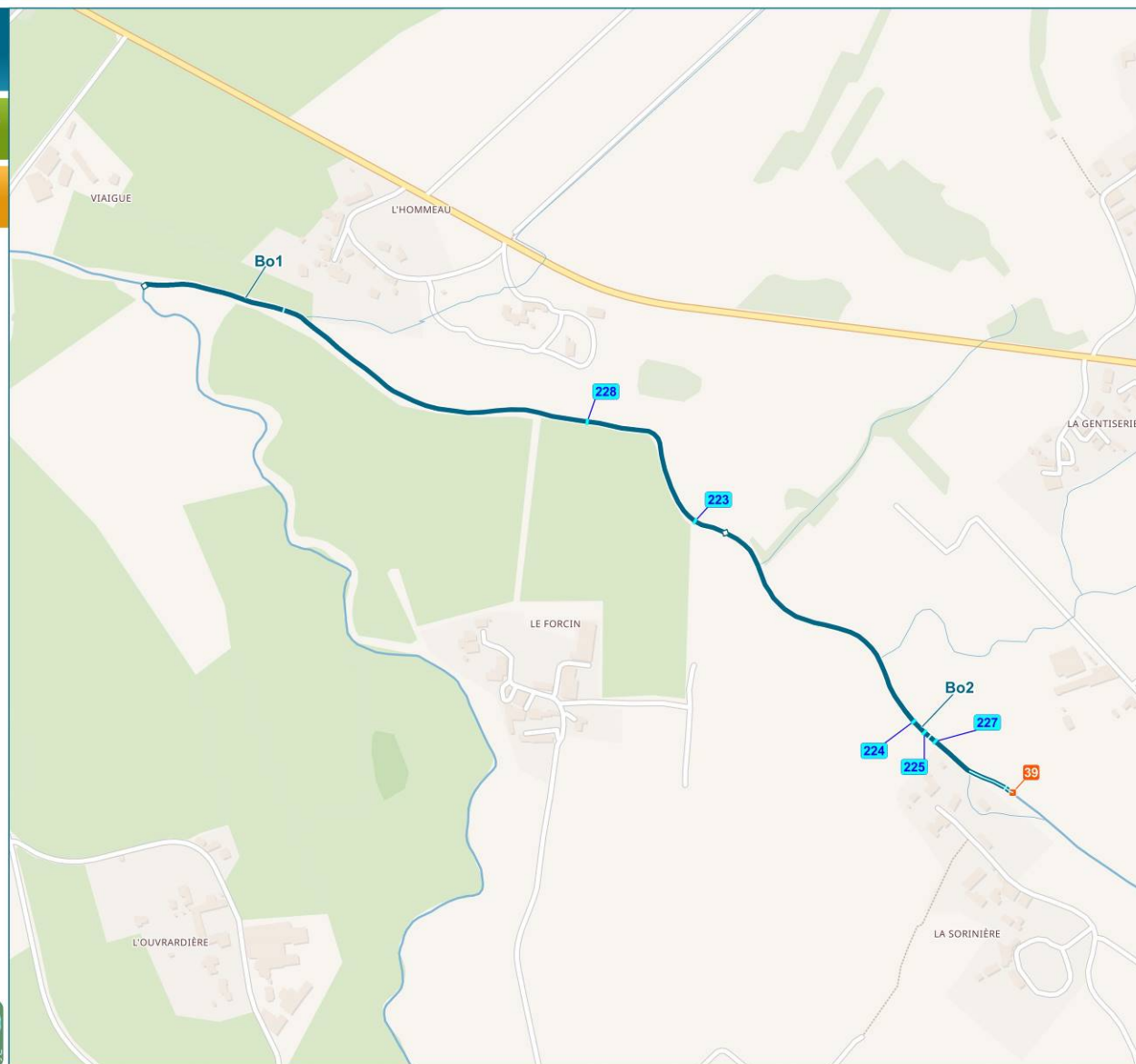
Radiers naturels

-  Radier sensible
-  Radier non sensible
-  Succession de radiers

Ouvrages



Tronçons homogènes décrits



Cartographie : Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE®/IGN ; OpenStreetMap®/Contributeurs ; MapTiler® ; Aquascop Biologie

Les radiers sensibles

Le 30 juin 2023 (débit de 50 l/s à la station de la Boulogne à Saint Philbert de Bouaine, - Débits de basses eaux), les 6 radiers sensibles étaient franchissables par les espèces présentes sur la zone nécessitant une hauteur d'eau de 5 cm (ablette, loche franche, vairon, bouvière, goujon, gardon, rotengle, able de Heckel) et par l'anguille. Les tirants d'eau observés sur les radiers (compris entre 5 et 8 cm) étaient en revanche insuffisants pour permettre les déplacements des espèces de plus grande taille (brochet, sandre, perche commune, tanche, carpe commune, brème commune).

Afin de définir le débit de franchissabilité pour l'ensemble des espèces, une partie de ces radiers a été contrôlé lors de 2 campagnes : la campagne de basse eau (Q1) et la campagne de moyennes eaux (Q2). Les hauteurs d'eau les plus limitantes dans la veine d'eau principale, ainsi que les débits associés, sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les débits utilisés sont ceux jaugés au niveau de la station de modélisation Estimhab (située en aval ou au droit des radiers).

Les résultats observés sont présentés dans le tableau ci-dessous :

ID radier	Nom du lieu-dit à proximité du radier	Q1 (24/08/2023) Débit à la station Estimhab		Reconnaissance (30/06/2023) Débit à la station Estimhab		Q2 (10/06/2024) Débit à la station Estimhab		Calcul débit de franchissabilité en l/s Station Estimhab			
		Q1 en l/s	H1 en cm	Qr en l/s	Hr en cm	Q2 en l/s	H2 en cm	Méthode de calcul	H 5 cm	H 10 cm	H 15 cm
227	Le Moulin de Besson	11	3	52	7	584	29	Interpolation polynomiale	30	90	179
225	Le Moulin de Besson	11	5	52	8	584	19		11	114	332
224	Le Moulin de Besson	11	3	52	5	584	30		52	113	201
223	Le Forcin	11	5	52	7	584	32		11	75	150
228	L'Hommeau	11	6	52	11	584	36		9	41	97

Trois débits de franchissabilité distincts ont été définis en fonction des espèces. Un débit de **52 l/s** permet d'avoir un tirant d'eau de 5 cm sur l'ensemble des radiers pour la continuité des espèces piscicoles de petite taille comme la loche franche et le goujon. Pour les espèces d'une taille plus importante comme le brochet, le sandre, la perche commune, recensées en 2020 sur la zone, une gamme de débits comprise entre 114 l/s (h eau 10 cm) et 332 l/s (h eau 15 cm) est nécessaire. Un débit de **332 l/s** à la station Estimhab permet donc d'assurer la continuité de l'ensemble des espèces.

Cette valeur s'avère élevée au regard des débits d'étiage actuels observés à la station de la Boulogne à Saint-Philbert de Bouaine (QMNA2 : 3 l/s ; QMNA5 : 0 l/s ; débit moyen interannuel de juillet : 87 l/s ; débit moyen interannuel d'août : 29 l/s). Aussi, l'objectif d'assurer la continuité de l'ensemble des espèces en période d'étiage pour permettre un accès à des zones refuges n'est pas réaliste. Les déplacements des espèces piscicoles en période de bas débits et de températures élevées sont d'ailleurs fortement ralentis. En revanche, il est important que les espèces piscicoles puissent se déplacer dans de bonnes conditions sur la période qui s'étend de fin novembre à mai, afin de leur permettre d'accéder à une variété suffisante d'habitats pour répondre à leurs besoins de reproduction, de croissance, d'alimentation, de repos et d'abri.

Les photos suivantes permettent de visualiser les différents radiers sensibles à une baisse du débit suivis:



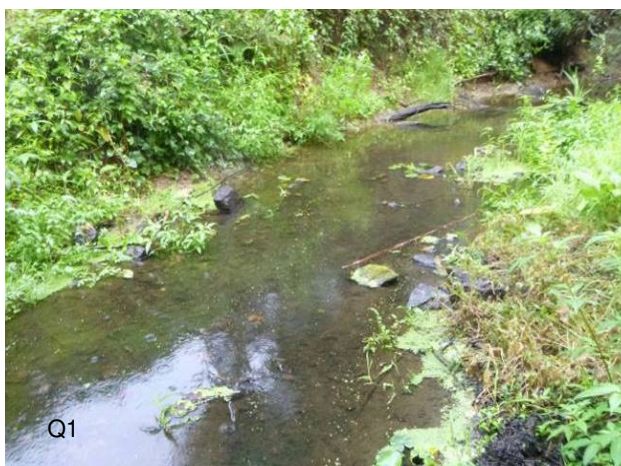
Le radier 228 au Q1 : 11 l/s et au Q2 : 584 l/s – Débits jaugés à la station Estimhab de l'Hommeau à Saint Philbert de Grand Lieu



Le radier 223 au Q1 : 11 l/s et au Q2 : 584 l/s – Débits jaugés à la station Estimhab de l'Hommeau à Saint Philbert de Grand Lieu



Le radier 224 au Q1 : 11 l/s et au Q2 : 584 l/s – Débits jaugés à la station Estimhab de l'Hommeau à Saint Philbert de Grand Lieu



Le radier 225 au Q1 : 11 l/s et au Q2 : 584 l/s – Débits jaugés à la station Estimhab de l'Hommeau à Saint Philbert de Grand Lieu



Le radier 227 au Q1 : 11 l/s et au Q2 : 584 l/s – Débits jaugés à la station Estimhab de l'Hommeau à Saint Philbert de Grand Lieu

Les ouvrages

Sur l'unité hydrologique de la Boulogne aval, 1 seul ouvrage a été observé. Ses caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous :

ID ouvrage	Lieu-dit	Tronçon	Code ROE	Type	Caractéristiques lors de la reconnaissance du 30 juin 2023 (50 l/s à la station de la Boulogne à Saint Philibert de Bouaine)			Niveau de franchissabilité
					Hauteur de chute en cm	Tirant d'eau en cm	Fosse d'appel en m	
39	La Sorinière	Bo2	ROE37961	Seuil	~200	0	/	Infranchissable sauf crue importante

En dehors des crues importantes, cet ouvrage est le plus souvent infranchissable pour l'ensemble des espèces recensées sur la Boulogne aval, en raison de sa hauteur de chute importante (> à 2 m). De plus, aucune lame d'eau ne déversait au-dessus de l'ouvrage le jour de la reconnaissance en raison de la présence de fuites.

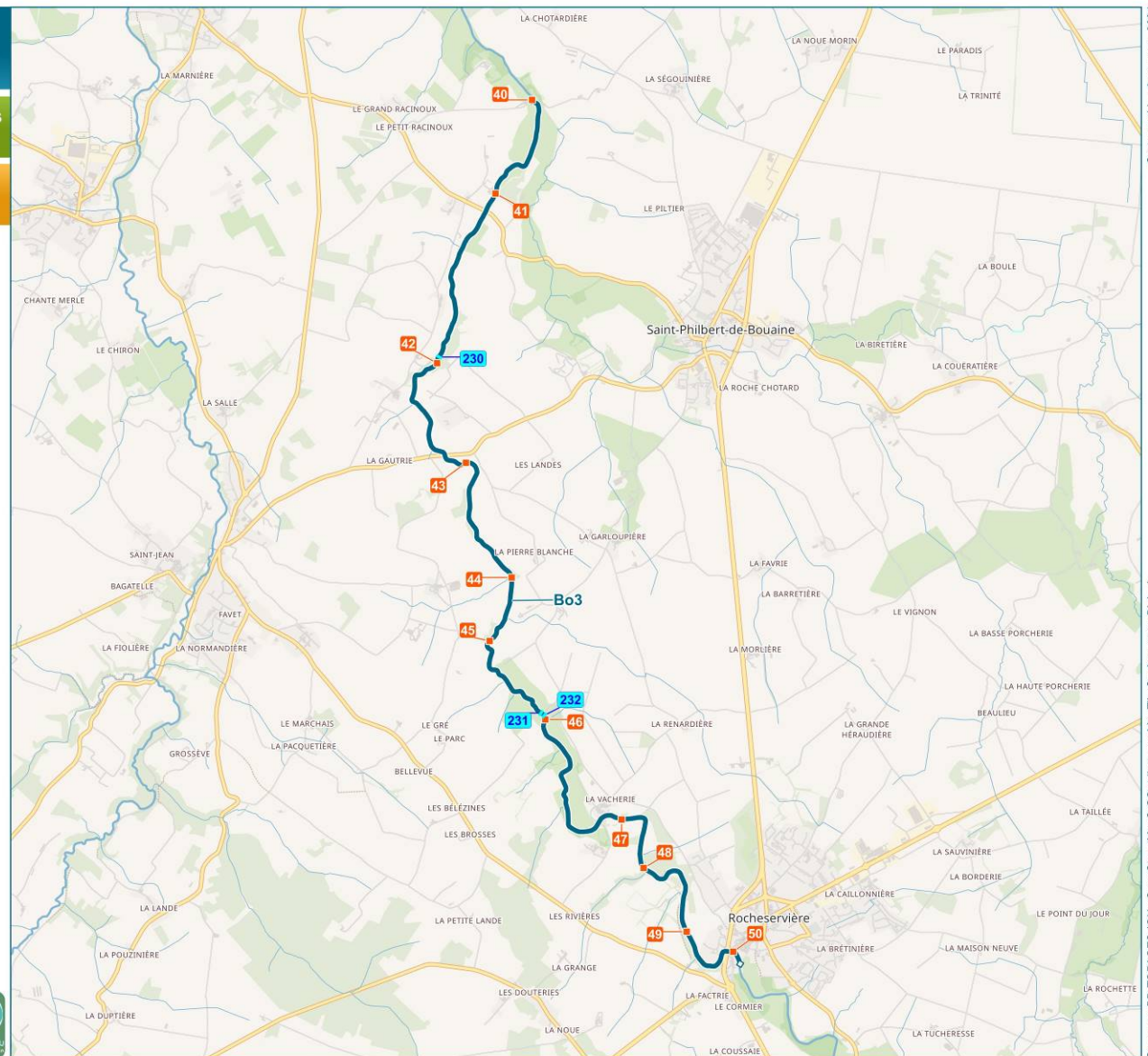
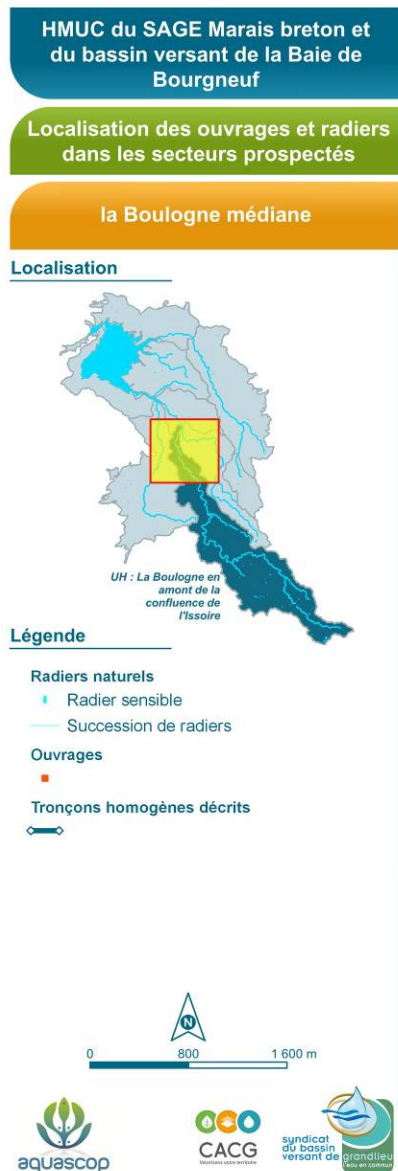
Ouvrage n°39 – Seuil du moulin Besson (reconnaissance)



En définitive, la définition d'un débit écologique pour la franchissabilité piscicole des radiers peut être pertinente pour permettre aux espèces de la Boulogne aval de bénéficier d'un linéaire de cours d'eau minimal dans lequel elles puissent satisfaire tout ou une partie de leurs besoins vitaux. En revanche, un travail sur le débit de franchissabilité du seul ouvrage présent n'a pas d'intérêt en raison de sa hauteur de chute importante et de la présence en amont de nombreux autres seuils de moulins sur la Boulogne centrale. L'amélioration du franchissement de cet ouvrage passe nécessairement par la mise en place d'une action de rétablissement de la continuité (ex : bras de contournement, période d'ouverture d'ouvrage, ...).

3.5.3. Continuité écologique, sensibilité aux baisses de débit sur la partie médiane de la Boulogne (UH02)

Au cours de la reconnaissance (débit de basses eaux), 3 radiers et 11 ouvrages potentiellement sensibles ont été identifiés sur la zone d'étude de cette unité hydrologique. La carte suivante présente leurs localisations :



Cartographie : Aquascop, 2024
Sources : BD TOPAGE® IGN, OpenStreetMap® Contributeurs, MapTiler®, Aquascop Biologie

● Les radiers sensibles

Lors de la reconnaissance (débit de 50 l/s à la station de la Boulogne à Saint Philbert de Bouaine - 1,36 km en aval du radier 230 - débits de basses eaux), les 3 radiers sensibles étaient franchissables par les espèces présentes sur la zone nécessitant un tirant d'eau de 5 cm (ablette, loche franche, vairon, bouvière, goujon, gardon, rotengle, able de Heckel) et par l'anguille. Les tirants d'eau (5 cm) étaient en revanche insuffisants pour permettre les déplacements des espèces comme le brochet, le sandre, la perche commune, la tanche, la carpe commune. Ces radiers n'ont pas fait l'objet d'une 2^{ème} campagne de mesure pour extrapoler des débits de franchissabilité. La continuité est en effet très perturbée sur ce secteur par la présence de nombreux seuils de moulins et les linéaires de cours d'eau en libre écoulement entre chaque ouvrage sont également très restreints (~1km). Ces radiers étant tous situés en aval d'ouvrages infranchissables, les rendre franchissables n'apportent aucune plus-value de linéaire disponible pour les espèces.

Les résultats observés au cours de la reconnaissance sont néanmoins présentés, pour information, dans le tableau ci-dessous :

ID radier	Nom du lieu-dit à proximité du radier	Q Reconnaissance (28 et 29 juin 2023)		
		Station hydrométrique	QR en l/s	HR en cm
230	Moulin de la Forchetière	La Boulogne à Rocheservière	53	5
231	La Coutellerie		49	5
232	La Coutellerie		49	5

Les photos suivantes permettent également de visualiser les différents radiers sensibles à une baisse du débit sur la Boulogne centrale lors de la reconnaissance.



Au cours de la reconnaissance

Le radier 230 (lors de la reconnaissance : 50 l/s – Débit de la station de la Boulogne, à Saint Philbert de Bouaine)



Au cours de la reconnaissance

Le radier 231 (lors de la reconnaissance : 50 l/s – Débit de la station de la Boulogne, à Saint Philbert de Bouaine)



Au cours de la reconnaissance

Le radier 232 (lors de la reconnaissance : 50 l/s – Débit de la station de la Boulogne, à Saint Philbert de Bouaine)

■ Les ouvrages

11 ouvrages ont été recensés. Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous :

ID ouvrage	Lieu-dit	Tronçon	Code ROE	Type	Caractéristiques lors de la reconnaissance du 28 et 29 juin 2023 (53 et 49 l/s à la station de la Boulogne à Saint Philibert de Bouaine)			Niveau de franchissabilité
					Hauteur de chute en cm	Tirant d'eau en cm	Fosse d'appel en m	
40	Champagné	Bo3	ROE30763	Seuil + clapet	200	2	0	Infranchissable
41	La Bas Roquet	Bo3	ROE30760	Seuil + bras contournement non fonctionnel	194	0	0	Infranchissable
42	La Forchetière	Bo3	ROE30756	Seuil	208	0	0	Infranchissable
43	Le Gué Bifou	Bo3	ROE30751	Seuil	128	0	0	Infranchissable
44	La Pierre Blanche	Bo3	ROE30748	Seuil	128	2	0,2	Infranchissable
45	La Ruffelière	Bo3	ROE30746	Seuil + vanne centrale	40	0	0,7	Infranchissable
46	Moulin Neuf	Bo3	ROE30744	Seuil + passe à anguille	190	0	0	Infranchissable sauf pour l'anguille)
47	la Coutellerie	Bo3	ROE30738	Seuil + clapet	170	0	0	Infranchissable
48	Moulin de Graveau	Bo3	ROE30732	Seuil	160	0	0	Infranchissable
49	La Touche	Bo3	ROE30728	Seuil	179	1	0	Infranchissable
50	Rocheservière	Bo3	ROE30724	Seuil	100 (h ROE)	Non mesuré	Non mesuré	Infranchissable

Quels que soient les débits observés (sauf crue importante), la totalité des ouvrages sont infranchissables pour la quasi-totalité des espèces recensées sur la Boulogne en raison des importantes hauteurs de chutes observées (cf. tableau ci-dessus).

Seule l'anguille est capable de franchir certains de ces ouvrages. L'ouvrage n°46 est, en effet, équipé d'un dispositif de franchissement (brosse à anguille). Les ouvrages 40, 43, 44, 45, 49 et 50 pourraient également présenter des pentes potentiellement adaptées pour la continuité de l'anguille (< à 45 °) dans certaines conditions hydrologiques (écoulement minimum pour maintenir le seuil humide). Le substrat de reptation n'est toutefois pas toujours favorable sur certains ouvrages (béton plus ou moins lisse).



Ouvrage n°40 – (reconnaissance)



Ouvrage n°41 – (reconnaissance)



Ouvrage n°42 – (reconnaissance)



Ouvrage n°43 – (reconnaissance)



Ouvrage n°44 – (reconnaissance)



Ouvrage n°45 – (reconnaissance)



Ouvrage n°46 – (reconnaissance)



Ouvrage n°47 – (reconnaissance)



Ouvrage n°48 – (reconnaissance)



Ouvrage n°49 – (reconnaissance)



Ouvrage n°50 – (reconnaissance)

Au final, la définition d'un débit écologique pour la continuité piscicole sur cette unité hydrologique n'a pas de sens étant donné la présence de nombreux ouvrages avec des chutes d'eau importantes qui sont infranchissables pour la majorité des espèces quel que soit le débit (sauf crue importante). L'ouvrage n°46 est toutefois équipé d'une brosse à anguille, et le débit de fonctionnalité de ce dispositif de franchissement piscicole pourrait être éventuellement proposé comme débit minimum à maintenir entre l'automne et le printemps.

3.5.4. Continuité écologique, sensibilité aux baisses de débit sur la Boulogne amont (UH02)

Au cours de la reconnaissance (basses eaux), 4 radiers et 2 ouvrages potentiellement sensibles ont été identifiés sur la zone d'étude de cette unité hydrologique. La carte suivante présente leurs localisations :

**HMUC du SAGE Marais breton et
du bassin versant de la Baie de
Bourgneuf**

**Localisation des ouvrages et radiers
dans les secteurs prospectés**

la Boulogne amont

Localisation



Légende

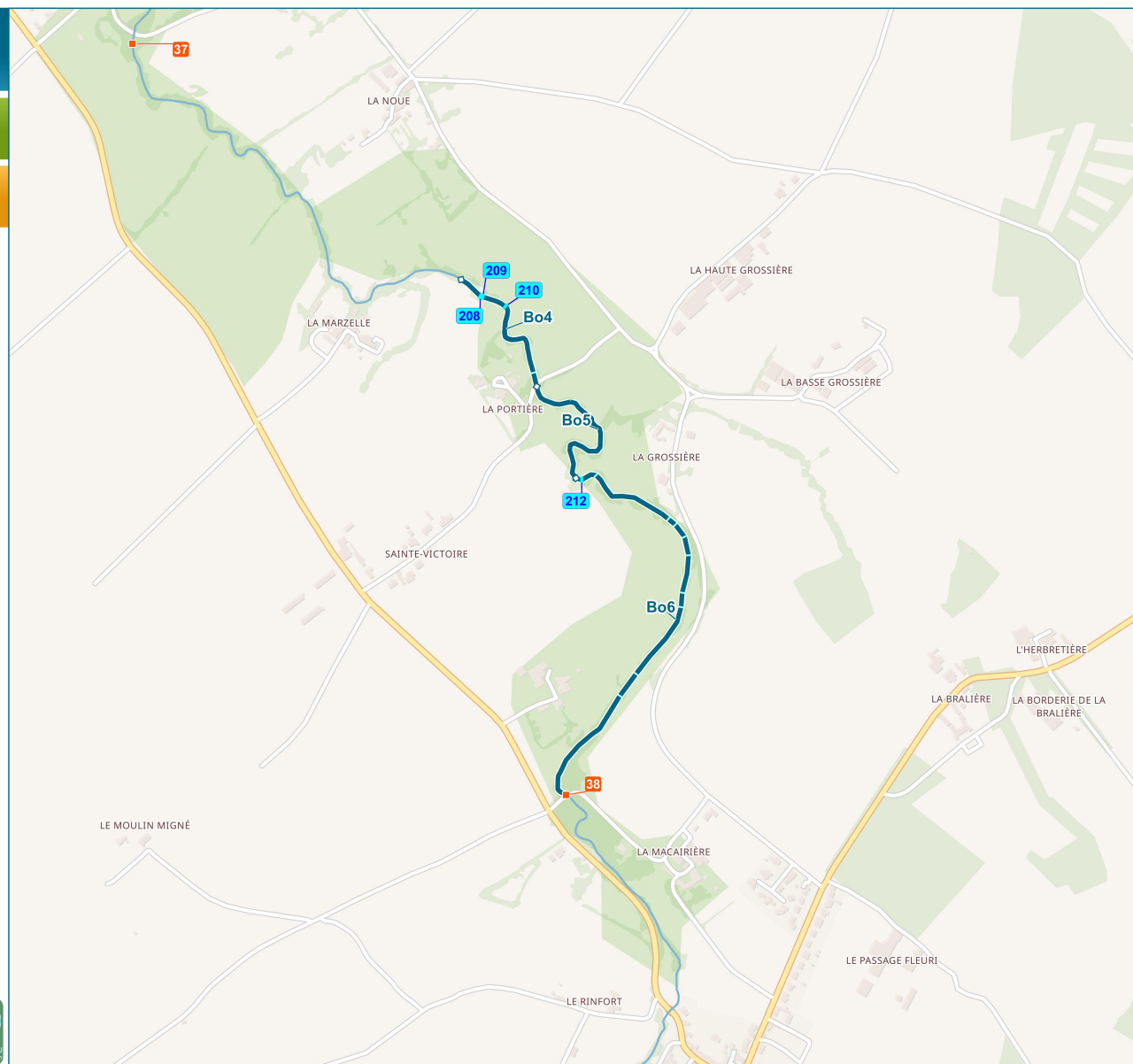
Radiers naturels

-  Radier sensible
-  Radier non sensible

Ouvrages



Tronçons homogènes décrits



Cartographie : Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE® IGN ; OpenStreetMap® Contributeur ; MapTiler® ; Aquascop Biologie

■ Les radiers sensibles

Le jour de la reconnaissance (débit de basses eaux ; 55 l/s à la station de la Boulogne à Saint Philbert de Bouaine située ~49km en aval du radier 208 – Q50 station : 385 l/s), les 4 radiers sensibles étaient tous infranchissables par la quasi-totalité des espèces présentes sur la zone (vairon, gardon, épinochette, chevaie, goujon, loche franche, able de Heckel, rotengle, ablette, tanche, perche commune, brème bordelière, ide mélanote, carpe commune, brochet). Le tirant d'eau dans la veine principale des radiers était en effet seulement de 1 à 2 cm (débit de 1 à 2 l/s sur la zone). Seule, l'anguille européenne était en mesure de les franchir de par sa capacité de reptation.

Afin de définir le débit de franchissabilité pour l'ensemble des espèces, ces radiers ont été contrôlés lors de la modélisation de la station de Marzelle (mesure des hauteurs d'eau et débits). Le niveau de franchissabilité a ensuite été évalué par interpolation polynomiale. Les débits utilisés sont ceux jaugés sur la station retenue pour la détermination des débits écologiques sur laquelle se trouvent la majorité des radiers sensibles.

Les résultats observés sont présentés dans le tableau ci-dessous :

ID	Nom du lieu-dit à proximité du radier	Q1 (27/06/2023) Débit à la station de modélisation de Marzelle		Q2 (29/11/2023) Débit à la station de modélisation de Marzelle		Q3 (21/11/2023) Débit à la station de modélisation de Marzelle		Calcul débit de franchissabilité en l/s			
		Q1 en l/s	H1 en cm	Q2 en l/s	H2 en cm	Q3 en l/s	H3 en cm	Méthode de calcul	H 5 cm	H 10 cm	H 15 cm
212	La Sainte Victoire	2	1	316	33	528	44	Interpolation polynomiale	17	45	84
210	La Marzelle	2	1	316	21	528	34		68	144	221
209	La Marzelle	2	2	316	23	528	32		36	93	166
208	La Marzelle	2	1	316	23	528	30		19	66	140

Un débit compris entre **17 et 68 l/s**, au niveau de la station de Marzelle, permet d'obtenir une lame d'eau de 5 cm sur les radiers et assure la continuité des espèces exigeant un tirant d'eau faible (vairon, gardon, épinochette, chevaie, goujon, loche franche, able de Heckel, rotengle).

Pour des espèces d'une taille plus importante (ex : tanche, perche commune, brème bordelière, ide mélanote), des débits minimums **de 45 l/s à 144 l/s** (h eau : 10cm) sont en théorie nécessaires.

Ces valeurs calculées apparaissent relativement élevées pour la période estivale et ne peuvent être retenues sur cette saison. En revanche, ces gammes de débits peuvent être proposées entre novembre et mai afin que les espèces observées sur l'unité hydrologique puissent se déplacer et assurer dans de bonnes conditions leurs besoins de reproduction, de croissance, d'alimentation, de repos et d'abri.

Les photos suivantes permettent de visualiser les différents radiers sensibles à une baisse du débit.



Q1 - Reconnaissance



Q2



Q3 - Radier vue de l'amont

Le radier 208 (Q1 : 2 l/s, Q2 : 316 l/s, Q3 : 528 l/s – Débits jaugés à la station modélisée de la Marzelle sur la commune de Saint Denis de la Chevasse)



Q2 - Radier vue de l'aval



Q3 - radier vue de l'amont

Le radier 209 (Q2/ : 316 l/s Q3 : 528 l/s – Débits jaugés à la station modélisée de la Marzelle sur la commune de Saint Denis de la Chevasse)



Le radier 210 (Q1 : 2 l/s, Q2 : 316 l/s Q3 : 528 l/s – Débits jaugés à la station modélisée de la Marzelle sur la commune de Saint Denis de la Chevasse)





Le radier 212 (Q1 : 2 l/s, Q2 : 316 l/s Q3 : 528 l/s – Débits jaugés à la station modélisée de la Marzelle sur la commune de Saint Denis de la Chevasse)

■ Les ouvrages

Sur le secteur de reconnaissance de la Boulogne amont, 2 ouvrages ont été recensés. Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous :

ID	Lieu-dit	Code ROE	Type	Caractéristiques lors de la reconnaissance du 27 juin 2023 (55 l/s à la station de l'Issoire à Saint Philbert de Bouaine et 2 l/s à Marzelle)			Caractéristiques lors de la 2ème campagne de mesures le 29/11/2023 (1870 l/s à la station de l'Issoire à Saint Philbert de Bouaine et 316 l/s à Marzelle)			Débit franchissabilité estimé (station de Saint Philbert de Bouaine) par interpolation linéaire ou polynomiale		
				Hauteur de chute en cm	Tirant d'eau en cm	Fosse d'appel en m	Hauteur de chute en cm	Tirant d'eau en cm	Fosse d'appel en m	H eau : 5 cm	H eau : 10 cm	H eau : 15 cm
37	La Touzenière	ROE16920	Clapet	120	0	/				Infranchissable (sauf si clapet abaissé)		
38	La Macarière	-	Gué avec buses	10	0	/	0	18	85	89	176	264

L'ouvrage 37 est un clapet. Il était en position haute lors de la reconnaissance et s'avérait totalement infranchissable par les espèces présentes sur l'Ognon amont en raison de la hauteur de chute importante. L'ouvrage est probablement abaissé en dehors des périodes de basse eaux. Toutefois, n'ayant pas connaissance des modalités de gestion de cet ouvrage, il a donc été considéré comme infranchissable.

L'ouvrage 38 est un passage à gué qui comprend sur sa partie basse, trois buses permettant d'assurer le bon écoulement des eaux. Cet ouvrage était totalement infranchissable le jour de la reconnaissance en raison d'une hauteur de chute de 10 cm et de l'absence de lame d'eau au niveau des buses. Lors de la 2ème campagne de mesure, l'ouvrage était en revanche totalement franchissable par les espèces nécessitant une lame d'eau de 5 cm (vairon, gardon, épinchette, chevaine, goujon, loche franche, able de Heckel, rotengle, ablette) mais également par celles d'une taille plus importante (tanche, perche commune, brème bordelière, ide mélanote). Toutefois, le débit était élevé (débit d'environ équivalent à 5 fois le débit médian sur la station hydrométrique de Saint Philbert de Bouaine). Aussi, les débits permettant des tirants d'eau de 5 et 10 cm au niveau de l'ouvrage ont été estimés par interpolation à partir des données de terrain (Cf. tableau ci-dessus). D'après ces

résultats, un débit de **89 l/s** à la station hydrométrique de Saint Philbert de Bouaine serait nécessaire pour obtenir un tirant de **5 cm** suffisant pour les espèces de petite taille. Ce débit est très rarement observé en été. Un débit de **176 l/s** semble également nécessaire pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm. Ce débit est également élevé pour l'été mais observé sur la période qui s'étend de novembre à juin. En définitive, l'ouvrage semble seulement franchissable en dehors de la période estivale.

Les photos suivantes permettent de visualiser les différents ouvrages.



Ouvrage n°37 – (reconnaissance)



Ouvrage n°38 – (reconnaissance)

3.5.5. Continuité écologique, sensibilité aux baisses de débit sur l'Ognon aval (UH05)

Au cours de la reconnaissance, dans des conditions hydrologiques de basses eaux (débits de basses eaux – 22 l/s le 26/06/2023 ; 35 l/s le 23/06/2023 ; QMNA2 influencé station Sorinières : 20 l/s), 5 radiers et 13 ouvrages potentiellement sensibles ont été identifiés sur le secteur prospecté de cette unité hydrologique. La carte suivante présente leurs localisations :

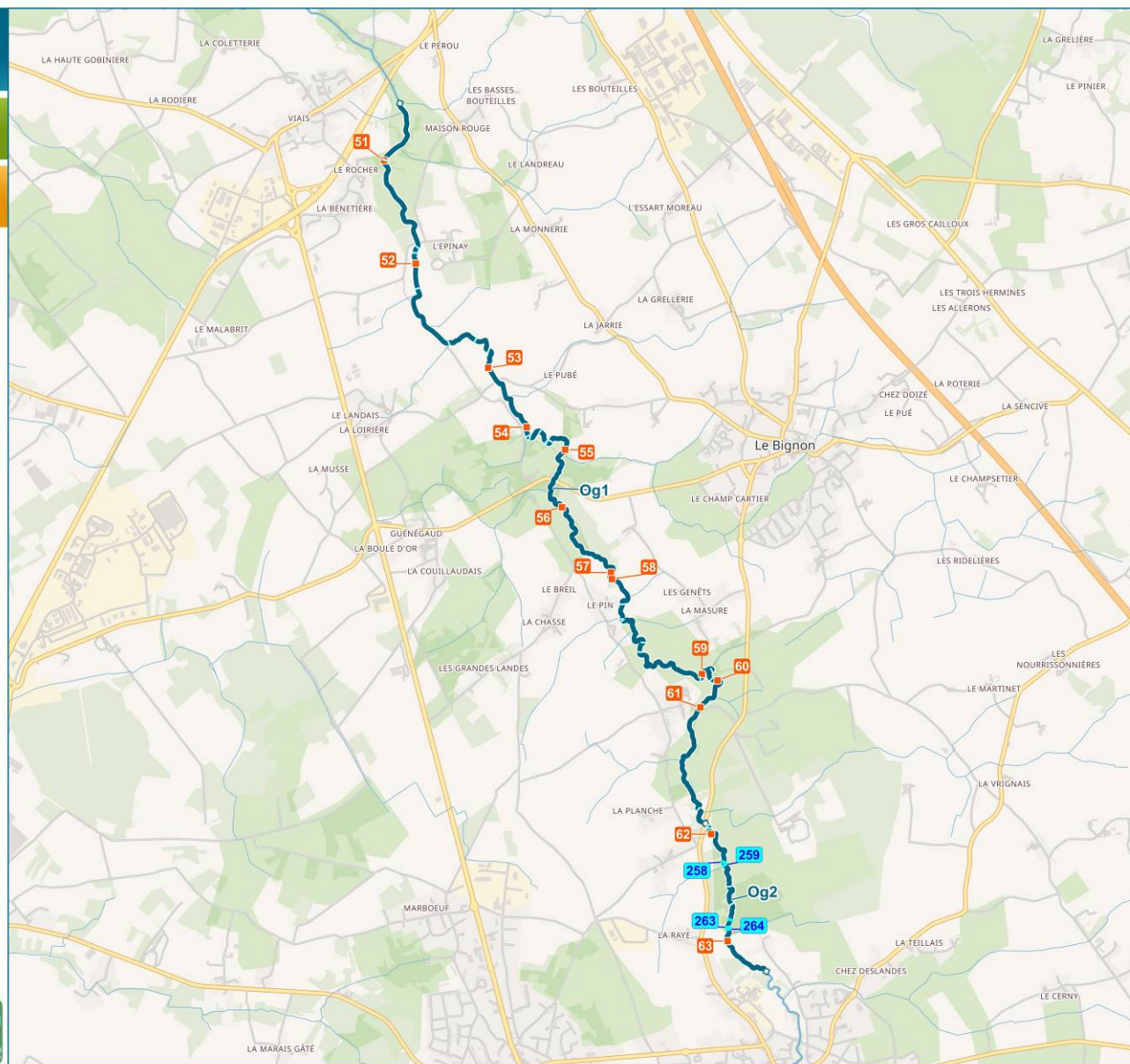
Localisation des ouvrages et radiers dans les secteurs prospectés

Localisation



- Radier sensible
- Radier non sensible

Tronçons homogènes décrits



Sources : BD TOPAGE® IGN ; OpenStreetMap® Contributeurs ; Map Tiler® ; Aquascope Biologie

● Les radiers sensibles

Avec des tirants d'eau de 5 à 7 cm, lors de la campagne de mesure Estimhab Q1 (débits de basses eaux ; 12,1 l/s jaugés au niveau du Bois des Ilets à Montbert ; 19 l/s à la station hydrométrique de l'Ognon aux Sorinières située 8,78 km en aval du radier 258), les 5 radiers sensibles étaient pratiquement tous franchissables par les espèces présentes sur la zone, nécessitant un tirant d'eau de 5 cm (ablette, loche franche, goujon, grémille, able de Heckel, vairon, bouvière, gardon, rotengle, chevaine) ainsi que par l'anguille.

En revanche, ces hauteurs d'eau n'étaient pas suffisantes pour permettre la continuité des espèces piscicoles d'une taille plus importante (brème commune, carpe, brochet, perche commune) qui demandent un tirant d'eau supérieur (10 à 15 cm).

Les débits permettant d'avoir des hauteurs d'eau de 10 cm et 15 cm pour la continuité de ces espèces ont été estimés par interpolation à partir des hauteurs d'eau mesurées lors de la campagne Q2 (175,1 l/s à la station Estimhab au niveau du Bois des Ilets à Montbert ; 274 l/s à la station hydrométrique de l'Ognon aux Sorinières).

ID	Nom du lieu-dit à proximité du radier	Q1 (24/08/2023) Débit à la station de modélisation du Bois des Ilets		Q2 (10/06/2024) Débit à la station de modélisation du Bois des Ilets		Calcul débit de franchissabilité en l/s station de modélisation du Bois des Ilets			
		Q1 en l/s	H1 en cm	Q2 en l/s	H2 en cm	Méthode de calcul	H 5 cm	H 10 cm	H 15 cm
264	Bois des Ilets	12,1	5	175,1	28	Interpolation polynomiale	12	32	61
263	Bois des Ilets	12,1	6	175,1	33		9	25	47
262	Bois des Ilets	12,1	7	175,1	33		7	21	42
259	L'Hommeau	12,1	3	175,1	16		25	77	156
258	L'Hommeau	12,1	6	175,1	25		9	31	66

Trois débits de franchissabilité distincts ont été définis en fonction des espèces. Un débit de **25 l/s** permet d'avoir un tirant d'eau de 5 cm sur l'ensemble des radiers étudiés pour la continuité des espèces piscicoles de petite taille (loche franche, goujon, ablette...). Pour les espèces d'une taille plus importante (brochet, brème...), une gamme de débits comprise entre **77 l/s (h eau 10 cm)** et **156 l/s (h eau 15 cm)** est nécessaire. Un débit de **156 l/s** à la station Estimhab permet donc d'assurer la continuité de l'ensemble des espèces.

Les photos suivantes permettent de visualiser les différents radiers identifiés comme sensibles à une baisse du débit :



Le radier 258 au QR : 22 l/s (station hydrométrique Sorinières), au Q1 : 12,1 l/s (station débits écologiques Bois des Illets), au Q2 : 175,1 l/s (station débits écologiques Bois des Illets)





Le radier 259 au QR : 22 l/s (station hydrométrique Sorinières), au Q1 : 12,1 l/s (station débits écologiques Bois des Ilets), au Q2 : 175,1 l/s (station débits écologiques Bois des Ilets)



Le radier 263 au QR : 22 l/s (station hydrométrique Sorinières), au Q1 : 12,1 l/s (station débits écologiques Bois des Ilets), au Q2 : 175,1 l/s (station débits écologiques Bois des Ilets)



Le radier 264 au QR : 22 l/s (station hydrométrique Sorinières), au Q1 : 12,1 l/s (station débits écologiques Bois des Ilets), au Q2 : 175,1 l/s (station débits écologiques Bois des Ilets)

■ Les ouvrages

Sur le secteur de reconnaissance de l'Ognon aval, 13 ouvrages ont été recensés. La 1^{ère} campagne de suivi des ouvrages a été réalisée au cours de la reconnaissance alors que le débit était compris entre 22 et 35 l/s à la station hydrométrique des Sorinières (débits de basses eaux – 22 l/s le 26/06/2023 ; 35 l/s le 23/06/2023 ; QMNA2 influencé station Sorinières : 20 l/s). La 2^{ème} campagne de mesures s'est déroulée sur deux jours, les 10 et 14 juin 2024, au cours de débits de moyennes eaux (274 l/s le 10/06/2024 ; 278 l/s le 14/06/2024 ; Q50 station Sorinières influencé : 266 l/s). Les caractéristiques des ouvrages au cours de ces deux campagnes de suivi (tirant d'eau, hauteurs de chutes, ...) sont présentées dans le tableau ci-dessous :

ID	Lieu-dit	Code ROE	Type	Caractéristiques lors de la reconnaissance du 23 et 26 juin 2023 (débits de basses eaux) - QR						Caractéristiques lors du suivi Q2 du 10 et 14 juin 2024 (débits de moyennes eaux)						Débit franchissabilité estimé par extrapolation linéaire ou polynomiale à partir des de la station hydrométrique des Sorinières			Correspondance débit franchissabilité à la station de débits écologiques du Bois des Ilets		
				Date évaluation continuité piscicole	Débit moyen journalier Station hydrométrique Ognon aux Sorinières en l/s	Hauteur de chute en cm	Tirant d'eau en cm	Fosse d'appel en m	Date évaluation continuité piscicole	Débit moyen journalier - Station hydrométrique Ognon aux Sorinières en l/s	Hauteur de chute en cm	Tirant d'eau en cm	Fosse d'appel en m	Vitesses en m/s	H eau : 5 cm	H eau : 10 cm	H eau : 15 cm	H eau : 5 cm	H eau : 10 cm	H eau : 15 cm	
51	Le Rocher	ROE36647	Seuil en partie effacé	23/06/2023	35	0	15		14/06/2024	278	0	19			12	23	35	9	18	26	
52	L'Epinay	ROE36661	Seuil effacé	23/06/2023	35	0	10		14/06/2024	278	0	19			18	35	145	13	26	109	
53	Le Pont Neuf	ROE36731	Seuil en partie effacé	23/06/2023	35	0	15		14/06/2024	278	0	23			12	23	35	9	18	26	
54	Moulin de Saulzes	ROE36670	Rampe en enrochement	23/06/2023	35	15	5		14/06/2024	278	0	24			35	82	141	26	62	106	
55	La Rivière	ROE36740	Seuil effacé	23/06/2023	35	10	10		14/06/2024	278	0	17			18	35	190	13	26	143	
56	Amont Pont Buchet	ROE36752	Seuil en partie effacé	23/06/2023	35	0	10		14/06/2024	278	0	20			18	35	131	13	26	98	
57	Le Pin		Seuil effacé	23/06/2023	35	5	15		14/06/2024	278	5	18			12	23	35	9	18	26	
58	Le Pin	ROE36792	Gué	23/06/2023	35	0	14		14/06/2024	278	0	19			13	25	74	9	19	56	
59	Pont Bonnet	ROE85968	Rampe en enrochement	23/06/2023	35	30	10		10/06/2024	274	25	20	0.6	~1 à 1.5 en surface	18	35	129	13	26	97	
60	La Chaise Meunière		Rampe en enrochement	23/06/2023	35	40	12	0.4	10/06/2024	274	0	22	0.9		15	29	87	11	22	65	
61	La Chaise Meunière		Gué	23/06/2023	35	0	3		10/06/2024	274	0	20			60	125	197	45	94	148	
62	L'Hommeau		Seuil en partie effacé	26/06/2023	22	0	20		10/06/2024	274	0	30			6	11	17	4	8	12	
63	La Raye	ROE115331	Seuil effacé	26/06/2023	22	0	6		10/06/2024	274	0	13			6	136	391	4	103	294	
																	Min	4	8	12	
																	Max	45	103	294	

La plupart des ouvrages recensés ont été en partie ou totalement effacés. Ils sont de ce fait franchissables sur tout ou seulement une partie de l'année pour la plupart des espèces piscicoles de l'Ognon aval (loche franche, aguille européenne, brochet commun, goujon, grémille, perche commune, vairon, chevesne, ...). La période où la continuité est assurée varie toutefois selon les débits, les espèces et les caractéristiques des ouvrages.

Au Q1, pour un débit compris entre 22 et 35 l/s à la station hydrométrique des Sorinières (débit proche QMNA2 : 20 l/s), les ouvrages 51, 53, 57, 58 et 62 étaient franchissables par l'ensemble des espèces piscicoles avec des tirants d'eau de 14 et 20 cm et la quasi absence de chute d'eau. Les ouvrages 52, 55, 56 étaient également franchissables pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm. Elle semblaient également possible pour l'ensemble des ouvrages reconnus pour les espèces se contentant d'un tirant d'eau de 5 cm comme le vairon à l'exception du gué de la chaise meunière (ouvrage 61 : tirant de seulement 3 cm).

Au Q2, pour un débit compris entre 274 et 278 l/s à la station hydrométrique des Sorinières (débit proche Q50 : 267 l/s), la plupart des ouvrages étaient largement franchissables pour la plupart des espèces avec des tirants d'eau compris entre 13 et 24 cm et la quasi absence de chute. L'ouvrage 63 (seuil de la Raye) s'avérait toutefois difficilement franchissable pour des espèces de taille importante comme le brochet avec un tirant d'eau de 13 cm seulement. Le franchissement de la rampe en enrochement du Pont Bonnet (ouvrage 59) pouvait également encore s'avérer délicate en raison des vitesses d'écoulement élevées liées au dénivelé important (vitesses estimées à 1 à 1,5 m/s en surface).

Au final, les ouvrages susceptibles de perturber plus ou moins la continuité de certaines espèces de l'Ognon aval sont les ouvrages 54, 59, 60, 61 et 63.

L'ouvrage 54 est une rampe en enrochement. Cet ouvrage peut provoquer des retards de migration pour les espèces d'une taille importante, à faibles débits, en raison d'un tirant d'eau limité. Le jour de la reconnaissance la lame d'eau maximale était seulement de 5 cm. Elle permettait uniquement le franchissement des espèces de petite taille. A plus fort débits, les vitesses d'écoulements peuvent également être élevées.

L'ouvrage n°61 (gué), malgré l'absence de chute d'eau, présentait une lame d'eau trop faible pour être franchissable, le jour de la reconnaissance y compris pour les espèces de petite taille. Avec des débits plus élevés, la continuité piscicole de cet ouvrage s'améliore. Néanmoins, en raison de la largeur du lit importante et de la forme du passage à gué (relativement plat), il faut des débits assez élevés pour obtenir les tirants d'eau nécessaire à la continuité des espèces de taille moyenne à importante.

Les ouvrages 59 et 60 sont franchissables pour les principales espèces piscicoles mais avec des retards possibles à la migration. Les tirant d'eau (10 à 12 cm le jour de la reconnaissance) sont satisfaisants et les hauteurs de chutes observées pourtant de 30 et 40 cm ne posent pas de problèmes car elles se répartissent de manière progressive et homogènes sur des rampes en pente douce. En revanche, les vitesses d'écoulements semblent parfois être limitantes malgré la présence de blocs pour les réduire. Les photos suivantes permettent de visualiser les différents ouvrages reconnus.



Ouvrage n°51 – (QR et Q2)



Ouvrage n°52 – (QR et Q2)



Ouvrage n°53 – (QR et Q2)



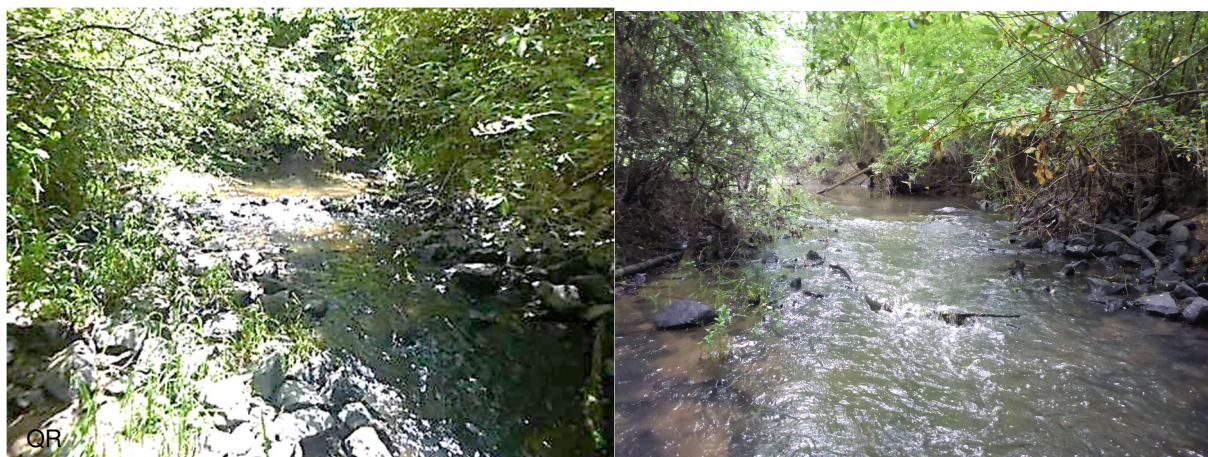
Ouvrage n°54 – (QR et Q2)



Ouvrage n°55 – (QR et Q2)



Ouvrage n°56 – (QR et Q2)



Ouvrage n°57– (QR et Q2)



Ouvrage n°58– (QR et Q2)



Ouvrage n°59– (QR et Q2)



Ouvrage n°60– (QR et Q2)



Ouvrage n°61– (QR et Q2)



Ouvrage n°62– (QR et Q2)



Ouvrage n°63– (QR et Q2)

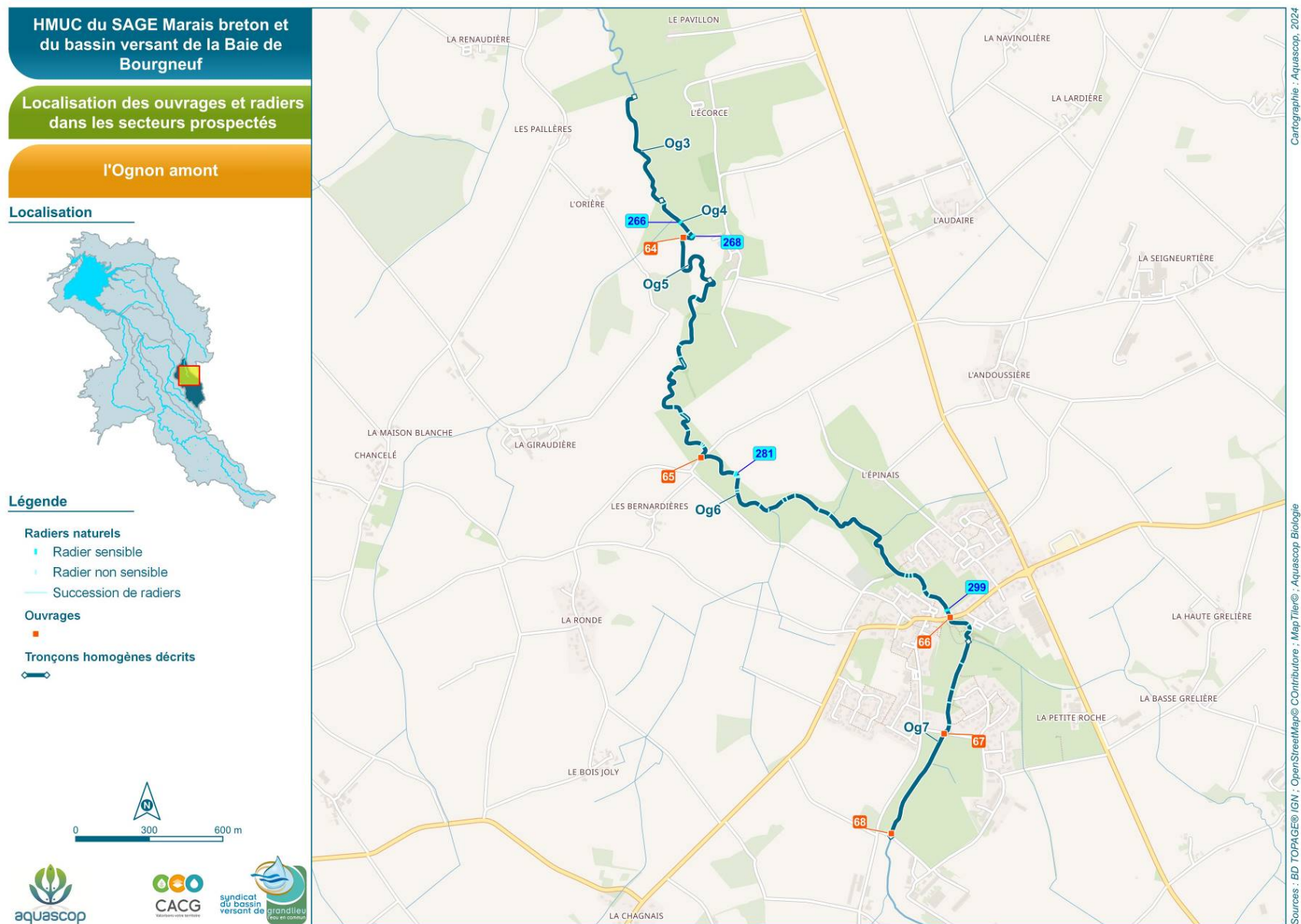
Enfin, des calculs de débits de franchissabilité de ces ouvrages par interpolation ou extrapolation à partir des données de terrain ont également été réalisés. Ces valeurs se trouvent dans le tableau des caractéristiques des ouvrages. Les calculs ont été réalisés pour 3 valeurs de tirants distinctes afin de couvrir les exigences de continuité des différentes espèces de la zone d'étude. Les espèces de petite taille ont, en effet, des capacités de franchissement différentes des espèces de taille plus importante. Les débits de franchissabilité obtenus sont des valeurs calculées qui peuvent présenter quelques incertitudes. Ils donnent néanmoins une bonne estimation des gammes de débits nécessaires à la franchissabilité des ouvrages étudiés. Dans un premier temps les calculs de débits de franchissabilité ont été réalisés par rapport au données de la station hydrométrique des Sorinières (station situé 1,5 km en aval de l'ouvrage 52 et environ 8,5 en aval de l'ouvrage 63). Dans un 2^{ème} temps, des calculs ont été réalisés pour obtenir la correspondance des débits au niveau de la station de débits écologiques du Bois des Ilets (rapport de bassin versant) sur laquelle la définition des débits écologiques s'effectue.

Au final, les débits de franchissabilité apparaissent très variables selon les ouvrages et pour chaque valeurs de tirants d'eau . Il en résulte des plages de débits franchissabilité très larges:

- **Gamme de franchissabilité des ouvrages de l'Ognon aval pour un tirant d'eau de 5 cm : 4 à 45 l/s** au niveau de la station de débit écologique du Bois des Ilets ; **6 à 60 l/s** au niveau de la station hydrométrique des Sorinières.
- **Gamme de franchissabilité des ouvrages de l'Ognon aval pour un tirant d'eau de 10 cm : 8 à 103 l/s** au niveau de la station de débit écologique du Bois des Ilets ; **11 à 136 l/s** au niveau de la station hydrométrique des Sorinières.
- **Gamme de franchissabilité des ouvrages de l'Ognon aval pour un tirant d'eau de 15 cm : 12 à 294 l/s** au niveau de la station de débit écologique du Bois des Ilets ; **17 à 391 l/s** au niveau de la station hydrométrique des Sorinières.

3.5.6. Continuité écologique, sensibilité aux baisses de débit sur l'Ognon amont (UH04)

Au cours de la reconnaissance, 4 radiers et 5 ouvrages potentiellement sensibles ont été recensés sur le secteur prospecté de cette unité hydrologique. La carte suivante présente leurs localisations :



Les radiers sensibles

Avec un tirant d'eau de 2 à 3 cm, le jour de la reconnaissance (débit de basses eaux – 2,2 l/s jaugé, au gué des Bernardières, sur la commune de Vieilleville ; 76 l/s à la station hydrométrique de l'Ognon aux Sorinières située 26,7 km en aval du radier 266 - Q médian influencé : 267 l/s), les 4 radiers sensibles étaient tous infranchissables par l'ensemble des espèces de la zone d'étude (Données PDPG85, peuplement potentiel : vairon, loche franche, chevaine, goujon, vandoise, bouvière, gardon, perche commune, brochet, tanche, anguille - Peuplement observé en 2013 à Vieilleville : carpe, gardon, poisson chat, perche soleil, rotengle).

Les débits permettant d'obtenir les tirants d'eau nécessaires à leur franchissabilité ont été extrapolés à partir des mesures de débits et de hauteurs d'eau réalisées sur le terrain. Les débits utilisés pour les calculs sont ceux jaugés au niveau du gué des Bernardières et de la station retenue pour la définition des débits écologiques qui se trouve 250 m en aval.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

ID radier	Nom du lieu-dit à proximité du radier	Q1 - Reconnaissance (21/06/2023) Débit au gué des Besnardières		Q2 (27/11/2023) Débit à la station de modélisation des Besnardières		Calcul débit de franchissabilité en l/s			
		Q1 en l/s	H1 en cm	Q2 en l/s	H2 en cm	Méthode de calcul	H 5 cm	H 10 cm	H 15 cm
281	Les Bernardières	2.18	2	167	24	Interpolation polynomiale	9	32	68
299	Bellevue	2.18	2	167	11		29	136	322
268	La Chassière	2.18	3	167	19		9	43	102
266	La Chassière	2.18	3	167	40		5	14	28

Les valeurs de franchissabilité du radier de Bellevue (n°299) n'ont pas été conservées dans le cadre de l'analyse. Sa pente est très marquée et des débits très élevés sont nécessaires pour obtenir les lames d'eau permettant son franchissement. Ce radier a possiblement été aménagé dans le cadre de l'amélioration de la continuité piscicole du radier du pont de Bellevue qui se trouve en amont immédiat.

Les résultats des autres radiers sont en revanche relativement cohérents et les valeurs de franchissabilité ont été conservées.

Trois débits de franchissabilité, permettant de répondre aux exigences des différentes espèces de la zone d'étude ont été calculés. Les débits utilisés pour l'extrapolation sont ceux jaugés au niveau de la station modélisée des « Besnardières » :

- **H eau 5 cm** : Gamme de débits comprise entre **5 et 9 l/s**,
- **H eau 10 cm** : Gamme de débits comprise entre **14 et 43 l/s**,
- **H eau 15 cm** : Gamme de débits de **28 à 102 l/s**.

Au regard, du débit médian désinfluencé reconstitué au niveau de la station « des Bernardières » (Q : 53 l/s), ces valeurs sont probablement élevées. Il ne sera vraisemblablement pas possible de les retenir sur la période estivale notamment pour les espèces de taille moyenne (h eau : 10 cm) et importante (h eau : 15 cm). Une gamme de débits comprise entre **14 l/s et 43 l/s**, pour assurer la continuité des espèces nécessitant des tirants d'eau de 5 et 10 cm, semble en revanche envisageable entre novembre et mai.

Les photos suivantes permettent de visualiser les différents radiers sensibles à une baisse du débit :



Q1 – Reconnaissance



Q2

Le radier 266 (lors de la reconnaissance Q1 : 2,2 l/s, lors du Q2 : 167 l/s – Débits jaugés au niveau des Bernardières)



Q1 – Reconnaissance – Radier vue de l'aval



Q2 – Vue de l'amont

Le radier 268 (lors de la reconnaissance Q1 : 2,2 l/s, lors du Q2 : 167 l/s – Débits jaugés au niveau des Bernardières)



Q1 – Reconnaissance



Q2

Le radier 299 (Lors de la reconnaissance Q1 : 2,2 l/s, lors du Q2 : 167 l/s – Débits jaugés au niveau des Bernardières)



Q1 – Reconnaissance



Q2

Le radier 281 (lors de la reconnaissance Q1 : 2,2 l/s, lors du Q2 : 167 l/s – Débits jaugés au niveau des Bernardières)

Les ouvrages

Sur le secteur reconnu de l'unité hydrologique de l'Ognon amont, 5 ouvrages ont été recensés. Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous :

ID	Lieu-dit	Code ROE	Type	Caractéristiques lors de la reconnaissance (Q1) du 21 juin 2023 (76 l/s à la station de l'Ognon aux Sorinières et 2,2 l/s aux Besnardières)			Caractéristiques lors du Q2 le 27/11/2023 (1240 l/s à la station de l'Ognon aux Sorinières et de 167 l/s aux Besnardières)			Vitesses	Débit franchissabilité estimé (aux Besnardières) par extrapolation linéaire ou polynomiale		
				Hauteur de chute en cm	Tirant d'eau en cm	Fosse d'appel en cm	Hauteur de chute en cm	Tirant d'eau en cm	Fosse d'appel en cm		H eau : 5 cm	H eau : 10 cm	H eau : 15 cm
64	La Chassière	-	Rampe en enrochements	40	2	40	25	15	61		17	73	167
65	Les Bernardières	ROE123323	Gué busé	0	1	40	0	21	40	Vitesses importantes au Q2 (> à 1,8 m/s)	17	48	93
66	Bellevue	ROE103532	Radier de pont	0	1	0	0	14	55		26	89	190
67	La Petite Roche	-	Radier de pont	0	1	40	0	8			96	214	332
68	Le Pay	-	Radier de pont	70	1	50					Ouvrage infranchissable quel que soit le débit (sauf crue exceptionnelle).		

Pour un débit de 2,2 l/s (Q1) mesurés au lieu-dit « Les Bernardières » (débit d'étiage), l'ouvrage 64 est infranchissable par les poissons, non pas en raison de sa chute d'eau de 40 cm, mais à cause du tirant d'eau très faible observé sur la rampe en enrochements (2 cm). Les ouvrages 65, 66 et 67, malgré l'absence de chutes d'eau, sont également problématiques pour la continuité piscicole à cause des lames d'eau très faibles observées (1 cm). L'ouvrage 68 constitue, quant à lui, un point de blocage important en raison de sa hauteur de chute importante (70 cm).

Pour un débit de 167 l/s (Q2), au lieu-dit « Les Bernardières » (débit de hautes eaux), l'ouvrage 64 devient transparent malgré une chute d'eau de 25 cm. Celle-ci se trouve répartie de manière homogène le long d'une rampe en pente douce. Les éléments grossiers (blocs, pierres, cailloux, graviers) observés permettent également une bonne rugosité au niveau du lit qui limitent les vitesses d'écoulements près du fond du lit. Ils concentrent également les écoulements dans des veines d'eau permettant ainsi le maintien d'un tirant d'eau suffisant (15 cm le 27/11/2023). L'ouvrage 68 reste quant à lui infranchissable en raison de son importante chute. Enfin, les ouvrages 65, 66 et 67 deviennent transparents pour la majorité des espèces piscicoles recensées sur la zone grâce à l'augmentation des lames d'eau sur les ouvrages en lien avec l'augmentation du débit.

Les 2 campagnes de contrôle des ouvrages ont été réalisées dans des gammes de débits très différentes (basses eaux et hautes eaux). Les débits de franchissabilité piscicole ont été interpolés ou extrapolés pour les ouvrages 64, 65, 66 et 67 à partir des hauteurs d'eau et des débits mesurés sur le terrain. Aucun calcul n'a été réalisé sur l'ouvrage 68 qui présente une chute d'eau importante et qui reste infranchissable sauf en période de crues. Les valeurs estimées sont contenues dans le tableau présentés en préambule. Les valeurs de débits utilisées sont celles jaugées au niveau du lieu-dit les « Bernardières ».

D'après ces résultats, il semble que les ouvrages 64, 65 et 66 soient franchissables par **les espèces piscicoles nécessitant une hauteur d'eau de 5 cm** sur une plage de temps assez importante. Les valeurs calculées pour ces espèces sont en effet comprises entre **17 et 26 l/s** soit une gamme de débit inférieure au débit médian désinfluencé reconstitué dans le cadre de l'étude HMUC au niveau « des Bernardières » (53 l/s). Les débits nécessaires à la continuité des **espèces d'une taille plus importante (h eau 10 cm)** sont en revanche beaucoup plus élevés (**48 à 89 l/s**) et la plage de temps ou la continuité est possible s'avère plus restreinte.

Les débits de franchissabilité pour **l'ouvrage 67** sont encore plus élevés. Un débit de **96 l/s** est ainsi nécessaire pour la continuité **des petites espèces** (h eau 5 cm). Un débit de **214 l/s** est même nécessaire pour la continuité **des espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm**.

Les photos suivantes permettent de visualiser les différents ouvrages.



Ouvrage n°64 – (reconnaissance)



Ouvrage n°65 – (reconnaissance)



Ouvrage n°66 – (reconnaissance)



Ouvrage n°67 – (reconnaissance)



Q1 – Reconnaissance

Ouvrage n°68– (reconnaissance)

Au final, le maintien d'une gamme de débits comprises entre 26 l/s et 89 l/s sur la période qui s'étend de novembre à mai peut être pertinente pour la continuité des ouvrages 64 à 65. Elle peut permettre d'assurer la continuité piscicole sur un linéaire d'environ 3,8 km (entre le lac des vallées et l'ouvrage 66) sur cette période.

3.5.7. Continuité écologique, sensibilité aux baisses de débit sur la Logne (UH06)

Au cours de la reconnaissance, 10 radiers et 7 ouvrages potentiellement sensibles ont été recensés sur la zone d'étude de cette unité hydrologique. La carte suivante présente leurs localisations :

HMUC du SAGE Marais breton et du bassin versant de la Baie de Bourgneuf

Localisation des ouvrages et radiers dans les secteurs prospectés

la Logne

Localisation



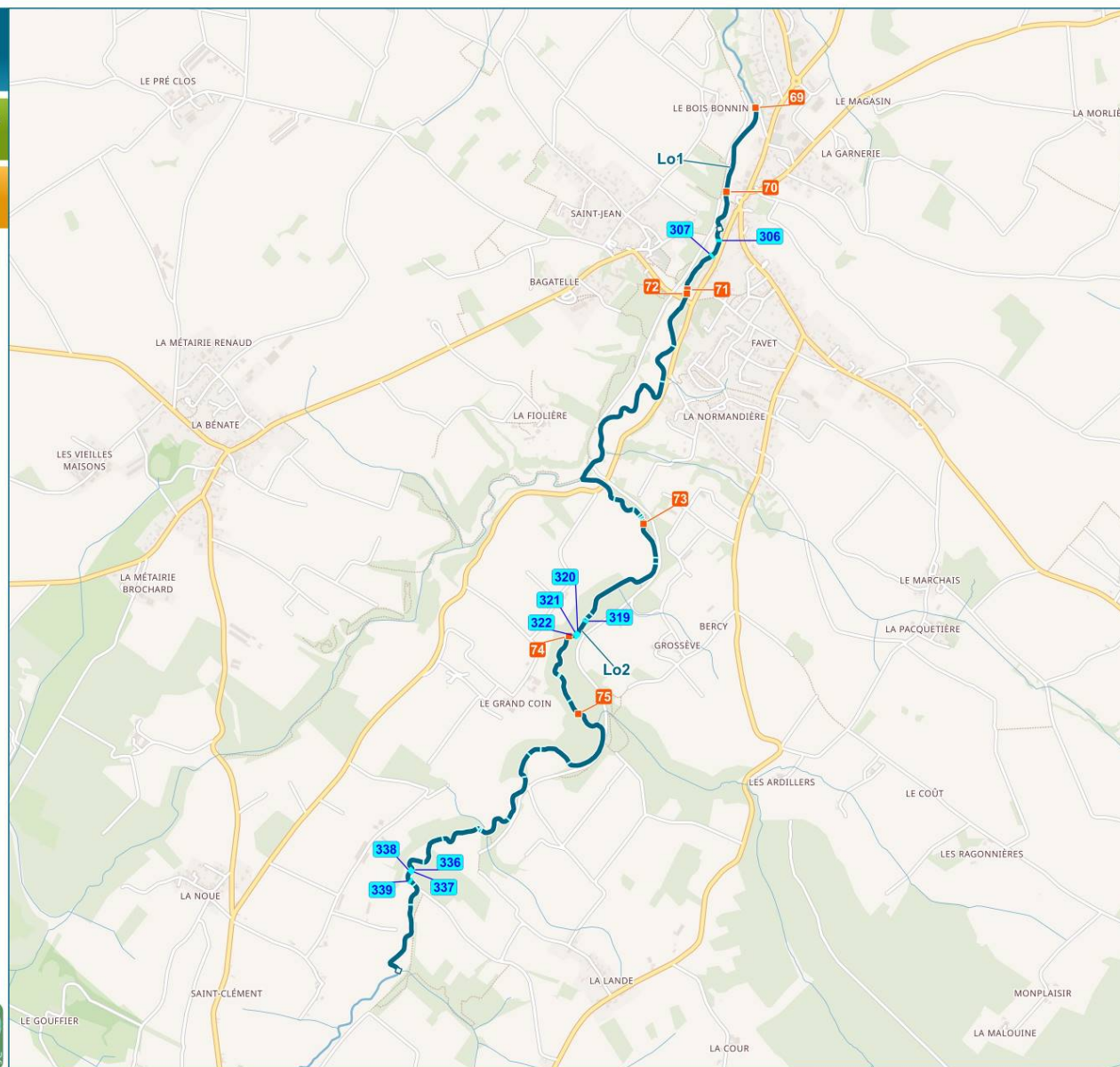
Légende

Radiers naturels

- Radier sensible
- Radier non sensible

Ouvrages

- Tronçons homogènes décrits



Cartographie : Aquascop, 2024

Sources : BD TOPAGE® IGN ; OpenStreetMap® CContributore ; Map Tiler® ; Aquascop Biologie

Les radiers sensibles

Le jour de la reconnaissance (débit de 4 l/s à la station de Logne à Legé située à 8,7 km en amont du radier 339 et de 25 l/s à la station de Saint Colomban située à 12,5 km en aval du radier 339 - Débits de basses eaux), les 10 radiers sensibles étaient globalement tous franchissables par les espèces présentes sur le secteur de reconnaissance exigeant une hauteur d'eau de 5 cm (ablette, loche franche, vairon, bouvière, goujon, gardon, rotengle, able de Heckel) et par l'anguille.

La lame d'eau était en revanche insuffisante pour assurer la continuité écologique pour les espèces de taille moyenne qui nécessitent un tirant de 10 cm (perche commune). Le débit permettant d'obtenir cette lame d'eau a été estimé par interpolation linéaire à partir des hauteurs d'eau et des débits observés lors de la reconnaissance (Q1) et de deux autres campagnes de mesures (Q2, Q3). Le débit de franchissabilité permettant un tirant d'eau de 15 cm est donné à titre informatif étant donné qu'aucune espèce de grande taille n'est présente sur ce secteur de reconnaissance (ex : brème commune).

Pour cette unité de gestion, les valeurs de débits utilisées pour les calculs sont ceux de la station hydrométrique de Legé, située à environ 8,7 km en amont du radier n°339.

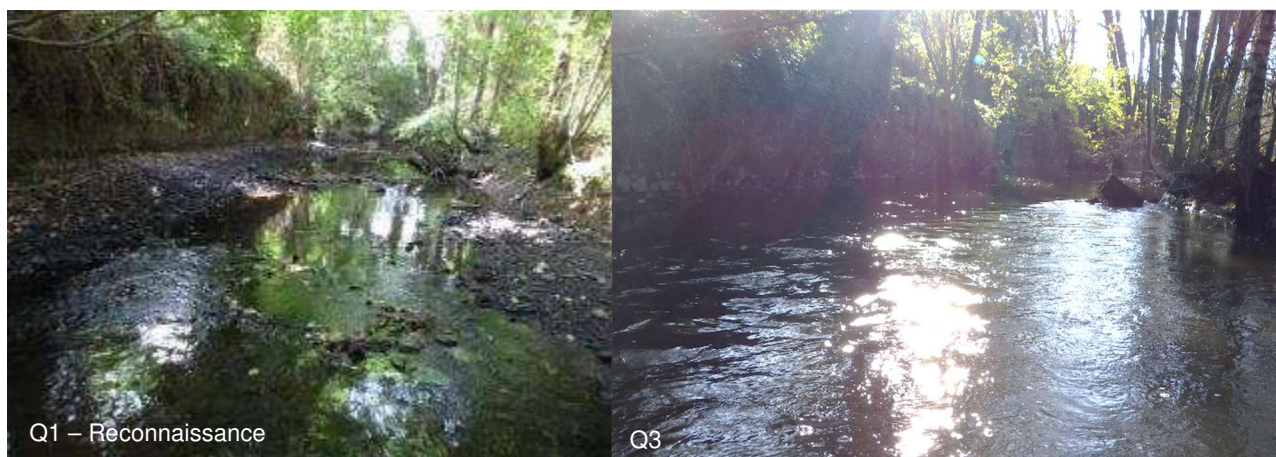
Les résultats observés sont présentés dans le tableau ci-dessous :

ID radier	Nom du lieu-dit à proximité du radier	Q1 - Reconnaissance (22/06/2023) Débit à la station de la Logne à Legé		Q2 (20/10/2023) Débit à la station de la Logne à Legé		Q3 (28/11/2023) Débit à la station de la Logne à Legé		Calcul débit de franchissabilité en l/s			
		Q1 en l/s	H1 en cm	Q2 en l/s	H2 en cm	Q3 en (l/s)	H3 en cm	Méthode de calcul	H 5 cm	H 10 cm	H 15 cm
339	La Lande	4	4	22	8	632	45	Interpolation linéaire	9	31	54
338	La Lande	4	5	22	10	632	50	Interpolation linéaire	4	22	40
337	La Lande	4	5			632	41	Interpolation polynomiale	4	28	73
336	La Lande	4	5			632	60	Interpolation polynomiale	4	17	39
322	Le Petit Coin	4	5			632	45	Interpolation polynomiale	4	25	62
321	Le Petit Coin	4	5			632	55	Interpolation polynomiale	4	19	44
320	Le Petit Coin	4	5			632	55	Interpolation polynomiale	4	19	44
319	Le Petit Coin	4	4			632	56	Interpolation polynomiale	6	22	48
307	Cimetière (Corcoué sur Logne)	4	5			632	35	Interpolation polynomiale	4	37	98
306	Cimetière (Corcoué sur Logne)	4	5			632	50	Interpolation polynomiale	4	21	51

Les valeurs obtenues pour les différents débits de franchissabilité sont assez proches. Selon les résultats, des débits compris entre **4 l/s et 9 l/s** au niveau de la station hydrométrique de Legé permettent d'assurer la continuité piscicole des espèces de petite taille (**h eau : 5 cm**). Pour les espèces de taille moyenne comme la perche commune, les débits nécessaires (**h eau : 10 cm**) sont compris entre **17 et 37 l/s**.

Au regard, des débits actuels observés à la station hydrométrique de Legé, il semble possible de retenir une gamme de débits pour la continuité des petites espèces piscicoles de 4 à 9 l/s sur l'ensemble de l'année, y compris sur la période estivale. Le QMNA 2 influencé est en effet de 5 l/s et les débits interannuels d'Aout et de Septembre (mois présentant les débits les plus faibles sur l'année) sont de 12 l/s sur cette station.

En revanche, la gamme de débits permettant d'assurer la continuité des espèces nécessitant 10 cm de lame d'eau (17 l/s à 37 l/s), n'est pas envisageable sur la période estivale et au début de l'automne. Il est toutefois possible de la retenir entre novembre et mai (débit moyen interannuel d'Octobre : 151 l/s ; débit interannuel de Juin : 48 l/s), période la plus importante pour les migrations.



Le radier 306 (lors de la reconnaissance - Q1 : 4 l/s et du Q3 : 632 l/s - Débits de la Logne à Legé)



Le radier 307 (lors de la reconnaissance - Q1 : 4 l/s et du Q3 : 632 l/s - Débits de la Logne à Legé)



Le radier 319 (lors de la reconnaissance - Q1 : 4 l/s et du Q3 : 632 l/s - Débits de la Logne à Legé)



Le radier 320 (lors de la reconnaissance - Q1 : 4 l/s et du Q3 : 632 l/s - Débits de la Logne à Legé)



Le radier 321 (lors de la reconnaissance - Q1 : 4 l/s et du Q3 : 632 l/s - Débits de la Logne à Legé)



Le radier 322 (lors de la reconnaissance - Q1 : 4 l/s et du Q3 : 632 l/s - Débits de la Logne à Legé)



Le radier 336 (lors de la reconnaissance - Q1 : 4 l/s, du Q2 : 22 l/s et du Q3 : 632 l/s - Débits de la Logne à Legé)



Le radier 337 (lors du Q2 : 22 l/s – Débit de la Logne à Legé)



Le radier 338 (lors du Q2 : 22 l/s et du Q3 : 632 l/s – Débits de la Logne à Legé)



Le radier 339 (lors du Q2 : 22 l/s et du Q3 : 632 l/s – Débits de la Logne à Legé)

Les ouvrages

Sur l'unité hydrologique de la Logne, 7 ouvrages ont été recensés. Le tableau ci-dessous présente les hauteurs de chutes et les lames d'eau observées pour les deux campagnes de mesures. Les ouvrages sont situés entre les stations hydrométriques de Saint Colomban (ouvrage 70 situé environ 6 km en amont de cette station) et de Legé (ouvrage 75 au moins 8 km en aval de cette station). Le Q1 est un débit de basses eaux. Le Q2 correspond à un débit de hautes eaux (Module Legé : 40 l/s ; Module Saint Colomban : 1180 l/s). L'évaluation de la franchissabilité piscicole concernent les mêmes espèces qui ont été prises en compte précédemment pour les radiers.

ID	Lieu-dit	Code ROE	Type	Caractéristiques lors du Q1 (reconnaissance), le 22 juin 2023 (4 l/s à la station de la Logne à Legé ; 25 l/s à la station de Saint Colomban)			Caractéristiques lors du Q2, le 28/11/2023 (632 l/s à la station de la Logne à Legé; 2040 l/s à la station de Saint Colomban)				Débit franchissabilité estimé par interpolation linéaire ou polynomiale		
				Hauteur de chute en cm	Tirant d'eau en cm	Fosse d'appel en cm	Hauteur de chute en cm	Tirant d'eau en cm	Fosse d'appel en m	Vitesse	H eau : 5 cm	H eau : 10 cm	H eau : 15 cm
69	Le Bois Bonnin	ROE 37098	Seuil de moulin avec bras de contournement	190	0	0					Non estimé - Bras conçu pour permettre un tirant d'eau de 25 cm quand débit de 100 l/s		
70	La Garnerie	-	4 micro-seuils	/	/	/	0	Tirant d'eau non mesuré mais important	/		Non estimé car franchissable même à faible débit		
71	Les Bataillères	-	Seuil	/	/	/	0	50	70				
72	Les Bataillères	-	Seuil	/	/	/	0	55	/				
73	La Normandière	-	Gué	0	10	20	29	17	47	Vitesses > à 2m/s en raison d'une buse partiellement bouchée en rive droite	Non calculé car présence d'un embâcle lors de la campagne de mesure susceptible de fausser le calcul		
74	Le Petit Coin	ROE 37116	Gué	15	5	15	10	30	50		4	49	134
75	Le Grand Coin	-	Gué	20	1	10	14	22	10		44	146	307

L'ouvrage 69 correspond au seuil du moulin de Charron (seuil de la Minoterie). Il présente une hauteur de chute importante. Il s'avère toutefois franchissable par les espèces piscicoles de la Logne en raison de la présence d'un bras de contournement en rive gauche. L'arrêté n°2019/BPEF/088 du Préfet de la Loire-Atlantique fixe les modalités de fonctionnement de cette rivière de contournement et de ses ouvrages

associés. L'arrêté prévoit que la rivière ait un tirant de 25 cm au niveau de la connexion amont lorsque le débit d'étiage est de 100 l/s en amont du seuil du moulin (cote ligne d'eau : 14,25 m NGF).

Les ouvrages 70, 71 et 72 (rampes ou micro-seuil avec échancrure centrale) ont potentiellement été aménagés dans le cadre des travaux d'amélioration de la continuité du moulin de Charron (la minoterie) pour accompagner l'abaissement de la ligne d'eau et maintenir un niveau d'eau acceptable à l'étiage. Ces ouvrages ont seulement fait l'objet d'une inspection visuelle sans prise de mesures de tirants d'eau ou de hauteurs de chutes. Ils semblaient en effet largement franchissables pour tout type d'espèce le jour de la reconnaissance. Lors de la 2^{ème} campagne de mesures, les ouvrages se trouvaient largement ennoyés et franchissables.

L'ouvrage 73 est un passage à gué équipé de 3 buses dans sa partie inférieure. Lors de la reconnaissance, aucun écoulement n'était visible au niveau de deux de ces buses qui présentaient également de légères chutes à la sortie de l'ouvrage. En revanche, la buse située en rive droite était franchissable par l'ensemble des espèces piscicoles du fait de l'absence de chute et d'un tirant d'eau de 10 cm. La valeur de 4 l/s relevée le jour de la reconnaissance sur la station hydrométrique de Legé pourrait donc constituer un débit de franchissabilité piscicole pour cet ouvrage. Ce même ouvrage, lors de la 2^{ème} campagne de mesure (environ 2 fois le module), semblait en revanche difficilement franchissable. Malgré des tirants d'eau favorables à la continuité et l'absence de chute sur deux des buses, les vitesses d'écoulements étaient trop élevées (vitesses estimées > à 2 m/s). L'ouvrage pourrait donc être infranchissable en période de hautes eaux. La 3^{ème} buse était toutefois obstruée lors du 2^{ème} passage, ce qui pourrait expliquer cette situation.

L'ouvrage 74 est un passage à gué qui présente une légère chute d'eau à sa sortie. Le jour de la reconnaissance (débit de 4 l/s à la station de Legé), l'ouvrage était franchissable par les espèces de petite taille grâce à une lame d'eau déversante de 5 cm au niveau d'une veine d'eau centrale. La Logne était, ce jour là, en étiage, ce qui suggère que l'ouvrage est franchissable par ces espèces, une grande partie de l'année. Son franchissement par les espèces de plus grande taille s'avère en revanche plus compliqué (tirant d'eau trop faible). Lors de la 2^{ème} campagne de mesures, l'ouvrage présentait une chute d'eau de 10 cm mais un tirant d'eau de 30 cm. Il était donc largement franchissable par l'ensemble des espèces présente sur la Logne. Le débit était néanmoins élevé. Un débit de franchissabilité permettant d'avoir un tirant d'eau de 10 cm a donc été estimé, par interpolation polynomiale. A un débit de 49 l/s minimum à la station de Legé, l'ouvrage est franchissable.

L'ouvrage 75 est également un passage à gué « artisanal » constitué de granulats grossiers maintenus par des poteaux EDF. Il s'avère toutefois plus problématique que le précédent en raison de sa chute plus importante et de la lame d'eau déversante plus faible. Cette situation est liée à sa section d'écoulement qui est large et aplatie. L'ouvrage était ainsi totalement infranchissable le jour de la reconnaissance (tirant d'eau de 1 cm pour un débit de 4 l/s à la station de Legé). Lors de 2^{ème} la campagne de mesure l'ouvrage était en revanche franchissable par toutes les espèces piscicoles de la Logne mais le débit était élevé. Les débits de franchissabilité permettant d'obtenir des tirants d'eau favorables pour les espèces de petite ou de moyenne taille (h eau : 5 et 10 cm) ont été estimés par interpolation polynomiale. Les valeurs figurent dans le tableau ci-dessus. Un débit minimum d'environ 44 l/s à la station de Legé permettrait d'avoir un tirant d'eau de 5 cm nécessaire à la continuité des espèces de petite taille (h eau 5 cm). Ce débit est généralement satisfait sur la période qui s'étend de octobre à mai sur la station hydrométrique de Legé. Pour obtenir, un tirant d'eau de 10 cm nécessaire à la continuité des espèces de taille moyenne, un débit supérieur de 146 l/s s'avère en revanche nécessaire. Cette valeur est atteinte seulement sur la période qui s'étend de novembre à avril. En dehors de la période estivale, l'ouvrage est donc franchissable une grande partie de l'année.

En définitive, des débits au niveau de la station hydrométrique de Legé compris entre **4 à 44 l/s** semble suffisant pour permettre la continuité des espèces nécessitant un tirant d'eau de 5 cm qui constitue une grande partie du peuplement piscicole de la Logne. Ce débit est globalement satisfait sur la période qui s'étend de novembre à mai (débit moyen interannuel à la station de Legé en septembre 42 l/s ; débit moyen interannuel à la station de Legé en juin : 48 l/s).

Pour assurer la continuité des ouvrages de la zone d'étude, pour l'ensemble des espèces piscicole de la Logne, y compris celles d'une taille moyenne (perche commune), un débit compris entre 49 et 146 l/s semble nécessaire. Ce débit est globalement assuré sur la période qui s'étend de novembre à mai (débit moyen

interannuel à la station de Legé en octobre 151 l/s ; débit moyen interannuel à la station de Legé en mai : 177 l/s).

Les photos suivantes permettent de visualiser les différents ouvrages.



Ouvrage n°69



Ouvrage n°70



Q1 – Reconnaissance



Q2

Ouvrage n°71



Q1 – Reconnaissance



Q2

Ouvrage n°72



Q1 – Reconnaissance



Q2

Ouvrage n°73



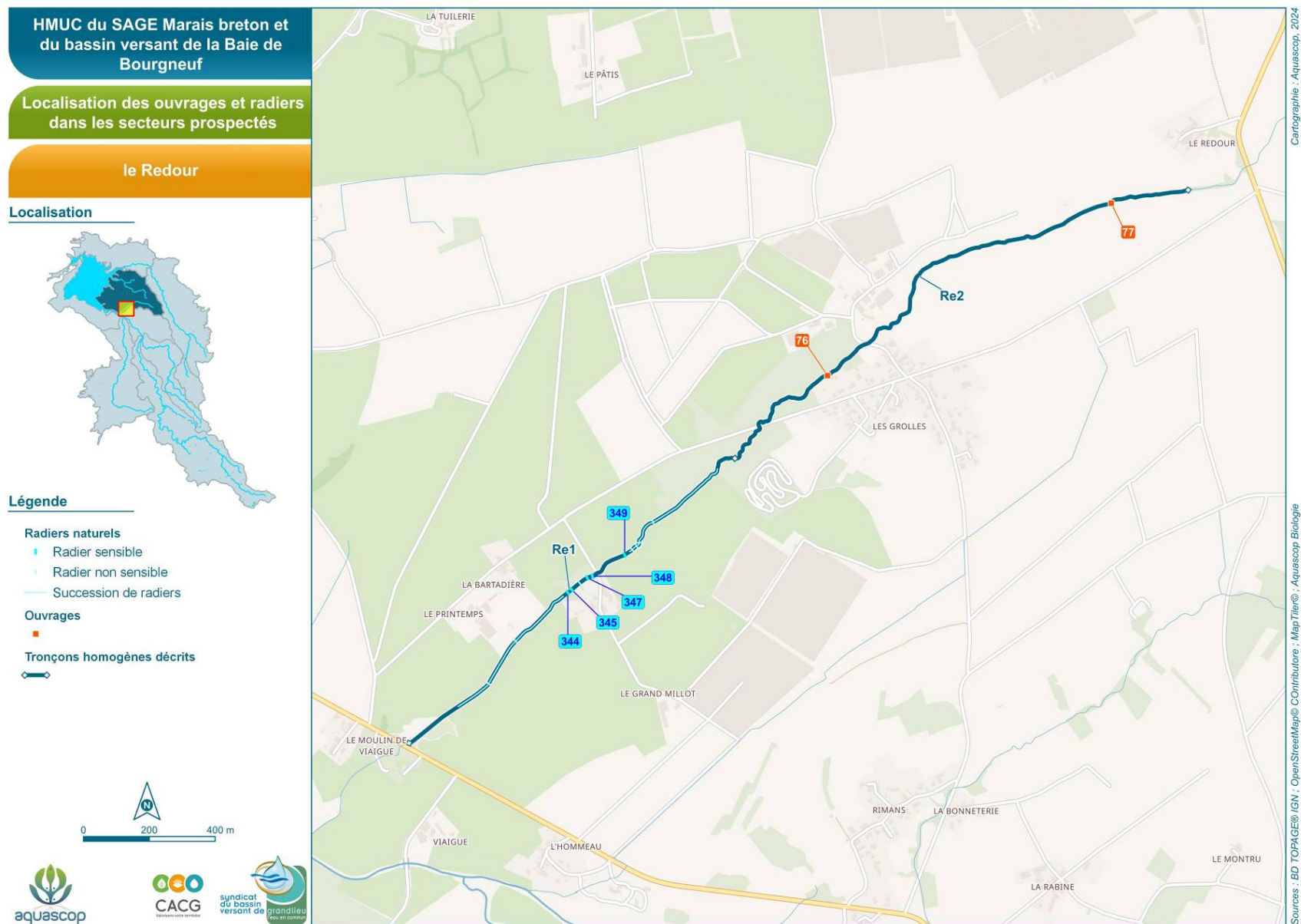
Ouvrage n°74



Ouvrage n°75

3.5.8. Continuité écologique, sensibilité aux baisses de débit du Redour (UH09)

Au cours de la reconnaissance, 5 radiers et 2 ouvrages potentiellement sensibles ont été recensés sur la zone d'étude de cette unité hydrologique. La carte suivante présente leurs localisations :



● Les radiers sensibles

L'évaluation de la franchissabilité des radiers sensibles du Redour a été réalisée à partir de 2 campagnes de mesures :

- Une campagne de mesures (Q2) le 26/10/2023 pour un débit jaugé de 78,1 l/s (~ 2 fois le débit médian désinfluencé) au niveau du lieu-dit « la Merlennerie ».
- Une campagne de mesures (Q3) le 28/11/2023 pour un débit jaugé de 203,3 l/s au niveau de « la Merlennerie » (~ 7 fois le débit médian désinfluencé).

Les données récoltées ont ensuite permis de définir par extrapolation les débits de franchissabilité permettant d'obtenir des tirants d'eau de 5 cm, 10 cm et 15 cm au niveau de ces radiers sensibles.

Les valeurs de débits utilisées pour les calculs sont ceux de la station modélisée de la Merlennerie qui se trouve à proximité des radiers étudiés.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

ID radier	Nom du lieu-dit à proximité du radier	Q2 (26/10/2023) Débit à la station de modélisation Merlennerie		Q3 (28/11/2023) Débit à la station de modélisation Merlennerie		Calcul débit de franchissabilité en l/s			
		Q2 en l/s	H2 en cm	Q3 en (l/s)	H3 en cm	Méthode de calcul	H 5 cm	H 10 cm	H 15 cm
349	La Merlennerie			203	31	interpolation linéaire	33	65	98
348	La Merlennerie	78	20	203	21		20	39	59
347	La Merlennerie	78	20	203	21		20	39	59
345	La Merlennerie			203	37		27	55	82
344	La Merlennerie			203	28		36	73	109

Les résultats montrent que des débits compris entre **20 l/s et 36 l/s** au niveau de la station « la Merlennerie » permettent d'assurer la continuité piscicole des espèces de petites tailles (**h eau : 5 cm**). Pour des espèces d'une taille plus importante, des débits compris entre **39 l/s à 73 l/s (h eau : 10 cm)** et entre **59 l/s et 109 l/s (h eau 15 cm)** sont nécessaires.

Le Redour ne possède pas de station hydrométrique. Il n'est donc pas possible de comparer ces valeurs à l'hydrologie actuelle du Redour. Néanmoins, les débits désinfluencés calculés par le bureau d'étude Rives et Eaux (anciennement CACG) au niveau de la station de la Merlennerie permettent de situer ces débits (cf. données ci-dessous) :

Débits caractéristiques désinfluencés	Débit en m3/s
QMNA2	0,005
Q médian	0,034

Mois	Débit mensuels désinfluencés en m ³ /s
janv	0,299
févr	0,243
mars	0,159
avr	0,071
mai	0,047
juin	0,027
juil	0,018
août	0,013
sept	0,009
oct	0,038
nov	0,115
déc	0,256

Au vu de l'hydrologie désinfluencée, il apparaît que les débits de franchissabilité calculés ne peuvent pas être retenus sur la période estivale y compris pour les espèces de petite taille. Les gammes de débits pourraient potentiellement être envisagées sur la période de novembre à avril pour les espèces de petite et moyenne taille.

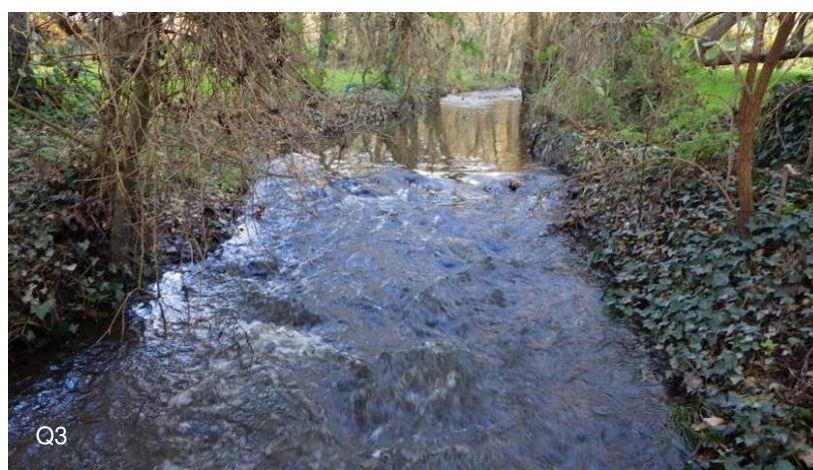
Les photos suivantes permettent de visualiser les différents radiers sensibles à une baisse du débit.



Le radier 344 (lors de la reconnaissance (Q1), du Q2 : 78,1 l/s et du Q3 : 203 l/s – Débits jaugés au niveau de la station de la Merlennerie)



Le radier 345 (lors du Q2 : 78,1 l/s et du Q3 : 203 l/s – Débits jaugés au niveau de la station de la Merlennerie)



Le radier 346 (Lors du Q3 : 203 l/s – Débit jaugé au niveau de la station de la Merlennerie)



Le radier 347 (lors du Q2 : 78,1 l/s et du Q3 : 203 l/s – Débits jaugés au niveau de la station de la Merlennerie)



Q1 – Reconnaissance



Q2



Q3

Le radier 348 (lors de la reconnaissance (Q1), du Q2 : 78,1 l/s et du Q3 : 203 l/s – Débits jaugés au niveau de la station de la Merlennerie)



Q1 – Reconnaissance



Q3

Le radier 349 (lors de la reconnaissance (Q1) et du Q3 : 203 l/s – Débits jaugés au niveau de la station de la Merlennerie)

■ Les ouvrages

Sur le secteur de reconnaissance du Redour, 2 ouvrages ont été recensés. Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau qui suit :

ID	Lieu-dit	Code ROE	Type	Caractéristiques lors de la reconnaissance du 27 juin 2023 - Q1 (débit de basses eaux)			Caractéristiques lors du Q2, le 28/11/2023 (débit jaugé de 203 l/s sur le Redour à la Merlennerie, débit élevé)			Débit franchissabilité estimé par interpolation et extrapolation linéaire ou polynomiale		
				Hauteur de chute en cm	Tirant d'eau en cm	Fosse d'appel en cm	Hauteur de chute en cm	Tirant d'eau en cm	Fosse d'appel en cm	H eau : 5 cm	H eau : 10 cm	H eau : 15 cm
76	Les Grolles		Seuil artisanal	45	0	0	38	14	50	Non estimé. Hauteur de chute importante. Infranchissable quel que soit le débit sauf crue		
77	Redour	ROE 37971	Seuil en partie effacé	7	0	0	5	14		73	145	218

Lors de la reconnaissance (débits de basses eaux), ces deux ouvrages étaient totalement infranchissables par les espèces piscicoles du Redour (sauf en période de crue) en raison des chutes d'eau présentes et de l'absence de lames d'eau déversantes.

Pour un débit plus important l'ouvrage 76 reste infranchissable quel que soit le débit (sauf en période de crue). Le 28 novembre (Q2), une chute d'eau de 38 cm était encore présente alors qu'un débit de 203 l/s était pourtant mesuré au niveau de « la Merlennerie » (environ 6 fois le débit médian désinfluencé).

En revanche, l'ouvrage 77 peut devenir franchissable par les petites espèces piscicoles à partir d'un débit de 73 l/s. Ce débit de franchissabilité reste élevé (environ 2 fois le débit médian désinfluencé). Le 28/11/2023 (Q2), un tirant d'eau de 14 cm était observé pour une chute d'eau de 5 cm seulement.

Les photos suivantes permettent de visualiser les différents ouvrages.



Ouvrage n°76



Ouvrage n°77

3.6. INTERPRETATION DES STATIONS MICROHABITATS

3.6.1. Hydrologie aux stations

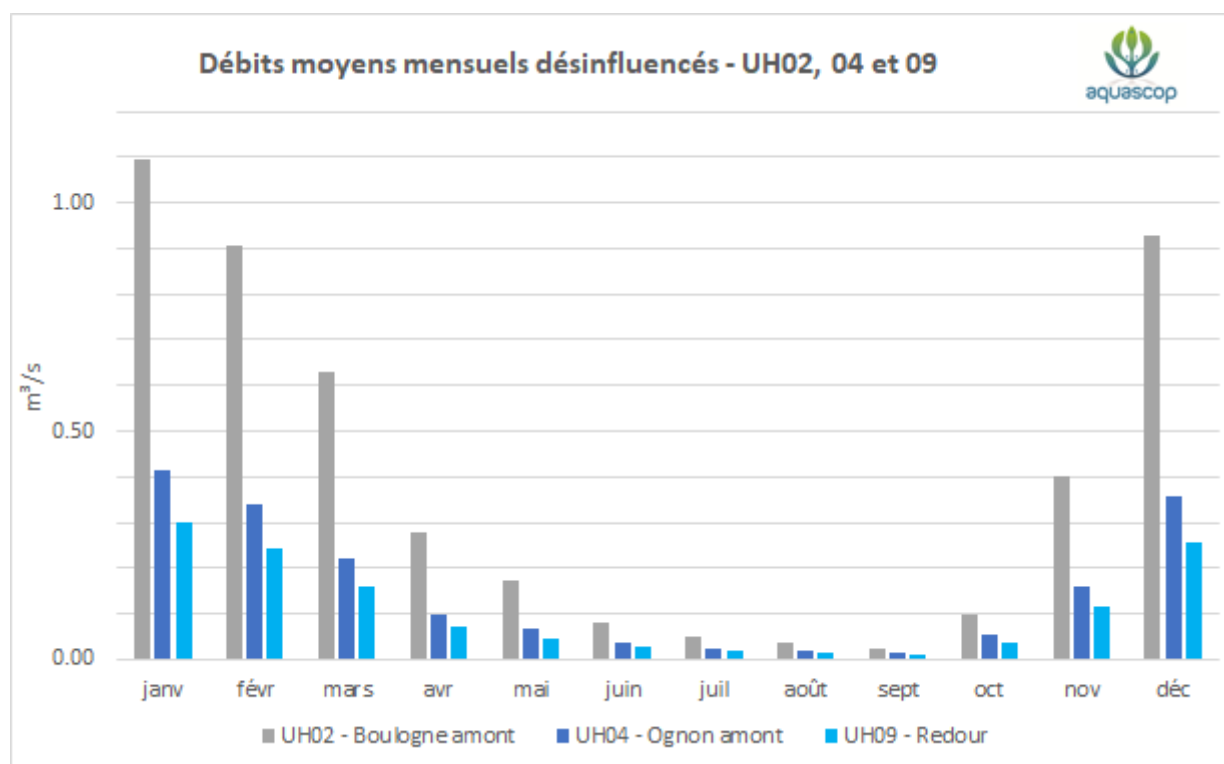
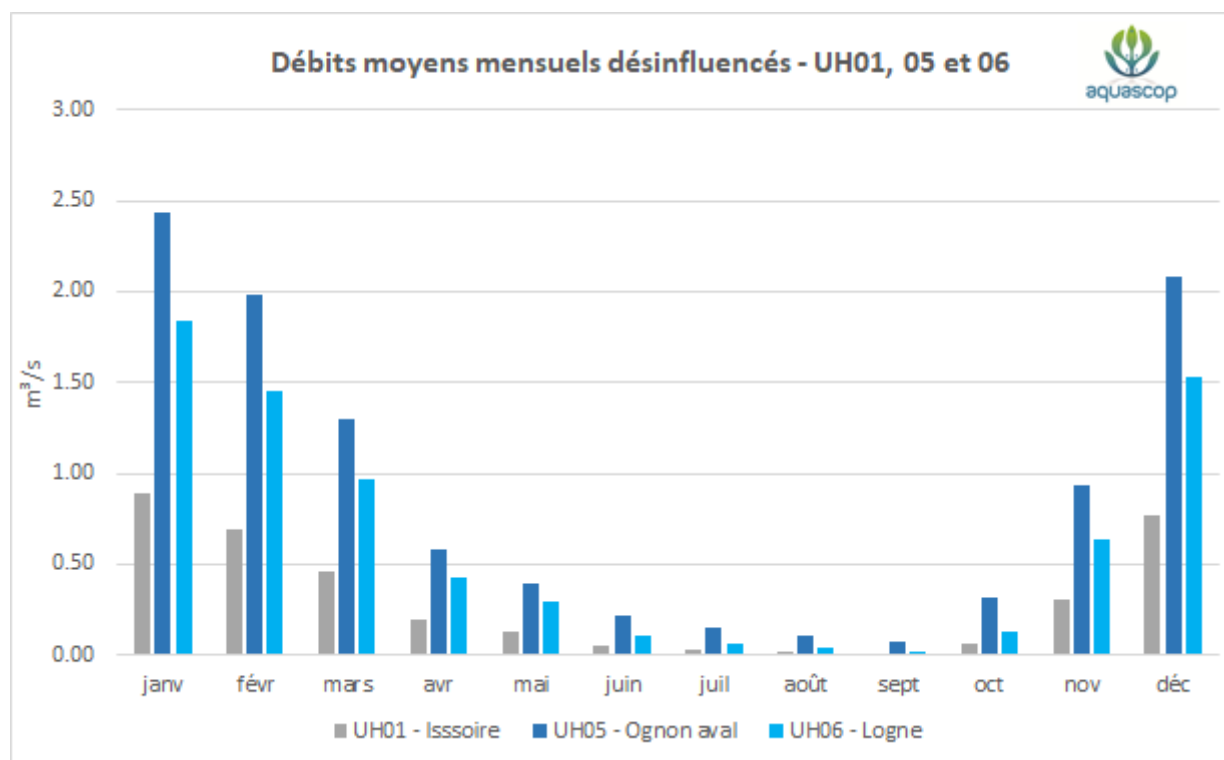
Les débits désinfluencés ont été transposés au droit des stations de détermination des débits écologiques, ils figurent dans le tableau ci-dessous :

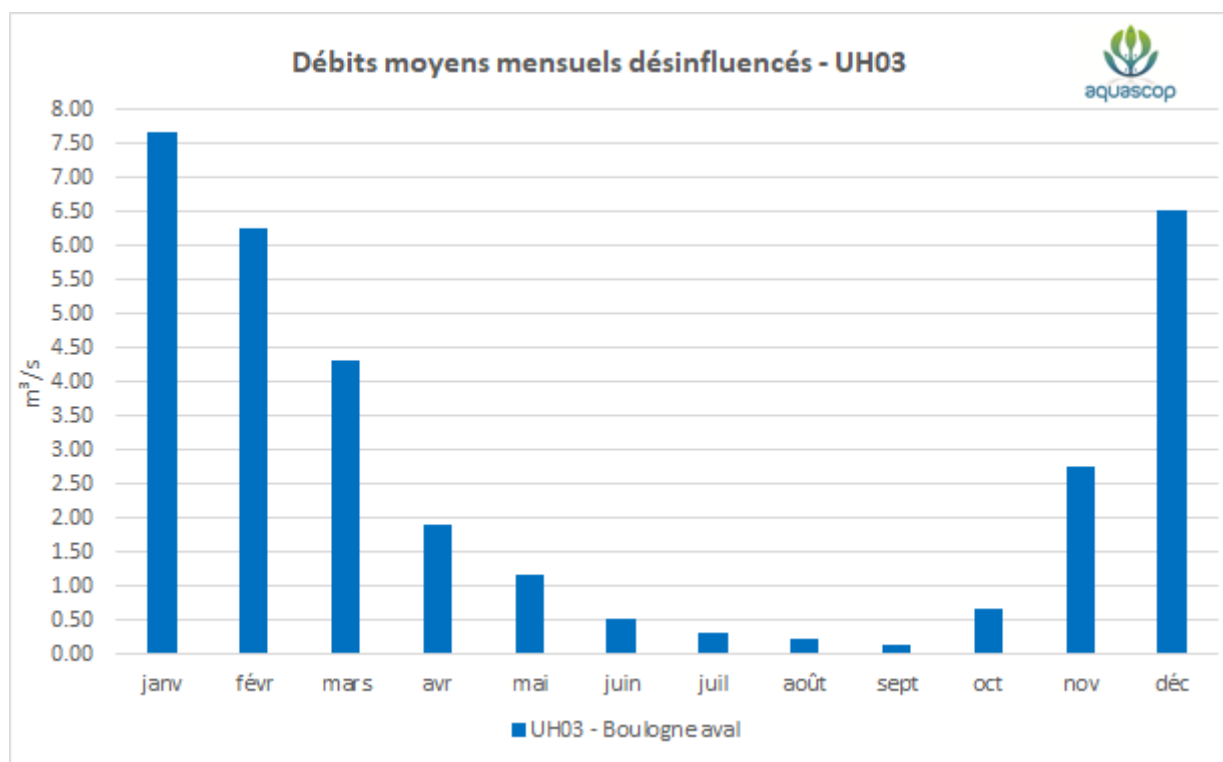
Débits désinfluencés transposés au droit des stations de détermination des débits écologiques
(Source : données Rives et Eaux, anciennement CACG)

UH	Nom de la station	Cours d'eau	Surface BV station (km²)	Débits désinfluencés au droit des stations de débits écologiques					
				Q50 (m³/s)	Module (m³/s)	VCN3 5 (m³/s)	VCN10 2 (m³/s)	QMNA5 (m³/s)	QMNA2 (m³/s)
UH01	Station de la Barrière sur la commune de Vieilleville	L'Issoire	36,2	0,172	0,299	0,000	0,003	0,003	0,007
UH02	Station de la Marzelle sur la commune de Saint Denis la Chevasse	La Boulogne amont	45,7	0,104	0,390	0,000	0,009	0,004	0,017
UH03	Station de l'Hommeau sur la commune de Saint Colomban	La Boulogne aval	323,7	0,673	2,717	0,000	0,058	0,027	0,107
UH04	Station de la Chassière sur la commune de Vieilleville	L'Ognon amont	18,9	0,047	0,150	0,000	0,005	0,005	0,011
UH05	Station du bois des Ilets sur la commune de Montbert	L'Ognon aval	110,7	0,275	0,877	0,001	0,028	0,030	0,062
UH06	Station de la Lande sur la commune de Legé	La Logne	73,5	0,144	0,623	0,000	0,004	0,003	0,025
UH09	Station de la Merlennerie sur la commune de Saint Philbert de Grand Lieu	Le Redour	13,6	0,034	0,108	0,000	0,003	0,004	0,008

Les débits moyens désinfluencés au droit des stations de détermination des débits écologiques, sont présentés dans les graphiques ci-après :

Débits moyens mensuels désinfluencés au droit des stations de détermination des débits écologiques
(Source : données Rives et Eaux, anciennement CACG)





3.6.2. Résultats de la modélisation sur l'Issoire (UH01)

- **Localisation de la station modélisée :**

UH	Nom de la station	Commune	Limite amont X LB93	Limite amont Y LB93	Longueur en m
01	Station de la Barrière	Vieilleville	360494,22	6661205,47	~ 66 m

- **Construction de la géométrie du modèle :**

Afin de construire le modèle de la station retenue pour la détermination des débits écologiques sur l'Issoire, 13 profils en travers ont été réalisés. Sur chacun d'eux, les éléments suivants ont été relevés :

- Sommets et pieds de berges,
- Fond du lit
- Ligne d'eau,
- Taille du substrat,
- Points supplémentaires nécessaires pour une bonne définition de la géométrie du lit.

Ces profils ont été positionnés au niveau de chaque rupture de pente (haut de radier, bas de radier, fond de fosse, haut de plat, bas de plat, ...) afin de représenter fidèlement la géométrie et les faciès d'écoulements de la portion de cours d'eau à modéliser. L'ensemble des profils a été rattaché à un point coté en m NGF IGN 1969 relevé au GNSS (précision centimétrique).

- **Calage du modèle :**

Le calage du modèle est une étape importante dans la modélisation. Il permet de s'assurer que les valeurs calculées par la simulation correspondent bien à celles du terrain. En cas d'écart constaté, l'ajustement du calage s'effectue à l'aide des coefficients de Manning Strickler qui permettent de prendre en compte la rugosité liée à la végétation, la granulométrie du fond du lit,

Le modèle réalisé sur l'Issoire a été contrôlé à partir des cotes altimétriques de ligne d'eau de l'Issoire et des débits jaugés au cours de trois campagnes de mesures (Q1 ; Q2 ; Q3) :

Caractéristiques	Q1 (24/10/2023)	Q2 (27/11/2023)	Q3 (21/11/2023)
Débit (m³/s)	0,0141	0,1815	0,447
Largeur mouillée moyenne en m	2,85	3,63	3,91
Hauteur d'eau maximale moyenne en m	0,13	0,278	0,415
Taille moyenne du substrat dans le lit en m	0,0091		
Q50 désinfluencé (m³/s)	0,172		

La 1^{ère} campagne de mesures (Q1) correspond aux cotes altimétriques de ligne d'eau mesurées au niveau des profils, lors de l'établissement de la géométrie du cours d'eau.

Les campagnes 2 et 3 correspondent au suivi des cotes altimétriques de la ligne d'eau de l'Issoire au niveau de trois points de contrôle mis en place lors de la 1^{ère} campagne de mesures.

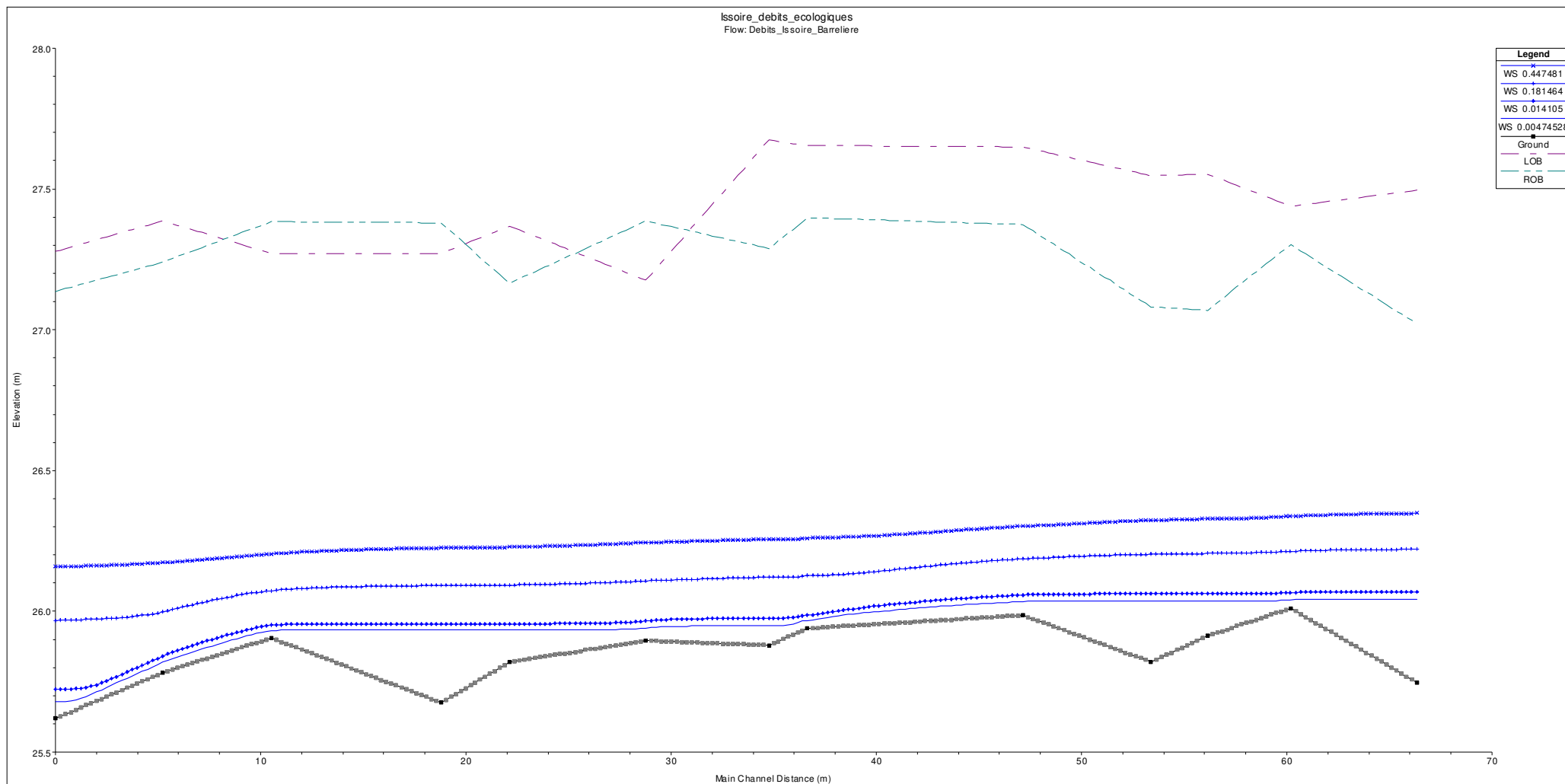
Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus après ajustement des paramètres hydrauliques. Le profil 1 n'apparaît pas dans le tableau ci-dessous. Il sert uniquement au calage du modèle et ses données n'ont pas été utilisées pour le calcul des pertes de Surfaces Pondérées Utiles (SPU). Le profil 2 est celui situé le plus en aval sur la station. Le profil 13 se trouve le plus en amont.

N° Profil	Cote ligne d'eau Issoire en m NGF Q1 : 14,10 l/s (24/10/2023)			Cote ligne d'eau Issoire en m NGF Q2 : 181,46 l/s (27/11/2023)			Cote ligne d'eau Issoire en m NGF Q3 : 447,48 l/s (21/11/2023)		
	Cote réelle en m NGF IGN 1969	Cote simulée HEC RAS en m NGF IGN 1969	Différence cote réelle - cote simulée en m	Cote réelle en m NGF IGN 1969	Cote simulée HEC RAS en m NGF IGN 1969	Différence cote réelle - cote simulée en m	Cote réelle en m NGF IGN 1969	Cote simulée HEC RAS en m NGF IGN 1969	Différence cote réelle - cote simulée en m
2	25,90	25,84	0,06						
3	25,95	25,95	0,00	26,08	26,07	0,01	26,23	26,20	0,03
4	25,95	25,96	-0,01	26,08	26,09	-0,01	26,23	26,23	0,00
5	25,95	25,96	-0,01						
6	26,00	25,97	0,03						
7	26,03	25,98	0,05						
8	26,03	25,99	0,04						
9	26,06	26,06	0,00						
10	26,06	26,06	0,00						
11	26,06	26,06	0,00						
12	26,07	26,07	0,00						
13	26,08	26,07	0,01	26,19	26,22	-0,03	26,32	26,35	-0,03
		Moyenne	0,03		Moyenne	-0,01		Moyenne	0,00

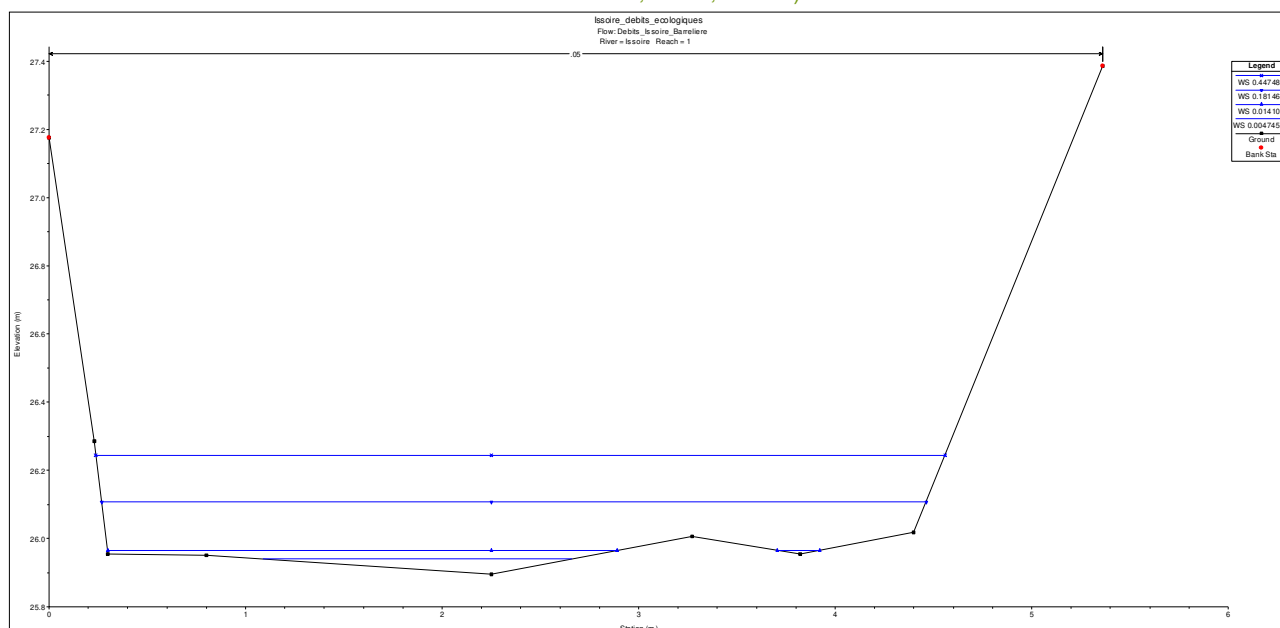
Au final, le modèle donne des hauteurs d'eau assez proches des niveaux observés sur le terrain, lors des 3 campagnes de mesures. La moyenne des écarts pour les 3 campagnes est comprise entre 0 et 3 cm. Les campagnes Q2 et Q3 présentent le meilleur calage. Quelques écarts sont observés sur la campagne de mesures Q1 (faible débit). A bas débit, le moindre changement de rugosité ou de géométrie a une influence sur la ligne d'eau ce qui rend plus complexe le calage du modèle. Les quelques écarts observés à très bas débits ont toutefois une incidence négligeable sur le calcul des SPU et ne concernent que 4 transects sur 13.

Le profil en long de la station établi sous HEC RAS et un profil en travers avec quelques lignes d'eau simulées sont présentés ci-après :

Profil en long de la station de l'Issoire établi à partir du logiciel Hec-Ras avec quelques lignes d'eau simulées (4,7 l/s ; 14,10 l/s ; 181,14 l/s ; 447 l/s)



Profil en travers n°6 réalisé sous le logiciel Hec Ras avec quelques lignes d'eau simulées (4,7 l/s ; 14,10 l/s ; 181,14 l/s ; 447 l/s)



- **Description de la station modélisée lors des deux campagnes de mesures :**

Cette station mesure environ 66 m. Elle se situe au niveau d'une prairie (rive droite) et d'un boisement de feuillus (rive gauche). Ce dernier comporte une strate arborée diversifiée (frêne, alisier torminal, chêne, érable champêtre, acacias) et de nombreux arbustes (cornouiller, aubépine, prunelliers, troène, ...).

Le lit de l'Issoire est ici assez homogène au niveau de sa section d'écoulement. Il présente une largeur moyenne à plein bord de 4,50 à 5,50 m et une largeur en pied de berge de 4 à 4,50 m. Les berges sont globalement verticales et hautes (~1,5 à 1,7 m). Les arbres se sont majoritairement développés sur les parties médianes et hautes du talus. Aussi, seuls les chevelus racinaires des arbres les plus gros parviennent à atteindre le pied de berge. Les hélophytes sont absentes en raison du profil abrupte des berges et de la faible luminosité. Ainsi, les habitats de berges sont globalement rares sur la station. Ils se résument à quelques chevelus racinaires, quelques sous berges. Un embâcle complète ces habitats.

En revanche, une diversité plus importante est observée au niveau des faciès d'écoulement avec une succession de radiers peu marqués (4) et de mouilles peu profondes (5). Quelques atterrissements réduisent également ponctuellement les écoulements à l'étiage. La granulométrie est enfin variée puisqu'elle comprend, du sable, du limon, des graviers, des cailloux (1 à 2 cm), quelques pierres et de très rares blocs.

Au Q1 (14 l/s ; débit de basses eaux), les quelques atterrissements constitués d'éléments grossiers ne sont pas entièrement ennoyés. Il manque environ 3 cm de lame d'eau. D'après la modélisation, leur immersion débute à partir d'un débit de **30 l/s**. La lame d'eau observée sur les radiers est également un peu juste pour la continuité piscicole des espèces de petite taille avec des hauteurs d'eau minimums comprises entre 3 et 6 cm dans la veine d'eau principale. Le modèle hydraulique montre que ce **tirant d'eau minimal de 5 cm** est obtenu sur l'ensemble des radiers de la station pour un débit de **15 à 20 l/s environ**. Pour la **continuité des espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm** (ex : perche commune), la modélisation indique que le débit doit être compris **entre 65 et 70 l/s**. Lors du Q2 (181 l/s), des lames d'eau comprises entre 14 et 17 cm ont été observées sur les radiers. Cette valeur correspond donc approximativement au débit nécessaire à la **continuité des espèces piscicoles de grande taille** (h eau : 15 cm).

Au Q1 (14 l/s), les habitats de berge ne sont globalement pas fonctionnels. Les petits chevelus racinaires se trouvent en effet majoritairement hors d'eau. Seuls les extrémités de quelques grosses racines se trouvent immergées dans l'eau. De probables travaux hydrauliques passés ont possiblement engendré un

élargissement et un enfoncement du lit. Cette surlargeur a pour effet d'engendrer un tirant d'eau faible à bas débit et donc une déconnection des habitats de berges. L'amélioration de la connexion de ces habitats nécessite de ce fait des débits importants.

D'après la modélisation, un débit d'environ **110 l/s** permet un ennoiment de 10 cm des chevelus racinaires (habitats de berges fonctionnelles à 50%) pouvant être jugé comme satisfaisant étant donné la surlargeur du lit d'étiage. Le fonctionnement optimal de ces habitats de berge (immersion de 20 cm) nécessite, quant à lui, un débit d'au moins **230 l/s** (débit supérieur au débit médian désinfluencé : 172 l/s). Cette valeur est cohérente avec les observations réalisées au Q2 (181 l/s) :

- sous berges fonctionnelles à 80%,
- 15 cm de lame d'eau au niveau des chevelus racinaires.

Les photos ci-dessous permettent de visualiser la station et ses habitats :



Chevelus racinaires des arbres au Q1 (14 l/s)



Photo générale de la station au Q1 (14 l/s) et au Q2 (181 l/s)



Berges verticales et hautes/ Section du lit homogène (Q1)

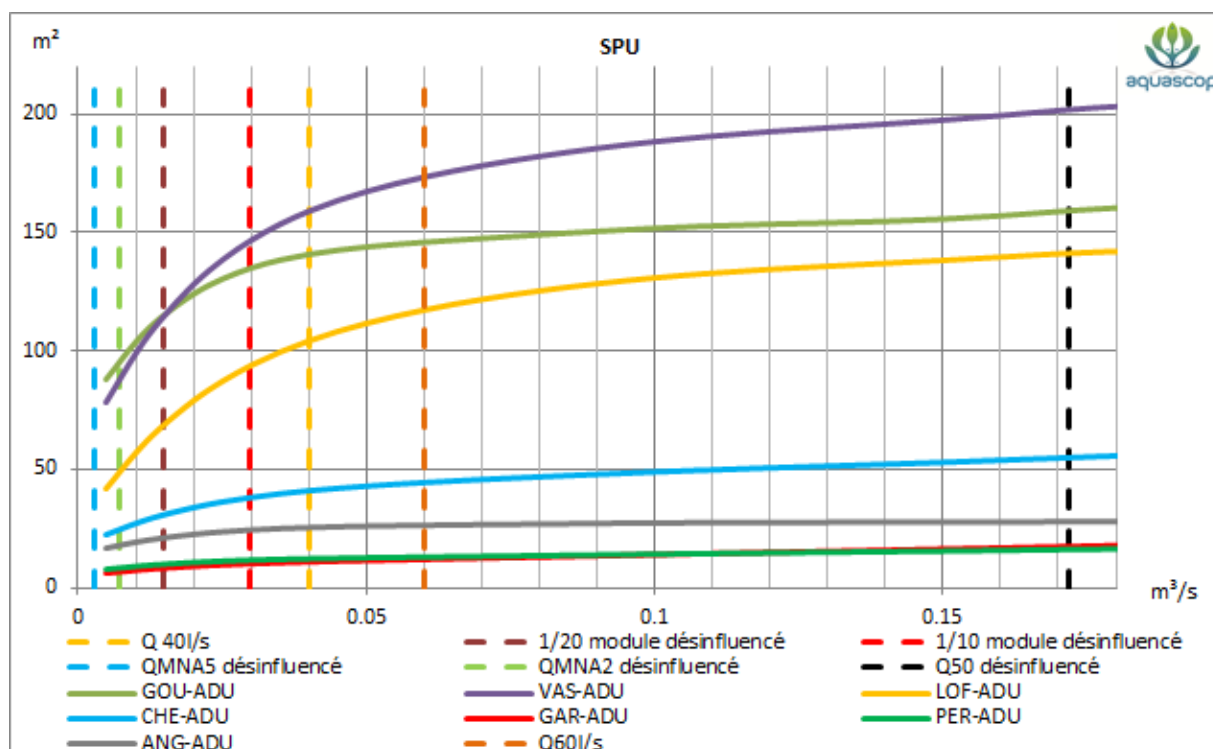


Granulométrie diversifiée / Radier sensible (Q1)

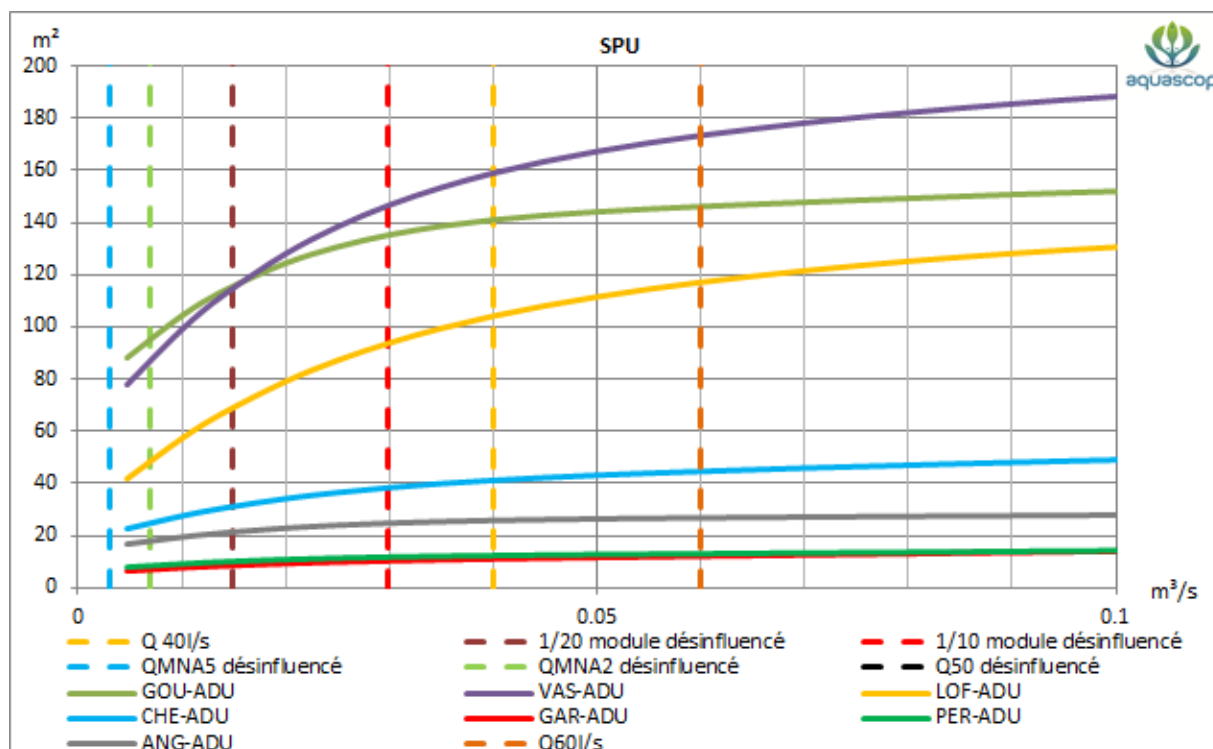
- **Résultats du modèle :**

Les résultats de la modélisation sont présentés dans les graphiques suivants. Plusieurs focus sont fournis pour bien visualiser les débits en deçà desquels les pertes de SPU deviennent problématiques

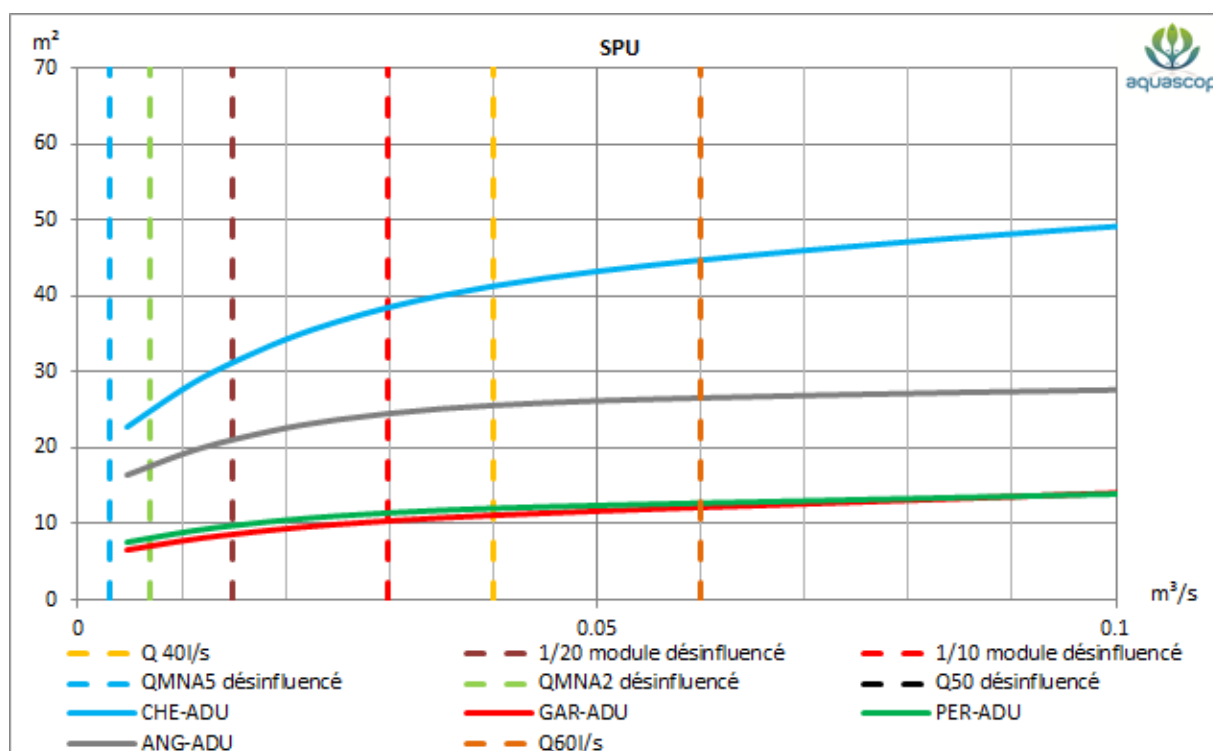
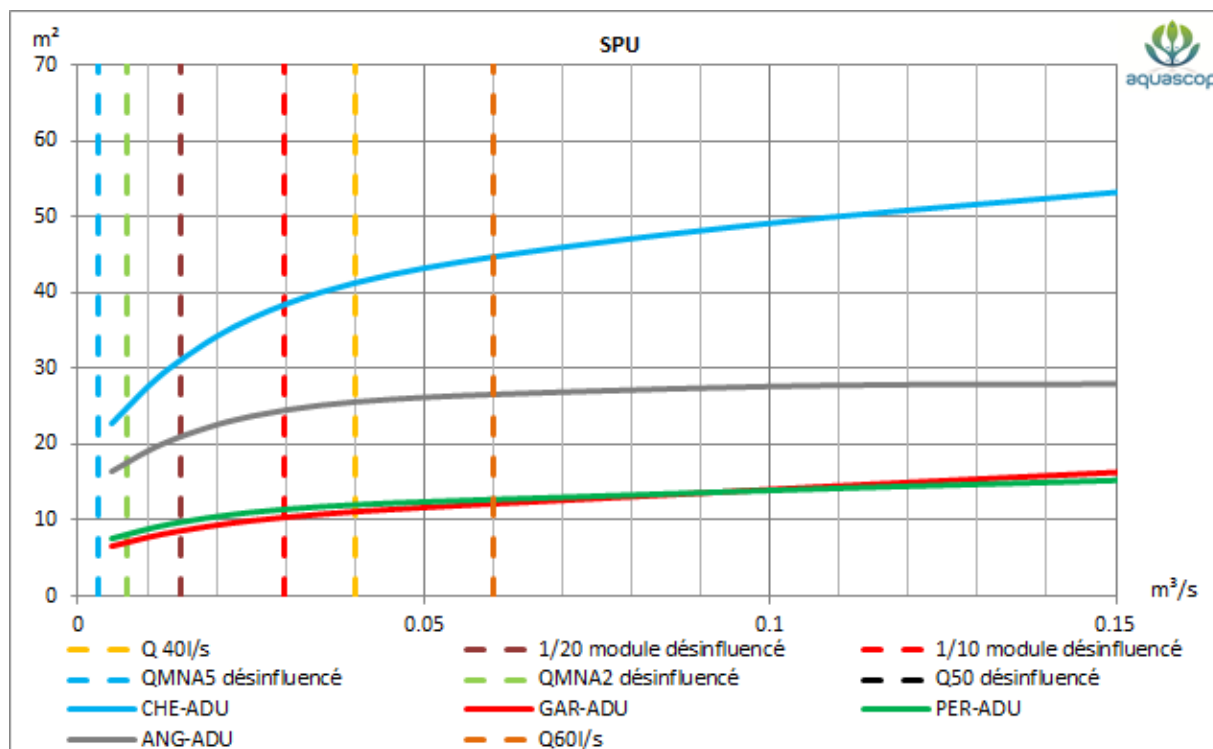
Evolution des SPU de l'ensemble des espèces piscicoles cibles retenues



Focus évolution des SPU de l'ensemble des espèces piscicoles cibles retenues



Focus sur les SPU du chevine, du gardon, de la perche commune et de l'anguille



Au vu de ces graphiques, différents points peuvent être soulignés :

- Le vairon, le goujon, la loche franche sont les espèces qui présentes les SPU les plus importantes sur la station.

- La perche commune, le gardon et l'anguille ont des SPU relativement faibles même à débit moyen car ces espèces apprécient plus spécifiquement les profondeurs importantes, peu présentes à cette station.
- A un débit de 60 l/s à 80 l/s, la majorité des espèces disposent globalement de leur SPU maximale. Ainsi, l'augmentation du débit au-delà de cette gamme apporte peu de SPU supplémentaire.
- Pour la majorité des espèces, les pertes sont faibles et continues entre 60 et 30 l/s, puis s'accroissent en dessous de cette gamme de débits.

Le tableau ci-dessous précise les pertes de SPU. Le calcul est réalisé à partir d'un débit de 60 l/s jugé globalement comme étant l'optimum pour les SPU de l'ensemble des espèces piscicoles de la station :

Perte de SPU par rapport à un débit de 60 l/s

Gamme de débits	Débit en m³/s	GOU-ADU	VAS-ADU	LOF-ADU	CHE-ADU	GAR-ADU	PER-ADU	ANG-ADU
Q60l/s	0.060	146	174	117	45	12	13	27
Q 40l/s	0.040	-3%	-8%	-11%	-8%	-9%	-5%	-4%
1/10 module désinfluencé	0.030	-7%	-15%	-20%	-14%	-15%	-10%	-8%
Q20l/s	0.020	-15%	-26%	-32%	-23%	-23%	-18%	-15%
1/20 module désinfluencé	0.015	-21%	-34%	-41%	-30%	-29%	-23%	-21%
QMNA2 désinfluencé	0.007	-34%	-50%	-58%	-44%	-42%	-36%	-34%
QMNA5 désinfluencé	0.003	-44%	-60%	-69%	-54%	-50%	-44%	-42%

Légende :

Pas d'impact (perte égale à 0)

Impact faible (perte SPU 1 à 10%)

Impact significatif (perte SPU 11 à 30%)

Impact fort (perte SPU 31 à 50 %)

Impact très fort (perte SPU > 50%)

Au vu de ce tableau, différents points peuvent être soulignés :

- A 60 l/s, la majorité des espèces disposent globalement de leur SPU maximale. L'augmentation du débit apporte peu de SPU supplémentaire.
- La loche franche et le vairon sont les deux espèces les plus impactées par la baisse de débit sur cette station.
- La perche, l'anguille et le gardon ont des SPU faibles même à un débit de 60 l/s car ces espèces apprécient plus spécifiquement les profondeurs importantes, très faiblement représentées sur cette station en raison du choix d'une zone sensible à une baisse du débit.
- Entre un débit de 60 l/s et 40 l/s, la perte de SPU est peu significative pour la majorité des espèces.
- Entre le 40 l/s et 30 l/s (1/10 module désinfluencé), les pertes de SPU augmentent progressivement mais restent encore correctes.
- Entre le 30 l/s et 20 l/s, les pertes de SPU augmentent encore progressivement mais restent encore acceptables pour la plupart des espèces, excepté pour la loche franche (perte forte ; 32%).
- A 15 l/s (1/20 du module désinfluencé), les pertes de SPU deviennent fortes pour le vairon, la loche franche et le chevaie et restent significatives pour les autres espèces.
- A partir du QMNA2 désinfluencé (7 l/s), les pertes de SPU deviennent fortes pour la majorité des espèces et même très fortes pour la loche franche.

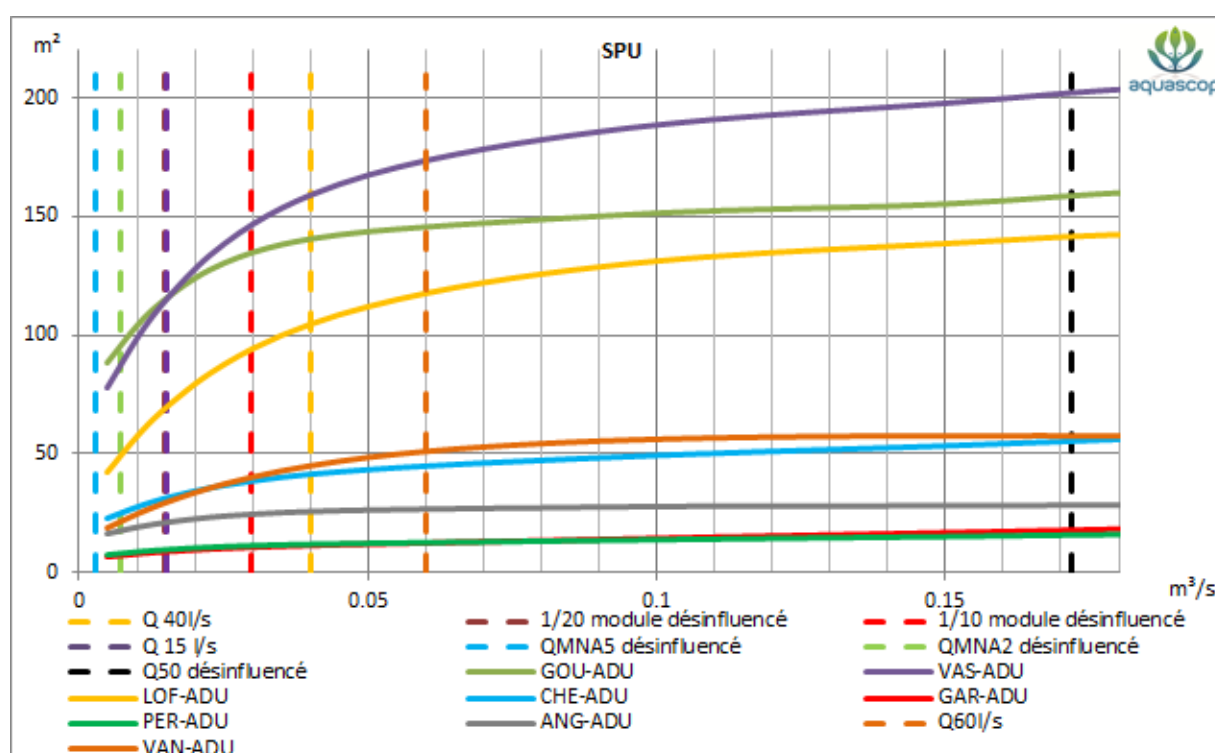
Ainsi, d'après les observations faites ci-dessus, **les pertes de SPU deviennent globalement problématiques pour des débits inférieurs à 20 l/s à la station. Elles sont toutefois élevées pour la loche franche (32%). Pour cette espèce, le maintien d'un débit de 30 l/s serait préférable.**

- **Complément de résultats pour la vandoise :**

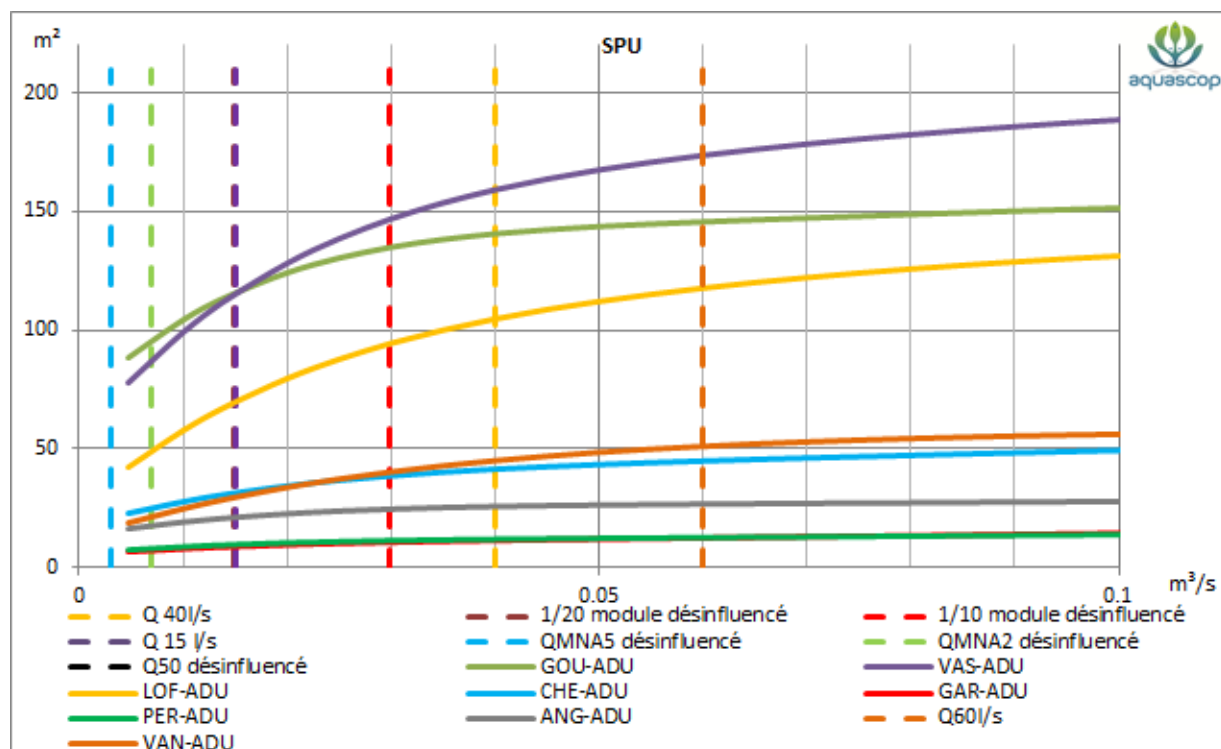
La vandoise était historiquement bien représentée sur le bassin de Grand Lieu. Aujourd'hui, ses effectifs se sont considérablement réduits (présence encore observée sur la Logne en 2008, l'Ognon en 2006, 2007, 2008, et 2013, la Boulogne en 2005 – Source FD44). En raison de cette diminution, elle fait actuellement l'objet de statuts de protection réglementaires et patrimoniaux particuliers (arrêté frayère, espèce classée quasi-menacée à l'échelle nationale et des Pays de la Loire, espèce dimensionnante classement liste 2 ...).

Partant de ce constat, les membres du comité technique ont émis le souhait d'intégrer cette espèce sur les stations modélisées au cours du COTECH du 30 janvier 2024. Elle n'avait pas pu l'être en début d'étude faute de courbe de préférence disponible dans nos bases de données. Suite à la récupération de sa courbe au cours de l'étude, des pertes de SPU pour cette espèce ont pu finalement être calculées. Les graphiques et les courbes ci-dessous présentent les résultats obtenus pour cette espèce. Plusieurs focus sont fournis pour bien visualiser les débits en deçà desquels les pertes de SPU deviennent problématiques.

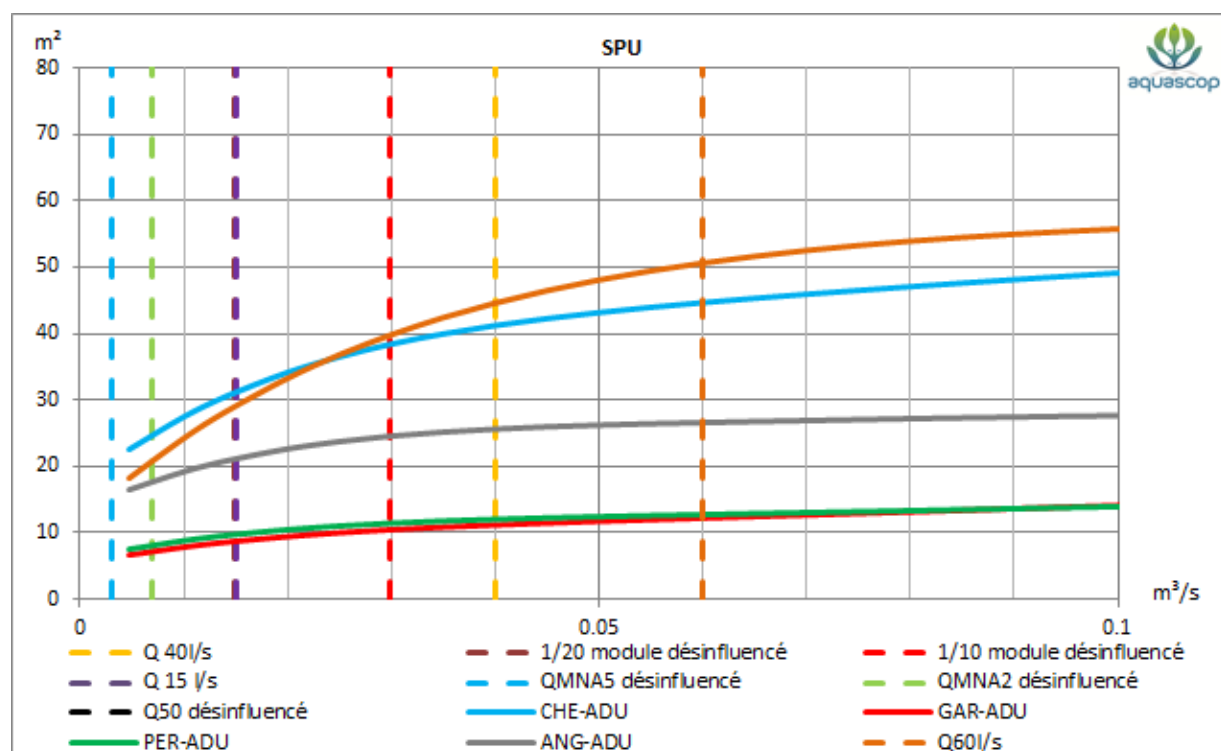
Evolution des SPU de l'ensemble des espèces piscicoles cibles retenues avec la vandoise



Focus 1 Evolution des SPU de l'ensemble des espèces piscicoles cibles retenues avec la vandoise



Focus 2 sur l'évolution des SPU du gardon, de la perche commune, de l'anguille européenne et de la vandoise



Perte de SPU de l'ensemble des espèces cibles par rapport à un débit de 80 l/s (avec la vandoise)

Gamme de débits	Débit en m³/s	GOU-ADU	VAS-ADU	LOF-ADU	CHE-ADU	GAR-ADU	PER-ADU	ANG-ADU	VAN-ADU	Moyenne
Q60l/s	0.060	146	174	117	45	12	13	27	51	73
Q 40l/s	0.040	-3%	-8%	-11%	-8%	-9%	-5%	-4%	-12%	-8%
1/10 module désinfluencé	0.030	-7%	-15%	-20%	-14%	-15%	-10%	-8%	-21%	-14%
Q20l/s	0.020	-15%	-26%	-32%	-23%	-23%	-18%	-15%	-34%	-23%
1/20 module désinfluencé	0.015	-21%	-34%	-41%	-30%	-29%	-23%	-21%	-43%	-30%
QMNA2 désinfluencé	0.007	-34%	-50%	-58%	-44%	-42%	-36%	-34%	-59%	-45%
QMNA5 désinfluencé	0.003	-44%	-60%	-69%	-54%	-50%	-44%	-42%	-68%	-54%

Légende :

Pas d'impact (perte égale à 0)

Impact faible (perte SPU 1 à 10%)

Impact significatif (perte SPU 11 à 30%)

Impact fort (perte SPU 31 à 50 %)

Impact très fort (perte SPU > 50%)

Au vu des données ci-dessus et des résultats des SPU des autres espèces, différents points peuvent être soulignés :

- La vandoise adulte possède une courbe d'évolution de SPU assez semblable à celle du chevesne adulte. La vandoise possède, au Q50 désinfluencé et à l'échelle de la station, une SPU très légèrement supérieure au chevesne (chevesne 55 m² ; vandoise : 57 m²). A 60 l/s, la situation reste semblable (chevesne 45 m² ; vandoise : 51 m²).
- La SPU totale de la vandoise peut être considérée comme peu élevée. Elle s'avère en effet très nettement inférieure à celles du goujon, du vairon et de la loche franche (141 à 202 m² pour ces espèces contre 57 m² pour la vandoise, au Q50 désinfluencé). Cette situation peut possiblement s'expliquer par les faciès d'écoulements constitués principalement de radiers et mouilles très peu profondes et de la hauteur moyenne d'eau peu élevée sur la station. Elle était de 13 cm pour un débit de 14 l/s (débit proche du 1/20 désinfluencé) et seulement de 28 cm à 181 l/s (débit proche du Q50 désinfluencé). La station ne dispose donc pas de ces habitats préférés. Cette espèce est rhéophile, elle vit préférentiellement en faciès rapide, dans le chenal, et privilégie donc les hauteurs d'eau élevées.
- La SPU de la vandoise reste en revanche légèrement supérieure aux SPU de l'anguille, de la perche commune et du gardon qui sont elles-mêmes pénalisées par les hauteurs d'eau moyennes assez faibles sur la station.
- Malgré cette SPU peu élevée, la vandoise est l'espèce la plus impactée par la baisse du débit sur cette station. La perte de SPU devient problématique en dessous d'un débit de 30 l/s sur la station (21 % de perte de SPU à 30 l/s mais 34 % à 20 l/s).

En définitive, **le maintien d'un débit de 30 l/s (1/10 du module désinfluencé) peut permettre de maintenir les SPU de la vandoise a un niveau acceptable. Ce débit est supérieur de 10 l/s à celui proposé initialement sans la vandoise. Il est similaire au débit suggéré précédemment pour le maintien de la SPU de la loche franche.**

3.6.3. Résultats d'Estimhab sur la Boulogne aval (UH03)

- Localisation de la station Estimhab:**

La station se trouve sur la partie aval de l'unité hydrologique de la Boulogne aval. Elle se situe sur la commune de Saint-Colomban, en aval du moulin Besson, au lieu-dit « l'Hommeau ».

Localisation de la station

UH	Nom de la station	Commune	Limite aval X WGS 84	Limite aval Y WGS 84	Longueur en m
03	Station de l'Hommeau	Saint Colomban	47,03533	1,59267	209

- Données d'entrée du modèle :**

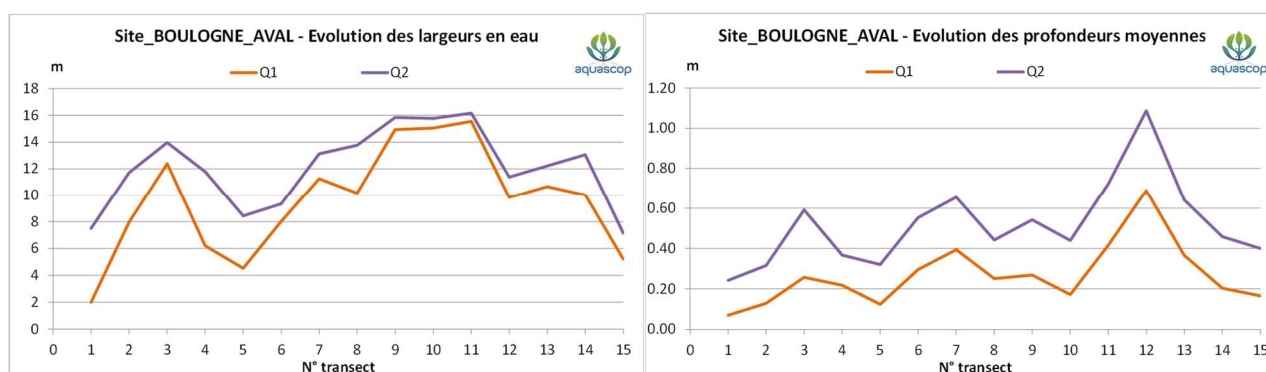
Lors des deux campagnes de mesures sur le terrain (Q1 et Q2), les caractéristiques de la station étaient les suivantes :

Données d'entrée du modèle

Caractéristiques	Q1 (24/08/2023)	Q2 (10/06/2024)
Débit (m ³ /s)	0,011	0,584
Largeur mouillée moyenne en m	9,58	12,08
Hauteur d'eau maximale moyenne en m	0,29	0,53
Taille moyenne du substrat dans le lit en m	0,0259	
Q50 désinfluencé (m ³ /s)	0,673	

La 1^{ère} campagne de mesures a été réalisée à un débit de 11 l/s. Ce débit s'avère inférieur au QMNA5 désinfluencé reconstitué au niveau de la station (27 l/s).

La 2^{ème} campagne de mesures a été effectuée à un débit de 584 l/s. Ce débit est inférieur au Q50 désinfluencé de 673 l/s reconstitué au niveau de la station.



Evolution des largeurs mouillées et des hauteurs d'eau, au niveau des transects, au cours des 2 campagnes de mesures Q1 et Q2

Les deux graphiques ci-dessus permettent de visualiser l'évolution des largeurs mouillées et des hauteurs d'eaux moyennes sur chaque transect au Q1 (tracé orange – débit de 11 l/s) et au Q2 (tracé violet – débit de 584 l/s). L'augmentation des largeurs mouillées et des hauteurs d'eau constatée entre le Q1 et Q2 avec l'augmentation du débit permet de s'assurer de la bonne mise en œuvre de la méthode Estimhab. A l'échelle

des 15 transects, le gain moyen de hauteur d'eau est **de +24 cm entre le Q1 (11 l/s) et le Q2 (584 l/s)**. Concernant les largeurs mouillées, il est **de +2,5 m**.

- **Description de la station lors des deux campagnes de mesures :**

La station mesure environ 210 m (14 fois la largeur à plein bord ; Largeur à plein bord moyenne station : 14,2 m). Elle est bordée en rive gauche par des cultures. En rive droite, l'occupation des sols est constituée de prairies et d'espaces naturels (zone humide). En retrait du cours d'eau, on observe également un plan d'eau.

Le lit de la Boulogne est ici peu pentu et relativement large (largeur mouillée moyenne de 9,58 m au Q1 et de 12,08 m au Q2 ; largeur à plein bord moyenne : 14,3 m) ce qui se traduit par des écoulements principalement lenticule. Les plats lents sont majoritaires. Ils évoluent progressivement en chenaux lenticules lorsque les débits deviennent plus élevés. On relève également deux mouilles profondes (une au niveau de la seule sinuosité et une autre au niveau d'un platane âgé) qui offrent quelques zones de refuge intéressantes à l'étiage pour la faune aquatique. 2 radiers (+ un radier en amont immédiat de la station) apportent un peu de diversité au niveau des écoulements. Le radier amont est peu marqué. Il se trouve assez rapidement ennoyé dès que le débit augmente (radier ennoyé dès le Q2 pour un débit de 584 l/s).

La granulométrie est variable selon les faciès d'écoulements. Elle est globalement assez fine sur les zones lenticules (sable fin, sable grossier, limon) mais beaucoup plus grossière sur les quelques radiers (graviers, cailloux et quelques blocs). A noter par endroit, la présence du socle schisteux qui affleure.

Une ripisylve continue est présente. Elle se compose d'une strate arborée assez diversifiée (frêne principalement, aulne chêne, érable, orme) et de quelques arbustes (cornouiller, aubépine, prunellier, ...). Les arbres les plus âgés avec un racinaire très développé ou ceux se trouvant en pied de berge fournissent des habitats de berges intéressants en raison de leur connectivité avec le cours d'eau aussi bien au Q1 qu'au Q2 (racines immergées, sous berges). Néanmoins, ces habitats sont globalement assez peu représentés sur la station (cf. photo de droite ci-dessous).

En revanche, un nombre non négligeable d'arbres se situent sur les parties médianes et hautes des talus en raison des berges abruptes et hautes (3 m). Leur système racinaire se trouve le plus souvent perché. Pour le racinaire de ces arbres, la connectivité avec le cours d'eau ne se produit malheureusement que pour des débits élevés à très élevés (cf. photo ci-dessous).



Chevelus racinaires perchés au Q2



Chevelus racinaires de pied de berge fonctionnels au Q2

Les hélophytes sont peu présentes sur la station en raison du profil abrupte des talus qui ne permet par leur implantation en pied de berge. On observe en revanche quelques herbiers de nénuphars (hydrophytes) sur les parties les plus lenticules. Quelques embâcles complètent les habitats de la station.

Au Q1 (11 l/s ; débit inférieur au QMNA5 désinfluencé de 27 l/s au niveau de la station) :

- Les quelques embâcles sont suffisamment immergés pour être fonctionnels,
- Les radiers de la station sont franchissables pour des espèces de petite taille (vairon, loche, goujon, ...) avec des tirants d'eau minimum dans la veine d'eau principale de 6 cm. En revanche, la continuité n'est pas assurée pour des espèces piscicoles d'une taille plus importantes comme le brochet, ou encore la perche, recensées sur la Boulogne aval (cf. chapitre 2.2.4) qui nécessitent des tirants d'eau de 10 cm à 15 cm.
- Les atterrissements ne sont pas totalement ennoyés. Un atterrissement d'environ 22 m² se trouve hors d'eau sur la partie centrale. Il nécessite une augmentation de la ligne d'eau de 15 cm pour être submergé. Cela correspond à un débit de **0,168 m³/s** selon le modèle Estimhab.
- Les quelques mouilles observées possèdent des hauteurs d'eau suffisantes pour servir de zones de refuge (0,70 m à 1,14 m d'eau).
- Seulement 20% de l'ensemble des sous berges et des racinaires présents sur la station sont fonctionnels. Il s'agit essentiellement des habitats de pied de berge. Il faudrait environ 30 cm de lame d'eau supplémentaires par rapport au Q1 pour espérer atteindre 50% d'habitats fonctionnels sur la station. Selon le modèle Estimhab, cela équivaut à un débit relativement élevé de **1,1 m³/s** au niveau de la station (1,63 fois le Q50 désinfluencé). Cette situation est possiblement liée aux travaux hydrauliques passés. L'enfoncement du lit et l'absence de lit d'étiage fonctionnel (surlargeur) font que la connexion avec ces habitats de berge est rendue plus difficile. Le reste des habitats de berges correspond aux racinaires de milieux et de hauts de berges (racinaire). Ils sont largement déconnectés et nécessitent des hauteurs d'eau variables et encore plus importantes pour permettre leur ennoisement (non estimés). En l'absence de restauration morphologique du cours d'eau, le pourcentage maximal d'habitats de berge envisageable sur la station, à des débits acceptables, se limite à 50% (essentiellement des habitats de pied de berge).

Au Q2 (584 l/s ; débit inférieur au Q50 désinfluencé de 673 l/s reconstitué au niveau de la station) :

- Les embâcles sont toujours largement fonctionnels avec 30 à 79 cm de tirant d'eau à leur niveau.
- Les habitats de pied de berge voient leur fonctionnalité légèrement s'améliorer.
- Les racinaires des arbres de milieux et de hauts de berges perchés restent toujours hors d'eau. Un niveau d'eau supérieur de 1 m à celui observé lors de la campagne de mesures Q2 s'avère nécessaire pour espérer une connexion. Ce niveau n'est atteint que pour des débits très élevés non estimable à partir du logiciel Estimhab.
- Les quelques mouilles observées voient leur niveau d'eau augmenter (profondeur d'eau de 1 à 1,30 m au Q2),
- Les radiers de la station deviennent largement franchissables pour l'ensemble des espèces de la Boulogne aval, y compris pour les espèces de taille importante, avec des tirants d'eau minimum dans la veine d'eau principale compris entre 36 et 39 cm. Le radier amont n'est plus visible avec une hauteur d'eau de 39 cm. Le radier aval de la station, le plus sensible à une baisse du débit, resterait franchissable jusqu'à un débit de **41 l/s** pour des espèces exigeant un tirant d'eau de 10 cm telle que la perche commune. En revanche, un débit de **97 l/s** s'avérerait nécessaire pour la continuité des espèces nécessitant un tirant d'eau de 15 cm (ex : brochet). Ces débits ont été estimés par extrapolation à partir des suivis de hauteurs d'eau et de débits réalisés au moment de la mise en œuvre d'Estimhab.
- L'atterrissement exondé observé sur la partie centrale au Q1 est totalement ennoyé.

Au final, **une gamme de débits comprise entre 41 l/s et 168 l/s semble permettre la continuité des espèces, un ennoisement des atterrissements et une connectivité suffisante mais non optimal des habitats de berges.** Le début de l'immersion des habitats de berge perchés débute en revanche seulement à partir de 1,1 m³/s (débit élevé).

Les photos ci-dessous permettent de visualiser la station et ses habitats au Q1 et au Q2 :

Photos de la station :



Chevelus racinaires de pied de berge fonctionnels au Q1



Chevelus racinaires perchés au Q2



Chevelus racinaires perchés au Q1



Chevelus racinaires perchés au Q2

Comparatif :

Q1 (11 L/s)



Q2 (584 L/s)





Radier amont au Q1 – Lamé d'eau de 5 cm



Radier amont au Q2 – Lamé d'eau de 32 cm



Atterrissement dénoyé sur la partie centrale au Q1



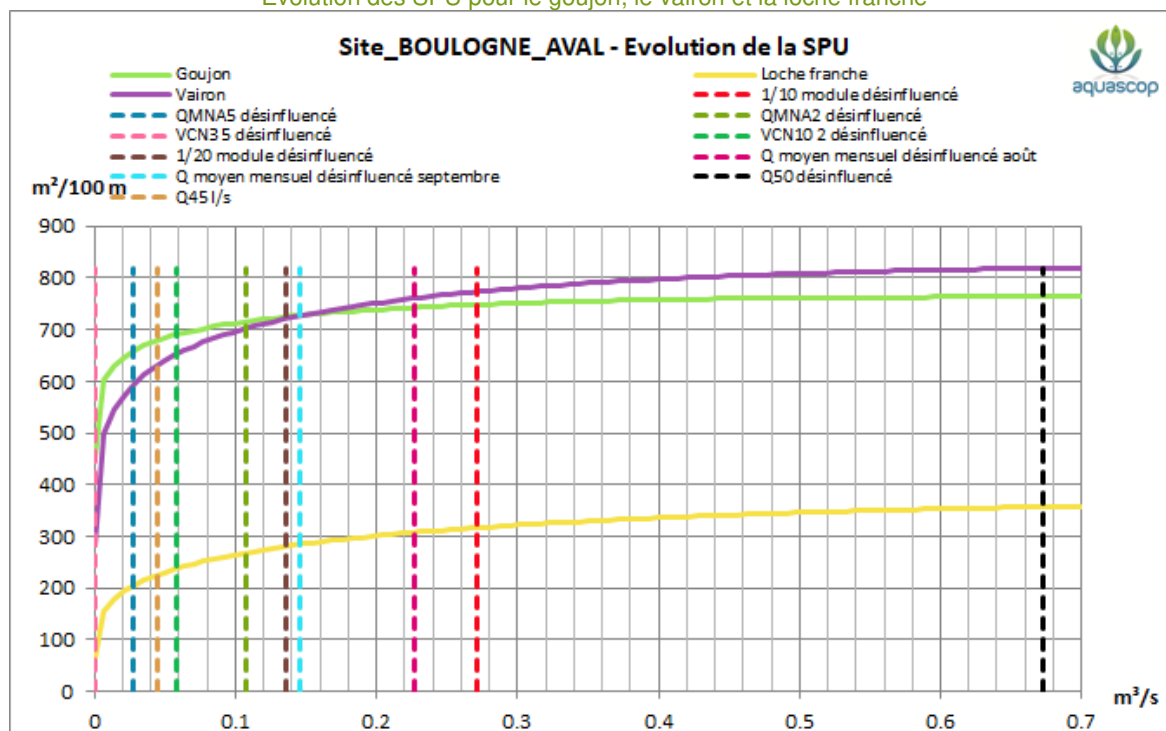
Atterrissement ennoyé sur la partie centrale au Q2

• **Résultats du modèle :**

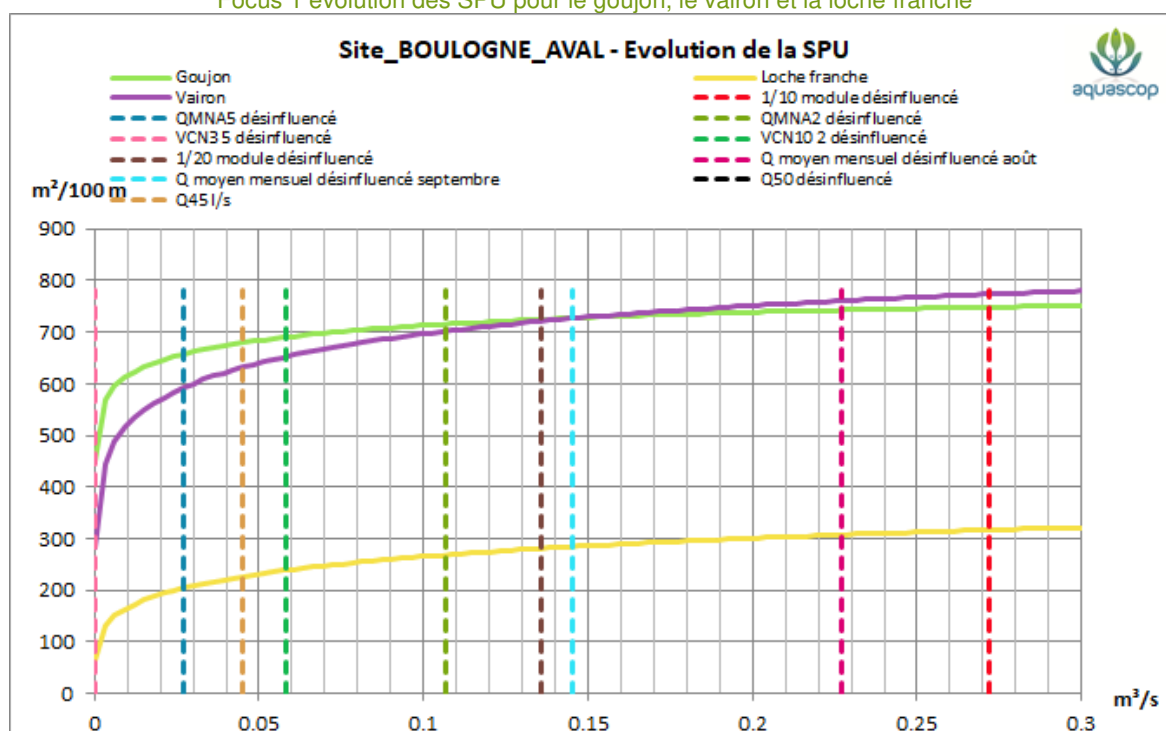
→ **Courbes espèces Estimhab :**

Les graphiques ci-dessous présentent l'évolution des Surfaces Pondérées Utiles (SPU) pour les espèces et guildes (association d'espèces) retenues sur la station. Plusieurs focus sont fournis pour bien visualiser les débits en deçà desquels les pertes de SPU deviennent problématiques.

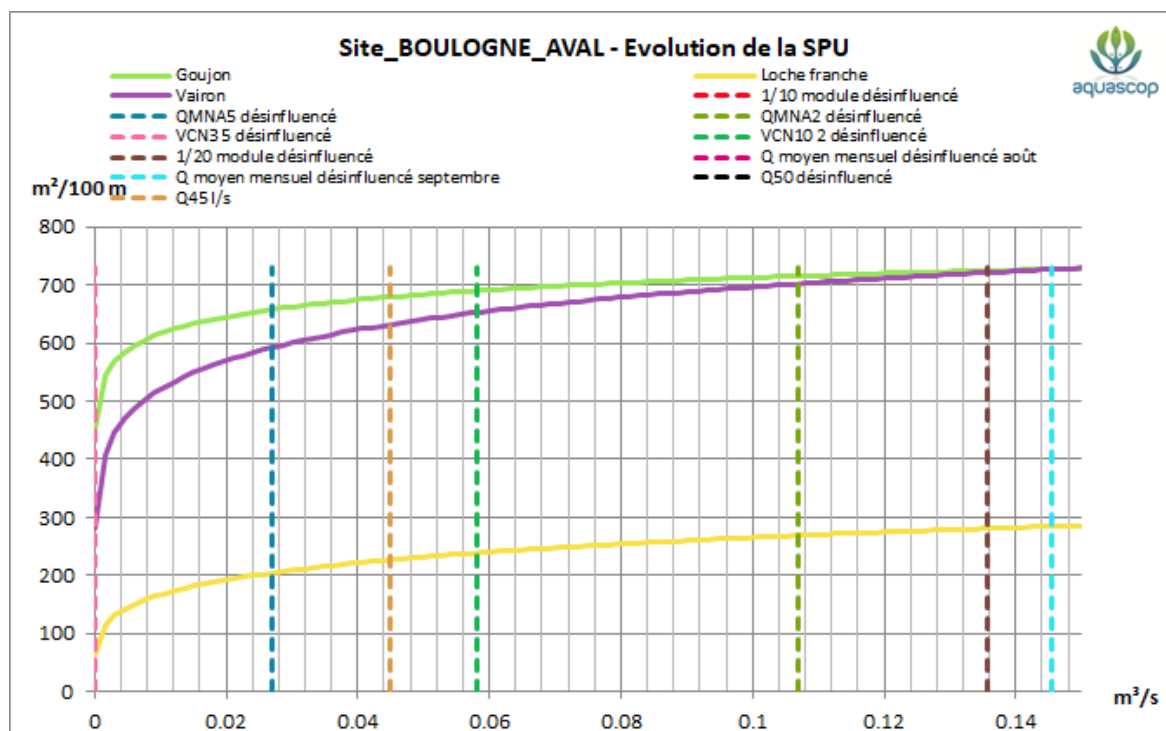
Evolution des SPU pour le goujon, le vairon et la loche franche



Focus 1 évolution des SPU pour le goujon, le vairon et la loche franche

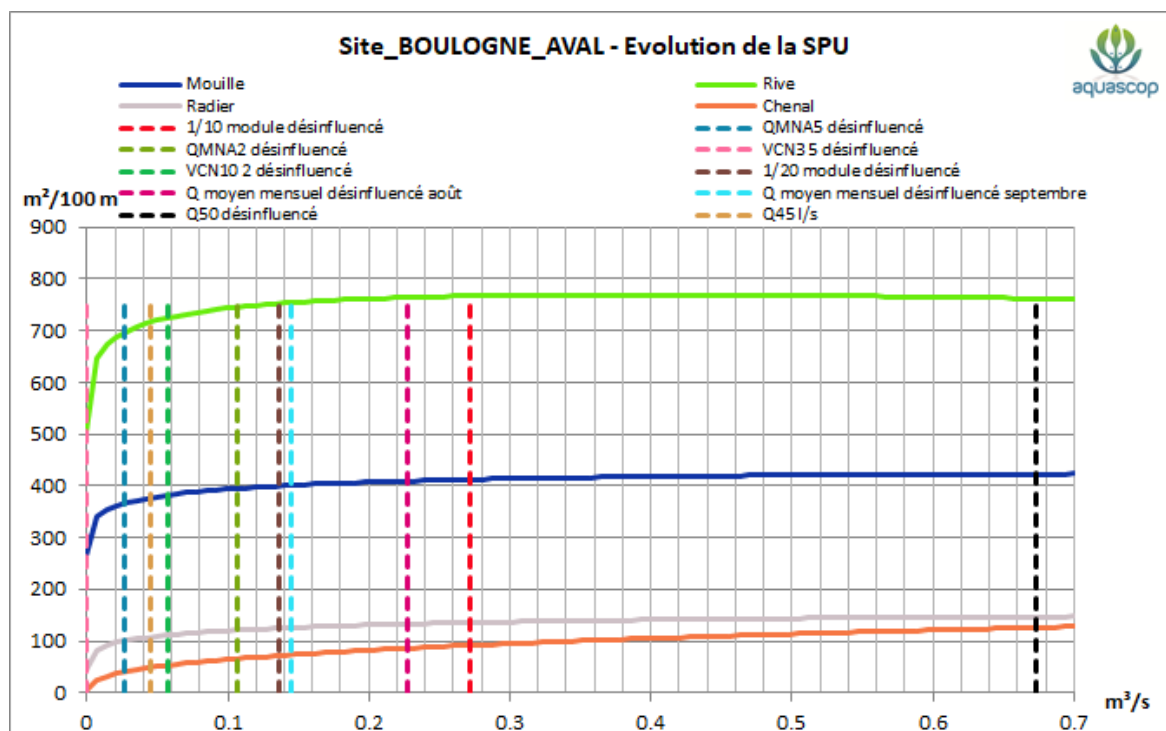


Focus 2 évolution des SPU pour le goujon, le vairon et la loche franche

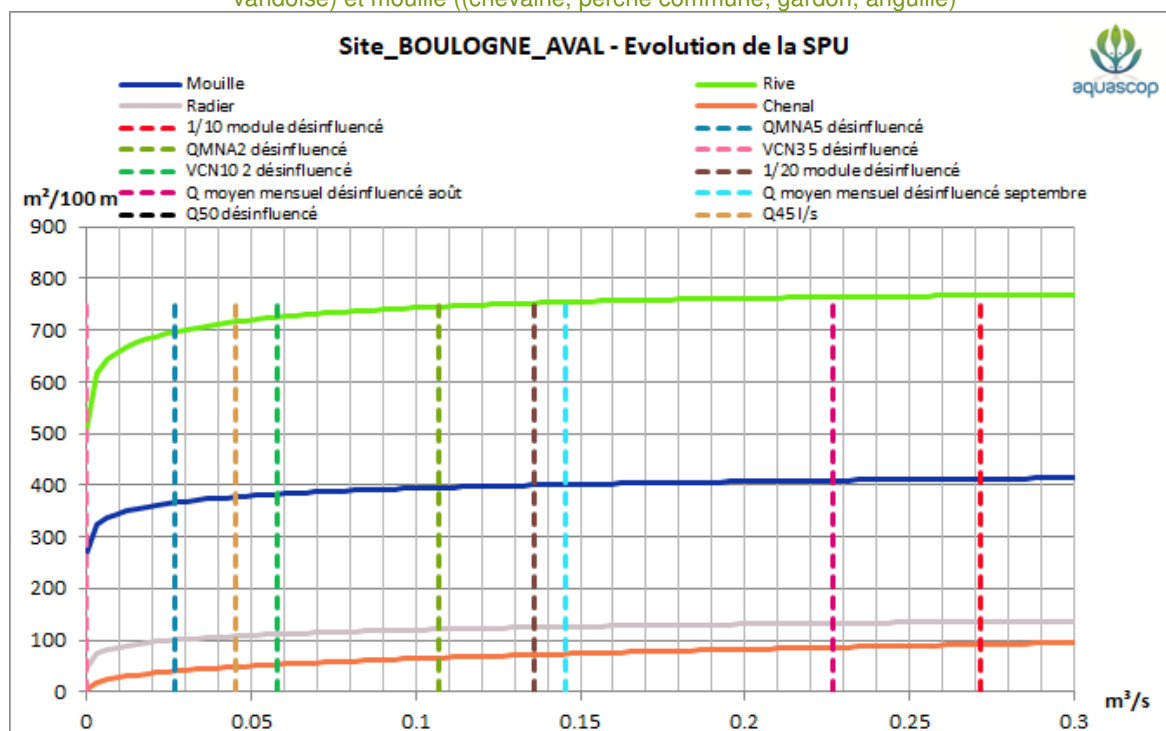


→ Courbes guildes Estimhab :

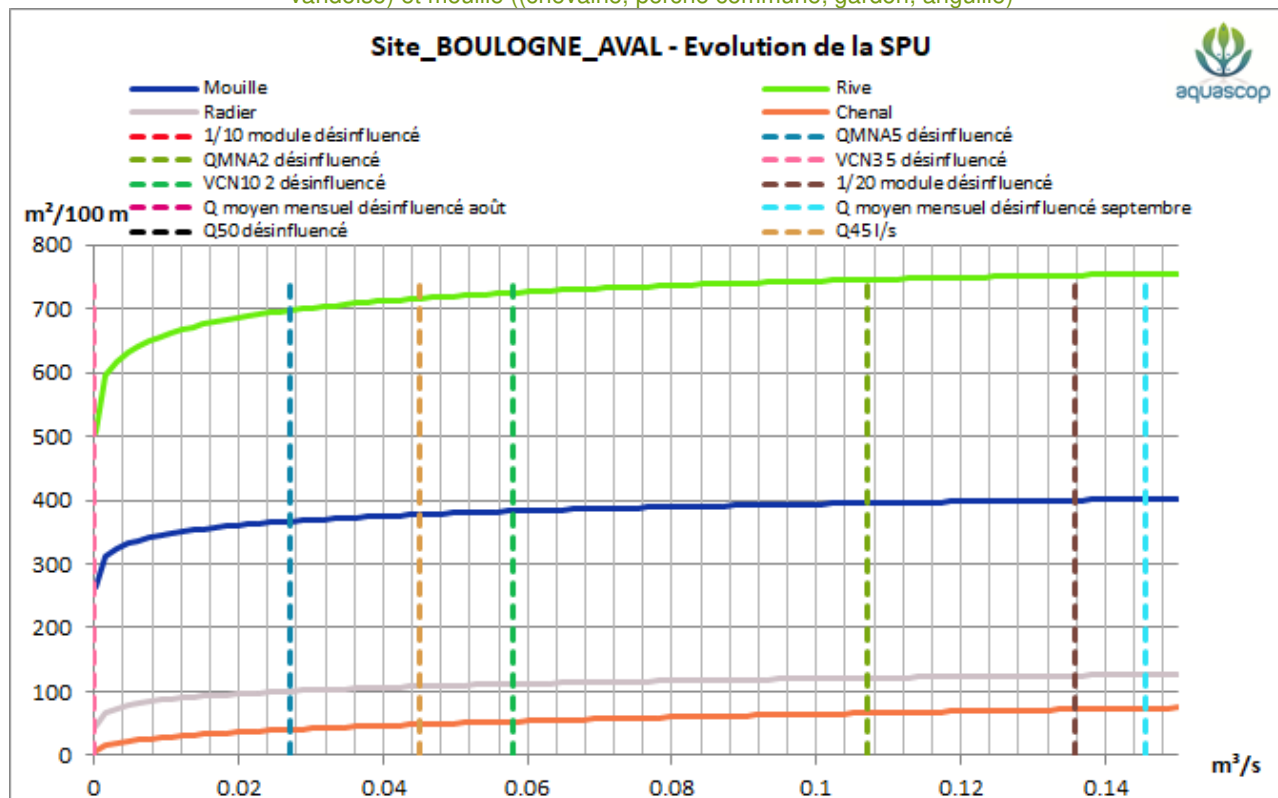
Evolution des SPU pour les guildes radier (ex : loche franche), rive (goujon, chevaine et vairon), chenal (ex : vandoise) et mouille ((chevaine, perche commune, gardon, anguille))



Focus 1 évolution des SPU pour les guildes radier (ex : loche franche), rive (goujon, chevaine et vairon), chenal (ex : vandoise) et mouille ((chevaine, perche commune, gardon, anguille)



Focus 2 évolution des SPU pour les guildes radier (ex : loche franche), rive (goujon, chevaine et vairon), chenal (ex : vandoise) et mouille ((chevaine, perche commune, gardon, anguille)



Au vu de ces graphiques, différents points peuvent être soulignés :

Courbes espèces :

- Le vairon et le goujon sont les espèces qui présentent les SPU les plus importantes sur la station.
- Pour les 3 espèces, les pertes de SPU sont très faibles et régulières entre 673 l/s (Q50 désinfluencé) et 272 l/s (1/10 du module désinfluencé),
- Entre 272 l/s (1/10 du module désinfluencé) et 107 l/s (QMNA2 désinfluencé), les pertes de SPU s'accroissent légèrement pour ces 3 espèces piscicoles mais restent acceptables.
- Entre 107 l/s (QMNA2 désinfluencé) et 45 l/s, les pertes deviennent plus marquées (surtout pour la loche franche et le vairon),
- Entre 45 l/s et 27 l/s (QMNA5 désinfluencé), les pertes s'accroissent encore pour devenir même forte pour la loche franche à 27 l/s.

Courbes guildes :

- La guildes rive (goujon, chevaine et vairon), est celle qui offre les SPU les plus importantes sur la station en raison de la dominance de plats lents sur la station.
- La guildes mouille (chevaine, perche commune, gardon, anguille) permet des SPU moyennes sur la station en raison de la présence de deux importantes fosses.
- Les guildes radier (ex : loche franche), et chenal (ex : vandoise) ont des SPU assez faibles. A l'échelle de la station, elles occupent une surface moindre que les autres guildes.
- Pour les guildes mouilles, rive et radiers, les pertes de SPU sont relativement faibles entre 673 l/s (Q50 désinfluencé) et le 272 l/s (1/10 du module désinfluencé). Entre 272 l/s (1/10 du module désinfluencé) et 107 l/s (QMNA2 désinfluencé), les pertes restent acceptables. Entre 107 l/s (QMNA2 désinfluencé) et 58 l/s (VCN10 2 désinfluencé), les pertes s'accroissent. Elles deviennent significatives à partir de 45 l/s (QMNA5 désinfluencé) et s'effondrent en dessous de 27 l/s.
- La guildes chenal, représentée par la vandoise, est la plus impactée par la baisse de débit. Les pertes de SPU sont régulières et faibles du débit médian désinfluencé (673 l/s) à 227 l/s (débit moyen désinfluencé d'août). De 227 l/s à 135 l/s (1/20 module désinfluencé), les pertes s'accroissent et deviennent plus marquées. En dessous, elles deviennent importantes et même forte à partir de 121 l/s (VCN10 2 désinfluencé). Cette espèce est rhéophile, elle vit préférentiellement en faciès rapide, dans le chenal, et privilégie donc les hauteurs d'eau élevées. La station choisie, même si elle présente des zones profondes, n'est pas totalement optimale en raison de la présence importante de plats lents et l'absence de vitesses élevées. Aussi, la vandoise est prise en compte pour l'évaluation des débits écologiques mais il est possible d'accepter des pertes de SPU sur cette station. Sur la partie aval, la Boulogne ne semble d'ailleurs pas offrir d'habitats très propices à l'espèce. En effet, sur la station de Saint Philbert de Grand Lieu, l'espèce n'a été observée que 2 fois sur 5 inventaires et dans des effectifs limités. Il est toutefois possible qu'elle trouve des conditions plus satisfaisantes sur d'autres tronçons ayant à la fois des hauteurs d'eau plus importantes et des vitesses de courant plus marquées.

Le tableau ci-dessous précise les pertes de SPU. Les calculs sont réalisés à partir de deux débits différents. Le débit de 272 l/s (1/10 du module désinfluencé) est jugé globalement comme étant une référence pour les SPU de la plupart des espèces piscicoles et des guildes de la station. Le débit de 135 l/s (1/20^{ème} du module désinfluencé), proche du débit moyen mensuel désinfluencé de septembre permet d'observer les pertes de SPU à partir d'un niveau de référence plus proche d'un débit d'été moyen.

Perte de SPU par rapport à un débit de 272 l/s (1/10 du module désinfluencé)

Gamme de débits	Débit en m³/s	Goujon	Loche franche	Vairon	Guilde mouille	Guilde rive	Guilde radier	Guilde chenai	Moyenne
1/10 module désinfluencé	0.272								
Q moyen mensuel désinfluencé août	0.227	-1%	-3%	-2%	-1%	0%	-2%	-6%	-2%
Q moyen mensuel désinfluencé septembre	0.145	-3%	-10%	-6%	-3%	-2%	-7%	-20%	-7%
1/20 module désinfluencé	0.135	-3%	-11%	-7%	-3%	-2%	-8%	-22%	-8%
QMNA2 désinfluencé	0.107	-4%	-15%	-9%	-4%	-3%	-11%	-28%	-11%
VCN10 2 désinfluencé	0.058	-8%	-25%	-16%	-7%	-5%	-18%	-42%	-17%
Q45 l/s	0.045	-9%	-28%	-18%	-8%	-7%	-20%	-47%	-20%
QMNA5 désinfluencé	0.027	-12%	-35%	-23%	-11%	-9%	-26%	-56%	-25%
VCN3 5 désinfluencé	1E-08	-68%	-97%	-89%	-62%	-61%	-91%	-100%	-81%

Perte de SPU par rapport à un débit de 138 l/s (1/20 du module désinfluencé)

Gamme de débits	Débit en m³/s	Goujon	Loche franche	Vairon	Guilde mouille	Guilde rive	Guilde radier	Guilde chenai	Moyenne
1/20 module désinfluencé	0.1358								
QMNA2 désinfluencé	0.107	-1%	-4%	-3%	-1%	-1%	-3%	-8%	-3%
VCN10 2 désinfluencé	0.058	-5%	-15%	-10%	-4%	-4%	-11%	-26%	-11%
Q45 l/s	0.045	-6%	-19%	-12%	-6%	-5%	-14%	-33%	-13%
QMNA5 désinfluencé	0.027	-9%	-27%	-18%	-8%	-7%	-19%	-44%	-19%
VCN3 5 désinfluencé	1E-08	-67%	-97%	-89%	-61%	-61%	-90%	-100%	-81%

Légende :

Pas d'impact (perte égale à 0)

Impact faible (perte SPU 1 à 10%)

Impact significatif (perte SPU 11 à 30%)

Impact fort (perte SPU 31 à 50 %)

Impact très fort (perte SPU > 50%)

Au vu du tableau de calcul des pertes de SPU par rapport au 1/10 du module désinfluencé, différents points peuvent être soulignés :

- La loche franche et la guilde chenai (vandoise) sont les plus impactées par la baisse de débit sur cette station.
- Jusqu'au débit moyen mensuel désinfluencé d'août (227 l/s), la perte de SPU est quasi nulle,
- Du débit moyen mensuel désinfluencé d'août (227 l/s) à 107 l/s (QMNA2 désinfluencé) les pertes sont faibles pour la plupart des espèces et des guildes étudiées excepté pour la guilde chenai où la perte devient modérée.
- De 107 l/s (QMNA2 désinfluencé) à 58 l/s (VCN10 2 désinfluencé), les pertes de SPU s'accroissent pour certaines espèces et guildes (vairon, loche franche, radier, chenai) et commencent à devenir

significatives. Les pertes de SPU deviennent même fortes pour la guildes chenale (42%). Elles s'avèrent également non négligeables pour la loche franche (25%).

- Entre 58 l/s (VCN10 2 désinfluencé) et 45 l/s, les pertes de SPU s'accroissent encore pour les espèces de la gamme de débits précédentes.
- En dessous de 45 l/s, si les pertes de SPU restent acceptables pour le goujon et les guildes mouille et rive, elles deviennent problématiques pour les autres espèces.

Ainsi, hors période estivale, la situation est tout à fait correcte pour les espèces et guildes retenues pour la définition des débits écologiques jusqu'à un débit équivalent au débit moyen mensuel désinfluencé du mois d'août (227 l/s). En étiage, elle peut être considérée comme acceptable jusqu'au VCN10 2 désinfluencé (58 l/s), voir 45 l/s.

3.6.4. Résultats de la modélisation sur la Boulogne amont (UH02)

- Localisation de la station modélisée :**

UH	Nom de la station	Commune	Limite amont X LB93	Limite amont Y LB93	Longueur en m
02	Station de la Marzelle	Saint Denis la Chevasse	370167,47	6643267,57	~73 m

- Construction de la géométrie du modèle :**

Le modèle de la station de la Boulogne amont a été construit à l'aide de 19 profils en travers. Ceux-ci ont été positionnés au niveau de chaque rupture de pente (haut de radier, bas de radier, fond de fosse, haut de plat, bas de plat, ...) afin de représenter le plus fidèlement possible la géométrie et les faciès d'écoulements de la portion de cours d'eau à modéliser. L'ensemble des profils a été rattaché à un point coté en m NGF IGN 1969 relevé au GNSS (précision centimétrique).

- Calage du modèle :**

Le modèle réalisé sur la Boulogne amont a été contrôlé à partir des cotes altimétriques de ligne d'eau et des débits jaugés lors des deux campagnes de mesures (Q1 ; Q2) :

Caractéristiques	Q1 (29/11/2023)	Q2 (21/11/2023)
Débit (m3/s)	0,316	0,527
Largeur mouillée moyenne en m	4,40	4,87
Hauteur d'eau maximale moyenne en m	0,43	0,57
Taille moyenne du substrat dans le lit en m	0,036	
Q50 désinfluencé (m3/s)	0,104	

La 1^{ère} campagne de mesures (Q1) correspond aux cotes altimétriques de ligne d'eau mesurées au niveau des profils, lors de l'établissement de la géométrie du cours d'eau.

La 2^{ème} campagne correspond au suivi des cotes altimétriques de la ligne d'eau de la Boulogne au niveau de trois points de contrôle rattachés à l'ensemble des levés topographiques au moment de la 1^{ère} campagne.

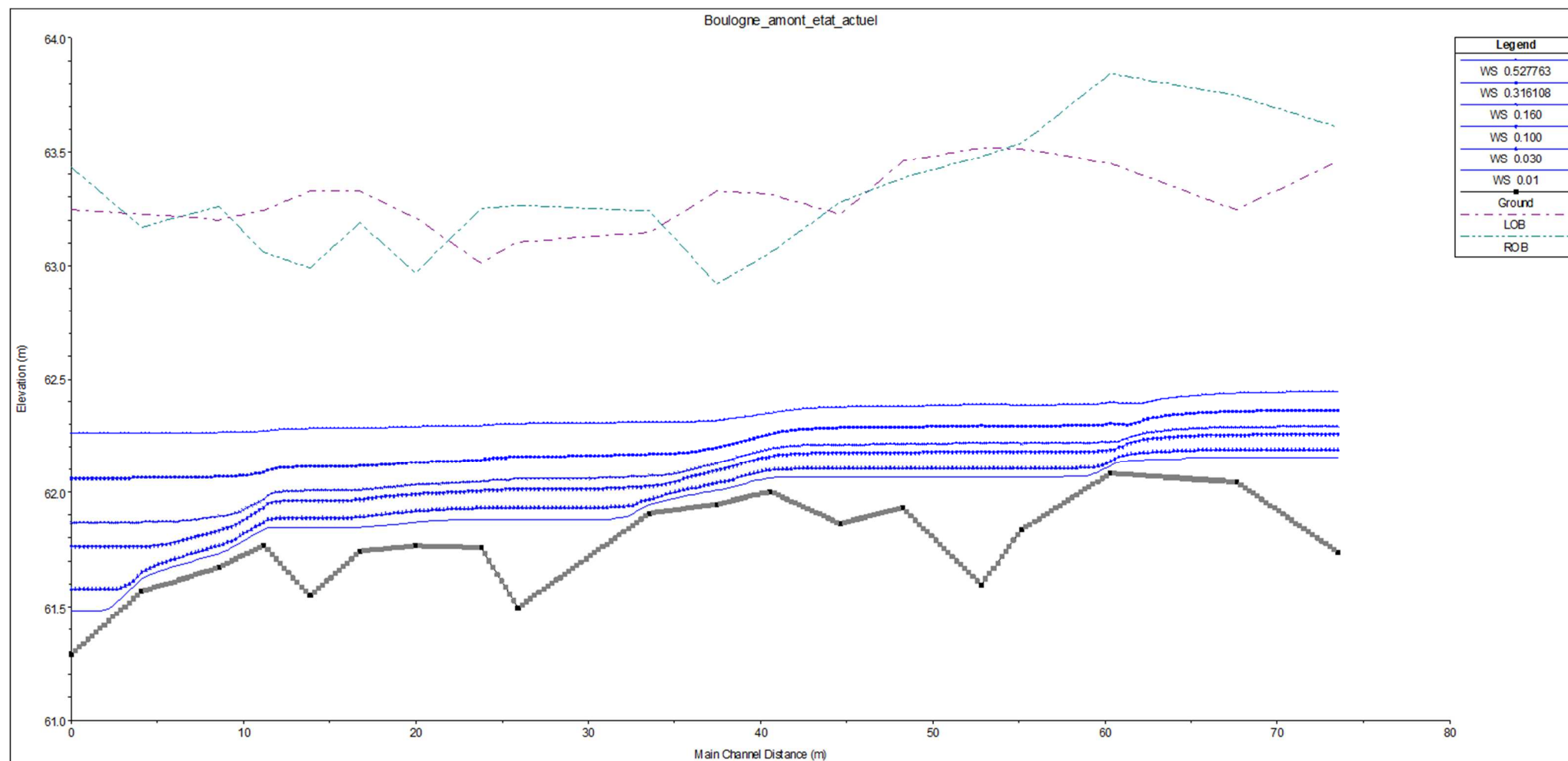
Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus après ajustement des paramètres hydrauliques. Le profil 1 est celui situé le plus en aval de la station. Le profil 19 est celui situé le plus en amont.

N° Profil	Cote Igne d'eau de la Boulogne en m NGF. Q1 : 316.108l/s (le 29/11/2023)			Cote de la Boulogne en m NGF. Q2: 527.76l/s (le 21/11/2023)		
	Cote réelle en m NGF IGN 1969	Cote simulée HEC RAS en m NGF IGN 1969	Différence cote réelle - cote simulée en m	Cote réelle en m NGF IGN 1969	Cote simulée HEC RAS en m NGF IGN 1969	Différence cote réelle - cote simulée en m
1	62.10	62.06	0.04	62.21	62.26	-0.05
2	62.10	62.06	0.04			
3	62.10	62.07	0.03			
4	62.11	62.09	0.02			
5	62.12	62.11	0.01			
6	62.12	62.12	0.00			
7	62.13	62.13	0.00			
8	62.15	62.14	0.01			
9	62.16	62.16	0.00			
10	62.17	62.17	0.00			
11	62.20	62.20	0.00			
12	62.25	62.26	-0.01			
13	62.29	62.29	0.00	62.37	62.38	-0.01
14	62.29	62.29	0.00			
15	62.29	62.30	-0.01			
16	62.29	62.29	0.00			
17	62.31	62.30	0.01			
18	62.34	62.36	-0.02	62.42	62.44	-0.02
19	62.35	62.36	-0.01			
		Moyenne	0.01		Moyenne	-0.03

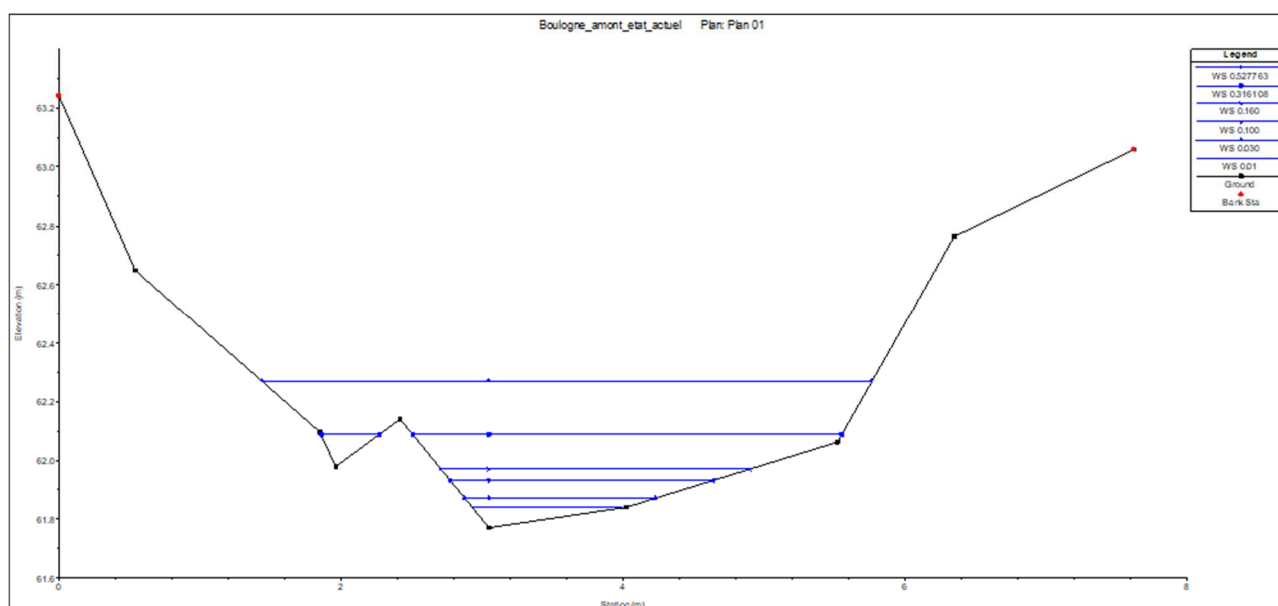
Au final, le modèle donne des hauteurs d'eau assez proches des niveaux observés lors des 2 campagnes de mesures puisque la moyenne des écarts à l'échelle des 19 profils est de 1 et 3 cm. Seuls les trois derniers profils présentent de légers écarts pour la même raison qu'évoquée sur l'Issoire. Ces différences observées ont toutefois une incidence négligeable sur le calcul des notes de SPU.

Le profil en long de la station établi sous HEC RAS et un profil en travers avec quelques lignes d'eau simulées sont présentés ci-après :

Profil en long de la station de la Boulogne amont établi à partir du logiciel Hec-Ras avec quelques lignes d'eau simulées (10 l/s ; 30 l/s ; 100 l/s ; 160 l/s ; 316 l/s ; 527 l/s)



Profil en travers n°4 réalisé sous le logiciel Hec-Ras avec quelques lignes d'eau simulées (10 l/s ; 30 l/s ; 100 l/s ; 160 l/s ; 316 l/s ; 527 l/s)



- Description de la station modélisée lors des deux campagnes de mesures :**

Cette station mesure environ 73 m. La rive gauche est bordée d'une culture avec bande enherbée. La rive droite est essentiellement constituée d'une prairie pâturée. Une ripisylve continue composée d'une seule rangée d'arbre est présente le long des berges. La principale essence observée est l'aulne glutineux.

Le lit de la Boulogne présente une section d'écoulement variée. Son lit à plein bord est compris entre 6 à 9 m selon les profils. Sa largeur mouillée au Q1 variait de 2,82 à 8,22 m. Le racinaire très développé des aulnes en pied de berge est parfois à l'origine de la réduction de la section d'écoulement et contribue à diversifier les écoulements. Il constitue également de nombreux habitats de berge sur la station. La hauteur et la pente des berges sont variables selon les profils. La rive droite est globalement plus haute que la rive gauche. La hauteur moyenne des berges est de l'ordre de 1,30 m. Ponctuellement des berges plus basses (0,80 m) ou plus hautes sont observées (1,70 m). Des talus abrupts et parfois érodés alternent également avec des profils plus doux à l'intérieur des sinuosités. Avec 3 radiers, 3 mouilles, 3 plats (1 lent et 2 rapides), cette station comporte une bonne diversité de faciès d'écoulements et de hauteurs d'eau. La granulométrie est globalement assez grossière comme l'atteste la taille du substrat observée sur la zone qui est en moyenne de 3,6 cm. Elle s'avère également très variée avec la présence de sable, de graviers (1 à 3 cm), de cailloux (4 à 6 cm), de pierres (6 à 8 cm) et de blocs (60 cm). Au final, la station bénéficie d'une forte habitabilité en raison de la grande diversité des substrats et des nombreux habitats de berge présents sur l'ensemble de la station (chevelus racinaires immergés, souches, quelques arbres surplombants). A l'étiage, quelques hélophytes étaient également présentes au niveau d'atterrissements.

L'évaluation de la fonctionnalité de ces habitats a été réalisée lors de la campagne de mesures Q1 alors que le débit était relativement élevé (316 l/s ; 3 fois le Q médian désinfluencé). Pour ce débit, l'ensemble des habitats de berge sont fonctionnels avec une lame d'eau de 20 à 30 cm. Ces habitats peuvent encore présenter un fonctionnement optimal avec une baisse de 10 cm du niveau d'eau. D'après la modélisation, cela correspond à un débit d'environ 160 l/s. Pour ce même débit, la station conserverait des hauteurs d'eau de l'ordre de 50 à 60 cm au niveau des fosses, de 20 à 30 cm au niveau des plats et de 9 à 13 cm au niveau des radiers.

D'après la modélisation, un débit d'environ 60 l/s permettrait encore de conserver une connectivité des habitats de berge satisfaisants (50% d'habitats fonctionnels). En dessous de 35 l/s, la connectivité des habitats de berge ne serait plus assurée.

Selon la modélisation, la continuité écologique pour les espèces piscicoles nécessitant un tirant d'eau de 5 cm resterait encore possible jusqu'à un débit de 30 à 45 l/s selon les radiers. Pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm, le débit doit en revanche rester compris entre 50 et 70 l/s (70 l/s pour le radier le plus sensible). Enfin, pour obtenir une lame d'eau de 15 cm sur les radiers, un débit de 85 l/s serait nécessaire. Ces valeurs s'avèrent proches ou légèrement inférieures aux débits estimés par extrapolation à partir des hauteurs d'eau et des débits mesurées lors de la campagne de contrôle des radiers sensibles (cf. chapitre correspondant - H eau 5 cm : 19 à 68 l/s ; H eau 10 cm : 66 à 144 l/s).



Photo générale de la station à la reconnaissance (1 à 2 l/s) et au Q1 (316 l/s)



Profils de berges variés (Q1)

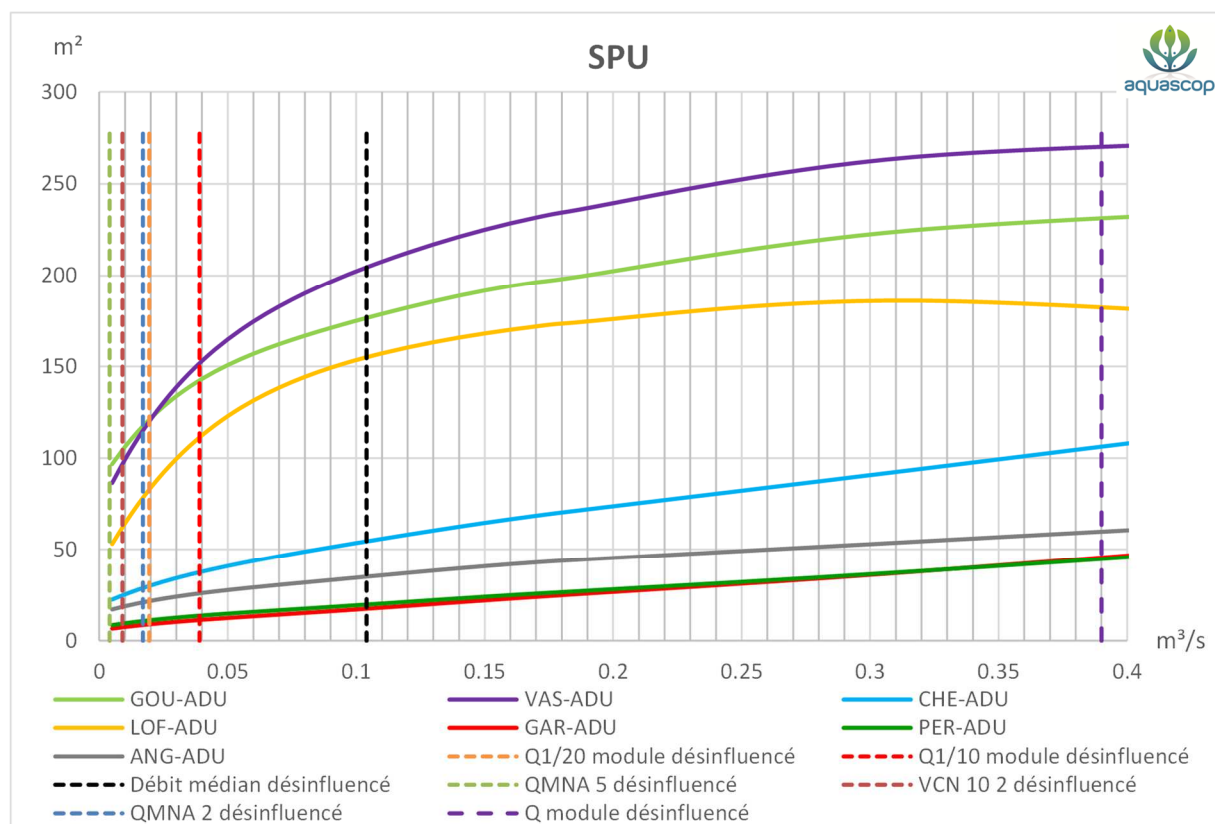


Faciès d'écoulement diversifiés et nombreux habitats de berges largement fonctionnels au Q1 (chevelus racinaires, sous berges, ...)

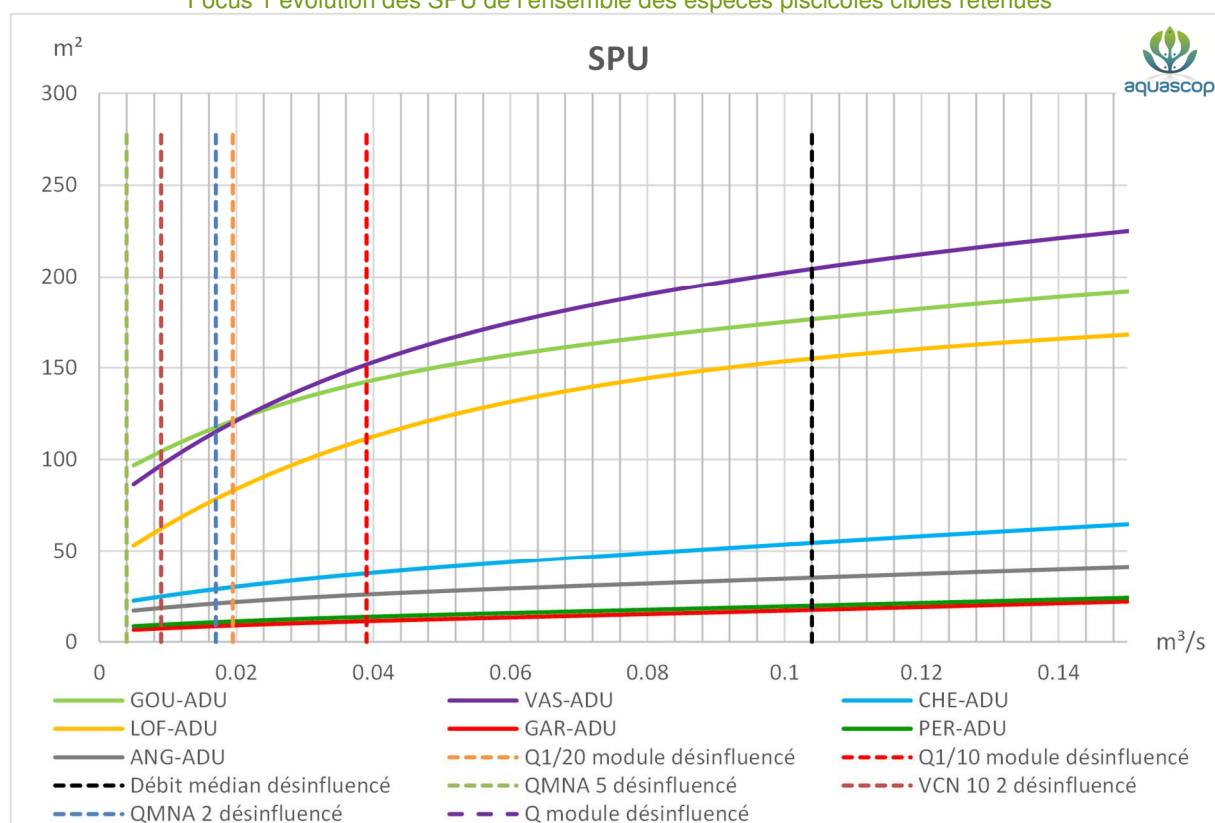
- **Résultats du modèle :**

Les résultats de la modélisation sont présentés dans les graphiques suivants.

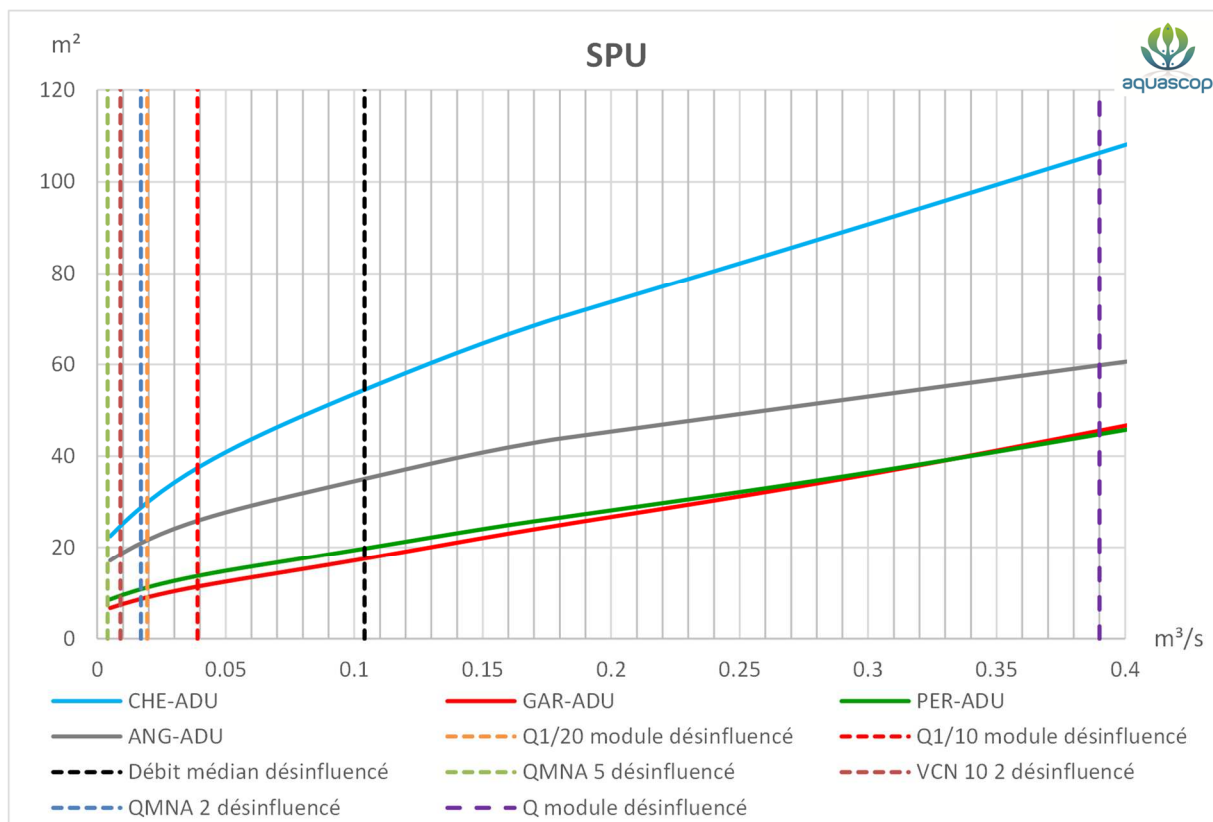
Evolution des SPU de l'ensemble des espèces piscicoles cibles retenues



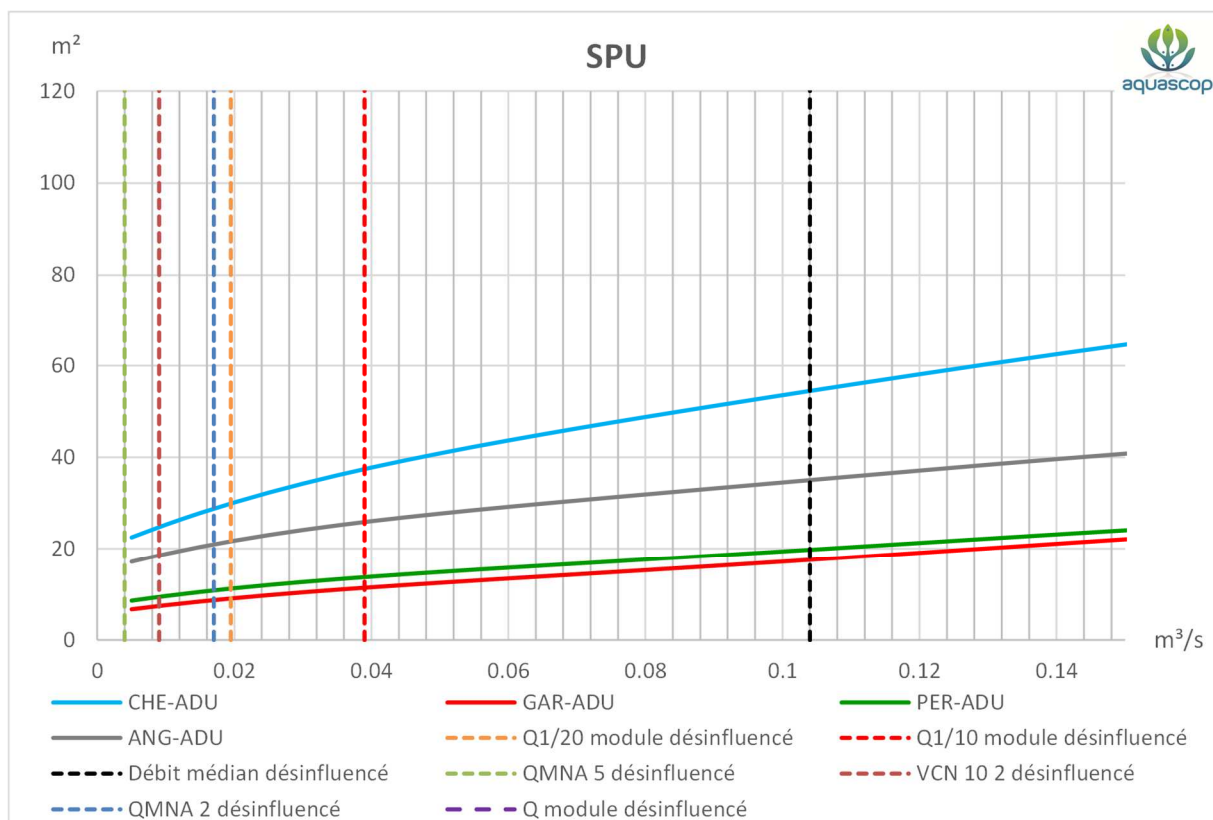
Focus 1 évolution des SPU de l'ensemble des espèces piscicoles cibles retenues



Evolution des SPU du gardon, du chevesne, de la perche commune, de l'anguille européenne



Focus 1 sur l'évolution des SPU du gardon, du chevesne, de la perche commune, de l'anguille européenne



Au vu de ces graphiques, différents points peuvent être soulignés :

- Le vairon, le goujon et la loche franche sont les espèces qui présentent les SPU les plus importantes sur la station.
- La perche commune, le gardon et l'anguille ont des SPU faibles même à débit moyen car ces espèces apprécient plus spécifiquement les profondeurs importantes, peu présentes à cette station. Si des fosses sont bien présentes sur la station, elles ne représentent d'une proportion assez faible de la station. La hauteur d'eau moyenne au Q50 désinfluencé pour l'ensemble des profils topographiques n'est ainsi que de 28 cm.
- Dans une gamme proche du module désinfluencé (0,3 à 0,4 m³/s), le vairon, le goujon, et la loche franche disposent globalement de leur SPU maximale. L'augmentation du débit apporte peu de SPU supplémentaire.
- La perche commune, l'anguille, le gardon et le cheveine ne semblent pas disposer de SPU optimales. Plus le débit est élevé, plus leur SPU augmente. Ces espèces (principalement pour la perche commune et le gardon) affectionnent des hauteurs d'eau élevées. La station choisie, qui correspond au secteur le plus sensible à la baisse du débit et donc celui ayant la hauteur d'eau moyenne la plus faible, ne dispose pas de leurs habitats préférés (h eau moyenne au Q50 : 28 cm). Même si ces espèces sont potentiellement présentes sur cette station, elles fréquenteront plutôt les zones plus aval du secteur d'étude.
- Les pertes de SPU, pour la majorité des espèces, sont très faibles entre 400 et 260 l/s, faibles entre 260 l/s et environ 80 l/s (valeur légèrement inférieure au débit médian désinfluencé), puis modérées et régulières jusqu'au 1/10 du module désinfluencé (39 l/s), puis s'accroissent en dessous de ce débit.

Le tableau ci-dessous précise les pertes de SPU. Le calcul est réalisé à partir d'un débit de 80 l/s jugé globalement comme étant un compromis entre l'optimum pour les SPU de l'ensemble des espèces piscicoles de la station et un débit qualifié d'étiage :

Perte de SPU par rapport à un débit de 80 l/s

Gamme de débits	Débit en m³/s	GOU-ADU	VAI-ADU	CHE-ADU	LOF-ADU	GAR-ADU	PER-ADU	ANG-ADU
Q 80l/s	0.080	167	190	49	144	15	18	32
Q1/10 module désinfluencé	0.039	-15%	-20%	-23%	-23%	-25%	-22%	-19%
Q1/20 module désinfluencé	0.020	-27%	-37%	-39%	-43%	-41%	-36%	-32%
QMNA 2 désinfluencé	0.017	-30%	-39%	-41%	-46%	-43%	-39%	-34%
VCN 10 2 désinfluencé	0.009	-37%	-49%	-49%	-57%	-51%	-47%	-42%
QMNA 5 désinfluencé	0.004	-43%	-56%	-55%	-65%	-57%	-52%	-48%
VCN3 5 désinfluencé	0.000	-48%	-62%	-60%	-72%	-63%	-58%	-53%

Légende :

Pas d'impact (perte égale à 0)

Impact faible (perte SPU 1 à 10%)

Impact significatif (perte SPU 11 à 30%)

Impact fort (perte SPU 31 à 50 %)

Impact très fort (perte SPU > 50%)

Au vu de ce tableau, différents points peuvent être soulignés :

- La loche franche est l'espèce la plus impactée par la baisse de débit sur cette station.

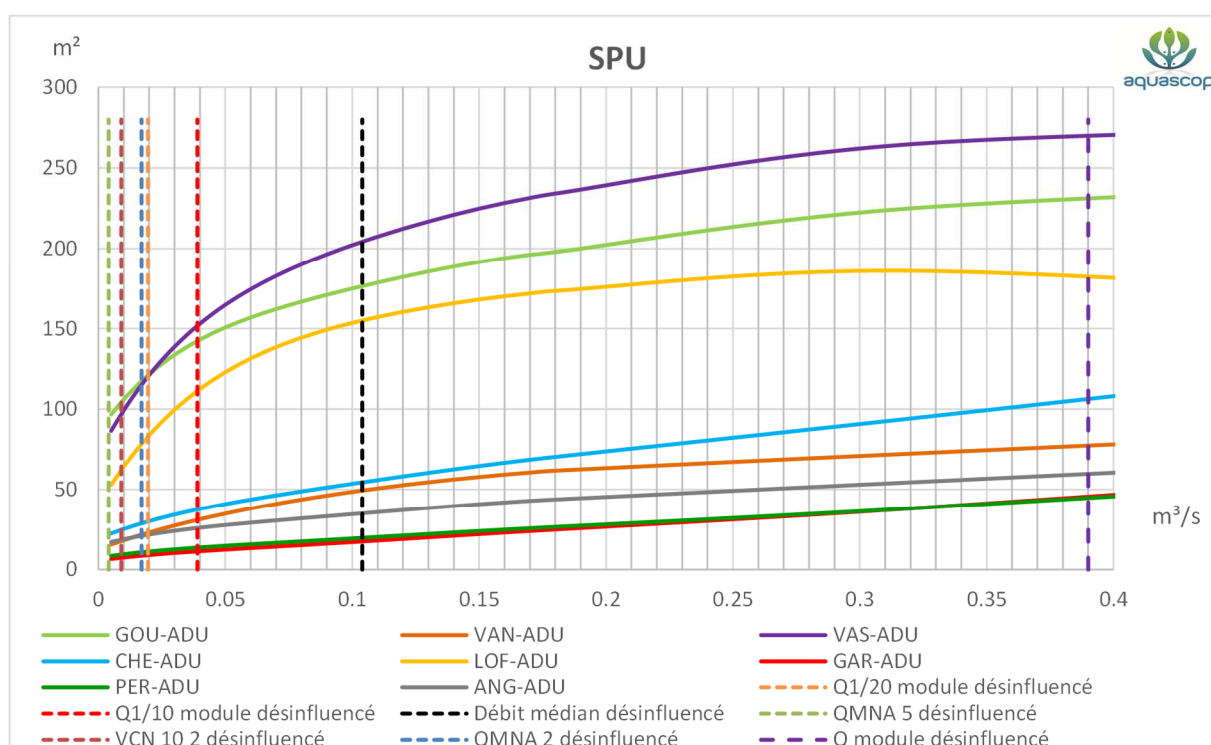
- La perche, l'anguille et le gardon ont des SPU faibles même à un débit de 80 l/s car ces espèces apprécient plus spécifiquement les profondeurs importantes, très faiblement représentées sur cette station en raison du choix d'une zone sensible à une baisse du débit.
- Entre 80 l/s et le 1/10 du module désinfluencé (39 l/s), les pertes de SPU sont significatives pour la plupart des espèces mais peuvent être considérées comme acceptables, d'autant que ce débit est supérieur au débit moyen mensuel d'août et septembre.
- Entre le 1/10 du module désinfluencé (39 l/s) et 1/20 du module désinfluencé (20 l/s), les pertes de SPU sont fortes pour la majorité des espèces à l'exception du goujon.

D'après les observations faites ci-dessus, **les pertes de SPU deviennent problématiques pour des débits inférieurs au 1/10 du module désinfluencé (39 l/s).**

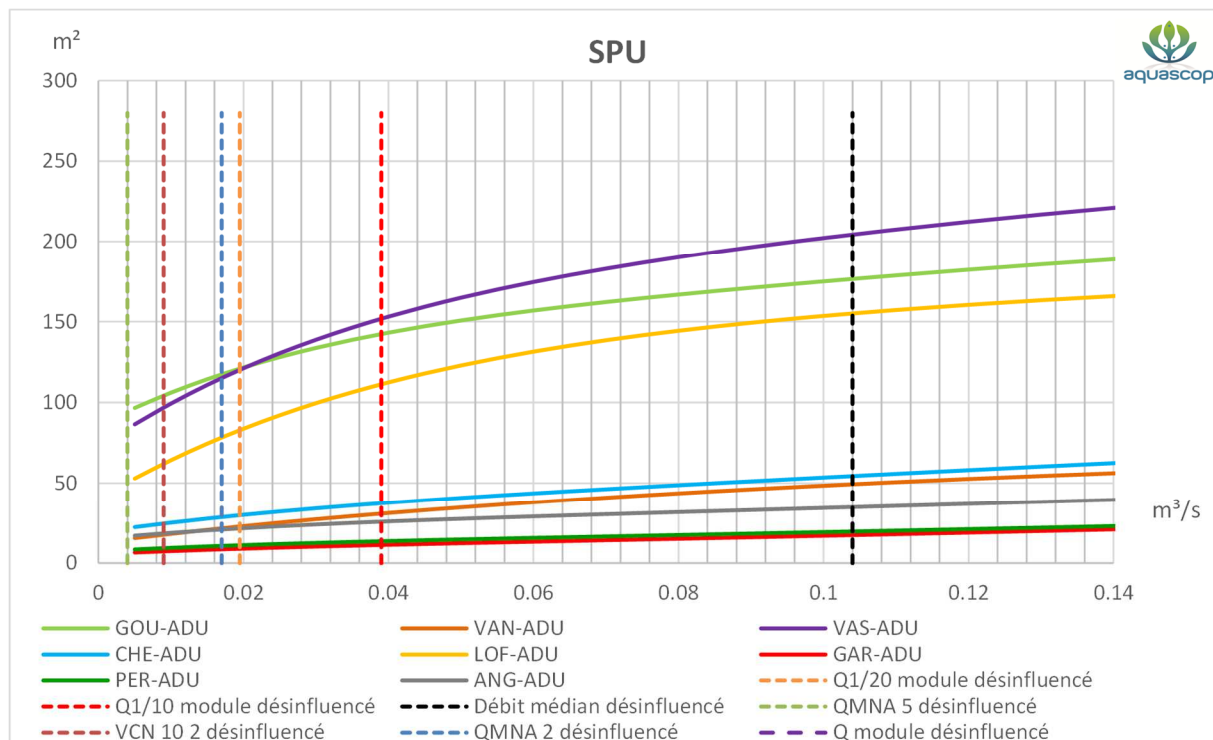
• Complément de résultats pour la vandoise :

Les données ci-dessous présentent les résultats obtenus pour cette espèce. Les courbes d'évolution des SPU des autres espèces ont été conservées pour faciliter l'interprétation des données.

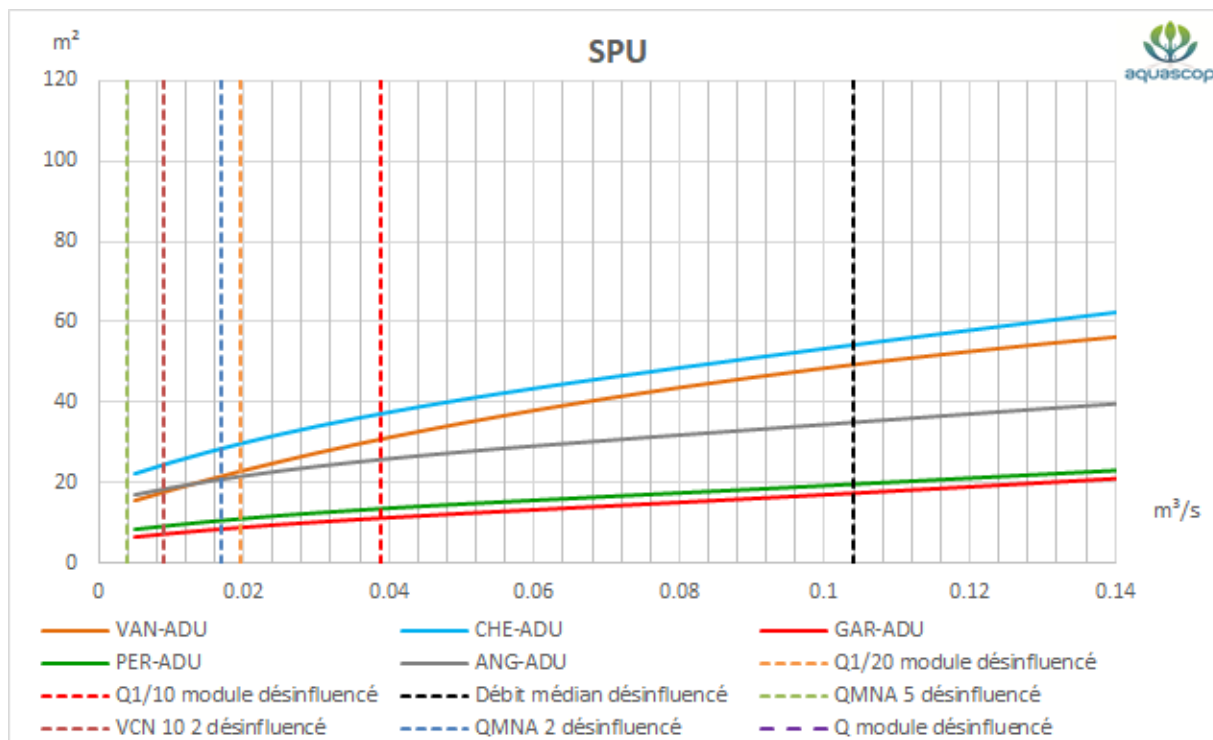
Evolution des SPU de l'ensemble des espèces piscicoles cibles retenues avec la vandoise



Focus 1 sur l'évolution des SPU de l'ensemble des espèces piscicoles cibles retenues avec la vandoise



Focus 2 sur l'évolution des SPU du gardon, de la perche commune, de l'anguille européenne et de la vandoise



Perte de SPU par rapport à un débit de 80 l/s

Gamme de débits	Débit en m³/s	GOU-ADU	VAI-ADU	CHE-ADU	LOF-ADU	GAR-ADU	PER-ADU	ANG-ADU	VAN-ADU	Moyenne
Q 80l/s	0.080	167	190	49	144	15	18	32	44	82
Q50l/s	0.050	-10%	-13%	-16%	-15%	-18%	-16%	-13%	-20%	-15%
Q1/10 module désinfluencé	0.039	-15%	-20%	-23%	-23%	-25%	-22%	-19%	-29%	-22%
Q1/20 module désinfluencé	0.020	-27%	-37%	-39%	-43%	-41%	-36%	-32%	-48%	-38%
QMNA 2 désinfluencé	0.017	-30%	-39%	-41%	-46%	-43%	-39%	-34%	-50%	-40%
VCN 10 2 désinfluencé	0.009	-37%	-49%	-49%	-57%	-51%	-47%	-42%	-59%	-49%
QMNA 5 désinfluencé	0.004	-43%	-56%	-55%	-65%	-57%	-52%	-48%	-65%	-55%
VCN3 5 désinfluencé	0.000	-48%	-62%	-60%	-72%	-63%	-58%	-53%	-71%	-61%

Légende :

Pas d'impact (perte égale à 0)

Impact faible (perte SPU 1 à 10%)

Impact significatif (perte SPU 11 à 30%)

Impact fort (perte SPU 31 à 50 %)

Impact très fort (perte SPU > 50%)

Au vu des données ci-dessus, différents points peuvent être soulignés :

- La vandoise possède une SPU que l'on peu qualifier de peu élevée. A l'échelle de la station et du Q50 désinfluencé, sa SPU totale est très nettement inférieure à celles du goujon, du vairon et de la loche franche (144 à 190 m² pour ces espèces contre 44 m² pour la vandoise). Elle est proche de la SPU du chevesne (49 m²). La courbe d'évolution de SPU de la vandoise suit d'ailleurs celle de cette espèce. Cette situation peut possiblement s'expliquer par les critères de sélection de la station choisie qui correspond au secteur le plus sensible à la baisse du débit et donc celui ayant la hauteur d'eau moyenne la plus faible (h eau moyenne au Q50 désinfluencé : 28 cm). Elle ne dispose donc pas de ces habitats préférés. Cette espèce est rhéophile, elle vit préférentiellement en faciès rapide, dans le chenal, et privilégie donc les hauteurs d'eau plus élevées. Même si cette espèce peut potentiellement être présente sur cette station, elle fréquentera plutôt d'autres zones avec une proportion de chenaux lotiques plus importante. Toutefois, sur le secteur amont de la Boulogne, les milieux lotiques suffisamment profonds sont peu nombreux, en raison d'un débit moyen assez faible.
- Malgré cette faible SPU, la vandoise est l'espèce la plus impactée par la baisse du débit sur cette station. **La perte de SPU devient problématique en dessous d'un débit de 50 l/s sur la station, soit environ 10 l/s de plus que le débit proposé pour les autres espèces (débit proposé : 1/10 du module désinfluencé : 39 l/s).**

3.6.5. Résultats d'Estimhab sur l'Ognon aval (UH05)

- Localisation de la station Estimhab :**

La station est positionnée au lieu-dit « Les Bois des Ilets » sur la commune de Montbert. Elle se situe sur la partie aval de l'UH05, environ 9,6 km en amont de la station hydrométrique des Sorinières.

Localisation de la station

UH	Nom de la station	Commune	Limite amont X WGS 84	Limite amont Y WGS 84	Longueur en m
05	Station du bois des llets	Montbert	47,06651	1,49348	90

Données d'entrée du modèle :

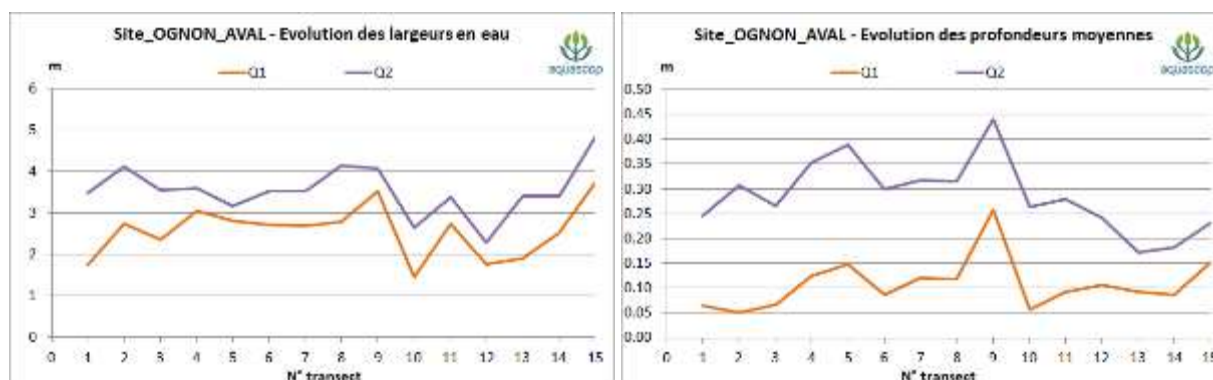
Lors des deux campagnes de mesures sur le terrain (Q1 et Q2), les caractéristiques de la station étaient les suivantes :

Données d'entrée du modèle

Caractéristiques	Q1 (24/08/2023)	Q2 (10/06/2024)
Débit (m³/s)	0,012	0,175
Largeur (m)	2,57	3,55
Hauteur (m)	0,11	0,29
Taille du substrat (m)	0,0123	
Q50 (m³/s)	0,275	

La 1^{ère} campagne de mesures a été réalisée à un débit de 12 l/s. Ce débit s'avère inférieur au VCN10 2 désinfluencé reconstitué au niveau de la station (28 l/s).

La 2^{ème} campagne de mesures a été effectuée à un débit de 175 l/s. Ce débit est environ 1,5 fois inférieur au Q50 désinfluencé reconstitué au niveau de la station (275 l/s).



Evolution des largeurs mouillées et des hauteurs d'eau, au niveau des transects, au cours des 2 campagnes de mesures Q1 et Q2

Les deux graphiques ci-dessus montre l'évolution des largeurs mouillées et des hauteurs d'eaux moyennes sur chaque transect au Q1 (tracé orange – débit de 12 l/s) et au Q2 (tracé violet – débit de 175 l/s). A l'échelle des 15 transects, le gain moyen de hauteur d'eau, entre le Q1 et le Q2, est de +18 cm. Concernant les largeurs mouillées, il est de +0,98 m.

Description de la station lors des deux campagnes de mesures :

La station se trouve au niveau d'un boisement de feuillus. Elle mesure 90 m (longueur supérieure à 15 x la largeur à plein bord ; Largeur à plein bord moyenne station : 5,92 m).

Sur ce secteur, l'Ognon présente un lit légèrement sinueux. Il est bordé d'une ripisylve continue constituée majoritairement de saules arbustifs. Des arbres de haut jet sont également présents en retrait de ce cordon boisé (chêne, frêne). En raison du fort couvert végétal (occupation du sol = boisement), l'ombrage est important et les héliophytes sont de ce fait peu présentes. Leur présence se limite à quelques profils de berges en pente douce et banquettes bénéficiant d'un éclairage plus important.

L'Ognon présente ici un lit assez homogène au niveau sa section d'écoulement avec des largeurs à plein bord comprises le plus souvent autour de 6 m. Les largeurs mouillées sont légèrement plus variées en raison de la présence de quelques banquettes et de radiers. Au Q1, elles étaient comprises entre 1,46 m et 3,72 m avec une majorité de largeurs comprises entre 2 et 3 m. Au Q2, elles variaient de 2,29 m à 4,81 m avec une majorité de largeurs comprises entre 3 et 4 m. La hauteur d'eau moyenne pour l'ensemble des points de mesure était de 11 cm seulement au Q1 pour un débit de 12 l/s (entre 2 et 36 cm) et de 29 cm au Q2 pour un débit de 175 l/s (comprise entre 4 et 63 cm).

Sur la station, les écoulements sont dominés principalement par des plats lents. On observe également deux petites fosses peu profondes (20 à 36 cm au Q1 et 47 et 63 cm au Q2) qui peuvent constituer des zones de refuge lorsque les débits deviennent critiques. 3 radiers permettent de diversifier les écoulements. Le radier le plus en aval était ennoyé au Q2. Ces radiers présentaient au Q1 (12 l/s) des tirants d'eau compris entre 5 et 7 cm dans la veine d'eau principale et s'avéraient par conséquent franchissables pour des espèces de petite taille (vairon, loche franche, ...). Au Q2, les radiers étaient tous largement franchissables pour des espèces de taille moyenne à importante (28 à 33 cm de lame d'eau). D'après le modèle, ces radiers resteraient franchissables pour des espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm (perche commune) jusqu'à un débit de **32 l/s (extrapolation polynomiale)** et pour celles exigeant une hauteur d'eau de 15 cm (brochet) jusqu'à un débit de **61 l/s (extrapolation polynomiale)**.

La granulométrie est principalement constitué d'éléments fins (sable principalement). Quelques graviers sont également observés sur les radiers.

Les habitats de berge se limitent à quelques embâcles et à de petites racines immergées (de saule surtout).

Au Q1 (12 l/s), les racinaires étaient immergés sur 10 cm de hauteur. Avec 10 cm de hauteur d'eau supplémentaires, la fonctionnalité de ce chevelu racinaire pourrait être très satisfaisant ce qui équivaut à un débit de **70 l/s** selon le modèle. Avec 15 cm en plus par rapport au Q1, le fonctionnement de ces habitats de berge deviendrait optimal ce qui correspond à un débit de **130 l/s** selon ce même modèle.

Ces observations sont cohérentes avec celles relevées au Q2. A ce débit (175 l/s), les racines sont immergées avec une hauteur d'environ 25 à 30 cm (fonctionnement optimal des habitats de berge).

Aussi, le débit nécessaire à un fonctionnement satisfaisant de ces racines immergées se situe entre 70 et 130 l/s.

Le fonctionnement hydraulique des banquettes a été également étudié. Au Q2, les banquettes restent encore exondées et il faudrait 30 cm de hauteur d'eau supplémentaires par rapport au Q2 pour permettre leur ennoiment complet soit un débit d'environ 1,33 m³/s (débit supérieur au module désinfluencé de 877 l/s). Ces banquettes étant peu végétalisées en raison de l'ombrage important, la définition de débit écologique pour permettre leur immersion totale ne semble pas très pertinente. Hormis, une augmentation de la largeur mouillée, le gain écologique pour le cours d'eau serait en effet modeste.

Les photos ci-dessous permettent de visualiser l'évolution de la station et de ses habitats entre le Q1 et le Q2 :

Comparatif :

Q1 (12 l/s)



Q2 (175 l/s)







Radier amont au Q1 – Lamé d'eau de 5 cm



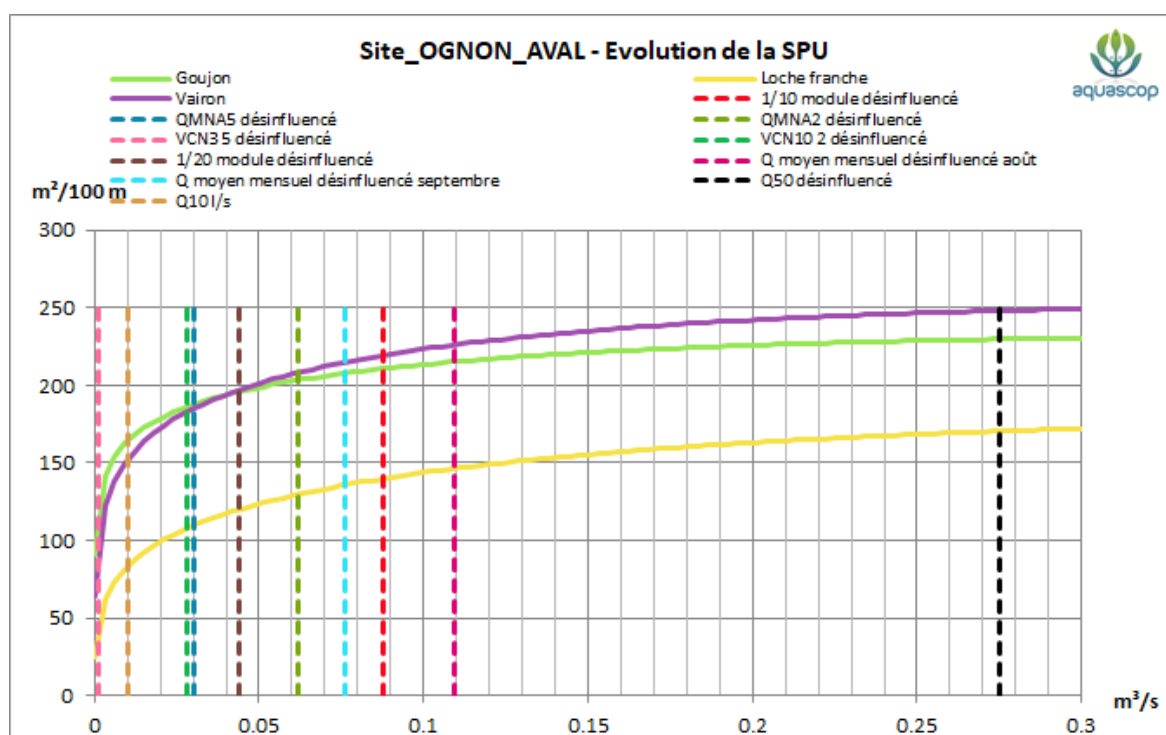
Radier amont au Q2 – Lamé d'eau de 32 cm

- **Résultats du modèle :**

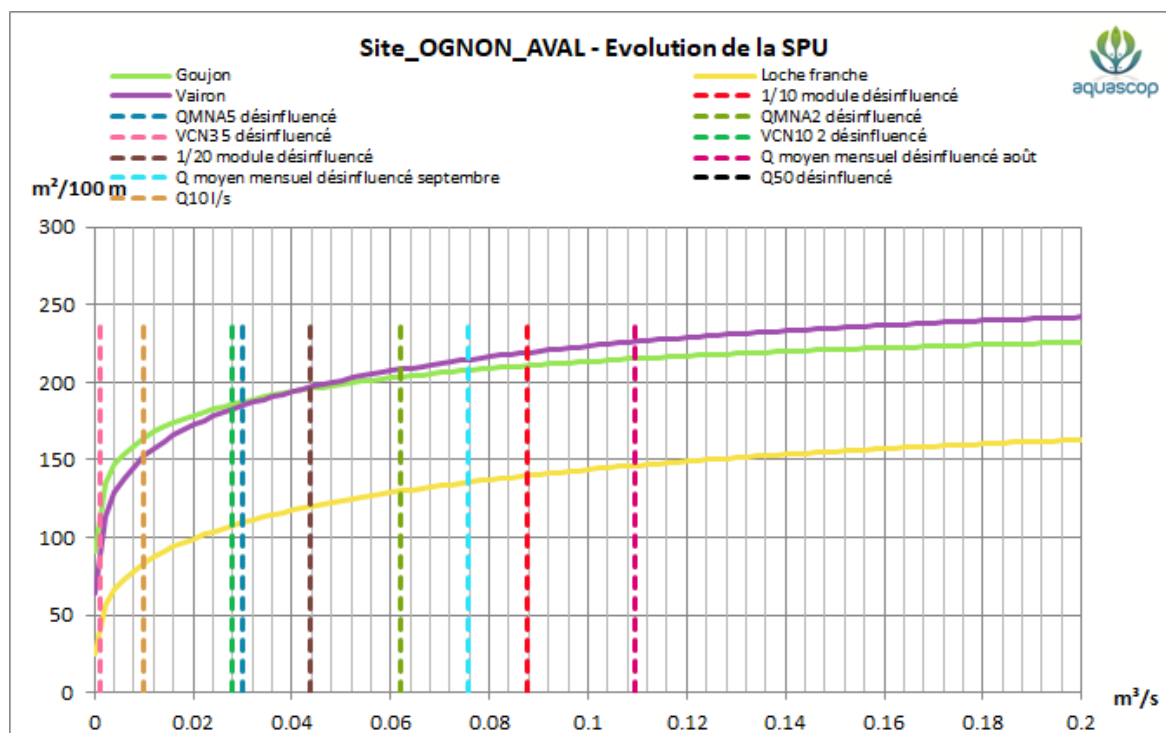
- **Courbes espèces Estimhab :**

Les graphiques ci-dessous présentent l'évolution des Surfaces Pondérées Utiles (SPU) pour les espèces retenues sur la station. Le 1^{er} graphique présente les résultats sur une gamme de débits assez large (0 à 300 l/s). Les 2 graphiques suivant permettent un focus sur les courbes espèces pour apprécier plus facilement l'évolution des SPU sur une gamme de débits plus restreinte. Seulement, trois espèces observées sur le point de suivi piscicole des Sorinières possèdent des courbes espèces Estimhab et peuvent être utilisées dans le cadre de l'analyse des pertes de SPU (goujon, loche franche et vairon). Les courbes guildes (association d'espèces) n'ont pas pu être retenues pour intégrer des espèces supplémentaires sur cette station (ex : anguille, vandoise, gardon, perche commune ou encore le chevaine), en raison d'un débit médian trop faible. Un débit minimum de 1 m³/s est en effet nécessaire pour utiliser les courbes guildes. Le débit médian désinfluencé sur la station retenue pour l'évaluation des débits écologiques n'est que de 275 l/s.

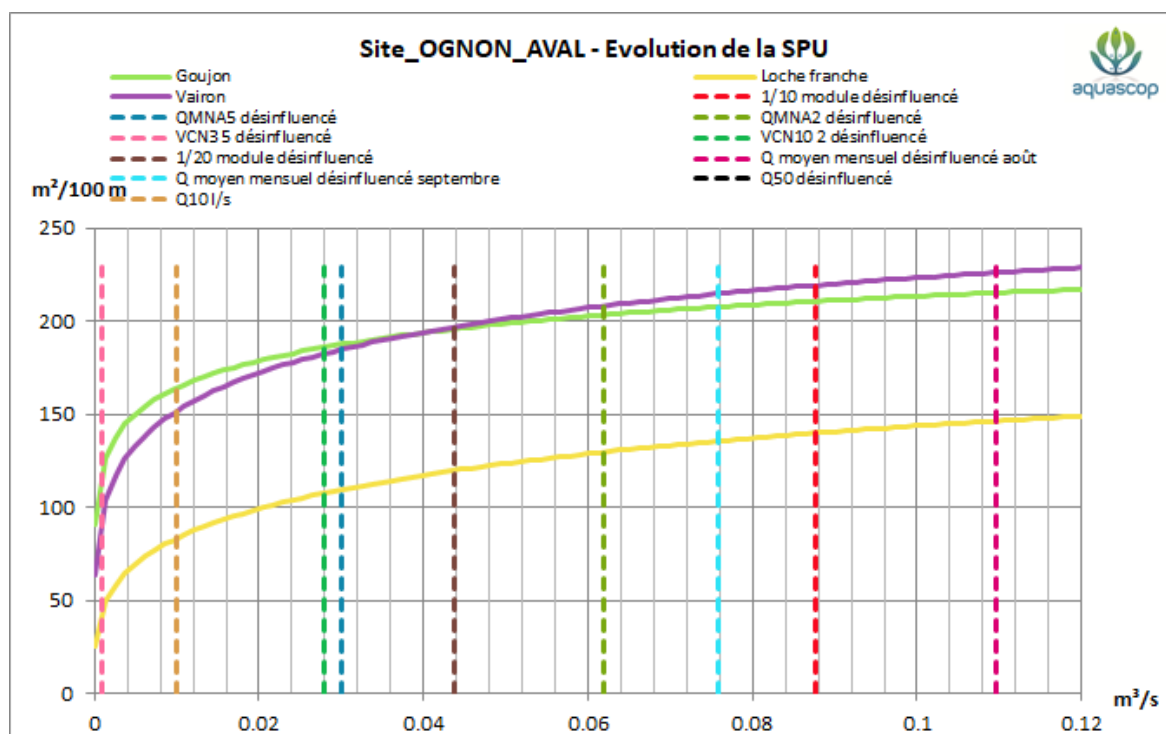
Evolution des SPU pour le goujon, le vairon et la loche franche



Focus 1 évolution des SPU pour le goujon, le vairon et la loche franche



Focus 2 évolution des SPU pour le goujon, le vairon et la loche franche



Au vu de ces graphiques, différents points peuvent être soulignés :

- Le vairon et le goujon sont les espèces qui présentent les SPU les plus importantes sur la station.
- Pour les 3 espèces, les pertes de SPU sont relativement faibles et régulières entre 275 l/s (Q50 désinfluencé) et 109 l/s (Q moyen mensuel désinfluencé août),
- Entre 109 l/s (Q moyen mensuel désinfluencé août) et le 1/20 du module (44 l/s) les pertes de SPU s'accroissent légèrement pour ces 3 espèces. Elles restent en moyenne inférieures à 13% et au maximum de 18% pour la loche franche.
- Entre 44 l/s (1/20 du module) et 28 l/s (VCN10 2 désinfluencé), les pertes de SPU deviennent significatives. A 28 l/s, elles sont en moyennes de 20% pour les 3 espèces mais les pertes atteignent 26% pour la loche franche.
- Entre 28 l/s et 10 l/s, les pertes de SPU deviennent fortes.
- En dessous de 10 l/s, les SPU s'effondrent.

Le tableau ci-dessous précise les pertes de SPU. Les calculs sont réalisés à partir d'un débit de 109 l/s (Q moyen mensuel désinfluencé août) qui est jugé globalement comme étant une référence pour les SPU des espèces piscicoles étudiées.

Perte de SPU par rapport à un débit de 109 l/s (Q moyen mensuel désinfluencé août)

Gamme de débits	Débit en m³/s	Goujon	Loche franche	Vairon	Moyenne
Q moyen mensuel désinfluencé août	0.109				
1/10 module désinfluencé	0.088	-2%	-4%	-3%	-3%
Q moyen mensuel désinfluencé septembre	0.076	-3%	-7%	-5%	-5%
QMNA2 désinfluencé	0.062	-5%	-11%	-8%	-8%
1/20 module désinfluencé	0.044	-9%	-18%	-13%	-13%
QMNA5 désinfluencé	0.03	-13%	-25%	-18%	-19%
VCN10 2 désinfluencé	0.028	-14%	-26%	-19%	-20%
Q10 l/s	0.01	-24%	-43%	-33%	-33%
VCN3 5 désinfluencé	0.001	-43%	-69%	-56%	-56%

Légende :

Pas d'impact (perte égale à 0)

Impact faible (perte SPU 1 à 10%)

Impact significatif (perte SPU 11 à 30%)

Impact fort (perte SPU 31 à 50 %)

Impact très fort (perte SPU > 50%)

Au vu du tableau de calcul des pertes de SPU, différents points peuvent être soulignés :

- La loche franche est la plus impactée par la baisse de débit sur cette station.
- Jusqu'au débit moyen mensuel désinfluencé de septembre (76 l/s), les pertes de SPU sont limitées pour l'ensemble des espèces,
- Du débit moyen mensuel désinfluencé de septembre (76 l/s) à 44 l/s (1/20 du module désinfluencé) les pertes s'accroissent mais restent encore à un niveau acceptable.
- A 30 l/s les pertes de SPU restent acceptables pour le goujon et le vairon mais commencent à devenir plus significatives pour la loche franche.
- En dessous de 30 l/s, les pertes de SPU s'accroissent encore pour s'effondrer totalement à 10 l/s.

En définitive, la situation concernant les SPU est tout à fait correcte (proche de l'optimal) pour les espèces retenues pour la définition des débits écologiques jusqu'à un débit équivalent au débit moyen mensuel désinfluencé du mois d'août (109 l/s). A ce débit, les pertes (par rapport au Q50 désinfluencé) s'avèrent très limitées. Elles peuvent être considérées comme encore acceptables jusqu'au VCN10 2 désinfluencé (28 l/s).

3.6.6. Résultats de la modélisation sur l'Ognon amont (UH04)

- Localisation de la station modélisée :

UH	Nom de la station	Commune	Limite amont X LB93	Limite amont Y LB93	Longueur en m
04	Station de la Chassière (ou Les Bernardières)	Vieilleville	363547,72	6658449,93	~ 68 m

- Construction de la géométrie du modèle :

Le modèle de la station de l'Ognon amont a été construit à l'aide de 12 profils en travers. Ceux-ci ont été positionnés au niveau de chaque rupture de pente (haut de radier, bas de radier, fond de fosse, haut de plat, bas de plat, ...) afin de représenter le plus fidèlement possible la géométrie et les faciès d'écoulements de la portion de cours d'eau à modéliser. L'ensemble des profils a été rattaché à un point coté en m NGF IGN 1969 relevé au GNSS (précision centimétrique).

- Calage du modèle :

Le modèle réalisé sur l'Ognon amont a été contrôlé à partir des cotes altimétriques de ligne d'eau et des débits jaugés lors des deux campagnes de mesures (Q1 ; Q2) :

Caractéristiques	Q1 (25/10/2023)	Q2 (27/11/2023)
Débit (m³/s)	0,0425	0,1672
Largeur mouillée moyenne en m	2,64	3,04
Hauteur d'eau maximale moyenne en m	0,21	0,35
Taille moyenne du substrat en m	0,0159	
Q50 désinfluencé (m³/s)	0,053	

La 1^{ère} campagne de mesures (Q1) correspond aux cotes altimétriques de ligne d'eau mesurées au niveau des profils, lors de l'établissement de la géométrie de la station.

La 2^{ème} campagne correspond au suivi des cotes altimétriques de la ligne d'eau au niveau de deux points de contrôle mis en place lors de la 1^{ère} campagne de mesures.

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus après ajustement des paramètres hydrauliques. Le profil 1 n'apparaît pas dans le tableau ci-dessous. Il sert uniquement au calage du modèle et ses données n'ont pas été utilisées pour le calcul des pertes de Surfaces Pondérées Utiles (SPU). Le profil 2 est celui situé le plus en aval sur la station. Le profil 12 se trouve le plus en amont.

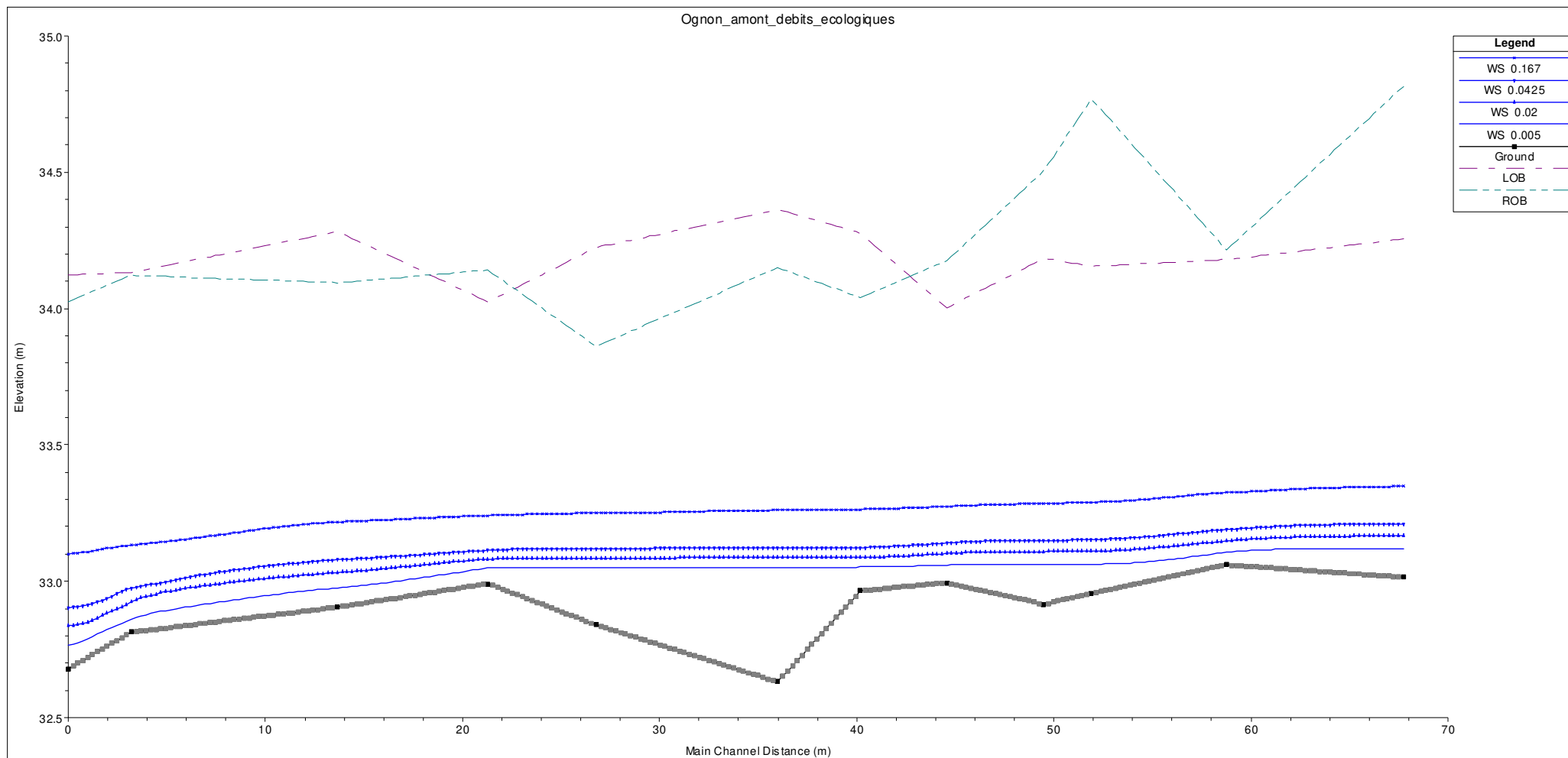
N° Profil	Cote fil d'eau de l'Ognon en m NGF, Q1: 42,5 l/s (25/10/2023)			Cote fil d'eau de l'Ognon en m NGF, Q2 : 167,2 l/s (27/11/2023)		
	Cote réelle en m NGF IGN 1969	Cote simulée HEC RAS en m NGF IGN 1969	Différence cote réelle - cote simulée en m	Cote réelle en m NGF IGN 1969	Cote simulée HEC RAS en m NGF IGN 1969	Différence cote réelle - cote simulée en m
2	33,02	32,97	0,05			
3	33,06	33,08	-0,02			
4	33,13	33,11	0,02			
5	33,13	33,12	0,01	33,22	33,25	-0,03
6	33,13	33,12	0,01			
7	33,13	33,12	0,01			
8	33,14	33,14	0,00			
9	33,15	33,15	0,00			
10	33,15	33,15	0,00			
11	33,19	33,19	0,00			
12	33,21	33,21	0,00	33,33	33,35	-0,02
		Moyenne	0,01		Moyenne	-0,025

Les résultats du calage montrent globalement des écarts faibles entre cotes réelles et simulées. Pour la campagne Q1, l'écart moyen sur l'ensemble des profils est de 1 cm. Pour la campagne Q2, on observe également un écart négligeable de 2,5 cm en moyenne sur les 2 points de contrôle.

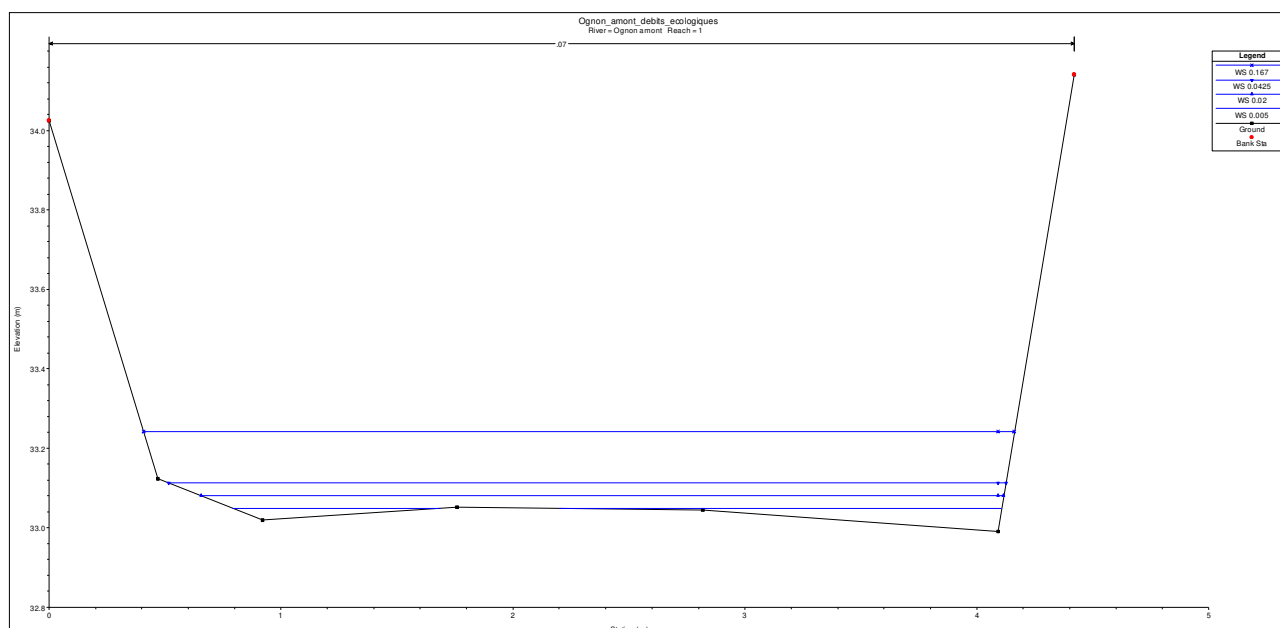
Seul, le profil 2 au Q1 présentent un écart plus important. Le profil 2 est le plus en aval de la station. Ce profil correspond à la fin d'un radier et au début d'une mouille. L'écart observé ne peut malheureusement pas être diminué par un ajustement des paramètres hydrauliques (mannning strickler). Une augmentation de la rugosité pour se rapprocher de la cote réelle observée a en effet pour incidence d'augmenter les cotes de la ligne d'eau au Q2. Le choix a été fait de conserver cet écart sur ce profil au Q1 pour maintenir un bon calage du modèle sur l'ensemble des gammes de débits simulés. L'écart constaté sur le profil 2 n'a toutefois qu'une incidence négligeable sur le calcul des SPU.

Le profil en long de la station établi sous HEC RAS et un profil en travers avec quelques lignes d'eau simulées sont présentés ci-après :

Profil en long de la station de l'Ognon amont établi à partir du logiciel Hec-Ras avec quelques lignes d'eau simulées (5 l/s ; 20 l/s ; 42,5 l/s ; 167 l/s)



Profil en travers n°4 réalisé sous le logiciel Hec-Ras avec quelques lignes d'eau simulées (5 l/s ; 20 l/s ; 42,5 l/s ; 167 l/s)



- Description de la station modélisée lors des deux campagnes de mesures :**

Cette station mesure environ 68 m. Sur ce linéaire de cours d'eau, l'Ognon se trouve essentiellement bordée de prairies pâturées. Une ripisylve continue constituée d'arbres (frêne, érable champêtre, ...) et d'arbustes (saule, prunellier, ...) est présente le long de ses rives. Sa largeur à plein bord est relativement homogène (4 à 4,50 m) excepté en amont et en aval où elle est un peu plus importante (~6 m). Avec 3 radiers, 3 mouilles, 2 plats, cette station comporte une bonne diversité de faciès d'écoulements et de hauteurs d'eau.

Au Q1 (42,5 l/s, débit proche du Q médian désinfluencé), la largeur moyenne en eau est de 2,64 m. Selon les profils, elle varie de 1,76 à 3,61 m. La moyenne des hauteurs d'eau maximales observées sur les transects est de 21,6 cm (12 à 49 cm).

Au Q2, (167 l/s, ~ 3 fois le débit médian désinfluencé), la largeur moyenne en eau atteint 3,04 m (+0,40 m de gain de largeur mouillé par rapport au Q1). Les largeurs varient de 1,83 à 3,75 m. La moyenne des hauteurs d'eau maximales observées sur les différents profils est de 35 cm (25 à 63 cm). Le gain moyen de hauteur d'eau par rapport au Q1 est de 14 cm.

La granulométrie est également diversifiée. Elle comprend à la fois des éléments fins comme les limons et du sable mais également des éléments plus grossiers (graviers, cailloux et quelques pierres). La taille moyenne du substrat observée au niveau des profils est de 1,59 cm.

Au Q1, un atterrissement constitué de matériaux grossier émerge de quelques centimètres au niveau du profil 4. D'après la modélisation, un débit minimum de 60 à 70 l/s est nécessaire pour l'envoyer.

Les berges sont globalement hautes (1,10 à 1,30 m en moyenne) et verticales même si quelques pentes douces sont observées au niveau des sinuosités sur l'amont. Malgré cette configuration, certains arbres assez âgés ont développé un système racinaire important qui s'étend jusqu'en pied de berge et qui offrent des habitats de berges intéressants (chevelus racinaires, sous berges). Par rapport au Q1 (habitats fonctionnels à plus de 50%), une lame d'eau de 10 cm supplémentaire est nécessaire pour assurer leur fonctionnement optimal. D'après la modélisation, cette cote est atteinte quand le débit approche les 120 l/s. Les observations réalisées à la 2^{ème} campagne de contrôle des lignes d'eau (débit de 167 l/s) confirment ces valeurs. A un débit

de 110 l/s, les habitats de berges seraient fonctionnels à plus de 80% (chevelus racinaires bien immergés). En dessous de 20 l/s, la connectivité avec ces habitats deviendrait quasi-inexistante. Au regard du débit médian désinfluencé de cette station (53 l/s), les débits pour assurer une bonne connectivité des berges sont élevés.

Enfin, selon la modélisation, la continuité des espèces piscicoles, nécessitant un tirant d'eau de 5 cm, est possible, au niveau des radiers de la station, à partir d'un débit de 5 l/s. Pour les espèces, exigeant un tirant d'eau de 10 cm, un débit minimal de 20 l/s à 25 l/s s'avère nécessaire.

Les photos ci-dessous donne un aperçu de la station et de ses habitats :



Atterrissement constitué d'éléments grossiers et radiers au Q1 (42,5 l/s)



Berges abruptes et verticales et profil en pente plus douce



Sous berges et chevelus racinaires au Q1 (42,5 l/s)

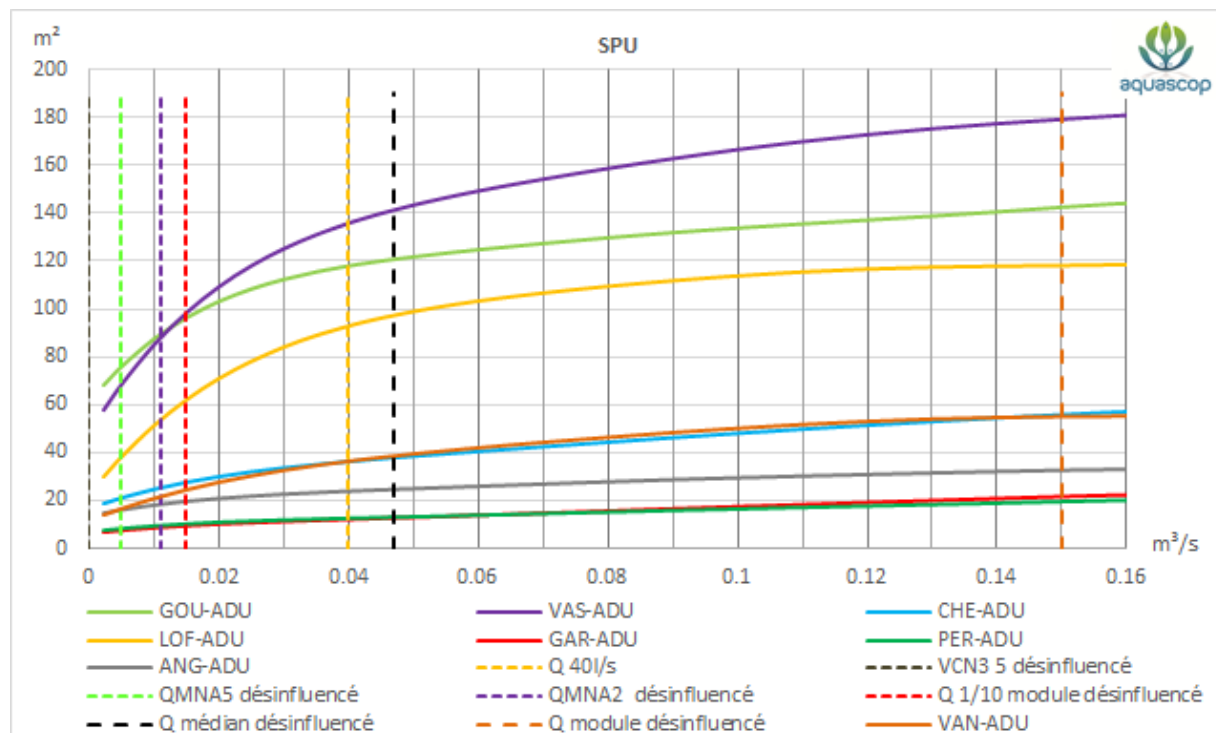


Station au Q2 (167 l/s)

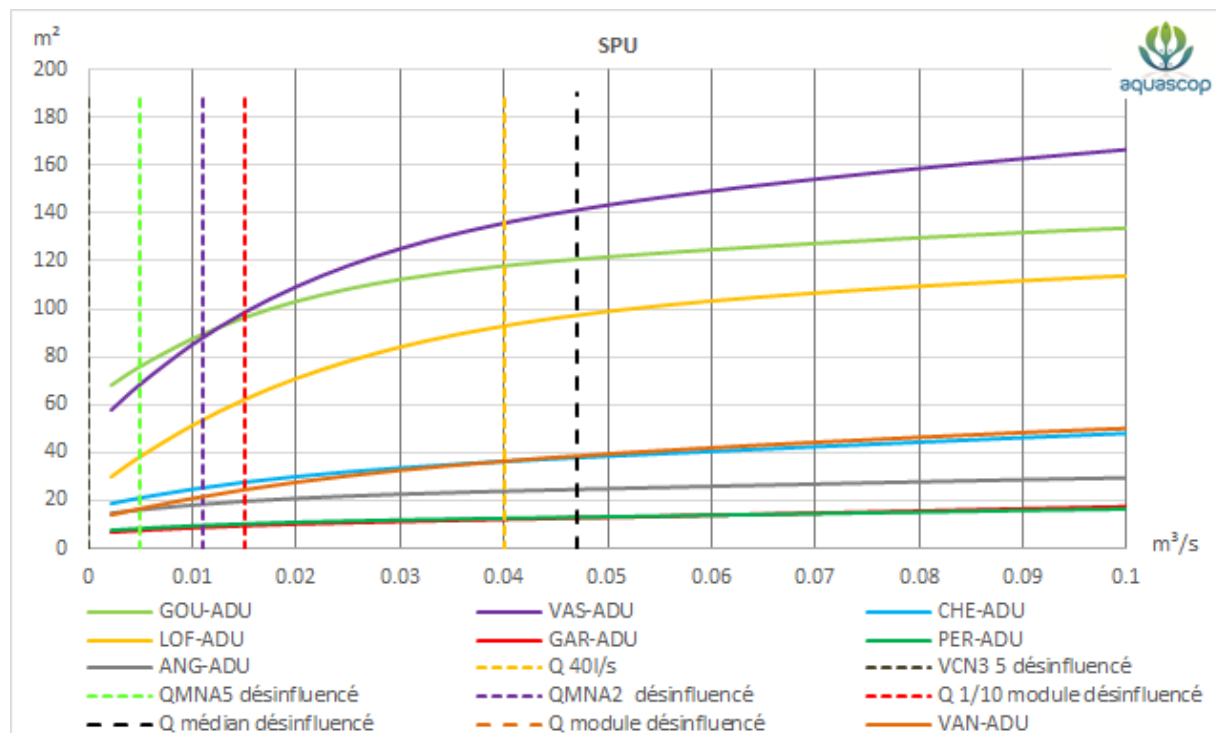
- **Résultats de la modélisation :**

Les résultats de la modélisation sont présentés dans les graphiques suivants.

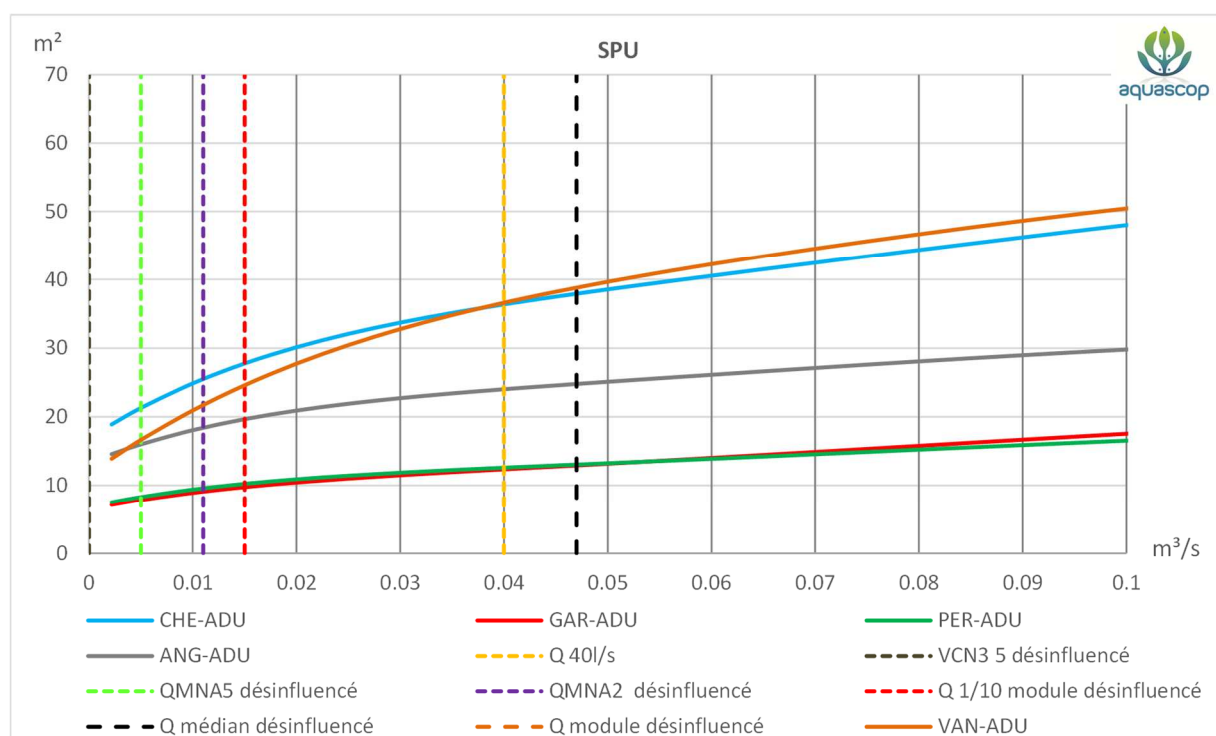
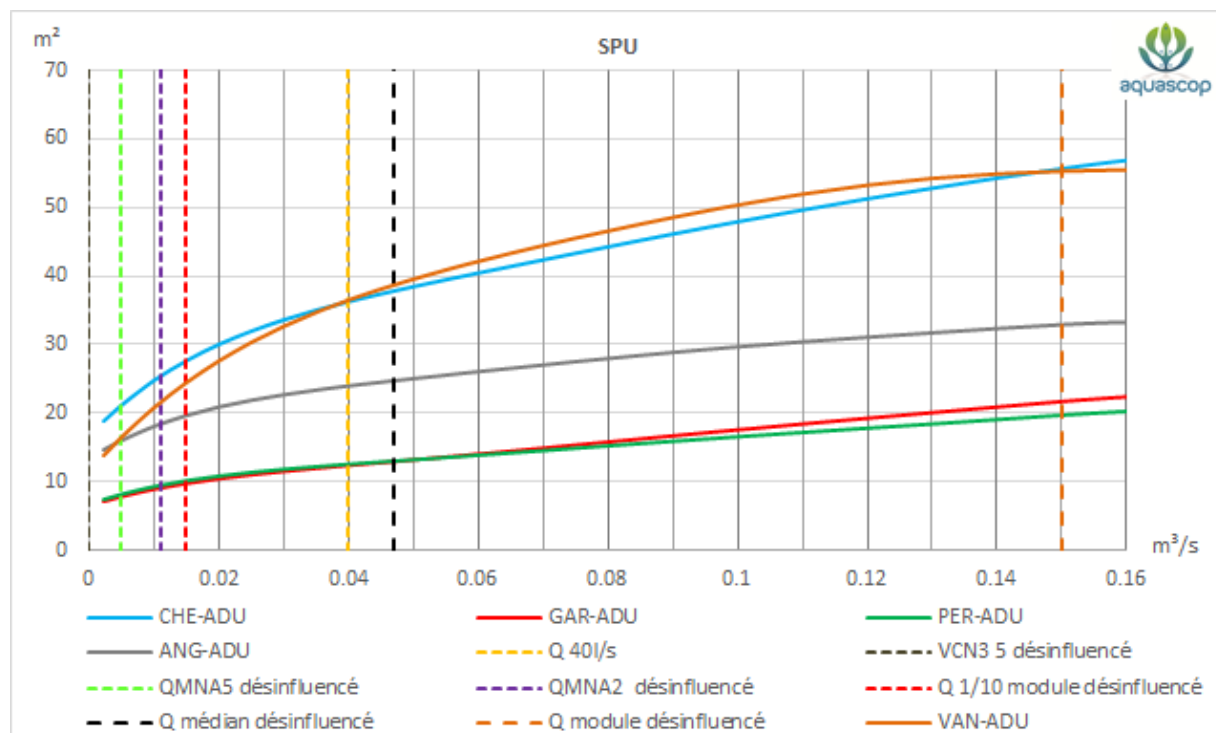
Evolution des SPU de l'ensemble des espèces piscicoles cibles retenues



Focus 1 sur l'évolution des SPU de l'ensemble des espèces piscicoles cibles retenues



Focus 2 sur les SPU du gardon, du chevaine, de l'anguille, de la perche commune et de la vandoise



Au vu de ces graphiques, différents points peuvent être soulignés :

- Le vairon, la loche franche et le goujon sont les espèces qui présentent les SPU les plus importantes sur la station.

- La perche commune et le gardon ont des SPU faibles même à débit moyen car ces espèces apprécient plus spécifiquement les profondeurs importantes, peu présentes à cette station. Au Q1, la moyenne des hauteurs d'eau maximales observées sur les transects est de 21,6 cm (12 à 49 cm).
- La vandoise et le chevesne ont des SPU un peu plus élevées que le gardon et l'anguille. Elles s'avèrent toutefois peu élevées.
- Pour la majorité des espèces, les pertes de SPU sont relativement faibles et régulières entre 150 l/s (module désinfluencé) et 40 l/s, correspondant approximativement au débit moyen mensuel désinfluencé de juin (38 l/s). Cette perte régulière est perceptible jusqu'à 30, voir 20 l/s (correspondant aux débits moyens mensuels désinfluencé de juillet et août) pour le chevesne, l'anguille, le gardon et la perche.
- En dessous de 40 l/s, les pertes de SPU s'accroissent globalement pour la plupart des espèces piscicoles ayant des SPU élevées ou moyennes.
- Pour le chevesne, l'anguille, le gardon et la perche, c'est plutôt en dessous de 20 ou 30 l/s que la perte de SPU s'accroît
- En dessous de 15 l/s, qui correspond au 1/10 du module désinfluencé, les courbes de pertes de SPU s'infléchissent à nouveau indiquant une perte plus marquée de SPU. Le 1/10 du module constitue pourtant, pour l'Ognon amont, un débit d'étiage plutôt élevé car les débits caractéristiques de l'étiage (débit moyen mensuel de septembre, QMNA2, QMNA5...) sont inférieurs à cette valeur.

Le tableau ci-dessous précise les pertes de SPU. Le calcul est réalisé à partir d'un débit de 40 l/s jugé globalement comme étant une référence pour les SPU de l'ensemble des espèces piscicoles de la station :

Perte de SPU par rapport à 40 l/s (débit approximativement équivalent au débit moyen mensuel désinfluencé de juin – 38 l/s)

Gamme de débits	Débit en m³/s	GAR-ADU	PER-ADU	ANG-ADU	GOU-ADU	VAS-ADU	CHE-ADU	LOF-ADU	VAN-ADU	Moyenne
Q 40 l/s	0.040	12	13	24	118	136	36	93	37	59
Q35 l/s	0.035	-3%	-3%	-3%	-2%	-4%	-3%	-4%	-5%	-3%
Q30 l/s	0.030	-7%	-6%	-5%	-5%	-8%	-7%	-10%	-10%	-7%
Q 20 l/s	0.020	-16%	-13%	-13%	-13%	-20%	-17%	-24%	-24%	-17%
Q 1/10 module désinfluencé	0.015	-21%	-19%	-18%	-18%	-28%	-24%	-33%	-33%	-24%
QMNA2 désinfluencé	0.011	-26%	-24%	-23%	-24%	-35%	-30%	-42%	-41%	-31%
Q 1/20 module désinfluencé	0.008	-32%	-30%	-29%	-31%	-43%	-36%	-52%	-48%	-38%
QMNA5 désinfluencé	0.005	-37%	-34%	-33%	-36%	-50%	-41%	-59%	-55%	-43%
VCN3 5 désinfluencé	0.000	-48%	-46%	-45%	-48%	-65%	-54%	-76%	-68%	-56%

Légende :

- Pas d'impact (perte égale à 0)
- Impact faible (perte SPU 1 à 10%)
- Impact significatif (perte SPU 11 à 30%)
- Impact fort (perte SPU 31 à 50 %)
- Impact très fort (perte SPU > 50%)

Au vu de ce tableau, différents points peuvent être soulignés :

- La perche, l'anguille et le gardon ont des SPU faibles même à un débit de 40 l/s car ces espèces apprécient plus spécifiquement les profondeurs importantes, très faiblement représentées sur cette station en raison du choix d'une zone sensible à une baisse du débit et d'un débit naturellement faible sur ce secteur de cours d'eau.

- La vandoise, la loche franche et le vairon sont les trois espèces les plus impactées par la baisse de débit sur cette station.
- Entre 40 l/s et 30 l/s, la perte de SPU est peu significative pour la majorité des espèces (7% en moyenne).
- Entre 30 l/s et 20 l/s, les pertes de SPU diminuent mais restent encore à un niveau acceptable (17 % en moyenne) y compris pour la loche franche et la vandoise (24%).
- Au 1/10 du module désinfluencé (15 l/s), les pertes de SPU s'accroissent. Elles deviennent significatives pour la plupart des espèces (18 à 24% en moyenne). Elles deviennent même fortes pour la vandoise et la loche franche (33%).
- Au QMNA 2 désinfluencé (11 l/s), les pertes de SPU deviennent élevées (31 % en moyenne). Elles atteignent même 41 et 42 % pour la loche franche et la vandoise

D'après les observations faites ci-dessus, **les pertes de SPU sont acceptables jusqu'à un débit de 20 l/s**. En dessous de cette valeur, elles deviennent trop importantes pour la plupart des espèces.

3.6.7. Résultats de la modélisation sur la Logne (UH06)

- **Localisation de la station modélisée :**

UH	Nom de la station	Commune	Limite amont X LB93	Limite amont Y LB93	Longueur en m
06	Station de la Lande	Legé	350787,61	6658991,44	~ 70 m

- **Construction de la géométrie du modèle :**

Le modèle de la station de la Logne a été construit à l'aide de 17 profils en travers. Ceux-ci ont été positionnés au niveau de chaque rupture de pente (haut de radier, bas de radier, fond de fosse, haut de plat, bas de plat, ...) afin de représenter le plus fidèlement possible la géométrie et les faciès d'écoulements de la portion de cours d'eau à modéliser. L'ensemble des profils a été rattaché à un point altimétrique relatif. Les cotes altimétriques de cette station ne sont donc pas corrélées à un point coté en m NGF précis comme pour les autres stations mais à une cote fictive. Afin de se rapprocher des altitudes réelles de la station, la cote retenue du point repère a néanmoins été choisie sur la BD Alti 1 m mise à disposition par l'IGN (cote de rattachement fictive retenue : 21,7 m NGF).

- **Calage du modèle :**

Le modèle réalisé sur la Logne a été contrôlé à partir des cotes altimétriques de ligne d'eau et des débits jaugés lors des trois campagnes de mesures (Q1 ; Q2 ; Q3) :

Caractéristiques	Q1 (27/09/2023)	Q2 (20/10/2023)	Q3 (27/11/2023)
Débit (m3/s)	0,0033	0,0491	1,003
Largeur mouillée moyenne en m	2,99	4,22	5,93
Hauteur d'eau maximale moyenne en m	0,16	0,24	0,6
Taille moyenne du substrat en m	0,0143		
Q50 désinfluencé (m3/s)	0,144		

La 1^{ère} campagne de mesures (Q1) correspond aux cotes altimétriques de ligne d'eau mesurées au niveau des profils, lors de l'établissement de la géométrie de la station.

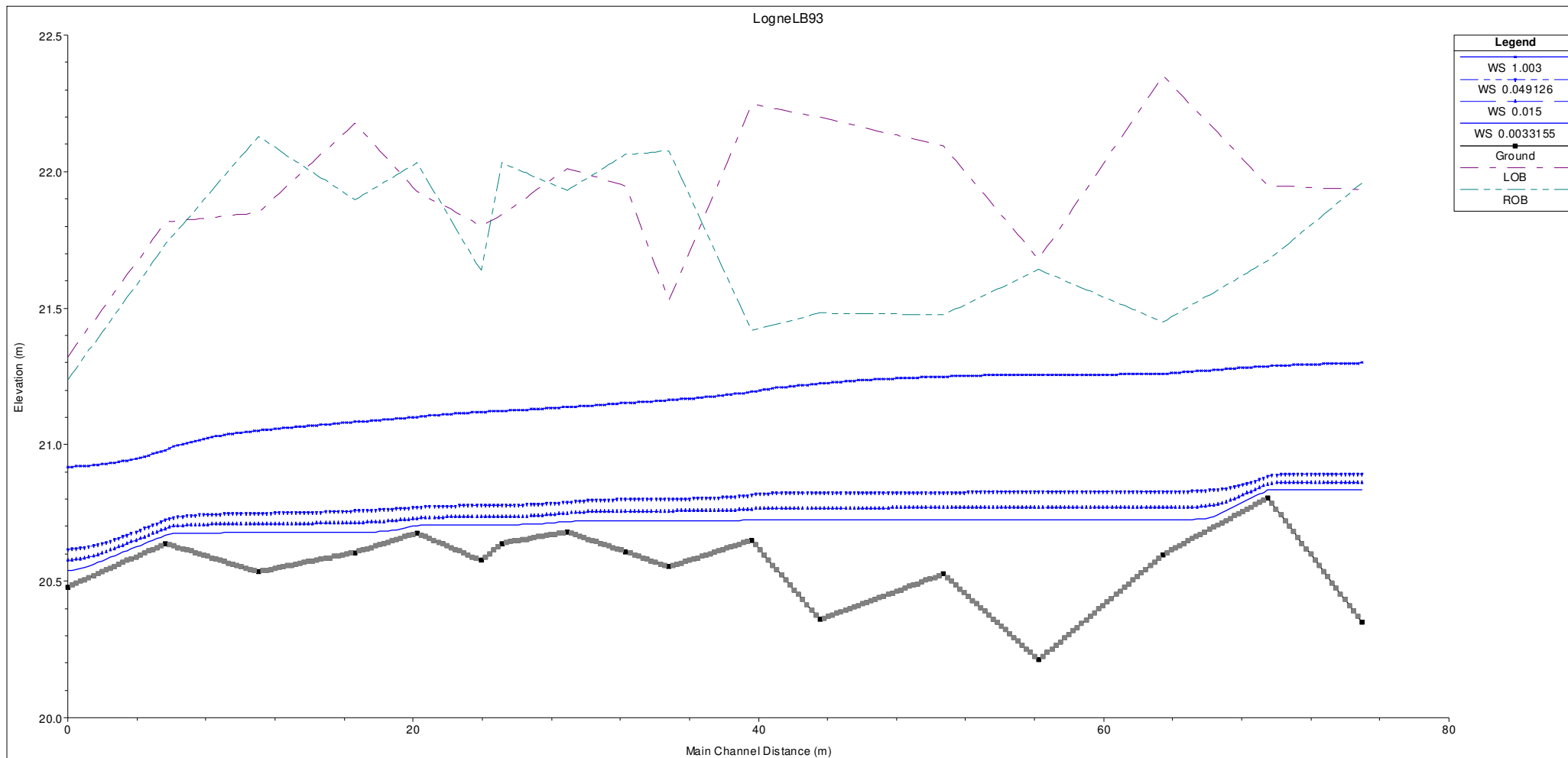
Les campagnes 2 et 3 correspondent au suivi d'un point de contrôle de la ligne d'eau mis en place au niveau du profil 13 et rattaché aux relevés topographiques de la 1^{ère} campagne de mesures.

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus après ajustement des paramètres hydrauliques. Le profil 1 ne figure pas dans le tableau ci-dessous. Il a servi uniquement à caler le modèle et ses caractéristiques ne sont pas pris en compte dans le calcul des SPU. Le profil 2 est celui situé le plus en aval de la station. Le profil 17 est celui situé le plus en amont.

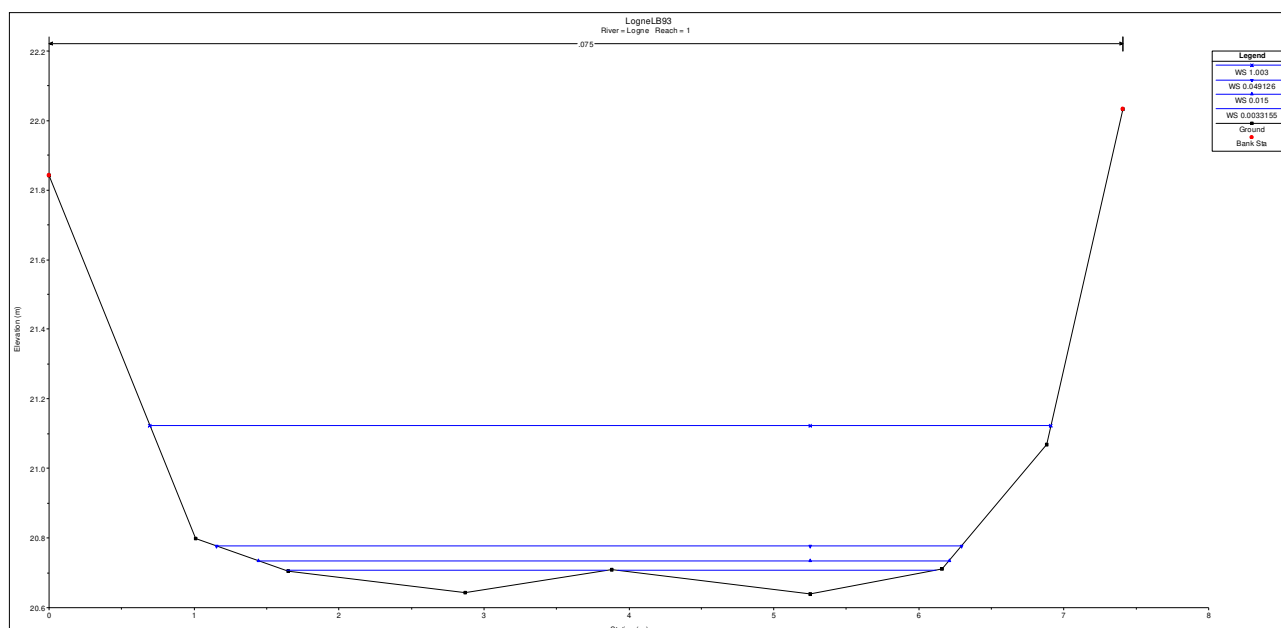
N° Profil	Cote fil d'eau Logne en m NGF Q1: 3,31 l/s (27/09/2023)			Cote fil d'eau Logne en m NGF Q2: 49,12 l/s (20/10/2023)			Cote fil d'eau en m NGF Q3: 1003,83 l/s (28/11/2023)		
	Cote fictive terrain	Cote simulée HEC RAS	Différence cote réelle - cote simulée en m	Cote fictive terrain	Cote simulée HEC RAS	Différence cote réelle - cote simulée en m	Cote fictive terrain	Cote simulée HEC RAS	Différence cote réelle - cote simulée en m
2	20,67	20,67	0,00						
3	20,68	20,68	0,00						
4	20,68	20,68	0,00						
5	20,71	20,70	0,01						
6	20,71	20,71	0,00						
7	20,71	20,71	0,00						
8	20,73	20,72	0,01						
9	20,73	20,72	0,01						
10	20,74	20,72	0,02						
11	20,75	20,72	0,03						
12	20,75	20,73	0,02						
13	20,75	20,73	0,02	20,83	20,82	0,01	21,23	21,25	-0,02
14	20,76	20,73	0,03						
15	20,76	20,73	0,03						
16	20,85	20,83	0,02						
17	20,85	20,84	0,01						
		Moyenne	0,01		Moyenne	0,01		Moyenne	-0,02

Au final, le modèle hydraulique donne des hauteurs d'eau très proches des niveaux observés lors des 3 campagnes de mesures. La moyenne des écarts à l'échelle des 16 profils est de 1 cm pour le Q1 et le Q2 et de 2 cm pour le Q3. Le modèle de la Logne est par conséquent bien calé pour la gamme de débits comprises entre 3,3 l/s et 1003 l/s. Le profil en long de la station établi sous HEC RAS et un profil en travers avec quelques lignes d'eau simulées sont présentés ci-après :

Profil en long de la station de la Logne établi à partir du logiciel Hec-Ras avec quelques lignes d'eau simulées (3,3 l/s ; 15 l/s ; 49,1 l/s ; 1003 l/s)



Profil en travers n°7 réalisé sous le logiciel Hec-Ras avec quelques lignes d'eau simulées (3,3 l/s ; 15 l/s ; 49,1 l/s ; 1003 l/s)



- **Description de la station modélisée lors des deux campagnes de mesures :**

Cette station est longue d'environ 70 m. L'occupation du sol est constituée d'une prairie en rive gauche et d'un boisement de feuillus en rive droite. Une ripisylve continue est présente le long des deux berges. Elle est constituée d'aulne, de frêne, d'érable champêtre, d'aubépine, Certains arbres sont assez âgés et ont développé un chevelu racinaire très importants en pied de berge.

Le lit de la Logne présente un lit assez varié au niveau sa section d'écoulement et de ses berges. Sa largeur à plein bord varie de 6 m à 8 m. Ses berges sont globalement assez abruptes. Quelques encoches d'érosion sont mêmes visibles au niveau de mouilles de concavités. On observe également quelques pentes plus douces notamment à l'intérieur du méandre amont. Leur hauteur varie de 0,70 à 1,50 m. Au Q1 (3,3 l/s, étiage), la largeur moyenne en eau est de 2,92 m. Selon les profils, la largeur mouillée varie de 1,11 m à 6,71 m et confirme la diversité de la section d'écoulement de la station. La moyenne des hauteurs d'eau maximales observées sur les transects est de 16 cm (2 à 52 cm). Au Q2, (49 l/s, ~1/3 du débit médian désinfluencé), la largeur moyenne en eau atteint 4,34 m (+0.40 m de gain de largeur mouillée par rapport au Q1). Les largeurs mouillées varient de 2,13 à 7,24 m. La moyenne des hauteurs d'eau maximales observées sur les différents profils est de 23 cm (7 à 62 cm). Le gain moyen de hauteur d'eau par rapport au Q1 est de 7 cm.

La station présente une morphologie relativement naturelle. A bas débit, un lit d'étiage sinueux se forme dans le lit assez large en lien avec les nombreux atterrissements à granulométrie grossière présents et les chevelus racinaires d'aulnes qui diminuent ponctuellement la largeur du lit. La diversité des écoulements est également importante avec la présence de 5 radiers (le radier le plus en aval servant de limite de station), 5 plats et 2 mouilles. Les 2 mouilles de concavité présentent des profondeurs d'eau importantes même à très faibles débits. Au Q1 (3,3 l/s), une profondeur de 49 à 53 cm est observée. Ces secteurs profonds servent de zones de refuges en période d'étiage. A ce même débit, les radiers les plus sensibles de la station sont difficilement franchissables pour les petites espèces piscicoles (vairon, loche franche, ...). En effet, le tirant d'eau minimale dans la veine d'eau principale est seulement de 3 cm. D'après la modélisation un **débit de 10 à 15 l/s** permet d'obtenir une **lame d'eau de 5 cm** sur le radier le plus sensible. Pour **les espèces nécessitant** un tirant d'eau de 10 cm, **un débit d'environ 55 l/s est nécessaire**.

La granulométrie de la station est relativement diversifiée. Elle est constituée principalement d'éléments grossiers. Elle comprend majoritairement du gravier, des cailloux et des pierres. Quelques blocs complètent le substrat. Le sable est également présent mais dans une moindre proportion.

Les habitats tant au niveau du lit que des berges sont assez nombreux sur la station. Ils sont constitués principalement de chevelus racinaires (racines d'aulne), de sous berges, d'arbres surplombant mais également de quelques blocs. Au Q1 (3,3 l/s), la connectivité des habitats de berges et de lit n'est pas optimale. Il manque environ 10 cm à 15 cm par rapport à la ligne d'eau observé au Q1 pour que **ces habitats soient fonctionnels entre 50 et 80%** ce qui correspond à un débit de **50 à 100 l/s**. Au Q2, (49 l/s), les habitats de berges étaient en effet **fonctionnels à 50%**.

Pour un **fonctionnement optimal** de tous les habitats de berge, un tirant d'eau de 20 cm est nécessaire par rapport à la ligne d'eau du Q1 ce qui équivaut à un débit d'environ **140 l/s à 180 l/s**. Ce débit s'avère élevé au regard du débit médian désinfluencé de 144 l/s.

Enfin, au Q1, une grande partie des atterrissements (constitués de graviers, de cailloux et de pierres) se trouve exondée. **Leur ennoisement s'effectue pour un débit de 50 à 90 l/s d'après la modélisation.**

Les photos ci-dessous donne un aperçu de la station et de ses habitats :



Nombreux atterrissements et radiers constitués d'éléments grossiers au Q1 (3,3 l/s)



Berges en pente douce et verticales au Q1 (3,3 l/s)



Sous berges et chevelus racinaires au Q1 (3,3 l/s)



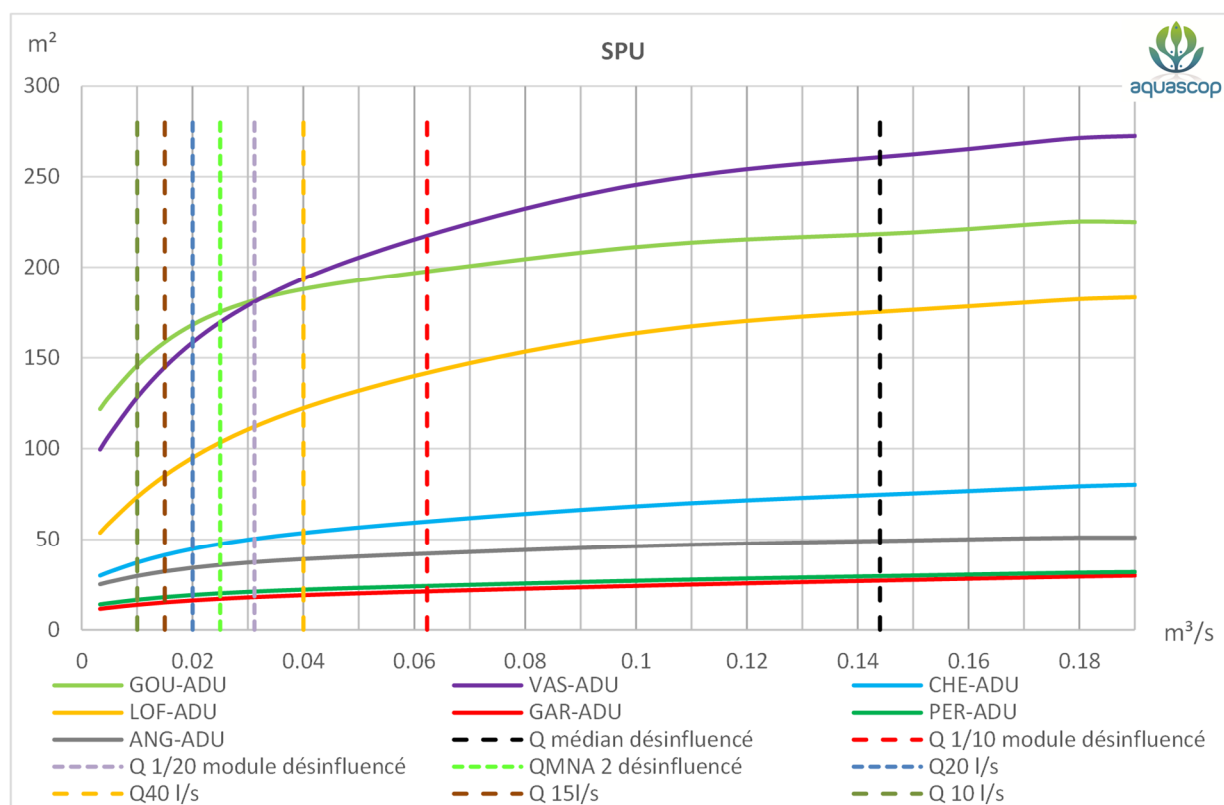


Station au Q2 (49,1 l/s)

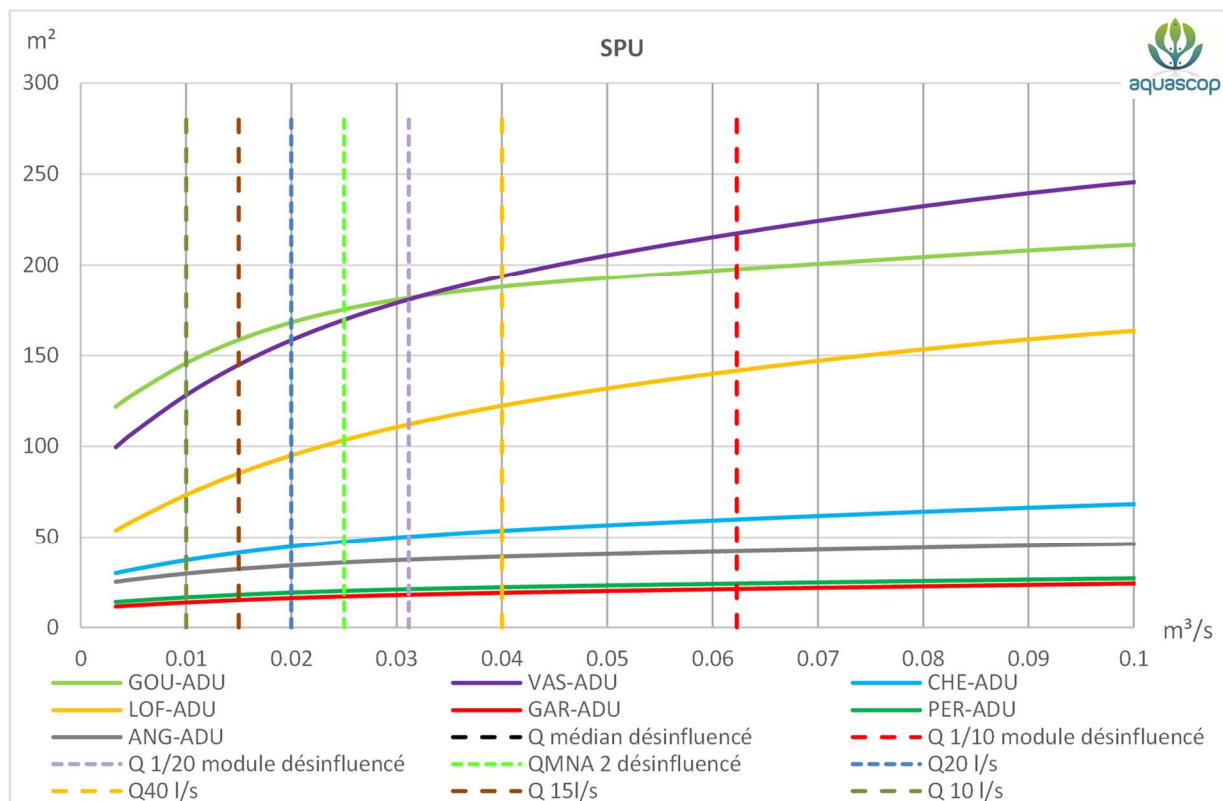
- **Résultats de la modélisation :**

Les résultats de la modélisation sont présentés dans les graphiques suivants.

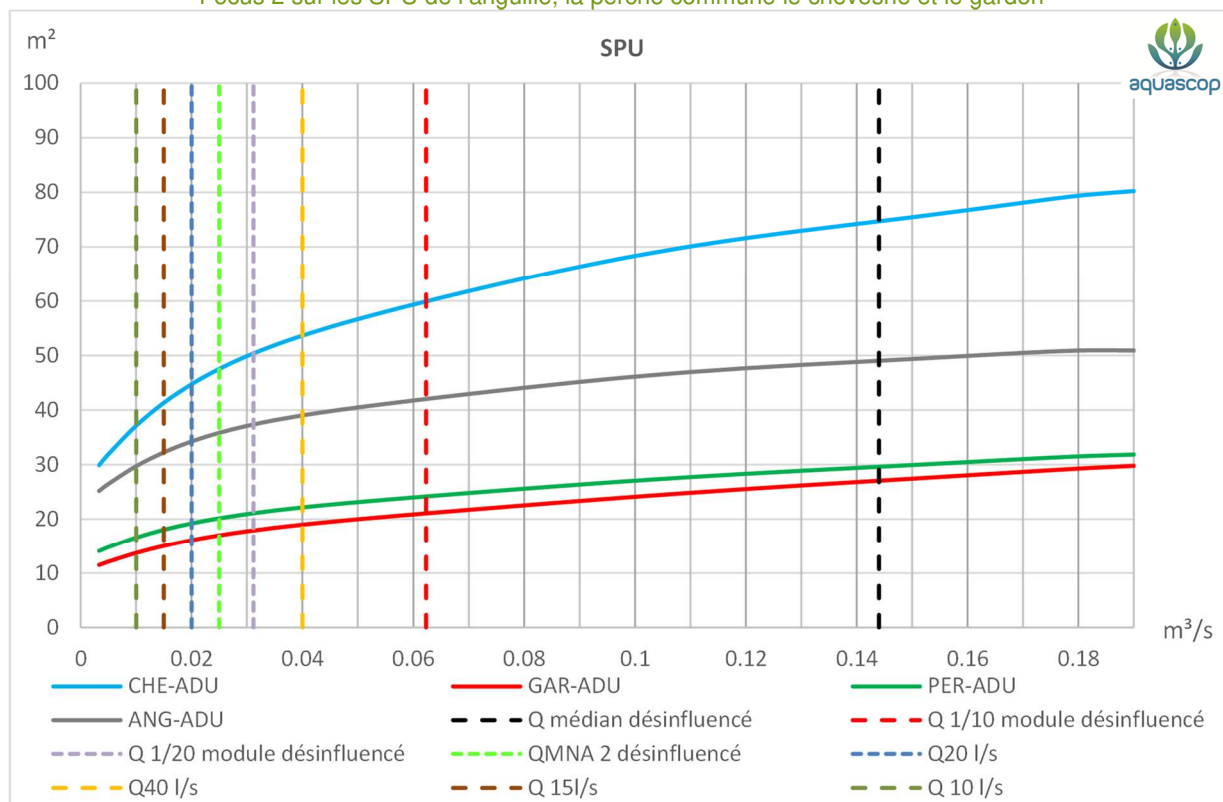
Evolution des SPU de l'ensemble des espèces piscicoles cibles retenues



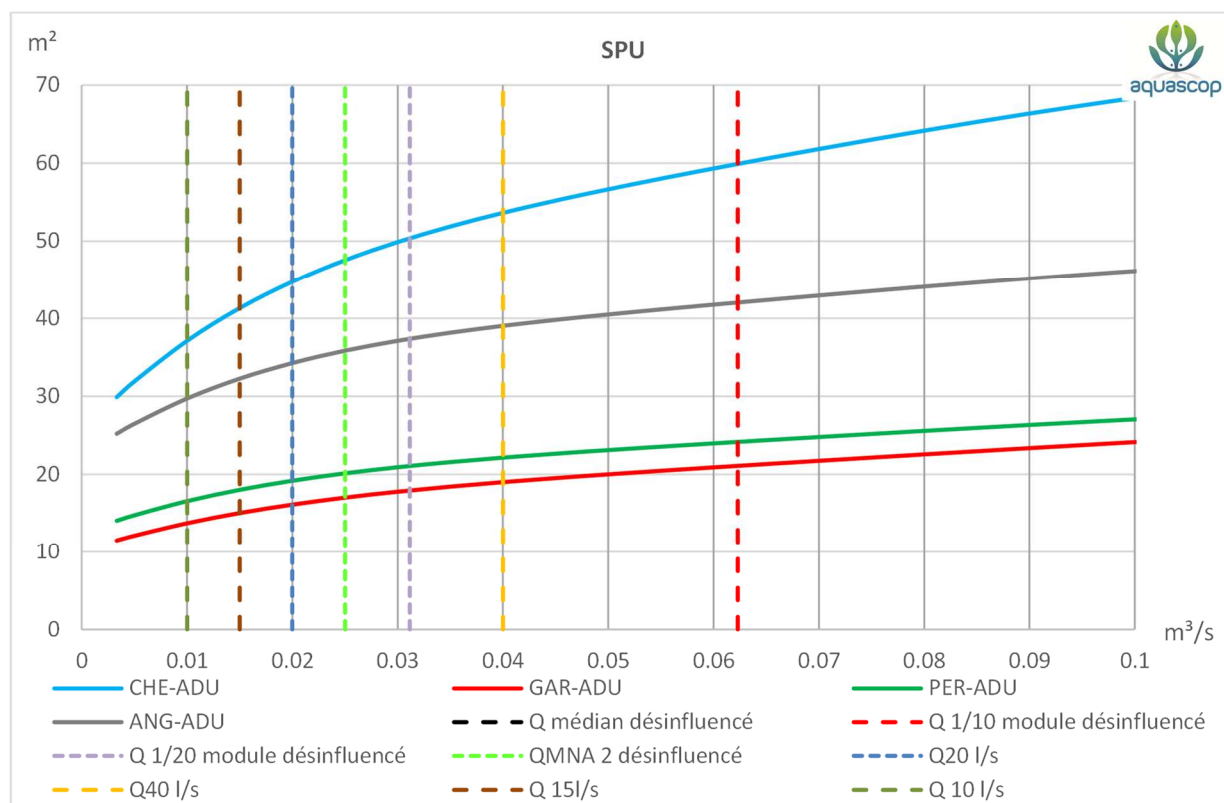
Focus 1 sur l'évolution des SPU de l'ensemble des espèces piscicoles cibles retenues



Focus 2 sur les SPU de l'anguille, la perche commune le chevesne et le gardon



Focus 3 sur les SPU de l'anguille, la perche commune le chevesne et le gardon



Au vu de ces graphiques, différents points peuvent être soulignés :

- Le vairon, le goujon et la loche franche sont les espèces qui présentent les SPU les plus importantes sur la station.
- La perche commune, le gardon et l'anguille ont des SPU faibles même à débit moyen car ces espèces apprécient plus spécifiquement les profondeurs importantes. Si des fosses sont bien présentes sur la station, elles ne représentent au final qu'une proportion assez faible du linéaire total de la station.
- Pour la majorité des espèces, la baisse de SPU est régulière et peu marquée en abaissant le débit jusqu'à environ 80 l/s (débit inférieur au débit moyen mensuel désinfluencé du mois de juin : 103 l/s), soit un débit d'étiage élevé.
- Cette perte de SPU semble s'accélérer un peu avec la baisse du débit jusqu'à 40 l/s (débit moyen mensuel désinfluencé d'août) et de façon nettement plus marquée en dessous de 20 l/s, qui correspond au débit moyen mensuel désinfluencé de septembre.

Le tableau ci-dessous précise les pertes de SPU. Le calcul est réalisé à partir d'un débit de référence de 80 l/s, valeur permettant globalement le maintien de SPU élevées pour l'ensemble des espèces piscicoles de la station, correspondant à un débit situé entre le débit moyen mensuel de juin et celui de juillet :

Perte de SPU par rapport à un débit de 80 l/s

Gamme de débits	Débit en m³/s	GOU-ADU	VAS-ADU	CHE-ADU	LOF-ADU	GAR-ADU	PER-ADU	ANG-ADU
Q 80 l/s	0.080	204	232	64	153	23	26	44
Q 1/10 module désinfluencé	0.062	-3%	-6%	-7%	-8%	-7%	-6%	-5%
Q40 l/s	0.040	-8%	-17%	-16%	-20%	-16%	-13%	-11%
Q 1/20 module désinfluencé	0.031	-11%	-22%	-22%	-27%	-21%	-18%	-15%
QMNA 2 désinfluencé	0.025	-14%	-27%	-26%	-33%	-25%	-21%	-19%
Q20 l/s	0.020	-18%	-32%	-30%	-38%	-29%	-25%	-22%
Q 15l/s	0.015	-22%	-38%	-36%	-44%	-33%	-29%	-27%
Q 10 l/s	0.010	-29%	-45%	-42%	-52%	-39%	-35%	-33%
VCN10 2 désinfluencé	0.004	-39%	-56%	-52%	-64%	-48%	-44%	-42%

Légende :

Pas d'impact (perte égale à 0)

Impact faible (perte SPU 1 à 10%)

Impact significatif (perte SPU 11 à 30%)

Impact fort (perte SPU 31 à 50 %)

Impact très fort (perte SPU > 50%)

Au vu de ce tableau, différents points peuvent être soulignés :

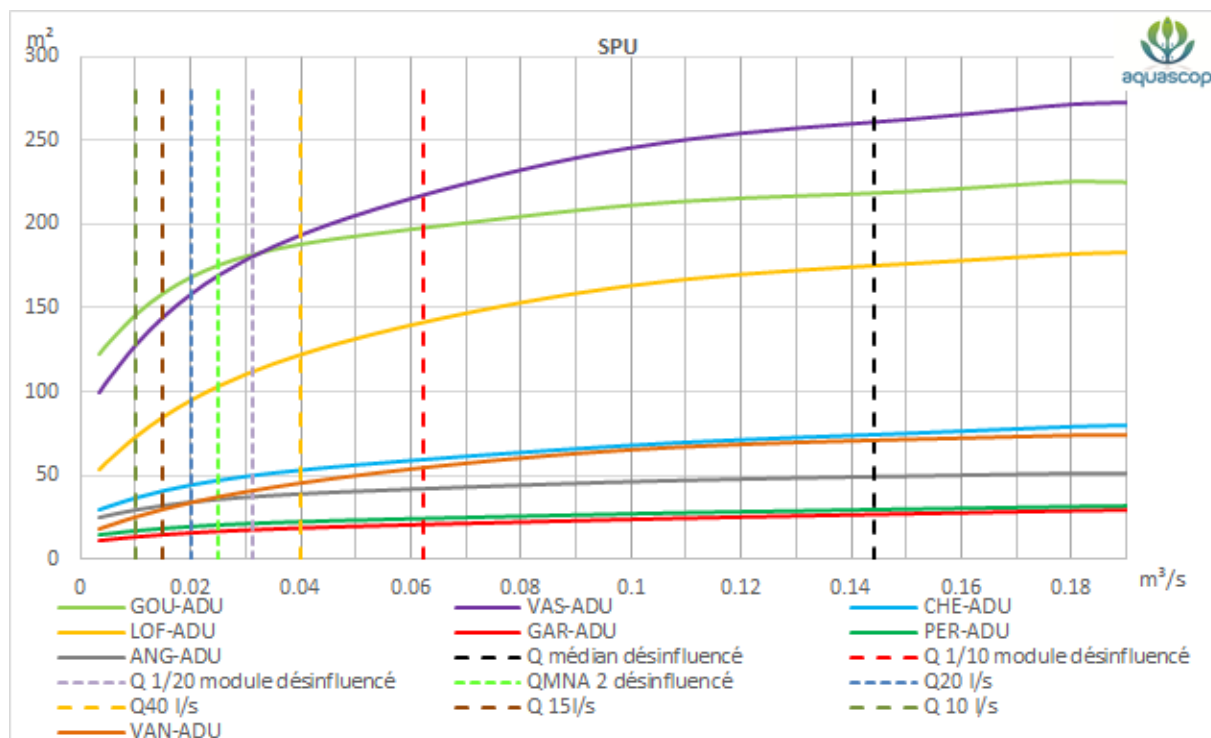
- A 80 l/s, la majorité des espèces disposent globalement d'une SPU correcte. L'augmentation du débit au-delà de cette valeur apporte peu de SPU supplémentaires.
- La loche franche, le vairon, et le chevaine sont les trois espèces les plus impactées par la baisse de débit sur cette station.
- La perche, l'anguille et le gardon ont des SPU faibles même à un débit de 80 l/s car ces espèces apprécient plus spécifiquement les profondeurs importantes, très faiblement représentées sur cette station en raison du choix d'une zone sensible à une baisse du débit.
- Entre 80 l/s et le 1/10 du module désinfluencé (62 l/s), les pertes de SPU sont faibles pour l'ensemble des espèces (6% en moyenne).
- Jusqu'au 1/20 du module désinfluencé (31 l/s) les pertes commencent à s'accroître mais restent à un niveau acceptable, ce débit se situe entre le débit moyen mensuel d'août et celui de septembre (celui où les débits sont en moyenne les plus bas),
- Entre le 1/20 du module désinfluencé (31 l/s) et le QMNA 2 désinfluencé (25 l/s) les pertes restent encore acceptables sauf pour la loche franche où la perte de SPU devient forte (33%).
- Entre le QMNA 2 désinfluencé (25 l/s) et 20 l/s (débit moyen mensuel de septembre) les pertes deviennent fortes pour 3 espèces (loche franche, vairon, et chevaine).
- En dessous de 20 l/s, la perte de SPU pour la majorité des espèces devient forte.

Ainsi, d'après les observations faites ci-dessus, les pertes de SPU sont encore acceptables jusqu'au QMNA 2 désinfluencé (25 l/s), excepté pour la loche franche (33 % de perte pour cette espèce à ce débit).

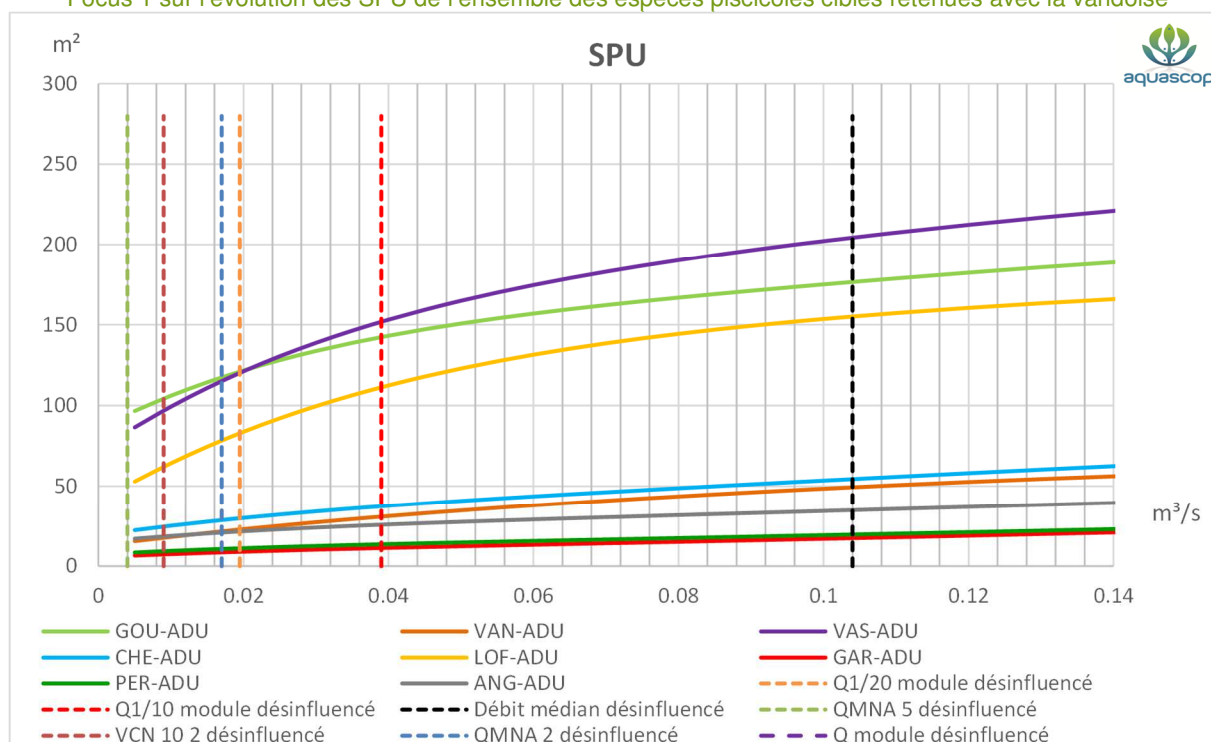
- **Complément de résultats pour la vandoise :**

Les données ci-dessous présentent les résultats obtenus pour la vandoise, espèce non intégrée initialement dans la 1^{ère} version provisoire du rapport. Les courbes d'évolution des SPU des autres espèces ont été conservées pour faciliter l'interprétation des données.

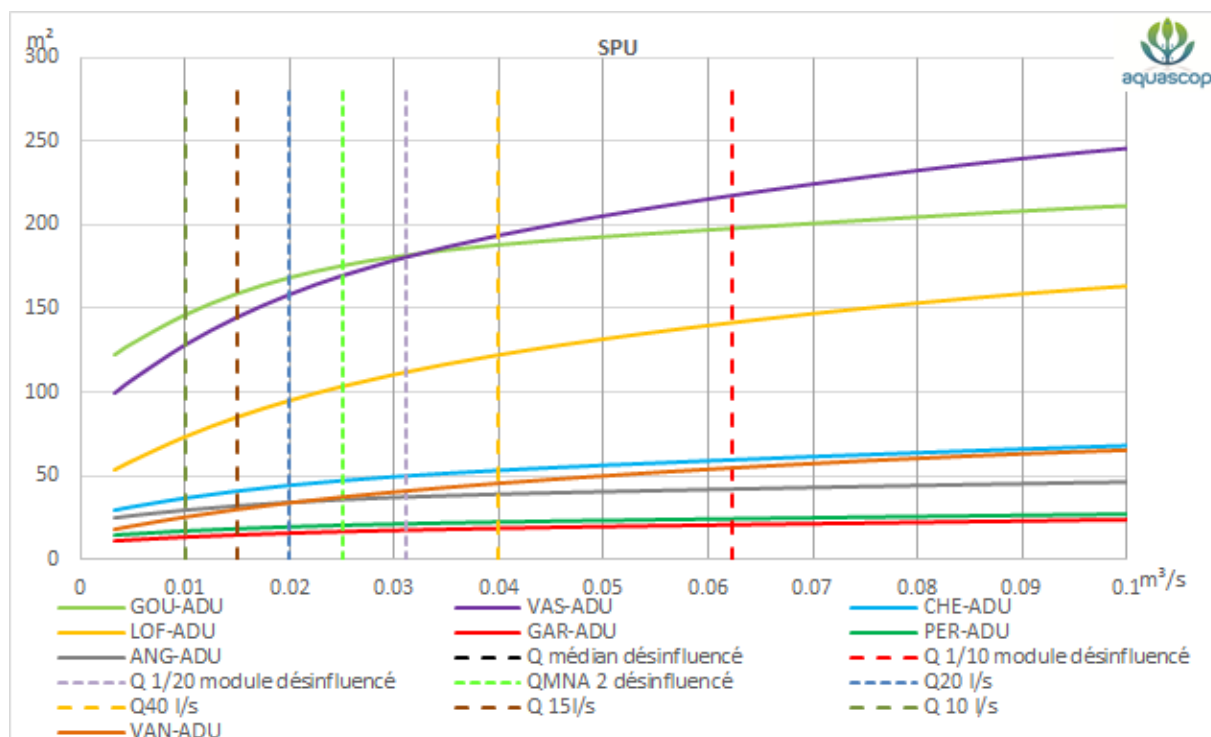
Evolution des SPU de l'ensemble des espèces piscicoles cibles retenues avec la vandoise



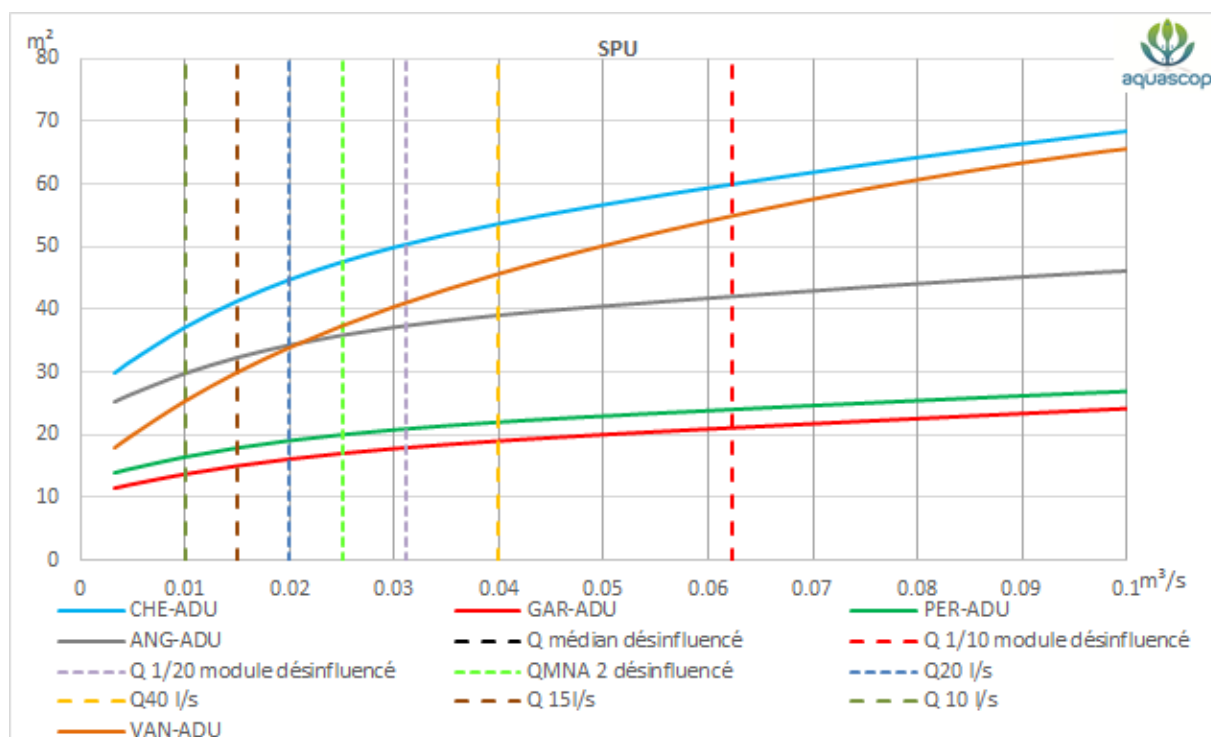
Focus 1 sur l'évolution des SPU de l'ensemble des espèces piscicoles cibles retenues avec la vandoise



Focus 2 sur l'évolution des SPU de l'ensemble des espèces piscicoles cibles retenues avec la vandoise



Focus 3 sur les SPU du gardon, de la perche commune, de l'anguille européenne et de la vandoise



Perte de SPU par rapport à un débit de 80 l/s

Gamme de débits	Débit en m³/s	GOU-ADU	VAI-ADU	CHE-ADU	LOF-ADU	GAR-ADU	PER-ADU	ANG-ADU	VAN-ADU	Moyenne
Q 80 l/s	0.080	204	232	64	153	23	26	44	61	101
Q 1/10 module désinfluencé	0.062	-3%	-6%	-7%	-8%	-7%	-6%	-5%	-10%	-6%
Q40 l/s	0.040	-8%	-17%	-16%	-20%	-16%	-13%	-11%	-25%	-16%
Q 1/20 module désinfluencé	0.031	-11%	-22%	-22%	-27%	-21%	-18%	-15%	-32%	-21%
QMNA 2 désinfluencé	0.025	-14%	-27%	-26%	-33%	-25%	-21%	-19%	-39%	-25%
Q20 l/s	0.020	-18%	-32%	-30%	-38%	-29%	-25%	-22%	-44%	-30%
Q 15l/s	0.015	-22%	-38%	-36%	-44%	-33%	-29%	-27%	-51%	-35%
Q 10 l/s	0.010	-29%	-45%	-42%	-52%	-39%	-35%	-33%	-58%	-42%
VCN10 2 désinfluencé	0.004	-39%	-56%	-52%	-64%	-48%	-44%	-42%	-69%	-52%

Légende :

- Pas d'impact (perte égale à 0)
- Impact faible (perte SPU 1 à 10%)
- Impact significatif (perte SPU 11 à 30%)
- Impact fort (perte SPU 31 à 50 %)
- Impact très fort (perte SPU > 50%)

Au vu des données ci-dessus, différents points peuvent être soulignés concernant cette espèce :

- La vandoise adulte possède une courbe d'évolution de SPU assez semblable à celle du chevesne adulte sur cette station. Au Q50 désinfluencé, elle possède, en effet, une SPU totale de 71 m² sur la station alors que celle du chevesne est de 75 m². A 80 l/s, la situation reste identique (chevesne 64 m² ; vandoise : 61 m²).
- La SPU totale de la vandoise peut être considérée comme assez peu élevée. Elle s'avère en effet très nettement inférieure à celles du goujon, du vairon et de la loche franche (175 à 261 m² pour ces espèces au Q50 désinfluencé contre 71 m² pour la vandoise).
- Malgré cette SPU peu élevée, la vandoise est l'espèce la plus impactée par la baisse du débit sur cette station. La perte de SPU devient problématique en dessous d'un débit de 40 l/s sur la station (25 % de perte de SPU à ce débit).
- A 31 l/s (1/20 du module désinfluencé), sa perte de SPU devient forte (32%),

En définitive, le maintien d'un débit de 40 l/s peut permettre de maintenir les SPU de la vandoise a un niveau acceptable. Ce débit est supérieur de 15 l/s à celui proposé initialement sans la vandoise. Il correspond au débit moyen mensuel désinfluencé d'un mois d'août.

3.6.8. Résultats de la modélisation sur le Redour (UH09)

- Localisation de la station modélisée :**

UH	Nom de la station	Commune	Limite amont X LB93	Limite amont Y LB93	Longueur en m
06	Station de la Merlennerie	Saint Philbert de Grand Lieu	351444,90	6670787,57	~ 68 m

- Construction de la géométrie du modèle :**

Le modèle de la station du Redour a été construit à l'aide de 13 profils en travers. Ceux-ci ont été positionnés au niveau de chaque rupture de pente (haut de radier, bas de radier, fond de fosse, haut de plat, bas de plat, ...) afin de représenter le plus fidèlement possible la géométrie et les faciès d'écoulements de la portion de cours d'eau à modéliser. L'ensemble des profils a été rattaché à un point coté en m NGF IGN 1969 relevé au GNSS (précision centimétrique).

- Calage du modèle :**

Le modèle réalisé sur le Redour a été contrôlé à partir des cotes altimétriques de ligne d'eau et des débits jaugés lors de deux campagnes de mesures (Q1 ; Q2) :

Caractéristiques	Q1 (26/10/2023)	Q2 (25/10/2023)
Débit (m3/s)	0,0781	0,2282
Largeur mouillée moyenne en m	2,6	2,93
Hauteur d'eau maximale moyenne en m	0,27	0,4
Taille moyenne du substrat en m	0,0064	
Q50 désinfluencé (m3/s)	0,031	

La 1^{ère} campagne de mesures (Q1) correspond aux cotes altimétriques de ligne d'eau mesurées au niveau des profils, lors de l'établissement de la géométrie de la station.

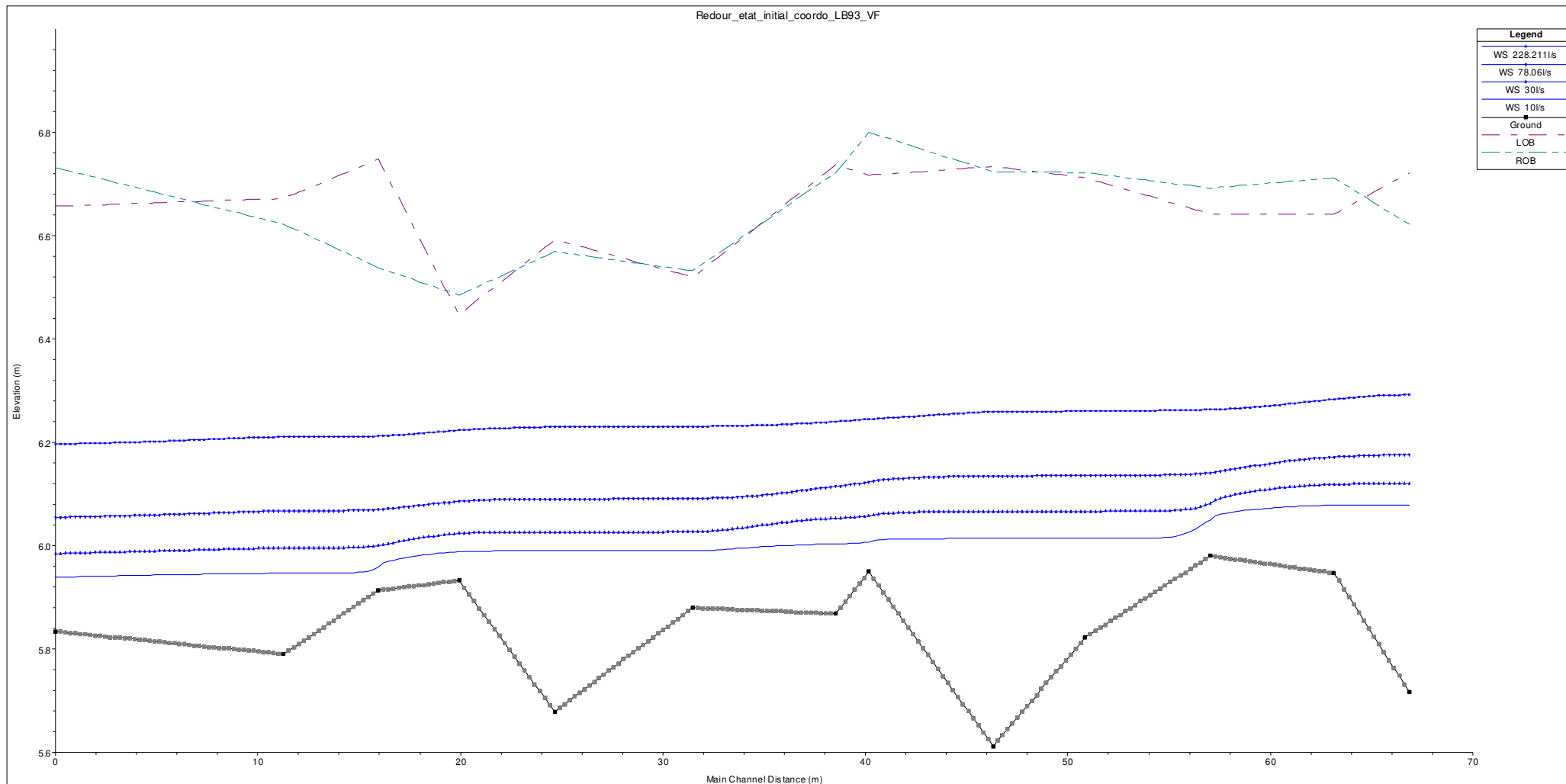
La campagne 2 correspond au suivi d'un point de contrôle de la ligne d'eau mis en place au niveau du profil 5 et rattaché aux relevés topographiques de la 1^{ère} campagne de mesures.

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus après ajustement des paramètres hydrauliques. Le profil 1 est celui situé le plus en aval de la station. Le profil 13 se trouve le plus en amont.

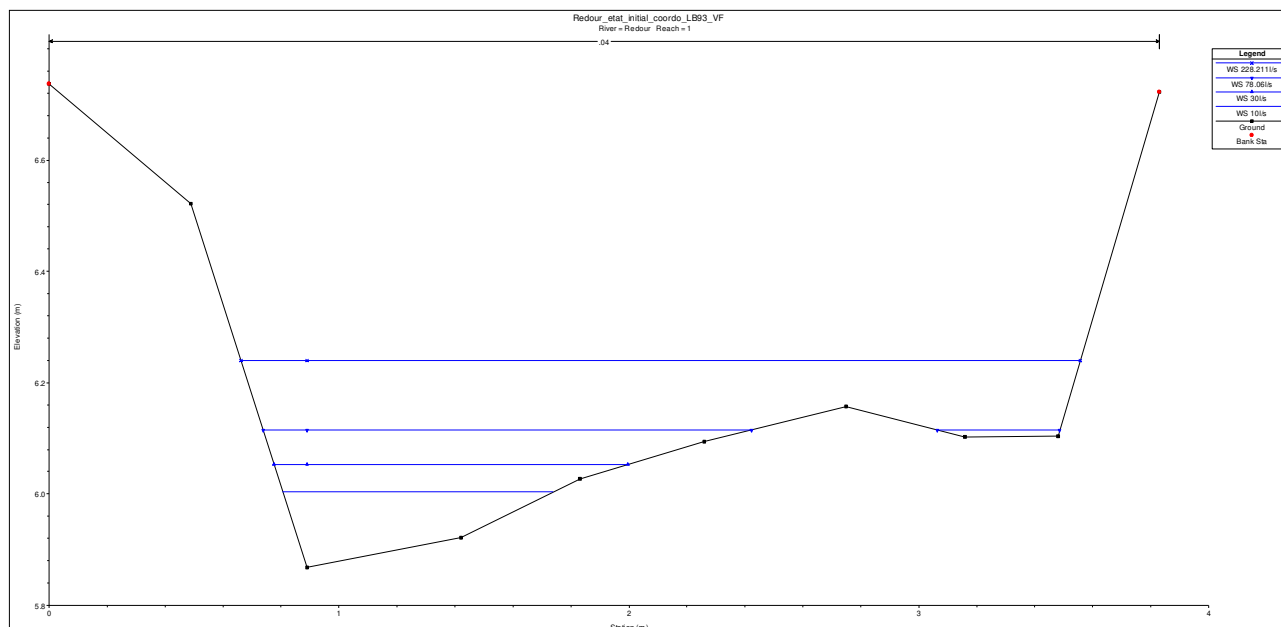
N° Profil	Cote fil d'eau Redour en m NGF Q1 : 78,06 l/s (26-10-2023)			Cote fil d'eau Redour en m NGF Q2 : 228,21 l/s (25-10-2023)		
	Cote réelle en m NGF IGN 1969	Cote simulée HEC RAS en m NGF IGN 1969	Différence cote réelle - cote simulée en m	Cote réelle en m NGF IGN 1969	Cote simulée HEC RAS en m NGF IGN 1969	Différence cote réelle - cote simulée en m
1	6,07	6,05	0,02			
2	6,07	6,07	0,00			
3	6,08	6,07	0,01			
4	6,08	6,09	-0,01			
5	6,09	6,09	0,00	6,21	6,23	-0,02
6	6,09	6,09	0,00			
7	6,10	6,11	-0,01			
8	6,11	6,12	-0,01			
9	6,13	6,14	-0,01			
10	6,13	6,14	-0,01			
11	6,16	6,14	0,02			
12	6,17	6,17	0,00			
13	6,18	6,18	0,00			
		Moyenne	0,00		Moyenne	-0,02

Au final, le modèle donne des hauteurs d'eau très proches des niveaux observés lors des 2 campagnes de mesures. La moyenne des écarts à l'échelle des 13 profils est de 0 cm pour le Q1 et de 2 cm pour le Q2. Le modèle du Redour est par conséquent au minimum correctement calé jusqu'à 228 l/s. Le profil en long de la station établi sous HEC RAS et un profil en travers avec quelques lignes d'eau simulées sont présentés ci-après :

Profil en long de la station du Redour établi à partir du logiciel Hec-Ras avec quelques lignes d'eau simulées (10 l/s ; 30 l/s ; 78,1 l/s ; 228,2 l/s)



Profil en travers n°7 réalisé sous le logiciel Hec-Ras avec quelques lignes d'eau simulées (10 l/s ; 30 l/s ; 78,1 l/s ; 228,2 l/s)



- Description de la station modélisée lors des deux campagnes de mesures :**

Cette station est longue d'environ 68 m. L'occupation du sol est constituée d'un boisement de feuillus. Une ripisylve continue mais peu dense est présente le long des deux berges (frêne, sureau).

Au Q1, la station du Redour comprend, 3 radiers (dont 2 peu marqués), 2 plats lents, 1 plat rapide et deux mouilles. La largeur en eau au Q1 est globalement assez homogène puisqu'elle est comprise entre 2,10 m et 3,12 m (2,60 m en moyenne). Les berges sont peu hautes (0,60 à 0,70 m en moyenne) mais elles s'avèrent globalement verticales, excepté au niveau des parties convexes de deux légères sinuosités présentes sur la station où des profils un peu plus doux sont observés (une sinuosité en amont, une autre sur la partie centrale). La qualité habitationnelle peut être qualifiée de moyenne. Les habitats de berge se composent majoritairement de sous berges présentes le plus souvent dans les parties concaves des légères sinuosités observées sur la station. A 78 l/s (~2x le Q50 désinfluencé), ces sous berges sont fonctionnelles à 50%, avec 14 à 16 cm de lame d'eau (connectivité encore satisfaisante pour ce débit). Pour un fonctionnement optimal, il faut une hauteur supplémentaire de 10 cm, soit un débit très élevé d'environ 180 l/s (5,2 fois le Q50 désinfluencé). D'après la modélisation, la limite de fonctionnalité des habitats de berges s'établirait autour de 20 à 25 l/s. Très peu de chevelus racinaires sont présents sur la station. Les hélophytes sont également absentes en raison de l'ombrage important qui règne sur la station et des berges abruptes qui ne permettent pas leur implantation. Un embâcle et quelques arbres surplombant complètes les habitats.

A 78 l/s, un atterrissement est présent. Son ennoisement total s'effectue à partir d'un débit de 120 l/s.

Au Q1, les deux mouilles présentes des hauteurs d'eau de 50 à 60 cm suffisantes pour servir de zone de refuge. Un habitat de souche au niveau de l'une d'entre-elle est de ce fait fonctionnel (h eau : 0,45 m).

Au Q2 (228 l/s ; ~7 fois le Q50), les faciès deviennent relativement homogènes. Les radiers deviennent difficilement visibles et laissent place à un long plat courant quasi généralisé sur l'ensemble de la station.

Enfin, d'après les mesures effectuées au Q1 et la modélisation, le radier le plus contraignant de la station est franchissable pour **les espèces nécessitant une hauteur d'eau 5 cm** à un débit de **5 à 10 l/s**. Pour les **espèces ayant besoin d'une hauteur d'eau de 10 cm** comme la perche commune, un débit d'environ **25 à 30 l/s** est nécessaire. Pour les espèces exigeant 15 cm de lame d'eau, il faut compter **55 l/s à 60 l/s**. A 78 l/s, les deux radiers les plus en amont présentent des tirants d'eau minimales de 15 à 17 cm.



Au Q1 (78 l/s), atterrissement visible. Ennoisement, total avec tirant d'eau de 5 cm à partir d'un débit de 120 l/s



Au Q1 (78 l/s), petites sous berges fonctionnelles à 50% avec un tirant d'eau de 14 à 16 cm



Mouilles avec 50 à 60 cm d'eau au Q1

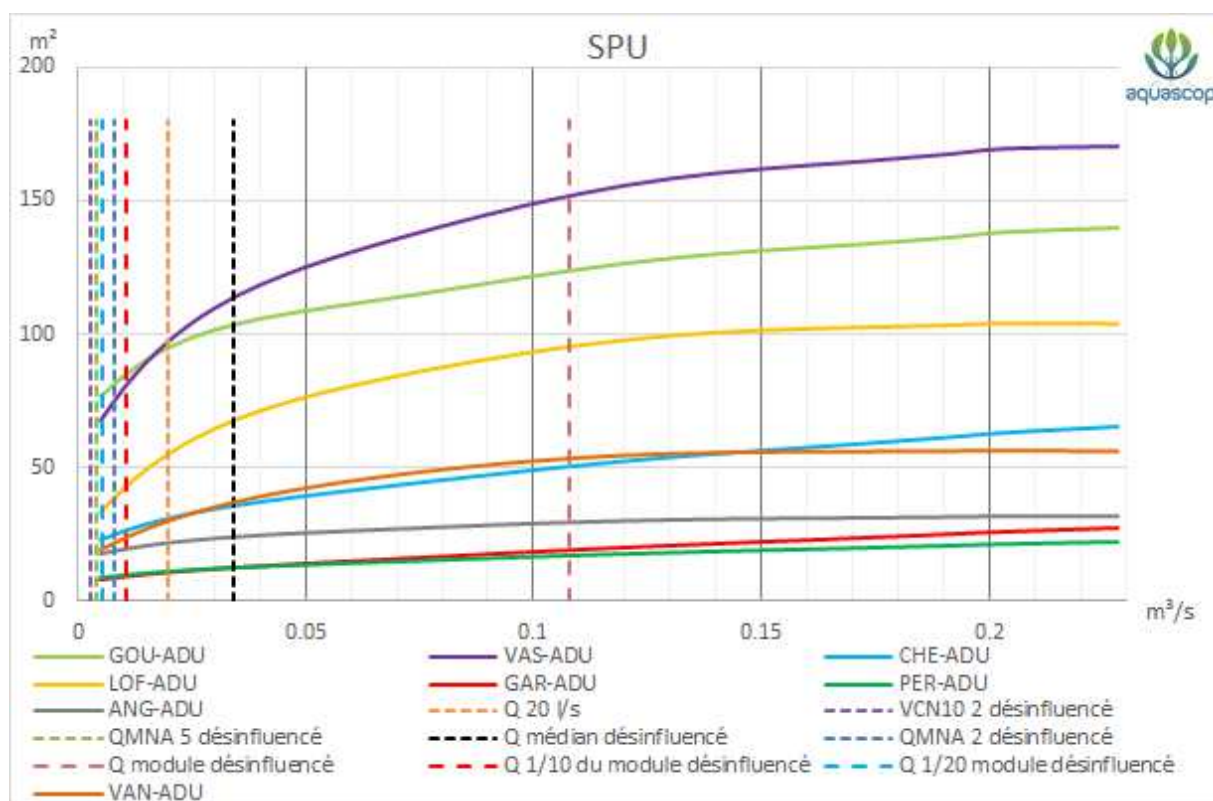


Photos de la station au Q1

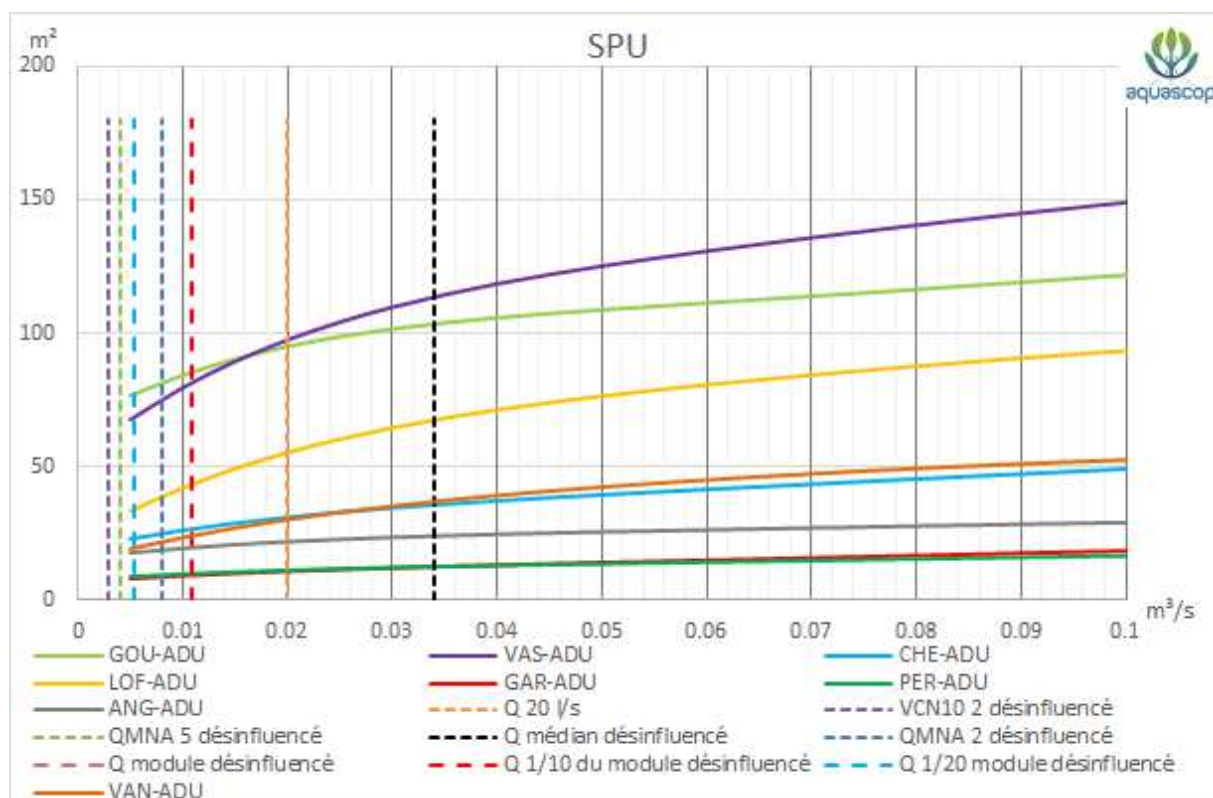
- **Résultats de la modélisation :**

Les résultats de la modélisation sont présentés dans les graphiques suivants.

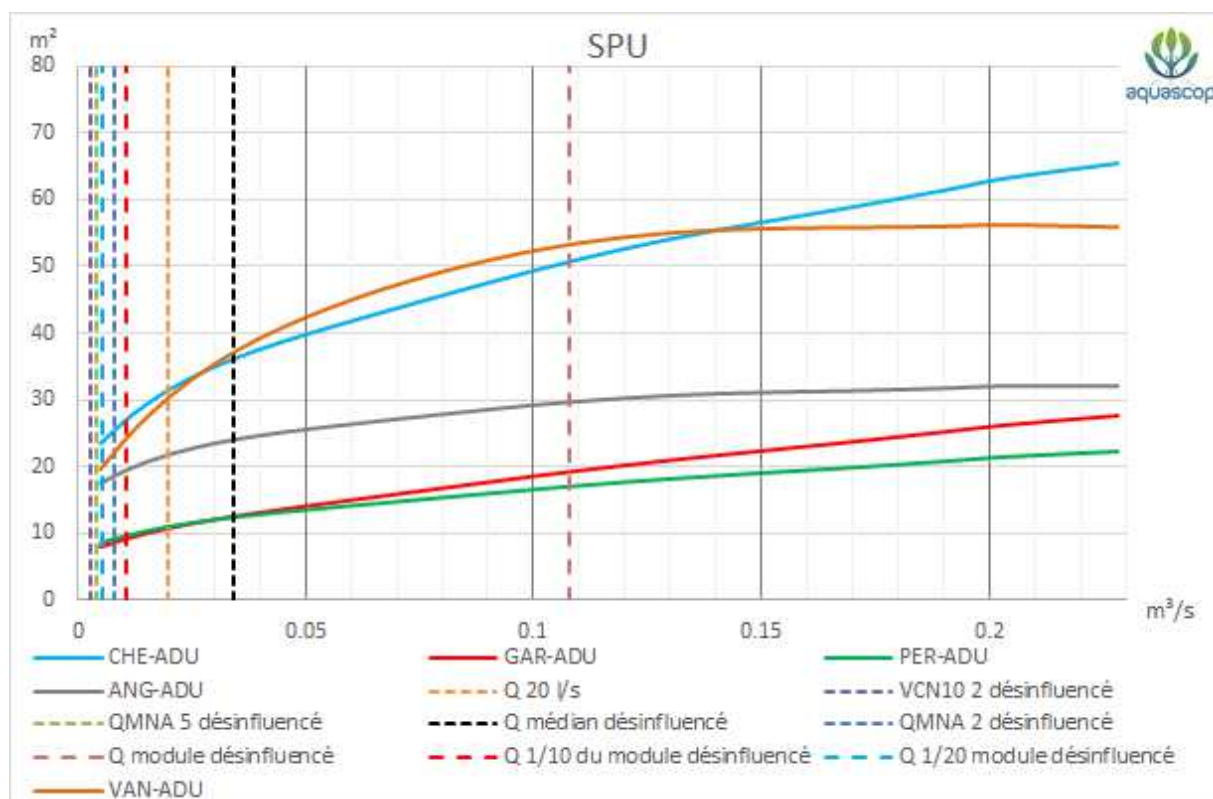
Evolution des SPU de l'ensemble des espèces piscicoles cibles retenues sur la station

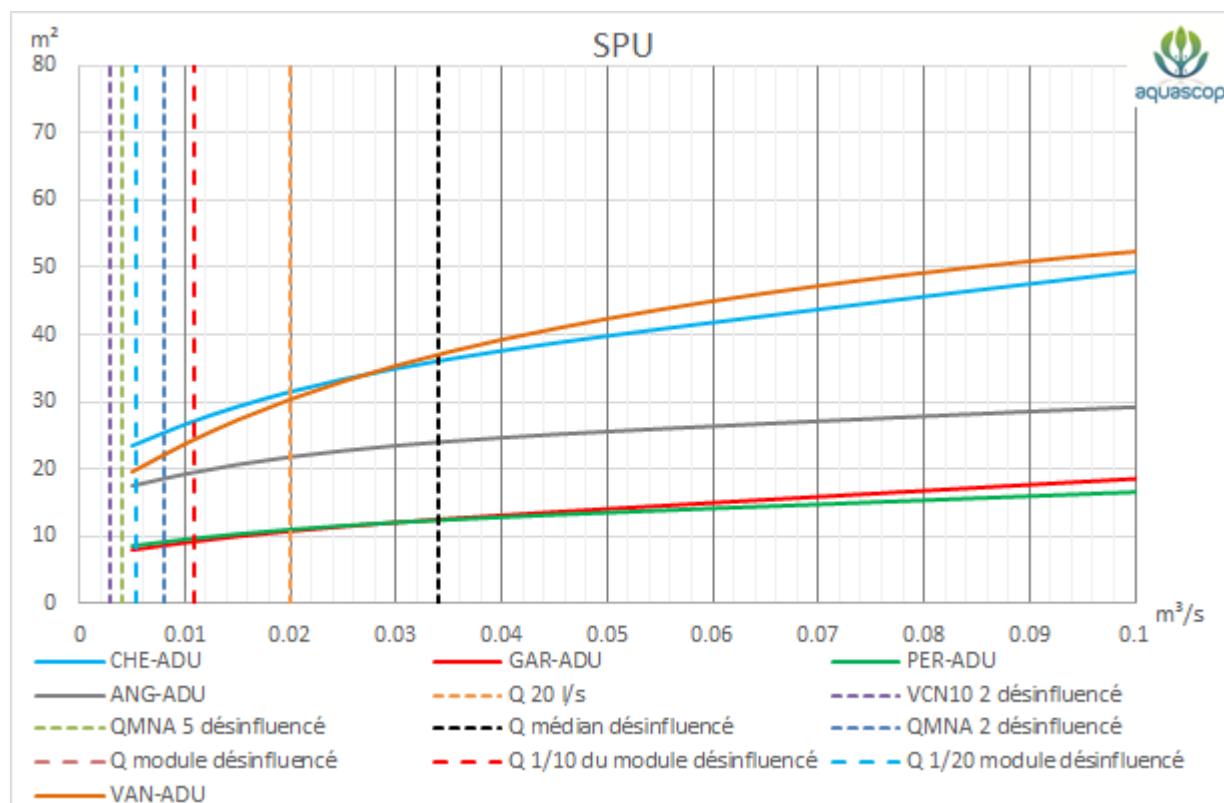


Focus 1 sur l'évolution des SPU de l'ensemble des espèces piscicoles cibles retenues sur la station



Focus 2 sur les SPU du gardon, de l'anguille, de la perche commune, du chevesne et de la vandoise





Au vu de ces graphiques, différents points peuvent être soulignés :

- Le vairon et le goujon sont les espèces qui présentent les SPU les plus importantes sur la station.
- La perche commune, le gardon et l'anguille ont des SPU faibles même à débit moyen car ces espèces apprécient plus spécifiquement les profondeurs importantes.
- La vandoise et le chevesne ont des SPU un peu plus élevées mais qui restent nettement inférieures à celles du vairon, de la loche franche et du goujon.
- Même au module désinfluent (108 l/s), l'optimum des SPU n'est pas atteint.
- Jusqu'au débit médian (34 l/s), les SPU restent correctes et la perte demeure modérée.
- En dessous de 34 l/s (Q50 désinfluent), les pertes de SPU deviennent globalement plus importantes pour la plupart des espèces piscicoles. Elles s'accroissent, notamment pour le vairon, la vandoise et la loche franche, en dessous de 20 l/s. Ce débit correspond approximativement au débit moyen mensuel désinfluent du mois de juillet (18 l/s).

Le tableau ci-dessous précise les pertes de SPU. Le calcul est réalisé à partir d'un débit de référence de 34 l/s (débit médian désinfluent), jugé globalement comme une valeur permettant le maintien de SPU correctes pour l'ensemble des espèces piscicoles de la station.

Pertes de SPU par rapport au débit médian désinfluenté (34 l/s)

Gamme de débits	Débit en m³/s	GOU-ADU	VAS-ADU	CHE-ADU	LOF-ADU	GAR-ADU	PER-ADU	ANG-ADU	VAN-ADU	Moyenne
Q médian désinfluenté	0.034	104	114	36	67	13	12	24	37	51
Q 20 l/s	0.020	-8%	-14%	-13%	-18%	-14%	-11%	-9%	-18%	-13%
Q15 l/s	0.015	-13%	-21%	-19%	-27%	-20%	-17%	-14%	-26%	-20%
Q 1/10 du module désinfluenté	0.011	-18%	-28%	-25%	-36%	-26%	-22%	-18%	-34%	-26%
QMNA 2 désinfluenté	0.008	-21%	-34%	-30%	-43%	-31%	-26%	-22%	-40%	-31%
Q 1/20 module désinfluenté	0.005	-25%	-39%	-34%	-50%	-36%	-31%	-26%	-46%	-36%
QMNA 5 désinfluenté	0.004	-28%	-43%	-37%	-54%	-38%	-33%	-28%	-50%	-39%
VCN10 2 désinfluenté	0.003	-30%	-45%	-39%	-57%	-40%	-35%	-30%	-52%	-41%
VCN3 5 désinfluenté	0.000	-35%	-53%	-46%	-66%	-47%	-41%	-36%	-60%	-48%

Légende :

Pas d'impact (perte égale à 0)

Impact faible (perte SPU 1 à 10%)

Impact significatif (perte SPU 11 à 30%)

Impact fort (perte SPU 31 à 50 %)

Impact très fort (perte SPU > 50%)

Au vu de ce tableau, différents points peuvent être soulignés :

- La loche franche et la vandoise sont les deux espèces les plus impactées par la baisse de débit sur cette station. La loche franche possède néanmoins des SPU largement supérieures à la vandoise.
- La perche, l'anguille et le gardon ont des SPU faibles même à un débit de 34 l/s car ces espèces apprécient plus spécifiquement les profondeurs importantes, très faiblement représentées sur cette station en raison du choix d'une zone sensible à une baisse du débit mais également en raison du faible débit moyen sur ce cours d'eau.
- Entre 34 l/s (débit médian désinfluenté) et 20 l/s, les pertes de SPU sont dans l'ensemble faibles pour l'ensemble des espèces (13% en moyenne).
- Entre 20 l/s et 15 l/s les pertes de SPU sont encore globalement acceptables mais commencent à devenir élevées pour la Loche franche (27%) et la vandoise (26%).
- A 11 l/s (1/10 module désinfluenté), les pertes de SPU s'accroissent (26% en moyenne). Elles deviennent également fortes pour la loche franche et la vandoise.
- A partir QMNA2 (8 l/s) les pertes deviennent fortes pour la plupart des espèces.

D'après les observations faites ci-dessus, les pertes de SPU deviennent problématiques pour un débit proche de 15 l/s. Cette valeur correspond approximativement au débit moyen mensuel désinfluenté du mois de juillet (18 l/s).

3.7. BILAN DES DEBITS ECOLOGIQUES PROPOSES

Les débits écologiques peuvent se définir comme les débits nécessaires au bon fonctionnement des milieux (maintien des principales fonctions du cours d'eau : habitats pour la faune et la flore, autoépuration de l'eau, recharge de la nappe d'accompagnement, corridor écologique, ...), et à la vie, la circulation et la reproduction des espèces cibles du cours d'eau étudié, sur un cycle hydrologique complet.

Pour chaque unité de gestion, plusieurs gammes de débits écologiques sont proposées, au droit des stations étudiées, à partir des fonctionnalités étudiées sur chaque cours d'eau (qualité de l'eau, habitats, corridor écologique, ...).

La liste des fonctionnalités biologiques prises en compte, bien que relativement complète, n'est pas totalement exhaustive. Les cours d'eau remplissent en effet de nombreuses fonctions dont certaines s'avèrent techniquement complexes à évaluer (ex : recharge des nappes, autoépuration de l'eau). Ponctuellement, certaines fonctionnalités ont été écartées sur certaines unités hydrologiques lorsqu'elles ne s'avéraient pas pertinentes à maintenir (ex : continuité des ouvrages sur l'UH03 en raison de la présence de points bloquants importants infranchissables quel que soit le débit).

Dans l'optique de définir des débits écologiques adaptés à l'hydrologie désinfluencé et atypique de la zone d'étude (débits très élevés en hiver et très faibles en été, absence de soutien par les nappes à l'exception du Redour), trois gammes de débits écologiques comportant chacune une borne haute et une borne basse sont proposées :

- **Une gamme de débits écologiques haute** : Cette gamme s'applique sur les mois où les débits sont les plus élevés et sur lesquels un niveau d'exigence plus important vis-à-vis des fonctionnalités biologiques peut-être exigé. Elle est globalement proposée sur la période d'octobre/novembre à mai/juin (variable selon les cours d'eau). Elle correspond notamment aux principales périodes de migration piscicole où des débits plus élevés sont nécessaires pour le franchissement des points sensibles. Toutefois, cette gamme de débit ne tient pas compte de tous les besoins des cours d'eau pendant cette période (décolmatage, crue morphogène pour la diversification des habitats, alimentation des nappes, débits d'appel...), elle est uniquement axée sur les fonctionnalités étudiées.
- **Une gamme de débits écologiques moyenne** : Cette gamme s'applique sur la période transitoire entre les hautes eaux et les bases eaux. Elle n'est pas toujours proposée sur toutes les unités hydrologiques. Elle est souvent proposée sur les mois de juin, juillet ou les débits commencent à baisser avec la diminution des précipitations et l'augmentation des températures et en septembre/octobre au moment de la reprise d'écoulements plus importants à la sortie de l'été (variable selon les cours d'eau).
- **Une gamme de débits écologiques basse** : Cette gamme est proposée principalement sur les périodes où l'hydrologie naturelle du cours d'eau est faible et où les migrations piscicoles sont moindres. Compte tenu de ces débits plus faibles, un niveau d'exigence moins élevé vis-à-vis des fonctionnalités biologiques peut-être accepté. Elle s'applique globalement à la période qui s'étend de juin/juillet à octobre/novembre (variable selon les cours d'eau).

Comme indiqué précédemment, chaque gamme de débits écologiques comprend une borne haute et une borne basse :

- **La borne haute** correspond au débit permettant de satisfaire de manière optimale ou satisfaisante les fonctionnalités du cours d'eau retenues pour la gamme de débits écologiques visée.
- **La borne basse** équivaut au débit minimum nécessaire pour assurer de manière convenable ou légèrement dégradée les fonctionnalités biologiques pour la gamme de débits écologiques visée. En dessous de cette valeur, les fonctionnalités biologiques ne sont globalement plus correctement assurées.

En plus, de ces trois gammes de débits écologiques, **un débit extrême d'étiage** est donné à titre informatif. **Ce débit n'est pas un débit écologique et il n'a pas de valeur réglementaire.** Il s'agit d'une valeur guide pour la gestion globale du cours d'eau entre juillet et septembre/octobre sur les périodes où la gamme de débits écologiques basse peut-être parfois supérieure à l'hydrologie naturelle moyenne désinfluencée. Il est important de noter que pour cette valeur la plupart des fonctionnalités identifiées ne sont plus correctement

assurées. Ce débit vise à garantir un filet d'eau dans la rivière pour renouveler l'eau notamment dans les mouilles qui servent de zones de refuge aux espèces en période critique. Il évite également une dégradation trop forte de la qualité de l'eau.

Notons que les gammes de débits biologiques proposées ne constituent pas des débits écologiques de hautes eaux. Pour le bon fonctionnement de la rivière, des valeurs de débits plus élevées (non estimées dans le cadre de la présente étude) ou des variations de débits sont nécessaires pour assurer d'autres fonctionnalités (crue morphogène à l'origine de la diversité des habitats, variation de débit pour le décolmatage, alimentation des nappes d'accompagnement, débit d'appel pour les poissons migrateurs, connexions latéral aux zones humides et frayères à brochet).

Enfin, il est également important de garder à l'esprit que la définition de débits écologiques n'est parfois pas suffisante pour permettre le maintien de certaines fonctionnalités lorsque les cours d'eau ont fait l'objet de lourds travaux par le passé qui ont considérablement altéré leur bon fonctionnement écologique ou quand ils subissent de nombreuses pressions. C'est pourquoi, il s'avère nécessaire, en parallèle de leur mise en œuvre, d'intégrer des actions d'amélioration de la qualité du milieu.

A titre d'exemple, des opérations de restauration morphologiques pourront permettre de retrouver un lit d'étiage:

- plus resserré permettant d'accélérer les vitesses d'écoulements, et d'augmenter la lame d'eau et plus diversifié en terme d'habitats aquatiques permettant un potentiel gain de SPU.
- connecté à ses berges,
- connecté à ses zones humides,
- avec une meilleure capacité d'accueil à un débit égal,
- plus résilient face au dérèglement climatique.

Une utilisation raisonnée des intrants, le développement d'infrastructures agroécologiques (mares, haies, bandes enherbées, zone tampon humide artificielle, ...), l'amélioration du fonctionnement de certaines stations d'épuration, ..., pourront également permettre d'améliorer la qualité de l'eau lorsque la capacité du cours d'eau à l'autoépuration devient insuffisante ou qu'il n'est plus en mesure d'assurer une bonne dilution des polluants.

L'approche et les valeurs de débits écologiques des unités hydrologiques étudiées sont présentées ci-après.



3.7.1. L’Issoire (UH01)

Une synthèse des degrés de fonctionnalités biologiques est présentée dans le tableau ci-dessous.

Synthèse des fonctionnalités du secteur étudié de l’Issoire

Débits désinfluencés station débits écologiques		Station modélisée		Secteur reconnaissance et station modélisée			Secteur reconnaissance				
Gamme de débits au niveau de la station modélisée en l/s	Débits caractéristiques désinfluencés en l/s	Pertes de SPU évaluées à partir de la modélisation hydraulique couplée à un modèle biologique	Connectivité des habitats de berges évaluée à partir de la modélisation et des observations de terrain	Franchissabilité des radiers sensibles H eau 5 cm	Franchissabilité des radiers sensibles H eau 10 cm	Franchissabilité des radiers sensibles H eau : 15 cm	Franchissabilité des grands ouvrages	Franchissabilité des ouvrages les moins impactant H eau : 5 cm	Franchissabilité des ouvrages les moins impactant H eau : 10 cm	Qualité de l'eau de l'Issoire à Saint Philbert de Bouaine (paramètres physico-chimiques sensibles à une baisse du débit)	
180-200	Débit moyen mensuel avril : 198 l/s	SPU optimale	Importante	Franchissables	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (165 à 322 l/s sur station modélisée – 165 à 322 l/s sur station hydrométrie)	Non franchissable	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (21 à 272 l/s sur station DE - 41 à 532 l/s station hydrométrie)	Pas de problème observé (attention chronique de données faibles)	
160-180	Q médian désinfluencé : 172 l/s	SPU optimale	Importante	Franchissables	Franchissables		Non franchissable	Franchissables			
140-160		Très faibles	Satisfaisante	Franchissables	Franchissables	Non franchissable	Non franchissable	Franchissables			
120 - 140		Très faibles	Satisfaisante	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (72 à 138 l/s sur station modélisée – 142 à 269 l/s sur station hydrométrie)	Non franchissable	Non franchissable	Franchissables			
100 - 120		Très faibles	Satisfaisante	Franchissables		Non franchissable	Non franchissable	Franchissables			
80 - 100		Très faibles	Faible	Franchissables		Non franchissable	Non franchissable	Franchissables			
60 - 80		Faibles	Faible	Franchissables	Non franchissable	Non franchissable	Gamme de débits continuité des espèces (21 à 78 l/s sur station DE - 41 à 152 l/s station hydrométrie)				
50 - 60		Faibles	Faible	Franchissables	Non franchissable	Non franchissable					Non franchissable
40 - 50		Faibles	Très limitée	Franchissables	Non franchissable	Non franchissable					Non franchissable
30 - 40		Significatives pour la plupart des espèces mais acceptables	Très limitée	Franchissables	Non franchissable	Non franchissable	Non franchissable	Gamme de débits continuité des espèces (21 à 78 l/s sur station DE - 41 à 152 l/s station hydrométrie)			
20 - 30	1/10 du module désinfluencé : 29,9 l/s	Significatives pour la plupart des espèces mais fortes pour la loche franche et la vandoise à partir de 30 l/s	Très limitée	Gamme de débits continuité des espèces (15 à 33 l/s sur station modélisée – 29 à 65 l/s sur station hydrométrie)	Non franchissable	Non franchissable	Non franchissable				
10 - 20	1/20 du module désinfluencé : 15 l/s	Pertes fortes	Inexistante		Non franchissable	Non franchissable	Non franchissable	Non franchissable	Non franchissable	Possible problème de désoxygénation et de pics d'orthophosphates jusqu'à 14 l/s pour la station de débits écologiques soit 31 l/s sur la station hydrométrie de Saint Philbert de Bouaine (attention chronique de données faible)	
0 - 10	QMNA2 : 7 l/s	Pertes fortes	Inexistante	Non franchissable	Non franchissable	Non franchissable	Non franchissable	Non franchissable	Non franchissable		
	QMNA5 et VCN10 2 : 3 l/s	Pertes très fortes	Inexistante	Non franchissable	Non franchissable	Non franchissable	Non franchissable	Non franchissable	Non franchissable		
	VCN3 5 : 0 l/s	Pertes très fortes	Inexistante	Non franchissable	Non franchissable	Non franchissable	Non franchissable	Non franchissable	Non franchissable		

Dans le diagnostic initial, certaines fonctionnalités ont été corrélées aux débits de la station hydrométrique de l’Issoire à Saint Philbert de Bouaine (franchissabilité des radiers sensibles et des ouvrages du secteur de reconnaissance, paramètres physico-chimiques sensibles à une baisse du débit) et d’autres fonctionnalités aux débits jaugés de la station retenue pour la définition des débits écologiques. Afin de faciliter le travail d’analyse, les débits évalués à partir des fonctionnalités de la station hydrométrique de Saint Philbert de Bouaine ont ainsi été rattachés à ceux de la station modélisée via un rapport de bassin versant. Le rapport utilisé provient des données transmises par le bureau d’étude Rives et Eaux (débits station modélisée = débits de la station hydrométrique x 51,30% (36,2 km²/70,5km²)).

D'après les éléments du tableau de synthèse ci-dessus, il apparaît qu' :

- Entre 160 et 200 l/s, toutes les fonctionnalités sont globalement satisfaites. Seule, la continuité des grands ouvrages n'est pas garantie pour l'ensemble des espèces. Si la continuité est largement assurée pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 5 ou 10 cm, elle est en revanche partiellement assurée pour les espèces exigeant une lame d'eau de 15 cm (ex : brochet). La notion de continuité piscicole pour ces espèces n'est toutefois pas prioritaire étant donné qu'elles sont peu représentées sur la station modélisée et le secteur de reconnaissance.
- Entre 160 et 80 l/s, toutes les fonctionnalités restent globalement correctes à l'exception de la connectivité des berges qui commence à baisser légèrement et de la continuité des espèces. Elle n'est plus assurée pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 15 cm au niveau des radiers (espèces peu présentes sur le secteur d'étude) et devient compliquée pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm au niveau des ouvrages. Elle reste en revanche totalement assurée au niveau des radiers pour les espèces ayant besoin d'une lame d'eau de 5 et 10 cm.
- Entre 60 l/s et 80 l/s, la situation évolue peu. Seule la continuité des radiers pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm se complique mais reste possible pour quelques radiers.
- Entre 50 l/s et 60 l/s, les fonctionnalités se dégradent légèrement. La situation reste globalement satisfaisante pour les SPU, la connectivité des berges et la continuité des espèces de petite taille. En revanche, la continuité des espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm (ex : perche commune) n'est plus assurée au niveau des radiers sensibles.
- Entre 40 l/s et 50 l/s, une seule différence est observée par rapport à la gamme de débits précédente. Elle concerne, la connectivité des habitats de berge qui commence à être significativement impactée. Comme évoqué précédemment, le lit a probablement fait l'objet de travaux hydrauliques par le passé. Le lit d'étiage est aujourd'hui surdimensionné par rapport à l'hydrologie de basses eaux ce qui engendre de faibles lames d'eau. L'amélioration de la connectivité de ces habitats de berges ne passe donc pas uniquement par la proposition de débits écologiques. En parallèle de ce travail sur l'aspect quantitatif, des travaux de restauration morphologique du lit (ex : banquettes alternées, rehaussement du lit par recharge granulométrique, ...), pour recréer un lit d'étiage fonctionnel (lit resserré et rehaussé) dans le lit trop large peuvent avoir un intérêt important.
- Pour une gamme de débits compris entre 20 et 40 l/s, les différentes fonctionnalités commencent à être significativement impactées mais la situation peut encore être jugée acceptable étant donné l'hydrologie naturelle de l'Issoire (étiages naturellement sévères en raison de l'absence de soutien important par les nappes). La continuité des espèces nécessitant un tirant d'eau de 5 cm est encore assurée globalement (fourchette basse de la gamme de franchissabilité) et la perte moyenne de SPU reste encore à une valeur acceptable. Seules, les pertes de SPU de la loche franche et de la vandoise commencent à être impactées plus fortement en dessous de 30 l/s.
- En dessous de 20 l/s, l'ensemble des fonctionnalités est impacté de manière importante. Les pertes de SPU deviennent fortes pour l'ensemble des espèces. La connectivité avec les habitats de berge devient inexistante. La continuité des espèces piscicoles nécessitant un tirant d'eau de 5 cm devient impossible en dessous de 15 l/s. Des problèmes de désoxygénation de l'eau et des pics d'orthophosphates apparaissent.

En définitive, au vu de ces observations, nous proposons trois gammes de débits écologiques sur l'Issoire.

- **une gamme de débits écologiques haute comprise entre 200 l/s (borne haute) et 80 l/s (borne basse) sur la période de décembre à mars permettant :**
- Une qualité d'eau satisfaisante (analyse basée toutefois sur une chronique de données faible),
 - Le maintien optimal ou satisfaisant des SPU,
 - Une connectivité importante ou satisfaisante des habitats de berge,
 - Une continuité totale des radiers pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 5 et 10 cm,

- Une continuité de certains radiers pour les espèces de taille importante (brochet)
- Une continuité totale des ouvrages les moins impactant pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 5 cm et partielle pour celles ayant besoin de 10 cm.

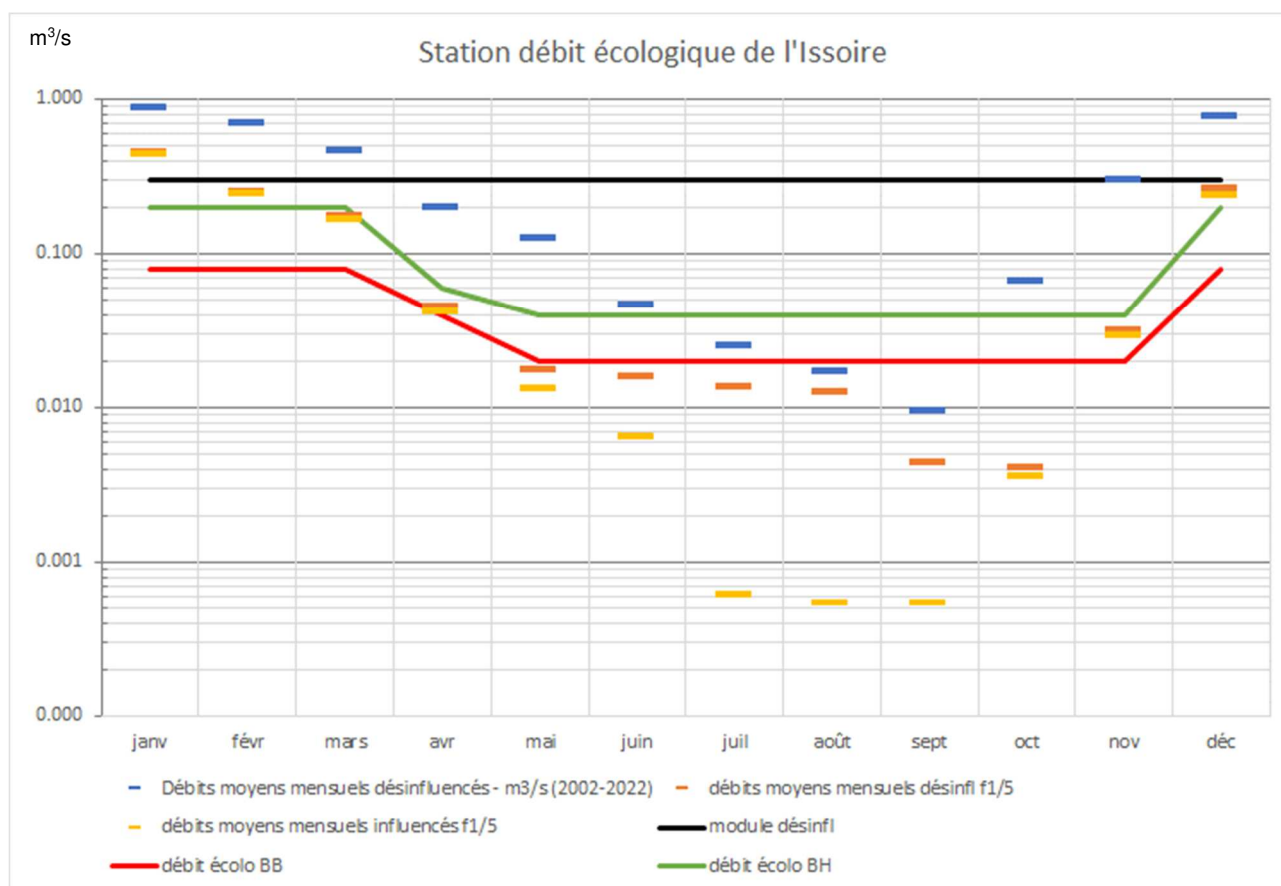
→ **une gamme de débits écologiques basse comprise entre 40 l/s (borne haute) et 20 l/s (borne basse) sur la période de mai à novembre qui permet :**

- Une qualité d'eau satisfaisante (analyse basée toutefois sur une chronique de données faible),
- Le maintien de SPU encore acceptable, au vu de l'hydrologie naturelle, pour les espèces étudiées (malgré des baisses modérées enregistrées par rapport à la gamme de débits écologiques haute),
- Un minimum de connectivité avec les habitats de berge,
- Une continuité des radiers et des ouvrages les moins impactant pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 5 cm (majorité des espèces observées sur la zone d'étude),

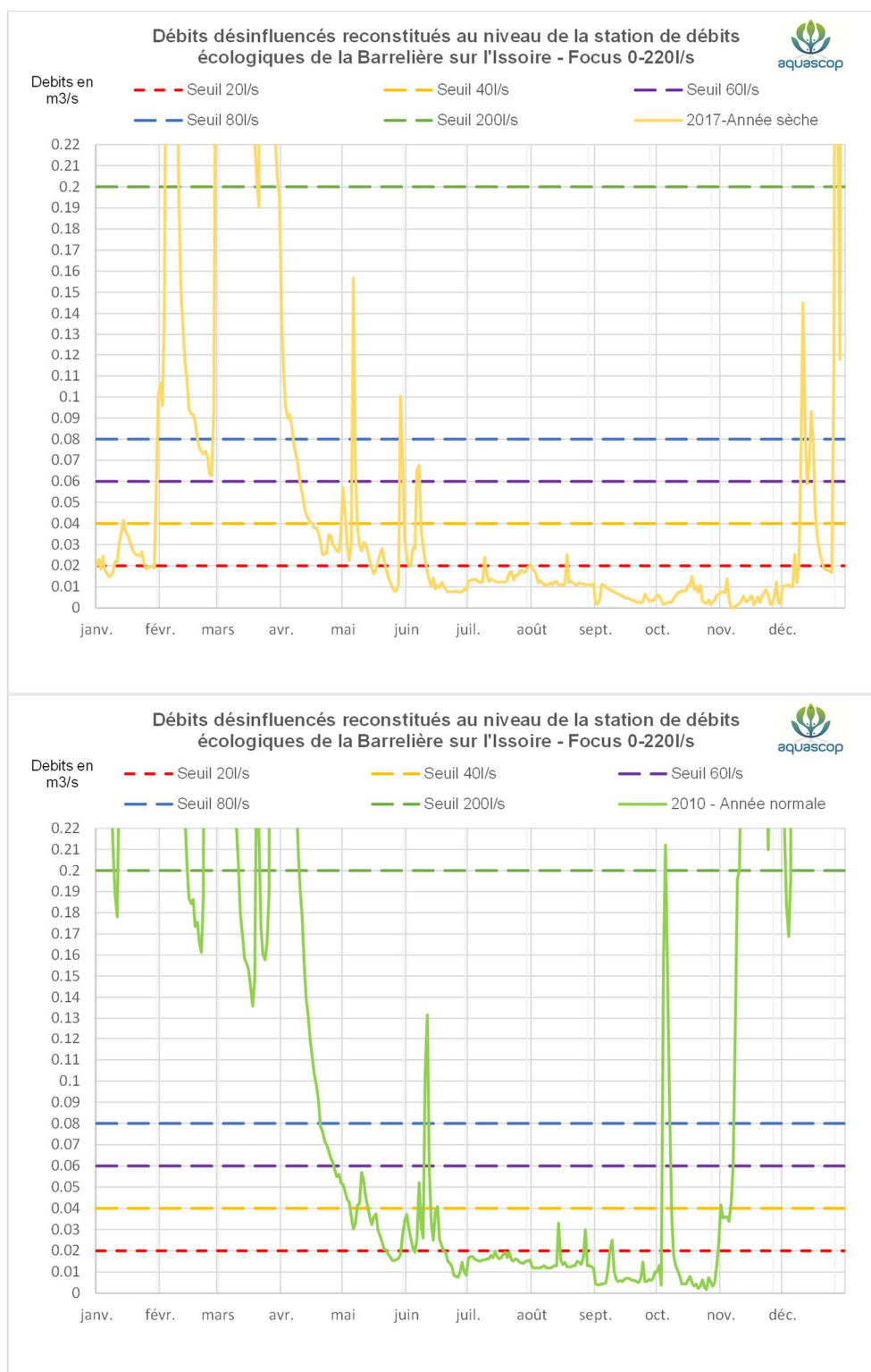
Remarque : Bien que cette gamme constitue en théorie la plage minimale à maintenir pour un fonctionnement correct du cours d'eau et la vie des espèces, son application semble difficilement envisageable sur certains mois de l'année (juillet à septembre). Les débits sont naturellement très bas, l'été et au début de l'automne, (cf. graphique ci-dessous) et la plupart des fonctionnalités biologiques étudiées ne peuvent pas être satisfaites naturellement. Aussi, Il convient sur cette période de ne pas augmenter la fréquence de ces étiages naturels très sévères mais également de ne pas augmenter leur durée. **Ainsi, un débit extrême d'étiage de 4 à 14 l/s est également proposé entre juin et octobre.** Ce débit ne constitue pas un débit écologique et il n'a pas de valeur réglementaire. Il s'agit d'une valeur guide pour la gestion globale du cours d'eau entre juillet et septembre. Il vise, dans la mesure du possible, à maintenir un faible débit afin de permettre aux espèces et au milieu de passer cette période critique. Ce débit doit également permettre de limiter la désoxygénation de l'eau et d'éventuels pics d'orthophosphates en favorisant une meilleure dilution. En parallèle de ce travail sur les débits écologiques, il semble également important de poursuivre la restauration de la morphologie du lit (resserrement du lit d'étiage) sur les secteurs où cela s'avère compatible avec les usages dans le cadre des CTMA afin d'améliorer le fonctionnement des zones refuges ou pour en créer de nouvelles, augmenter le tirant d'eau pour faciliter la connectivité des berges et limiter les pertes de SPU et enfin faciliter la résilience du milieu.

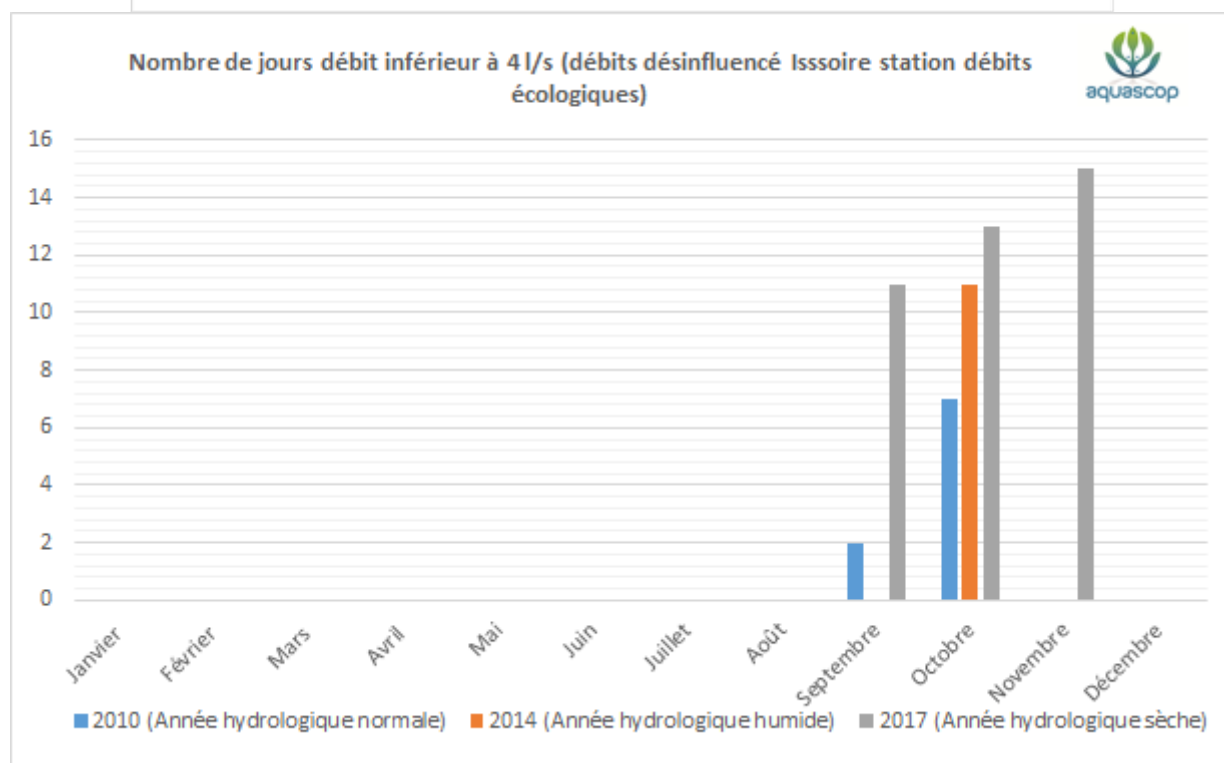
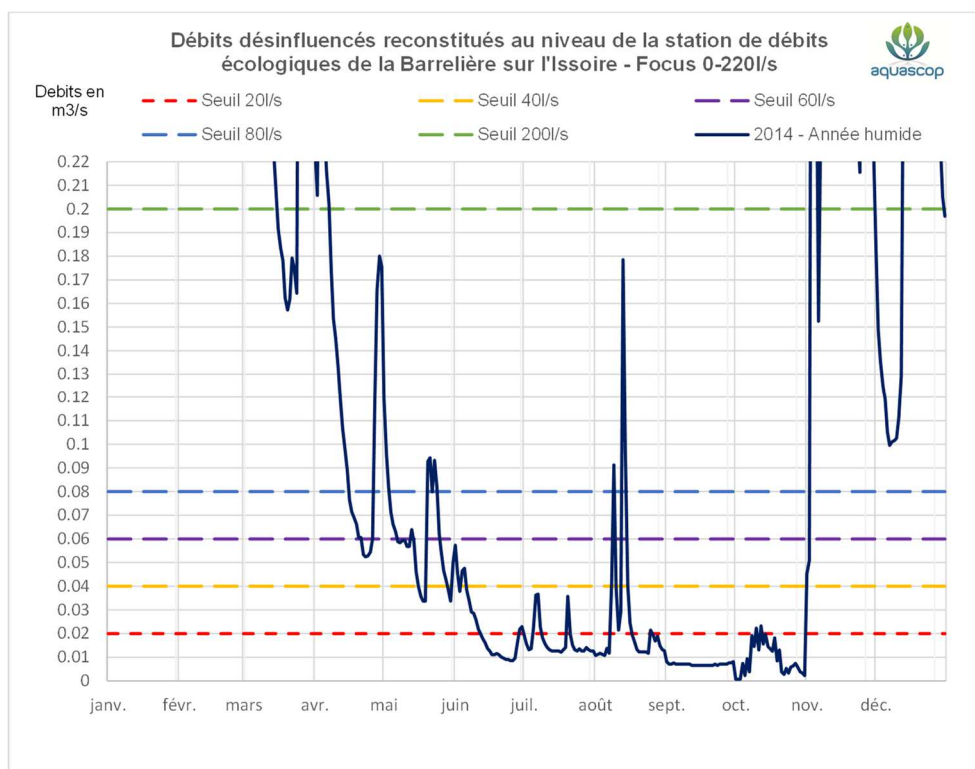
→ **une gamme de débits écologiques moyenne comprise entre 60 l/s (borne haute) et 40 l/s (borne basse) pour le mois d'avril.** Pour cette gamme les principales différences par rapport à la gamme basse concernent les SPU qui sont maintenues à un niveau plus élevé et la connectivité des habitats de berge qui est améliorée.

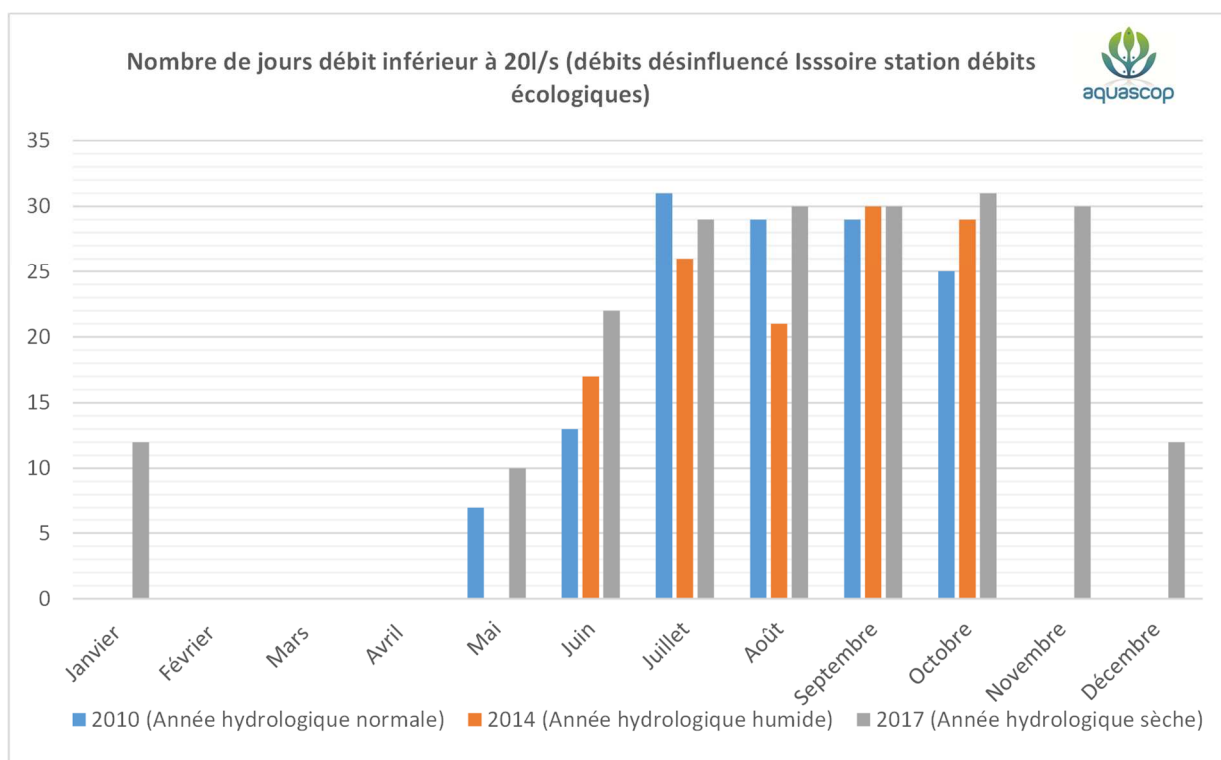
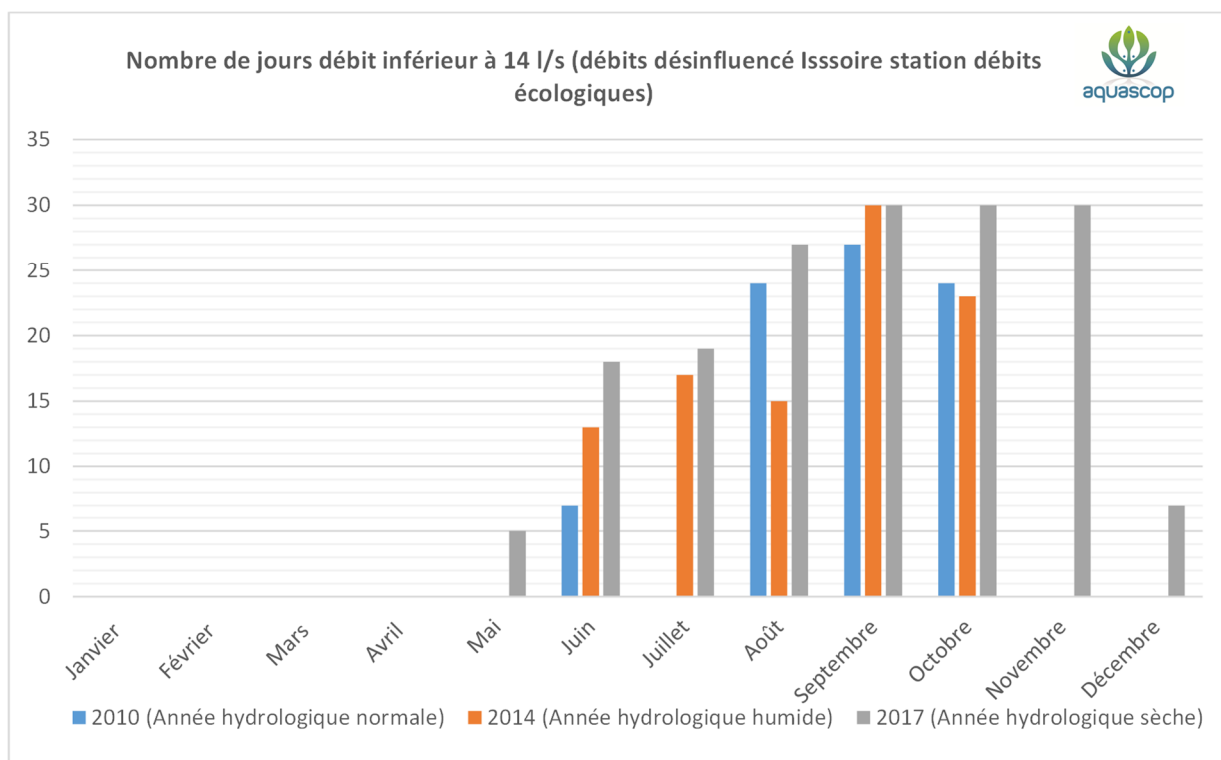
Le graphique ci-dessous permet de situer les gammes de débits écologiques proposées par rapport aux débits moyens mensuels désinfluencés et influencés.

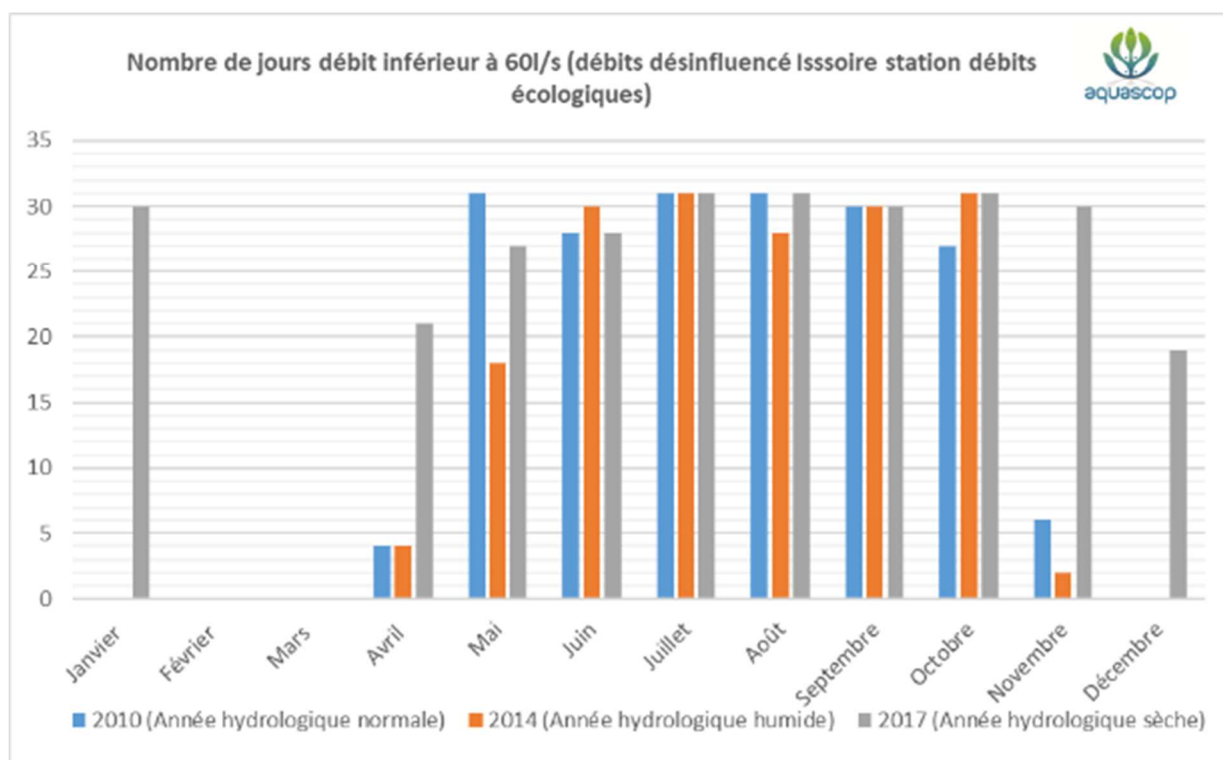
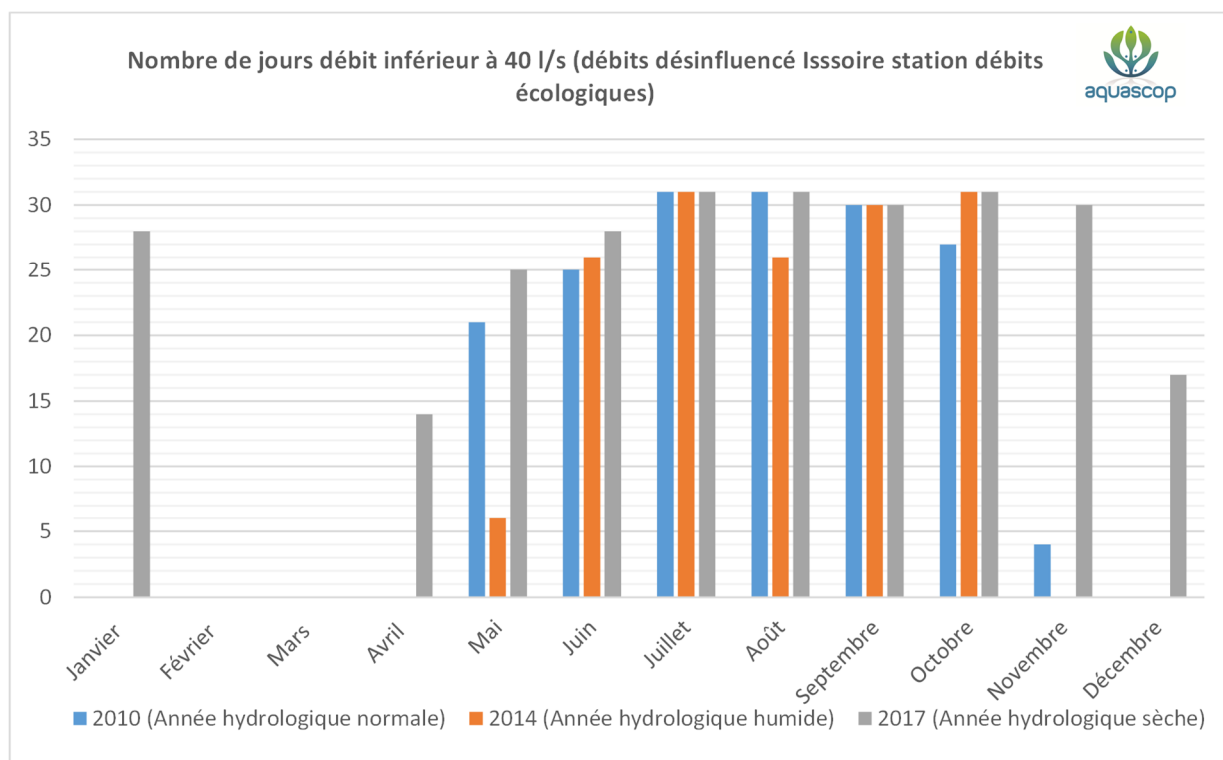


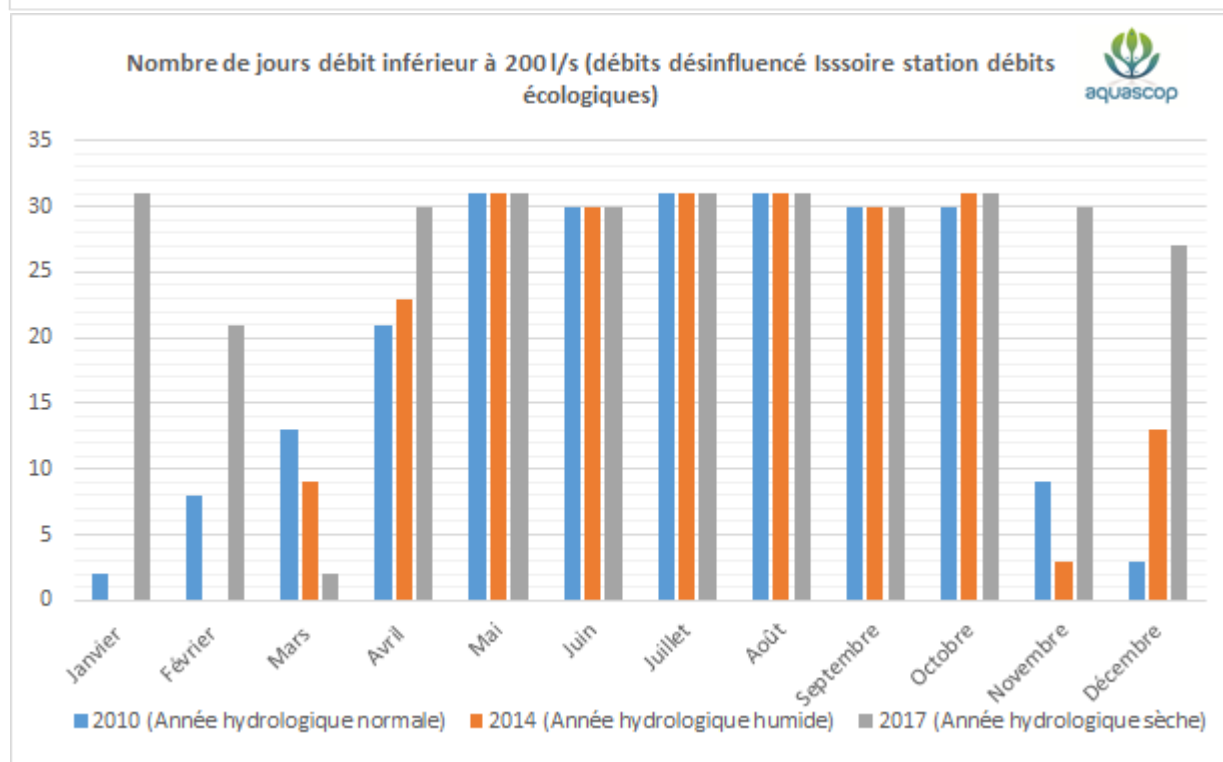
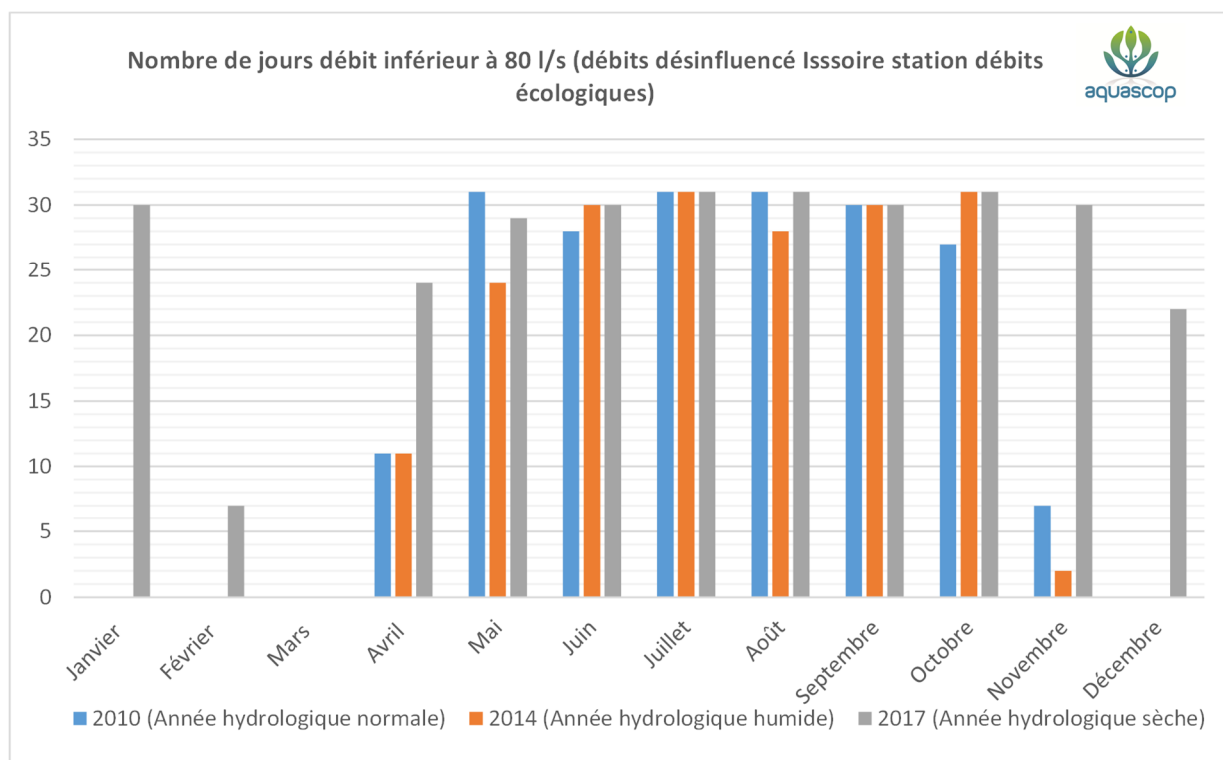
Enfin, les graphiques ci-après permettent d'apprécier le nombre de jours durant lesquels certains débits écologiques proposés ne sont pas satisfaits sur une année hydrologique « humide » (2014), une année hydrologique « Normale » (2010) et une année hydrologique « sèche » (2017), afin de les situer. Les données utilisées sont les débits désinfluencés journaliers au niveau de la station de la Barrellière, à Vieilleville, calculés par Rives et Eaux à partir des débits de la station hydrométrique de l'Issoire à Saint Philbert de Bouaine sur la période 2002-2022.













3.7.2. La Boulogne aval (UH03)

Une synthèse des degrés de fonctionnalités biologiques est présentée dans le tableau ci-dessous.

Synthèse des fonctionnalités du secteur étudié de la Boulogne aval

Débits désinfluencés station Estimhab		Station Estimhab		Secteur reconnaissance et station Estimhab			Secteur de reconnaissance	Secteur reconnaissance et station Estimhab				
Gamme de débits au niveau de la station Estimhab en l/s	Débits caractéristiques désinfluencés en l/s au niveau de la station Estimhab	Pertes de SPU évaluées à partir du modèle Estimhab	Connectivité des habitats de berges évaluée à partir du modèle Estimhab et des observations de terrain	Franchissabilité des radiers sensibles H eau 5 cm	Franchissabilité des radiers sensibles H eau 10 cm	Franchissabilité des radiers sensibles H eau : 15 cm	Franchissabilité des ouvrages	Qualité de l'eau (paramètres sensibles à une baisse du débit)				
1100 et plus	Module désinfluencé : 2,717 m3/s	Quasi inexistantes	Satisfaisant. Début de l'enneioement des habitats de milieu de berge	Franchissables pour l'ensemble des radiers	Franchissables pour l'ensemble des radiers	Franchissables pour l'ensemble des radiers	1 ouvrage présent. Chute d'eau supérieur à 2 m. Ouvrage totalement infranchissable pour l'ensemble des espèces recensées sur la Boulogne aval	Qualité d'eau acceptable pour le paramètre oxygène				
331-1100	Q50 désinfluencé : 673 l/s		Moyenne (50 % minimum de l'ensemble des habitats fonctionnels de la station et progressivement plus avec l'augmentation du débit). Habitats de milieu de berge toujours déconnectés			Franchissables pour l'ensemble des radiers			Gamme de débits continuité des espèces (97 à 332 l/s au niveau station modélisée. Plupart des radiers néanmoins franchissables entre 97 l/s et 201 l/s)	Pics de désoxygénation engendrant un état moyen selon seuils DCE jusqu'à 160 l/s à la station de la Boulogne à Saint Philbert de Bouaine soit environ 251 l/s sur la station modélisée		
301-330												
261-280	1/10 du module désinfluencé : 272 l/s											
241-260												
221-240	Q moyen mensuel désinfluencé août : 227 l/s											
201-220												
181-200												
161-180												
141-160	Q moyen mensuel désinfluencé septembre : 145 l/s	Très faibles	Franchissables pour l'ensemble des radiers					Gamme de débits continuité des espèces (41 à 114 l/s au niveau station modélisée)			Non franchissables	Pics de désoxygénation engendrant un état médiocre selon seuils DCE jusqu'à 19 l/s à la station de la Boulogne à Saint Philbert de Bouaine soit environ 30 l/s sur la station modélisée
121 - 140	1/20 du module désinfluencé : 135 l/s											
101 - 120	QMNA2 désinfluencé : 107 l/s				Acceptables pour l'ensemble des espèces							
81 - 100												
61 - 80		Faible (seulement 20% à 49 % de l'ensemble des habitats fonctionnels de la station. Essentiellement les habitats de pied de berge).			Non franchissables	Non franchissables			Pics de désoxygénation engendrant un état mauvais selon seuils DCE pour des débits compris entre 1 et 12 l/s au niveau station hydro de la Boulogne à Saint Philbert de Bouaine soit 1,5 à 19 l/s sur la station modélisée			
51 - 60	VCN10 2 : 58 l/s			Acceptables pour l'ensemble des espèces sauf guilde chenal où pertes fortes								
41- 50				Acceptables pour l'ensemble des espèces sauf pour guilde chenal et loche franche où pertes fortes								
31 - 40												
21 - 30	QMNA5 désinfluencé : 27 l/s	Pertes fortes (même très fortes pour guilde chenal)		Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables						
11 - 20												
0 - 10	VCN3 5 : 0 l/s	Pertes très fortes plupart des espèces et guildes		Inexistante	Non franchissables	Non franchissables			Non franchissables			

Remarque : Dans le diagnostic initial, les paramètres physico-chimiques sensibles à une baisse des débits ont été rattachés aux débits de la station hydrométrique de la Boulogne à Saint Philbert de Bouaine. Les autres fonctionnalités ont été corrélées aux débits jaugés de la station retenue pour la définition des débits écologiques (station de l'Hommeau). Afin de faciliter le travail d'analyse, les débits de la fonctionnalité « qualité d'eau » ont été rattachés à ceux de la station modélisée via un rapport de bassin versant. La formule utilisée pour obtenir le débit de la station modélisée à partir de celui de la station hydrométrique est la suivante :
→ débit station modélisée = débit de la station hydrométrique x 157,11% (323.65 km²/206 km²)

En préambule, il est important de noter que la notion de continuité n'est pas retenue pour l'ouvrage sur le secteur étudié de la Boulogne aval (moulin Besson au lieu-dit « l'Hommeau »). La continuité au niveau du moulin Besson, n'est en effet pas assurée quel que soit le débit (moyennes eaux et basses eaux), en raison de la présence d'un ouvrage infranchissable présentant une hauteur de chute importante (> 2 m). Cet ouvrage, de par sa localisation (limite amont du secteur reconnu), n'interfère toutefois pas sur la continuité du secteur étudié. En amont du secteur d'étude (UH02), de nombreux autres points bloquants perturbent également la franchissabilité piscicole.

En revanche, la notion de continuité pour les radiers est prise en compte. Elle permet au peuplement piscicole en place de trouver une mobilité de quelques kilomètres entre le lac de Grand Lieu et le moulin Besson pour la satisfaction de tout ou d'une partie des besoins vitaux (variable selon les espèces).

Enfin, comme abordé au chapitre 3.6.3, notons que le secteur d'étude comporte deux types d'habitats de berge : des habitats de pied de berge qui peuvent être connectés pour des débits de basses à moyennes eaux et des habitats de berge situés sur la partie médiane et haute du talus nécessitant des débits élevés à très élevés pour être fonctionnels. Cette situation est potentiellement liée à d'anciens travaux hydrauliques qui ont engendré un élargissement et un enfoncement du lit d'étiage et donc une perte de connexion avec les habitats de berge. Pour ces habitats perchés, le début d'ennoiement débiterait seulement à partir de $1,1 \text{ m}^3/\text{s}$ selon le modèle Estimhab. L'optimal pour permettre une bonne connexion n'a pas pu être estimée dans le cadre de la présente étude. Aussi, seuls les habitats de pied de berge seront pris en compte dans le cadre des débits écologiques proposés.

D'après les éléments du tableau de synthèse ci-dessus, il apparaît que :

- Le débit satisfaisant pour assurer l'ensemble des fonctionnalités évaluées (continuité pour l'ensemble des espèces présentes sur la station, absence de pics de désoxygénation, perte de SPU inexistante), y compris un début de connexion des habitats de berge perchés (habitats de haut de berge), débute à partir d'un débit de $1,1 \text{ m}^3/\text{s}$. Ce débit est particulièrement élevé (Q50 désinfluencé station Estimhab : 673 l/s).
- Entre $1,1 \text{ m}^3/\text{s}$ et 250 l/s , la situation est globalement toujours satisfaisante. Les SPU se maintiennent à un niveau élevé. La continuité de l'ensemble des radiers sensibles est assurée pour toutes les hauteurs de franchissabilité piscicoles à l'exception d'un radier qui devient infranchissable pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 15 cm (à partir de 332 l/s). Ce dernier se trouvant à côté du moulin Besson (limite amont du secteur de reconnaissance) a toutefois un impact limité sur la continuité du secteur étudié. La qualité de l'eau reste bonne concernant l'oxygène dissous. Seuls les habitats de berge perchés se trouvent déconnectés.
- Entre 250 et 140 l/s , la situation évolue peu. Les pertes de SPU pour les espèces et guildes retenues restent très limitées. La continuité, pour les espèces nécessitant des tirants d'eau de 5 et 10 cm , est assurée pour l'ensemble des radiers. Celle pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 15 cm est toujours satisfaisante (toujours 1 seul radier sur la limite amont infranchissable). La connectivité des habitats de pied de berge (=50% de la totalité des habitats de berge) reste fonctionnelle. La seule différence notable concerne la qualité de l'eau. En dessous de 250 l/s , des pics de désoxygénation engendrant un état moyen selon la DCE sont susceptibles de se produire ponctuellement.
- Entre 140 l/s et 100 l/s , les fonctionnalités biologiques sont légèrement impactées mais restent encore convenables. Les pertes de SPU sont limitées (sauf pour guildes chenales où les pertes deviennent significatives). **Les habitats de pied de berge voient leur connectivité diminuer très légèrement.** La continuité des radiers nécessitant des tirants d'eau de 5 et 10 cm est globalement maintenue. **En revanche, la continuité pour les espèces exigeant une lame d'eau de 15 cm n'est quasiment plus assurée** (plus qu'un seul radier franchissable parmi les 5 points sensibles étudiés).
- Entre 100 l/s et 40 l/s , les fonctionnalités biologiques se dégradent plus nettement. Les **pertes de SPU deviennent modérées et même fortes en dessous de 58 l/s pour la guildes chenales (intégrant la vandoise).** **La continuité des radiers pour la gamme de franchissabilité nécessitant un niveau d'eau de 10 cm diminue également** (2 radiers évalués deviennent infranchissables). **La connectivité avec les habitats de pied de berge continue de baisser.** Le bilan en oxygène présente toujours une qualité moyenne.

- Entre 40 et 30 l/s, la **continuité devient impossible pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm.**
- En dessous de 30 l/s, la dégradation des fonctionnalités biologiques est importante. Les **pertes de SPU deviennent conséquentes pour la plupart des espèces et guildes étudiées, des pics de désoxygénation engendrant un état médiocre** selon les seuils de la DCE peuvent apparaître. **La continuité des radiers pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 5 cm se dégrade.**
- En dessous de 20 l/s, **seule la continuité de quelques radiers pour des espèces de petite taille est possible jusqu'à un débit de 9 l/s.** Des pics de désoxygénation engendrant un état mauvais selon les seuils DCE sont observés.

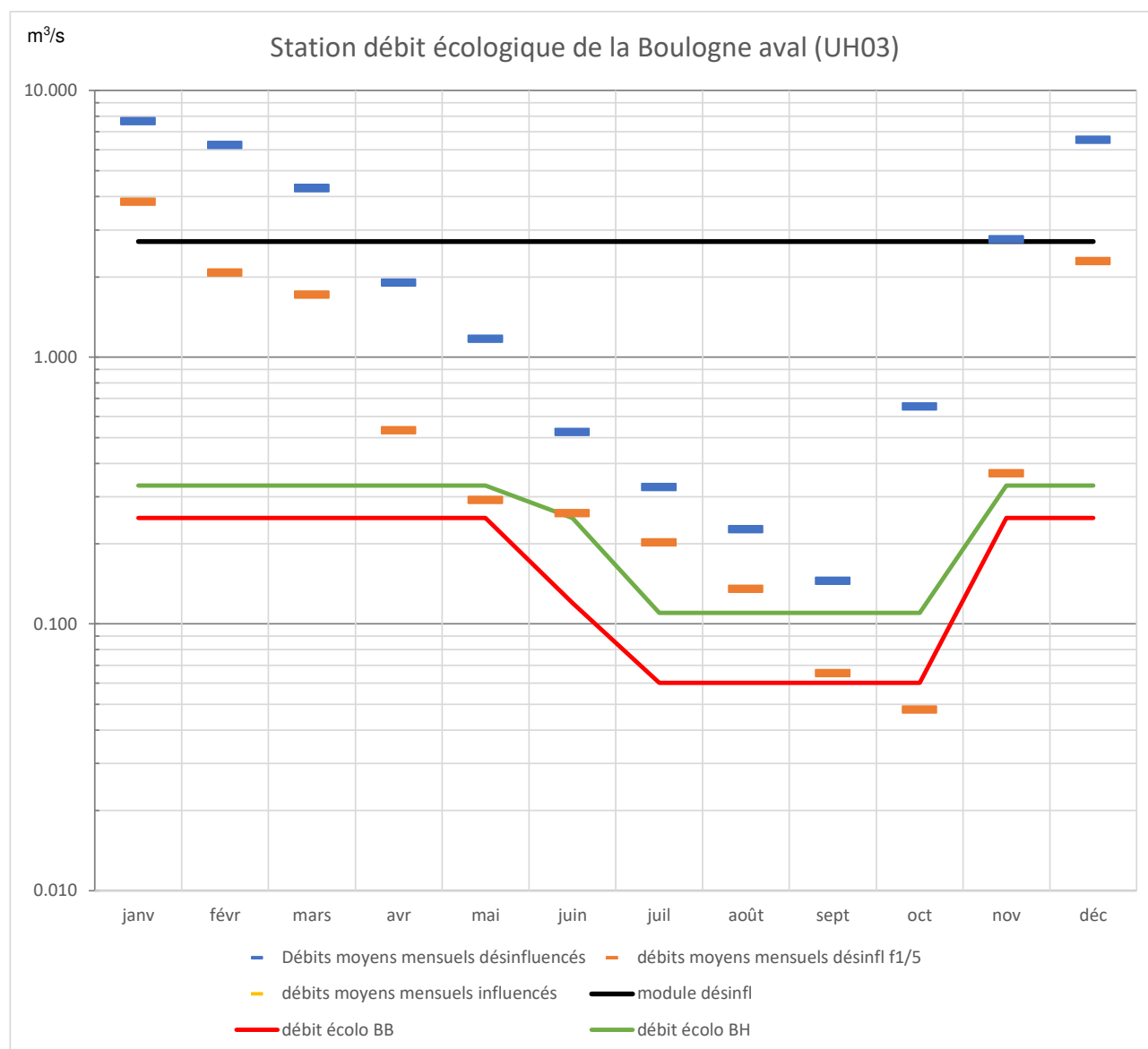
Au vu de ces observations, nous proposons :

- **une gamme de débits écologiques haute comprise entre 330 l/s (borne haute) et 250 l/s (borne basse) sur la période de novembre à mai permettant :**
 - Une qualité d'eau satisfaisante (qualité bonne pour le paramètre d'oxygène dissous),
 - Le maintien optimal des SPU,
 - Une connectivité optimale des habitats de pied de berge (habitats de milieu de berge non connectés en revanche),
 - Une continuité des radiers pour l'ensemble des gammes de franchissabilité,
- **une gamme de débits écologiques basse comprise entre 110 l/s (borne haute) et 60 l/s (borne basse) sur la période de juillet à octobre permettant :**
 - Une qualité d'eau encore convenable concernant l'oxygène dissous (classe de qualité d'eau moyenne pour ce paramètre),
 - Le maintien de SPU encore acceptable au vu de l'hydrologie naturelle pour les espèces étudiées (malgré des baisses modérées enregistrées par rapport à la gamme de débits écologiques haute). La guildes chenale se trouve néanmoins impactée pour des débits proches de la borne basse.
 - La garantie d'un minimum de connectivité avec les habitats de pied de berge,
 - Une continuité optimale pour les radiers concernant les espèces nécessitant un tirant d'eau de 5 cm,
 - Une continuité globalement assurée pour les radiers concernant les espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm.

Remarque : Comme sur l'Issoire, les débits sont naturellement très bas, notamment en octobre, (cf. graphique ci-dessous). Ils ne permettent naturellement pas d'assurer correctement l'ensemble des fonctionnalités évaluées. Les débits écologiques proposés pour la gamme basse (y compris pour la borne basse) peuvent ainsi être très proches ou légèrement supérieurs aux débits moyens mensuels désinfluencés de fréquence 1/5 (ex : octobre). **Aussi, est proposé en parallèle de ces débits écologiques, un débit extrême d'étiage de 30 l/s pour le mois d'octobre** (débit proche du QMNA5 désinfluencé de 27 l/s) qui vise à garantir un filet d'eau dans la rivière pour renouveler l'eau notamment dans les mouilles qui servent de zones de refuge aux espèces en période critique. Il évitera également une dégradation trop forte de la qualité de l'eau. Ce débit ne constitue pas un débit écologique et il n'a pas de valeur réglementaire. Il s'agit d'une valeur guide pour la gestion globale du cours d'eau sur la période la plus critique de l'année. En dessous de cette valeur, les pertes de SPU s'effondrent et le risque de pics de désoxygénation engendrant un état médiocre ou mauvais selon seuils DCE devient très important. La continuité piscicole pour les espèces nécessitant un tirant d'eau supérieur à 10 cm n'est plus possible. Elle reste possible pour certains radiers concernant les espèces de petite taille.

- **une gamme de débits écologiques moyenne comprise entre 120 l/s (borne haute) et 250 l/s (borne basse) pour le mois de juin période** où les débits commencent à baisser avec la diminution des précipitations. Pour cette gamme de débits proposées les fonctionnalités sont assurées de manière satisfaisante (continuité assurée pour les gammes de franchissabilité 5 et 10 cm, SPU maintenue à un niveau élevé, bonne connectivité des habitats de pied de berge, absence de pics de désoxygénation critique).

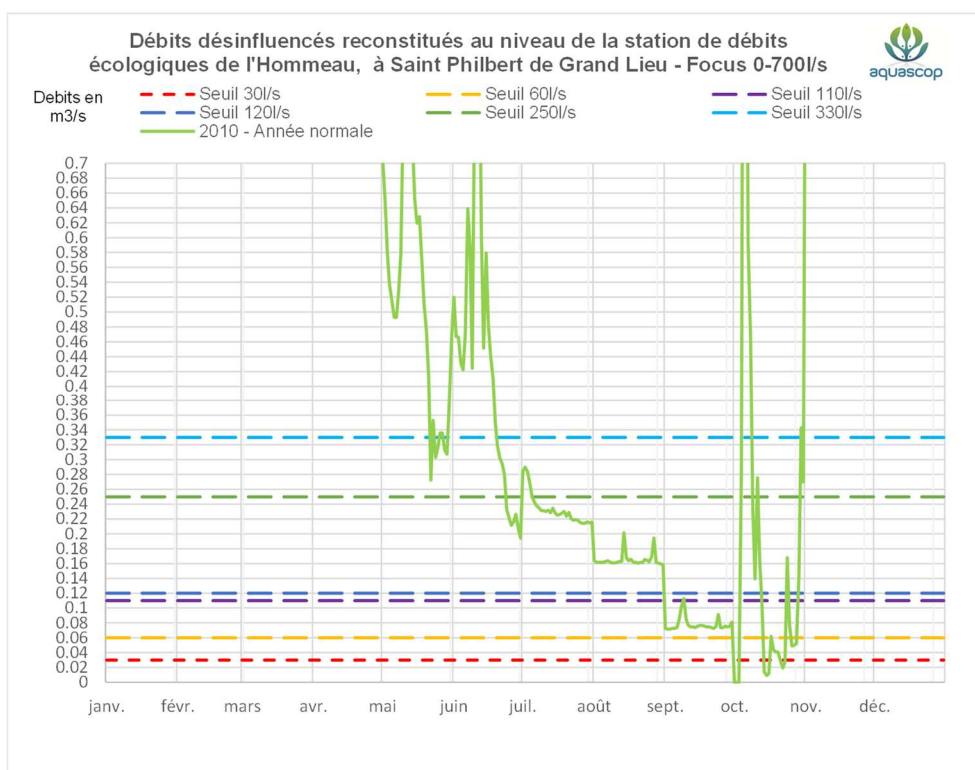
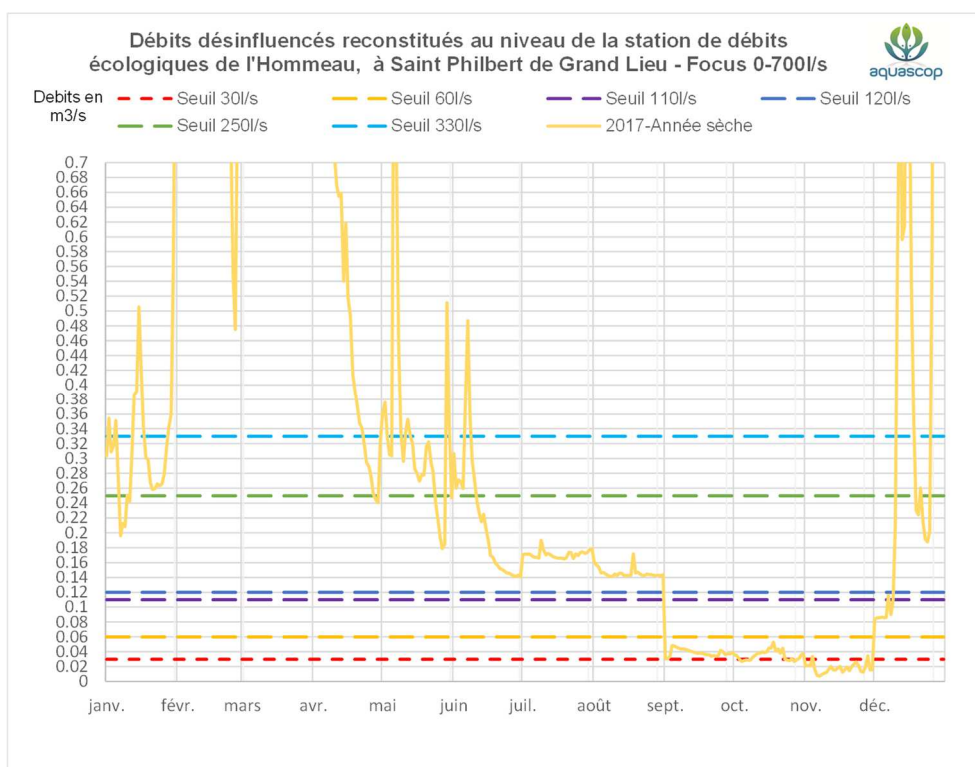
Le graphique ci-dessous permet de situer les gammes de débits écologiques proposées par rapport aux débits moyens mensuels désinfluencés.

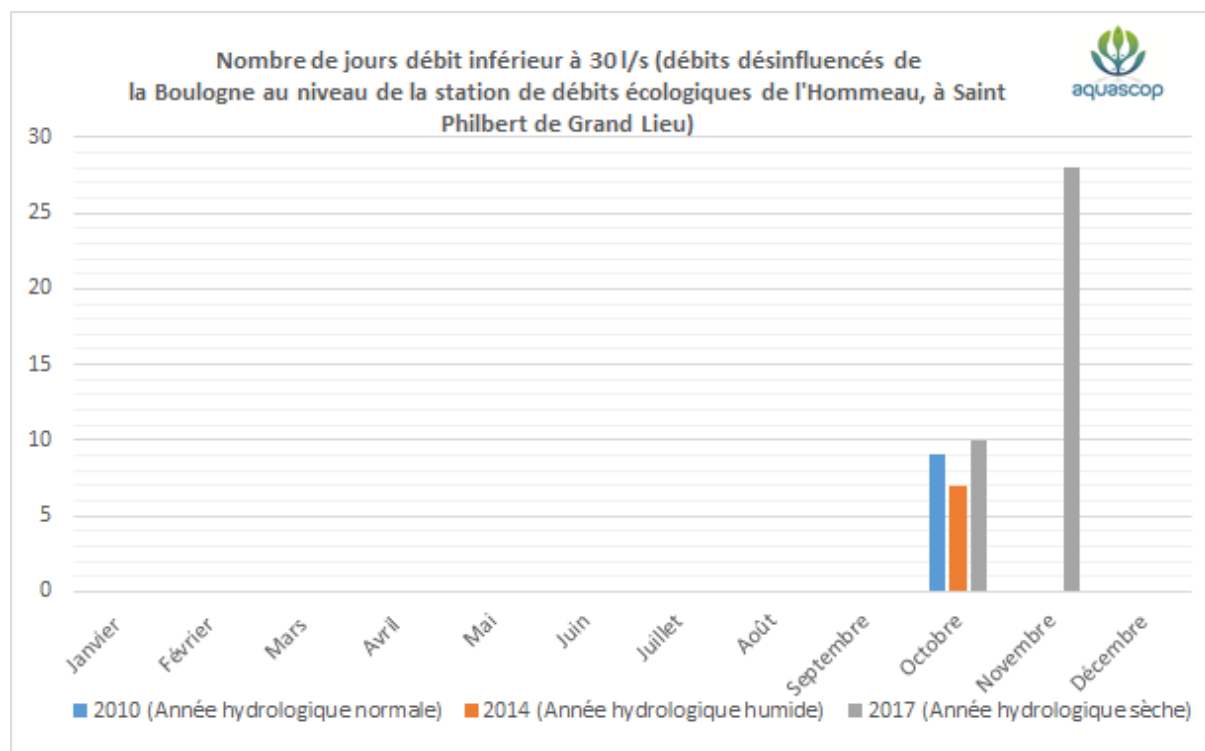
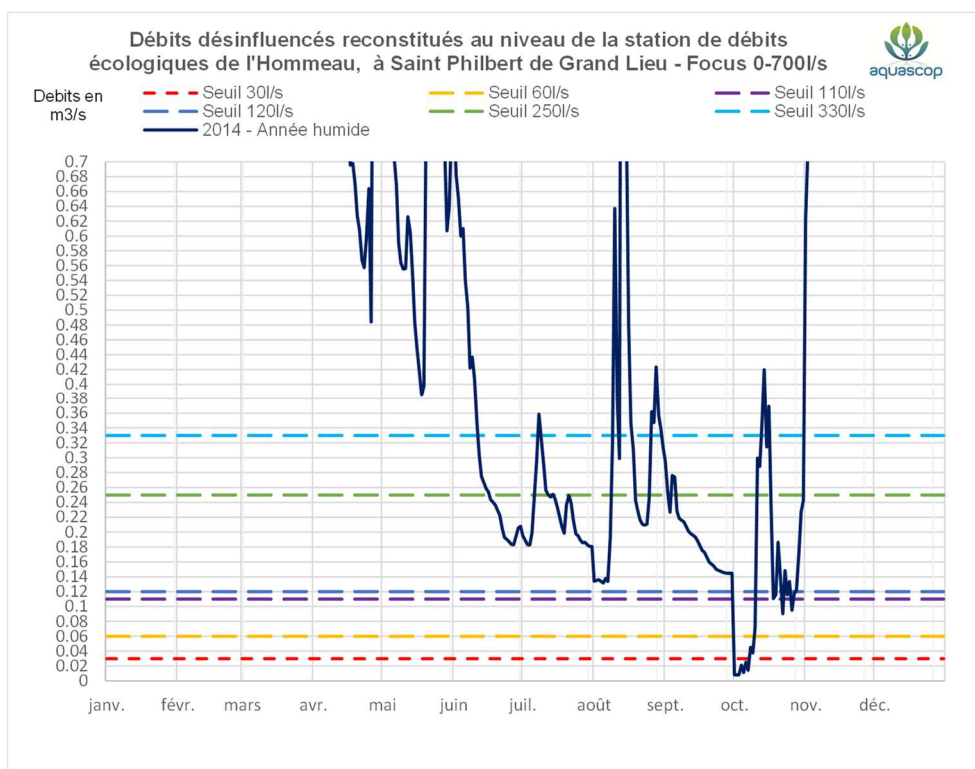


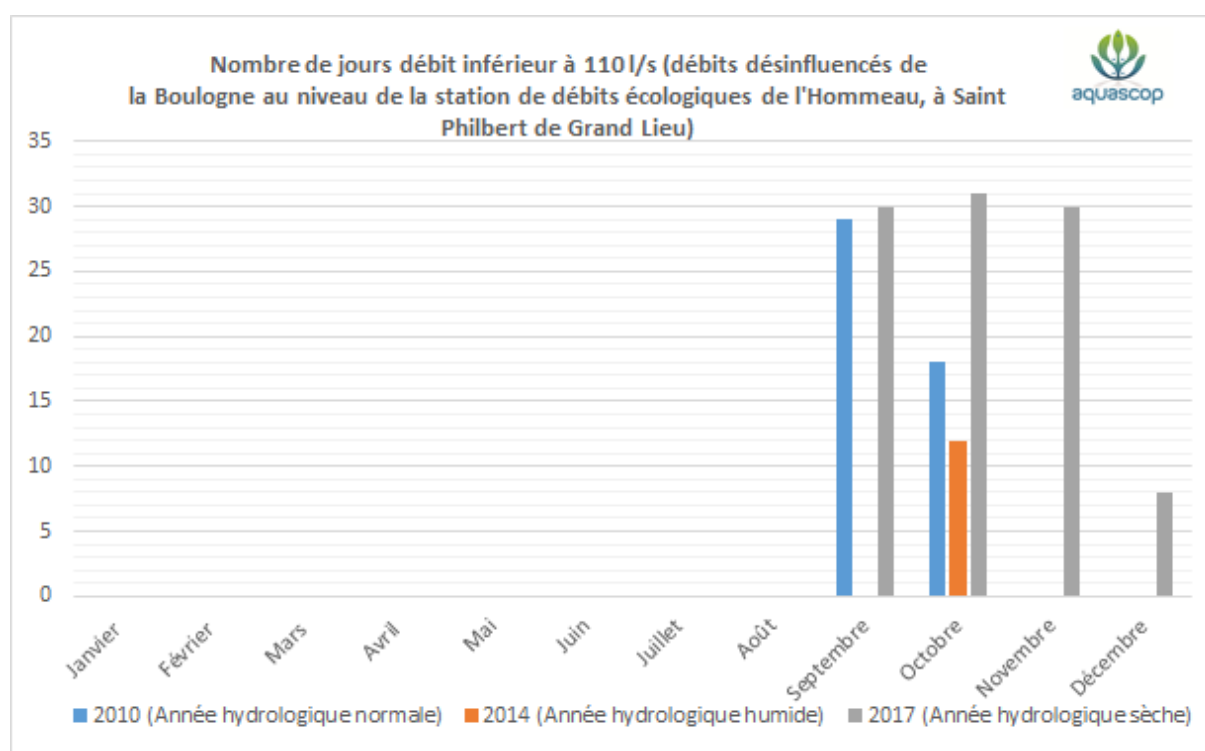
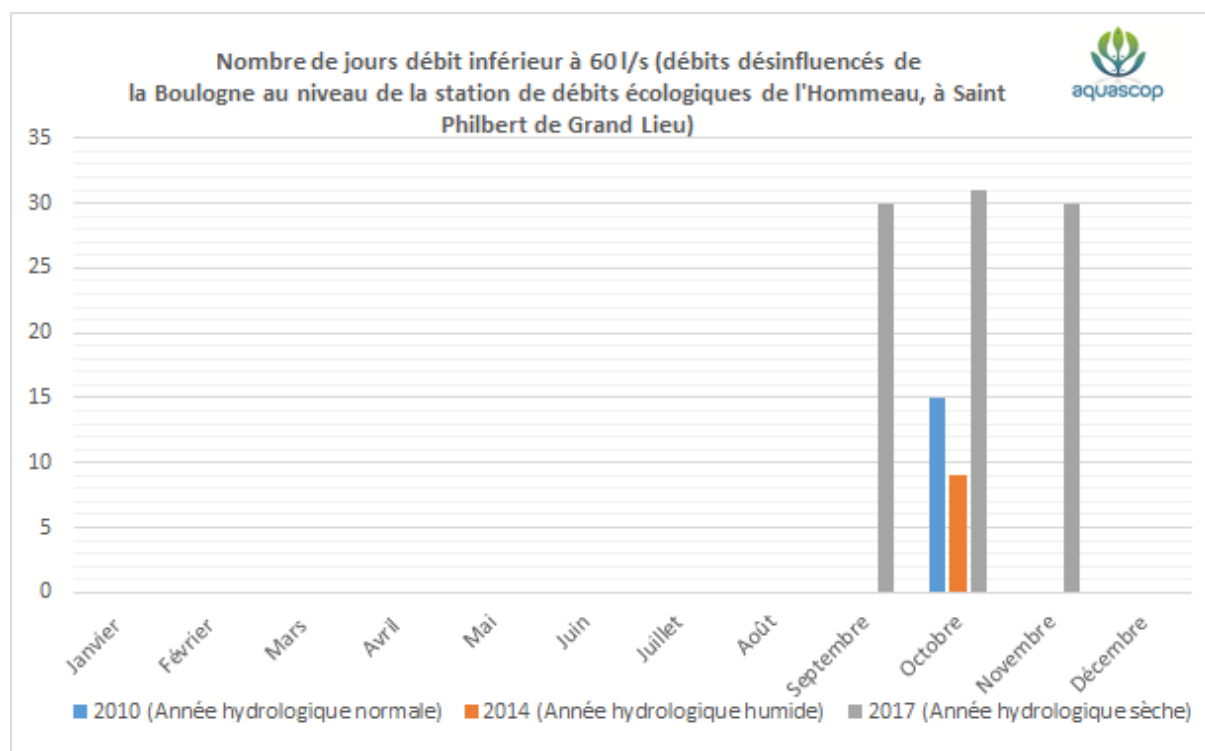
Enfin, ajoutons que les débits écologiques proposées n'intègrent par la notion de crue morphogène qui est à l'origine de la diversité des habitats et ni celle de recharge des nappes. A titre informatif, notons que le débit de crue de retour 2 ans au niveau de la station hydrométrique de la Boulogne à Saint Philbert de Grand Lieu est de 26,630 m³/s (débit moyen journalier). Sur celle de l'Issoire à Saint Philbert de Grand Lieu, il est de 9,963 m³/s. Au final, le débit de crue de retour 2 ans sur la station de débits écologiques (aval de ces deux stations hydrométriques) pourrait donc se situer approximativement autour de 36,6 m³/s. La station n'ayant pas fait l'objet d'une modélisation hydraulique, il est impossible de définir si pour ce débit le cours d'eau atteint son niveau à plein bord.

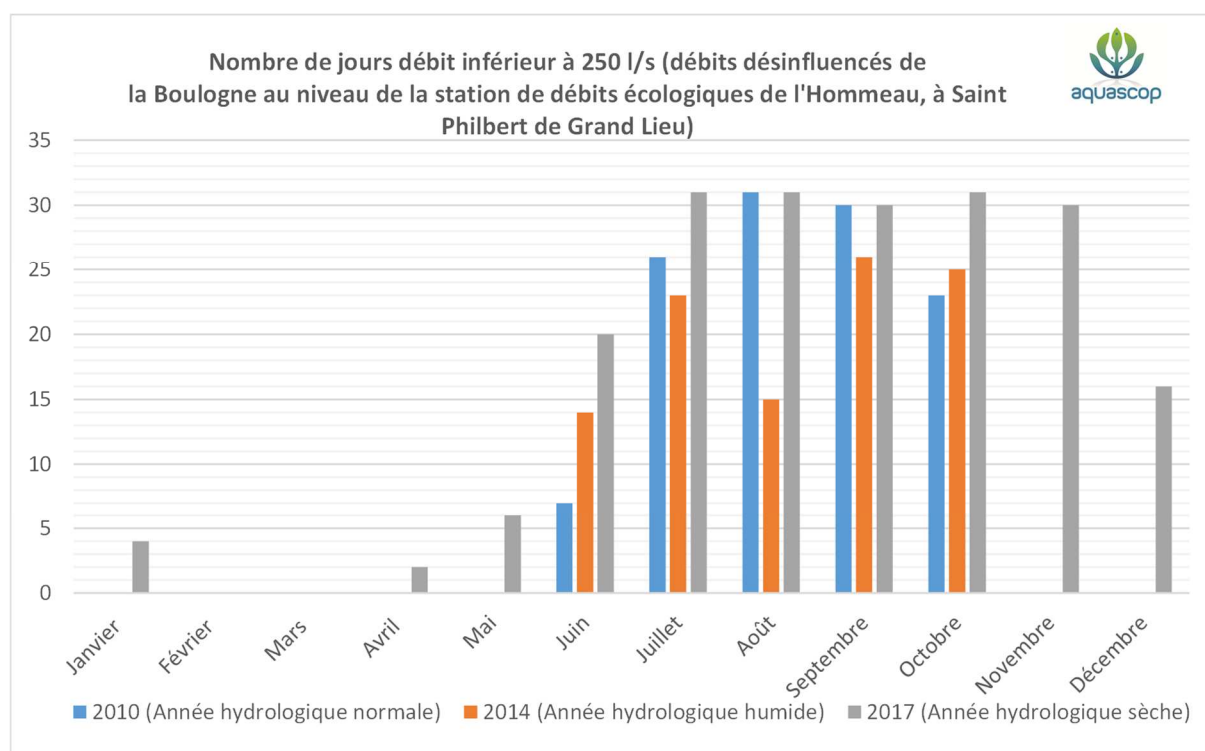
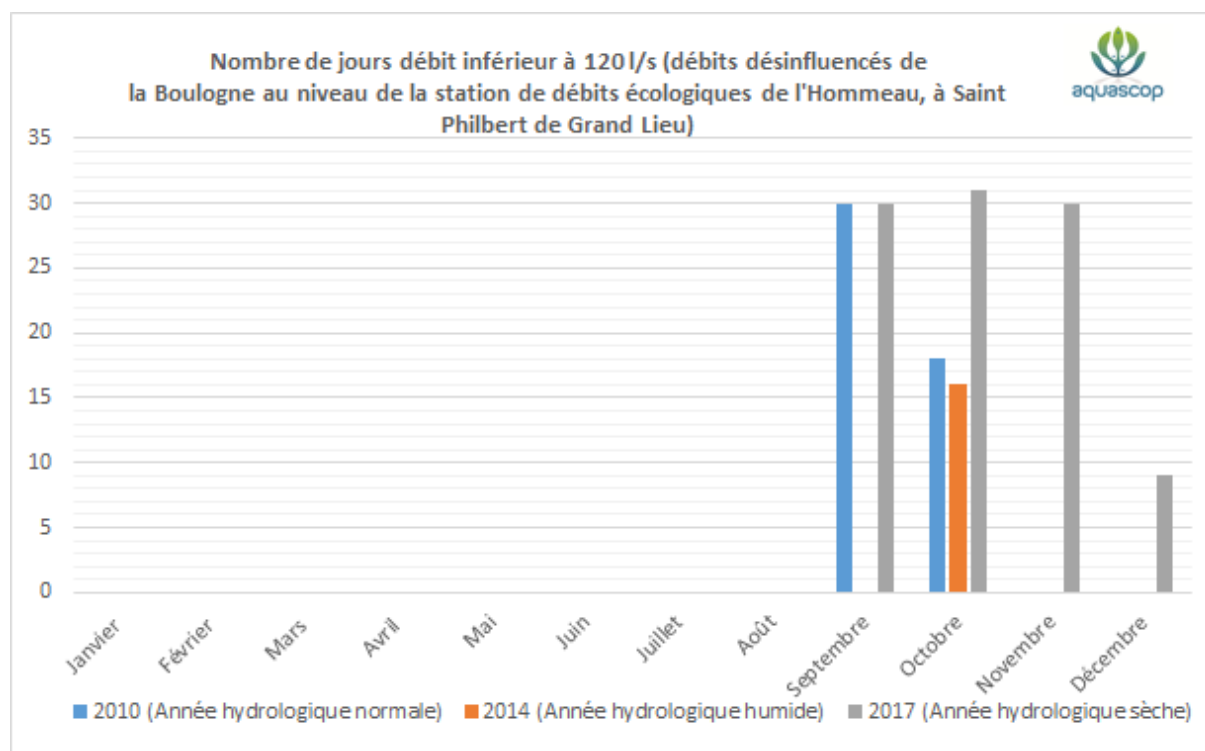
Les graphiques ci-après permettent d'apprécier le nombre de jours durant lesquels certains débits écologiques proposés ne sont pas satisfaits sur une année hydrologique « humide » (2014), une année hydrologique « Normale » (2010) et une année hydrologique « sèche » (2017), afin de les situer. Les données utilisées pour

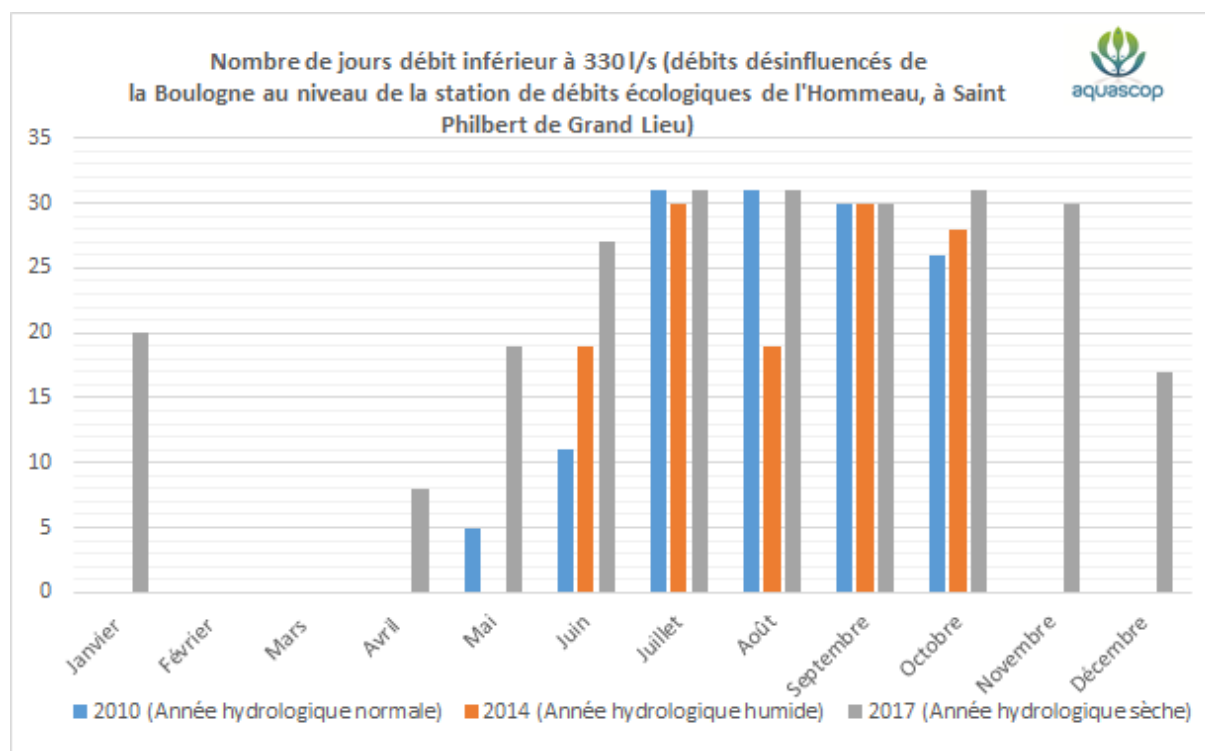
l'analyse sont les débits désinfluencés au niveau de la station Estimhab de l'Hommeau, à Saint Philbert de Grand Lieu (Données Rives et Eaux).













3.7.3. La Boulogne amont (UH02)

Une synthèse des degrés de fonctionnalités biologiques est présentée dans le tableau ci-dessous.

Synthèse des fonctionnalités du secteur étudié de la Boulogne amont

Débits désinfluencés station débits écologiques		Station modélisée		Secteur reconnaissance et station modélisée			Secteur reconnaissance	Secteur reconnaissance et station
Gamme de débits au niveau de la station modélisée en l/s	Débits caractéristiques désinfluencés en l/s	Pertes de SPU évaluées à partir de la modélisation hydraulique couplée à un modèle biologique	Connectivité des habitats de berges évaluée à partir de la modélisation et des observations de terrain	Franchissabilité des radiers sensibles H eau 5 cm	Franchissabilité des radiers sensibles H eau 10 cm	Franchissabilité des radiers sensibles H eau : 15 cm	Franchissabilité des ouvrages	Qualité de l'eau (paramètres sensibles à une baisse du débit)
180-200		Très faibles	Importante	Franchissables	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (84 à 221 l/s sur la station modélisée)	Non franchissables	Pas de problème observé
160-180		Très faibles	Importante	Franchissables	Franchissables		Non franchissables	
140-160		Très faibles	Satisfaisante	Franchissables	Franchissables		Non franchissables	
120 - 140		Très faibles	Satisfaisante	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces de taille moyenne (45 à 144 l/s sur la station modélisée)		Non franchissables	
100 - 120	Q médian désinfluencé : 104 l/s	Très faibles	Satisfaisante	Franchissables			Non franchissables	
80 - 100		Très faibles	Satisfaisante	Franchissables			Non franchissables	
60 - 80		Faibles	Satisfaisante	Franchissables		Non franchissables	Non franchissables	
50 - 60		Significatives mais acceptables	Faible		Non franchissables	Non franchissables		
40 - 50			Faible		Non franchissables	Non franchissables		
30 - 40	1/10 du module désinfluencé : 39 l/s	Pertes fortes	Très limitée	Gamme de débits continuité des espèces (17 à 68 l/s sur la station modélisée)	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	
20 - 30		Pertes fortes	Inexistante		Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	
10 - 20	1/20 du module désinfluencé : 19,5 l/s	Pertes fortes	Inexistante		Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	
	QMNA2 : 17 l/s	Pertes fortes (même très fortes pour la vandoise)	Inexistante		Non franchissable	Non franchissables	Non franchissables	
0 - 10	VCN10 2 : 9 l/s	Pertes très fortes	Inexistante	Non franchissable	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	
	QMNA 5: 4 l/s	Pertes très fortes	Inexistante	Non franchissable	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Possible problème de désoxygénation et de pics d'orthophosphates jusqu'à 4 l/s (18 l/s au niveau station hydro Saint Philbert de Bouaine)
	VCN3 5 : 0 l/s	Pertes très fortes	Inexistante	Non franchissable	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	

Dans le diagnostic initial, certaines fonctionnalités ont été corrélées aux débits de la station hydrométrique de la Boulogne à Saint Philbert de Bouaine (franchissabilité des ouvrages du secteur de reconnaissance, paramètres physico-chimiques sensibles à une baisse du débit). Les autres fonctionnalités ont été rattachées aux débits jaugés de la station retenue pour la définition des débits écologiques. Afin de faciliter le travail d'analyse, les débits évalués à partir des fonctionnalités de la station hydrométrique de Saint Philbert de Bouaine ont ainsi été rattachés à ceux de la station modélisée via un rapport de bassin versant. Le rapport utilisé provient des données transmises par le bureau d'étude Rives et Eaux (débits station modélisée = débits de la station hydrométrique x 22,19684% (45,7 km²/206 km²)).

En préambule, il est important de noter que la notion de continuité des ouvrages n'est pas retenue. La zone d'étude appartient à l'unité hydrologique de la Boulogne amont qui est ponctuée par de nombreux ouvrages infranchissables avec des hauteurs de chutes importantes (quelques ouvrages toutefois équipés de dispositif de franchissement piscicole). La proposition de débits pour améliorer la continuité des deux ouvrages identifiées sur le secteur de reconnaissance n'est donc pas pertinente. Le clapet de la Touzinière, situé sur la limite aval du secteur reconnu, est d'ailleurs maintenu en position haute une grande partie de l'année est donc le plus souvent totalement infranchissable par les poissons.

En revanche, le choix a été fait de conserver la notion de continuité des radiers. Même si le linéaire de la zone d'étude est restreint (1,6 km) et qu'il ne permet pas à la totalité des espèces étudiées d'assurer pleinement leurs besoins vitaux (ex : migration reproduction), l'étude de leurs débits de franchissabilité est intéressante. Elle permet en effet de connaître les valeurs de débits nécessaires à leur continuité sur un linéaire en libre écoulement. Si un jour la continuité des ouvrages de la Boulogne amont est rétablie grâce à des opérations d'amélioration du franchissement piscicole, l'application de ces débits aura tout son sens.

D'après le tableau ci-dessus, il apparaît qu' :

- Entre 80 et 220 l/s, toutes les fonctionnalités biologiques sont satisfaites de manière optimale y compris la continuité des espèces de taille importante (ex : brochet), hors ouvrages.
- Entre 40 l/s et 80 l/s, toutes les fonctionnalités restent globalement correctes à l'exception de la continuité. Elle n'est plus assurée au niveau des radiers sensibles pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 15 cm. Elle devient également compliquée pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm (seulement deux radiers franchissables pour cette gamme de débit). A noter que la perte de SPU commence à être marquée pour la vandoise en dessous d'un débit de 50 l/s.
- Entre 30 l/s et 40 l/s, les fonctionnalités biologiques commencent à être impactées plus franchement. La perte de SPU est importante pour de nombreuses espèces. La connectivité des habitats de berges devient très limitée. La continuité des espèces n'est plus possible pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm. Elle l'est encore globalement pour celles ayant besoin d'une lame d'eau de 5 cm (sauf pour un radier). La gamme de débits permet encore une qualité d'eau correcte vis-à-vis de l'oxygène dissous et des orthophosphates.
- Entre 20 et 30 l/s, toutes les fonctionnalités biologiques sont fortement perturbées. La continuité piscicole des espèces nécessitant un tirant d'eau de 5 cm est seulement assurée de manière partielle (seulement deux radiers sensibles sur 4 suivis). Les pertes de SPU sont fortes. La connectivité avec les habitats de berge devient inexistante. Seul la qualité de l'eau reste encore correcte pour l'oxygène et les orthophosphates jusqu'à un débit de 4 l/s sur la station.

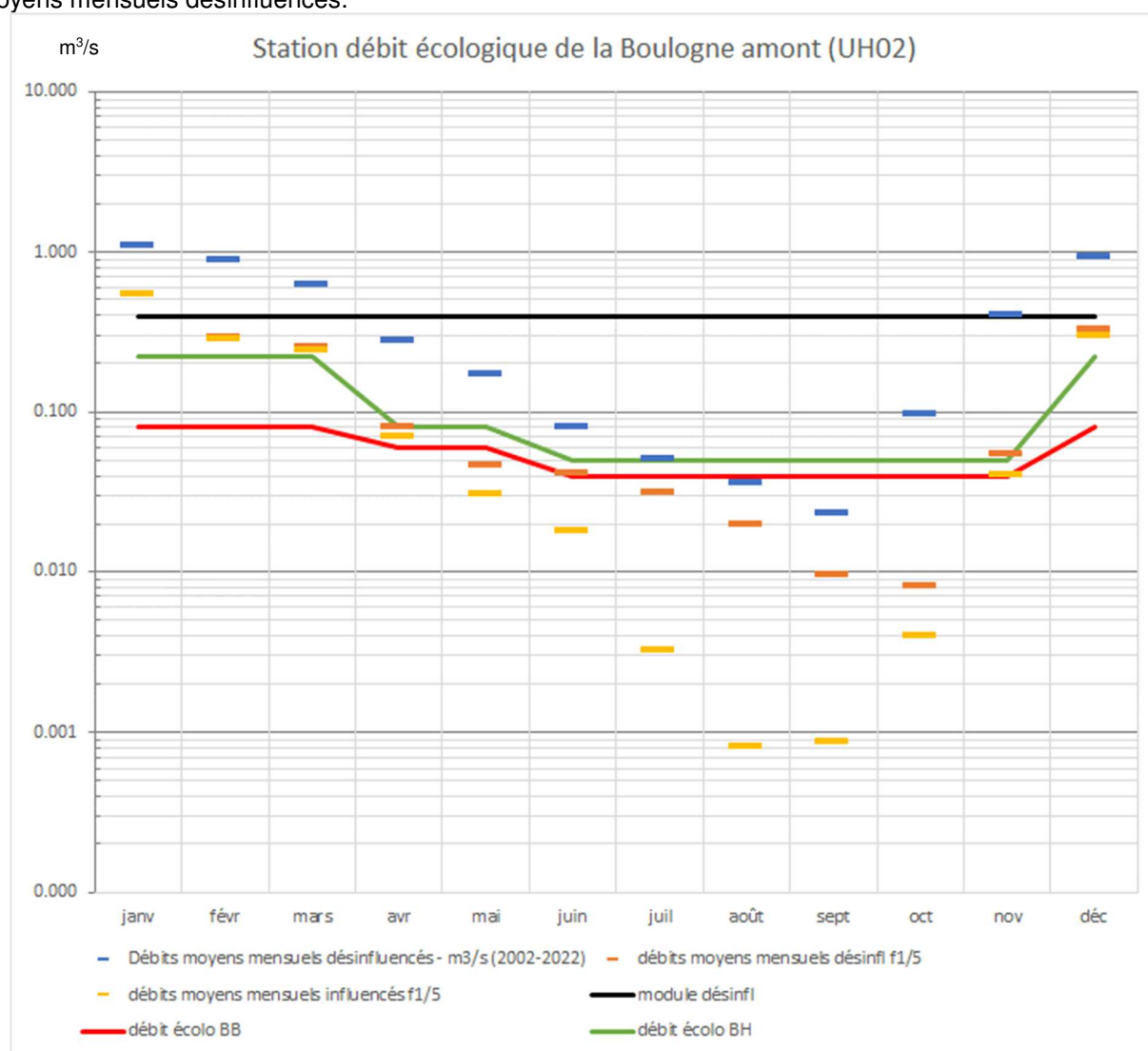
Au vu de ces observations, nous proposons :

- **une gamme de débits écologiques haute comprise entre 220 l/s (borne haute) et 80 l/s (borne basse), sur la période de décembre à mars, permettant :**
 - Une qualité d'eau satisfaisante pour l'oxygène dissous et les orthophosphates,
 - Le maintien de SPU élevées pour les espèces retenues,
 - Une connectivité satisfaisante des habitats de berge,
 - Une continuité des radiers pour l'ensemble des gammes de franchissabilité (5 à 15 cm),
- **une gamme de débits écologiques basse comprise entre 50 l/s (borne haute) et 40 l/s (borne basse), sur la période de juin à novembre, permettant :**
 - Une qualité d'eau satisfaisante pour l'oxygène dissous et les orthophosphates,
 - Le maintien de SPU encore acceptables au vu de l'hydrologie naturelle pour les espèces étudiées (malgré des baisses modérées enregistrées par rapport à la gamme de débits écologiques haute). La vandoise se trouve néanmoins impactée pour des débits proches de la borne basse.
 - La garantie d'un minimum de connectivité avec les habitats de berge,
 - Une continuité globalement assurée pour les radiers concernant les espèces nécessitant un tirant d'eau de 5 cm (grande majorité des espèces rencontrées sur cette station),

Remarque : Comme sur les autres cours d'eau, les débits sont naturellement très bas, notamment de juin à octobre (cf. graphique ci-dessous). Ils ne permettent naturellement pas d'assurer correctement l'ensemble des fonctionnalités évaluées. Les débits écologiques proposés pour la gamme basse (y compris pour la borne basse) peuvent ainsi être supérieurs aux débits moyens mensuels désinfluencés de fréquence 1/5. **Aussi, est proposé en parallèle de ces débits écologiques, un débit extrême d'étiage de 9 l/s (VCN10 2) à 25 l/s** (débit proche du QMNA2 désinfluencé de 17 l/s) entre juin et octobre qui permettra de garantir un filet d'eau dans la rivière pour renouveler l'eau notamment dans les mouilles qui servent de zones de refuge aux espèces en période critique.

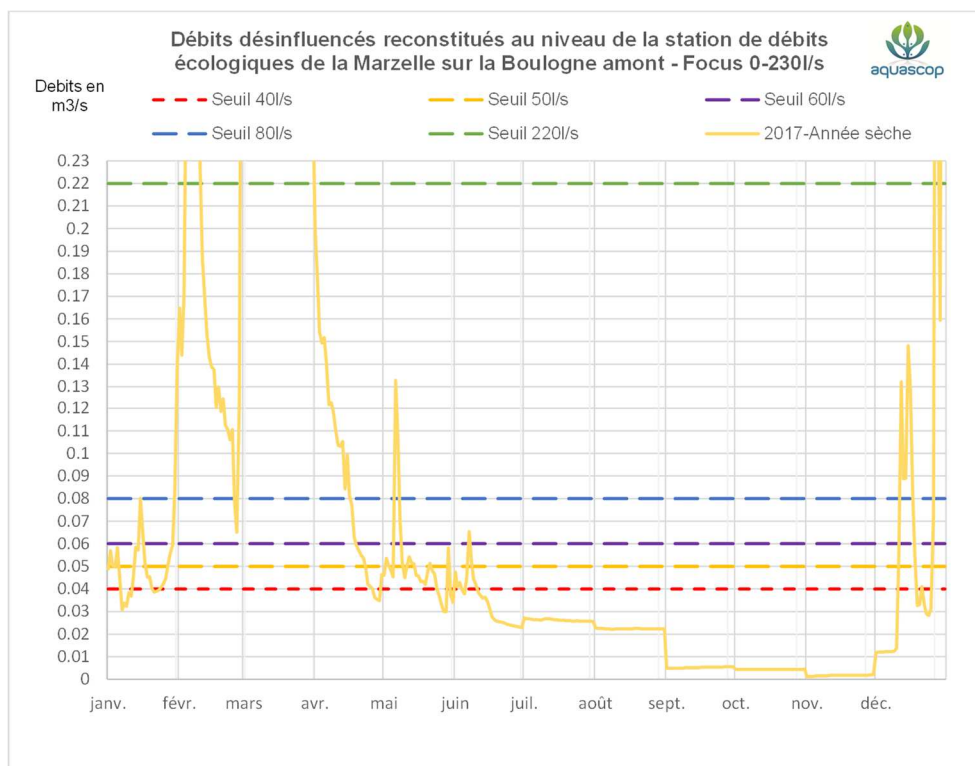
- **une gamme de débits écologiques moyenne comprise entre 80 l/s (borne haute) et 60 l/s (borne basse) entre avril et mai, période où les débits commencent à baisser avec la diminution des précipitations et l'augmentation des températures.** Pour cette gamme de débits :
- La qualité d'eau est satisfaisante pour l'oxygène dissous et les orthophosphates,
 - Les pertes de SPU sont faibles pour les espèces retenues,
 - La connectivité avec les habitats de berge est satisfaisante,
 - La continuité des radiers pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 5 cm est pleinement assurée. Elle est en revanche seulement partiellement satisfaite pour celles ayant besoin d'une lame d'eau de 10 cm.

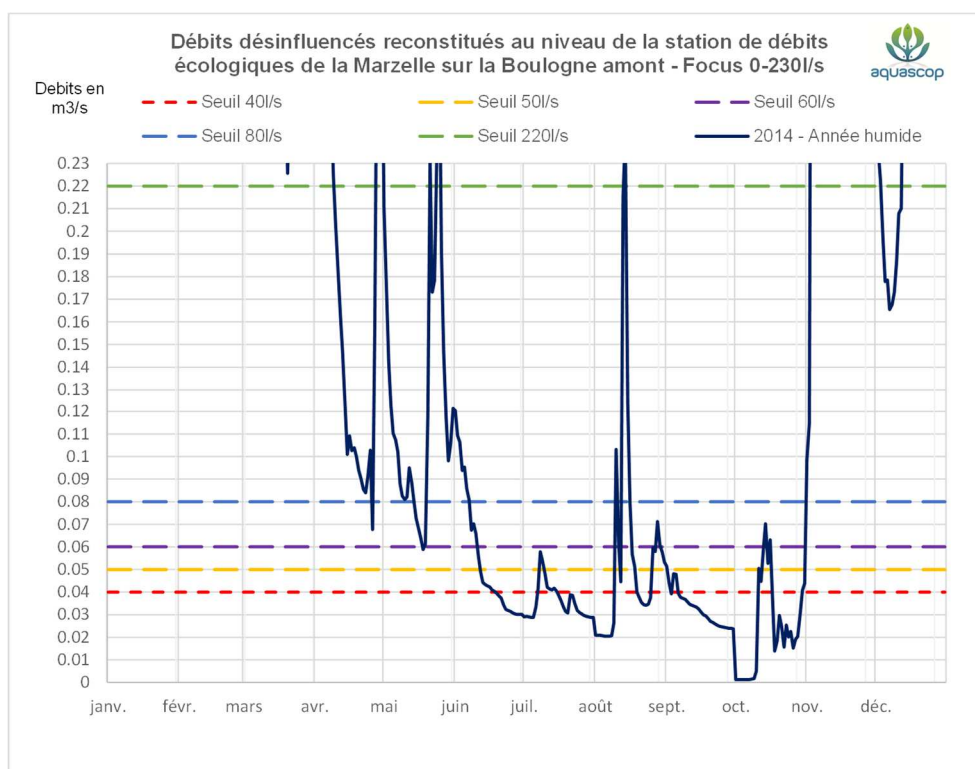
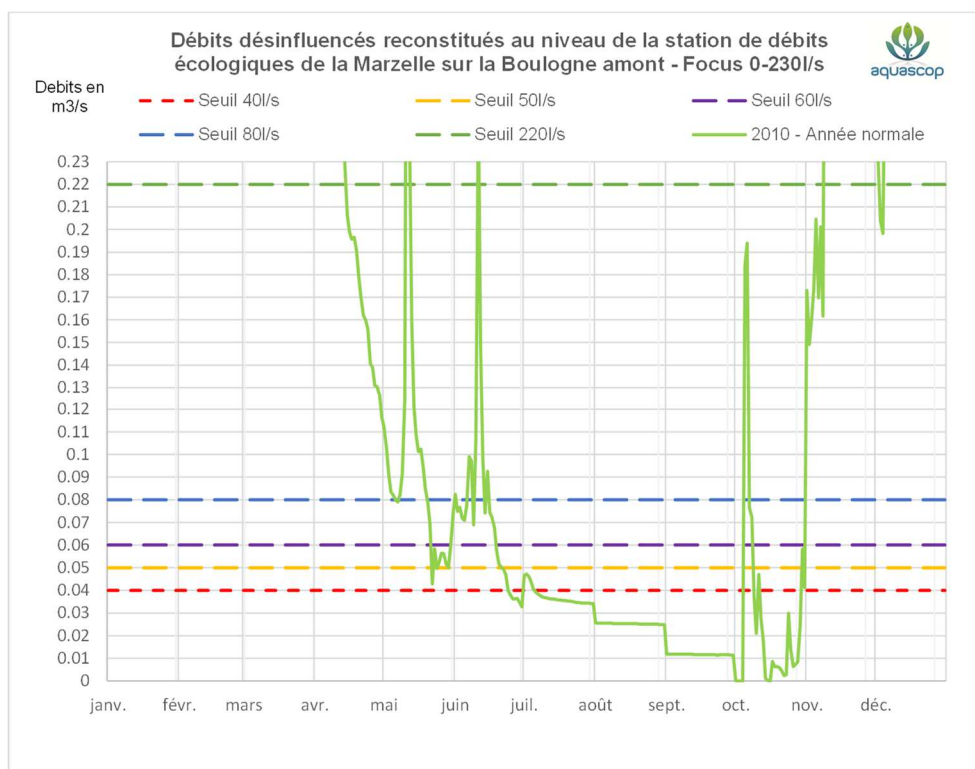
Le graphique ci-dessous permet de situer les gammes de débits écologiques proposées par rapport aux débits moyens mensuels désinfluencés.

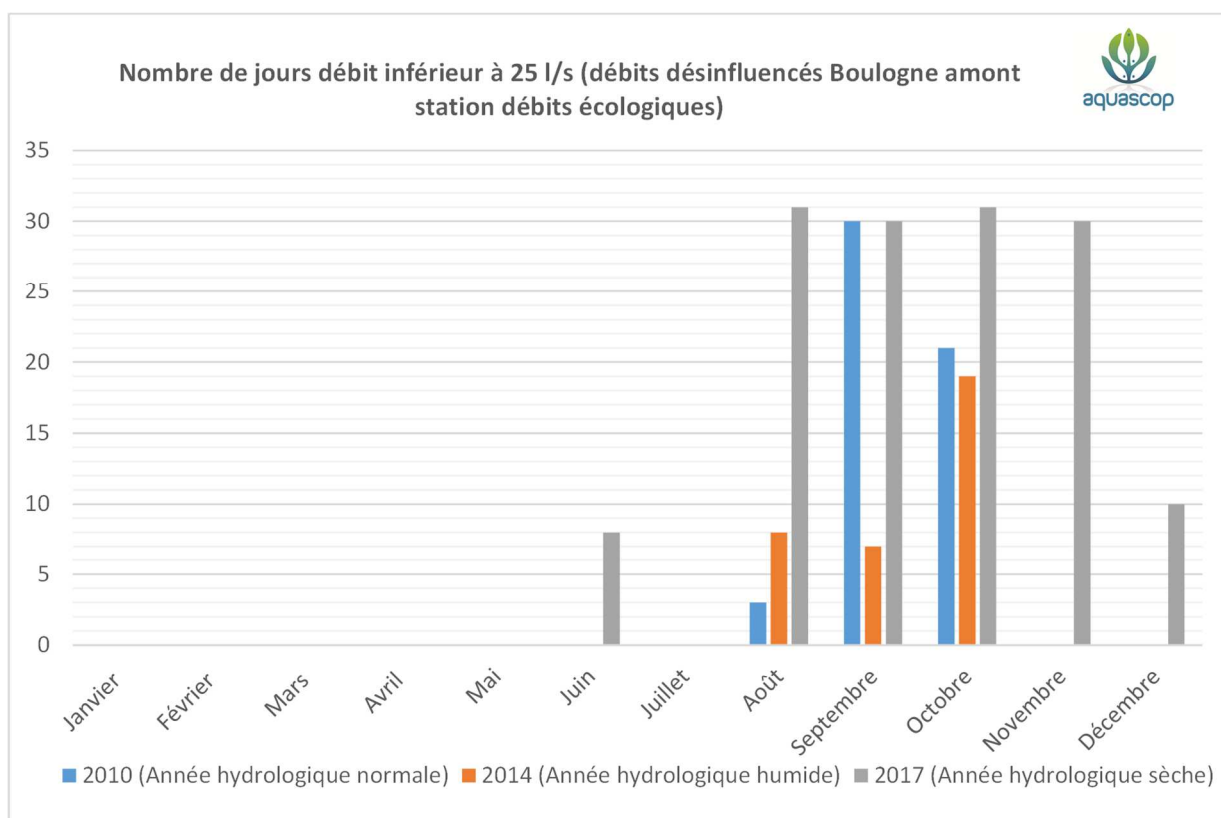
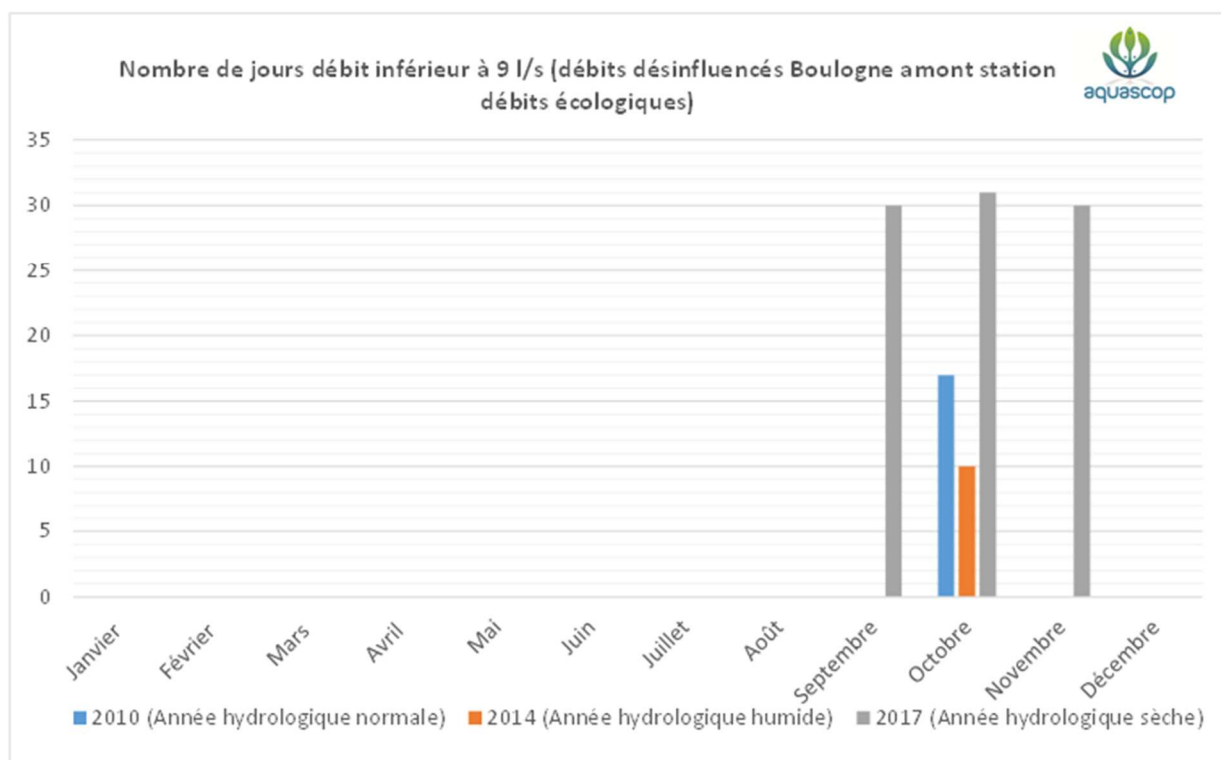


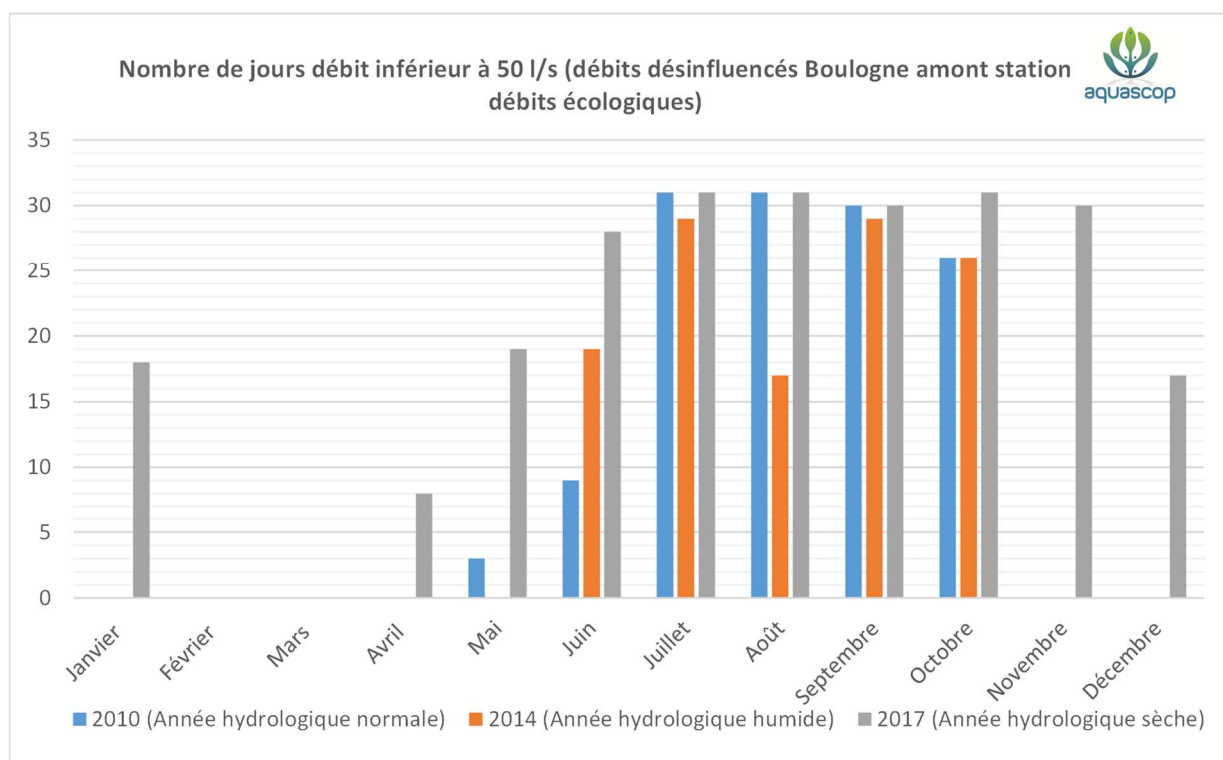
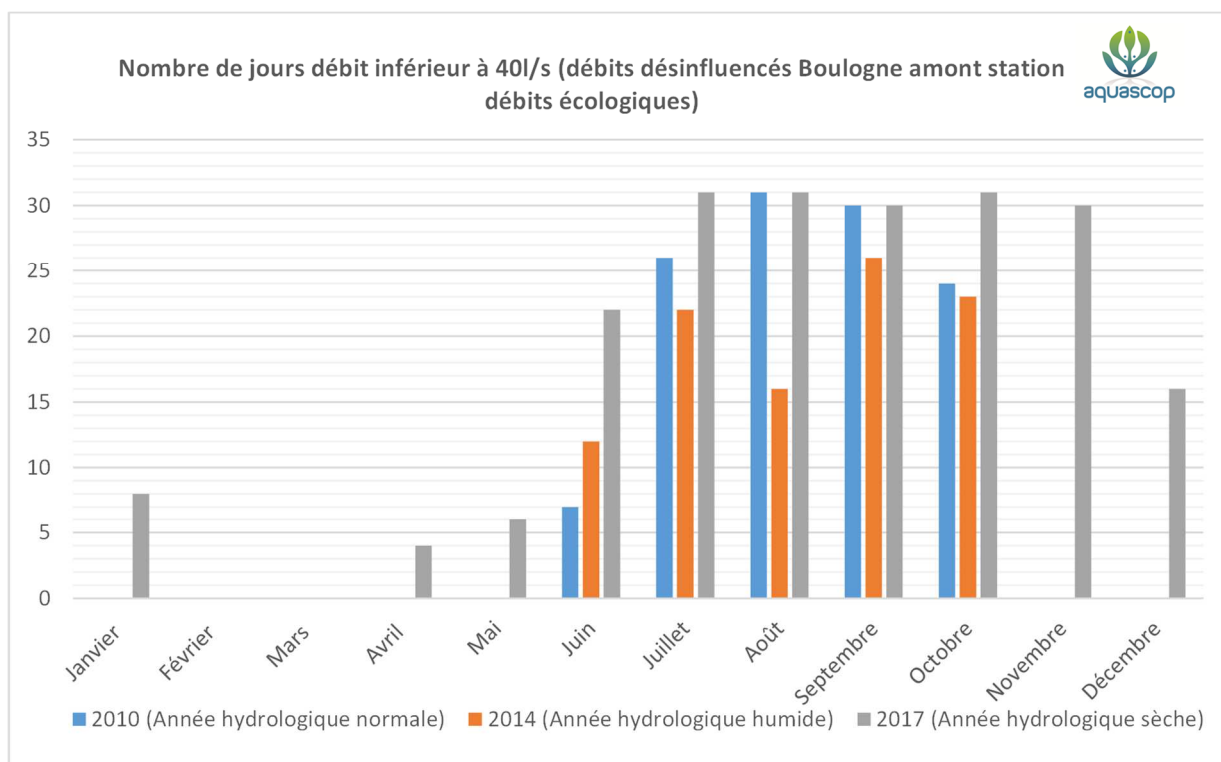
Enfin, les débits écologiques proposés n'intègrent par la notion de crue morphogène qui est à l'origine de la diversité des habitats et ni celle de recharge des nappes.

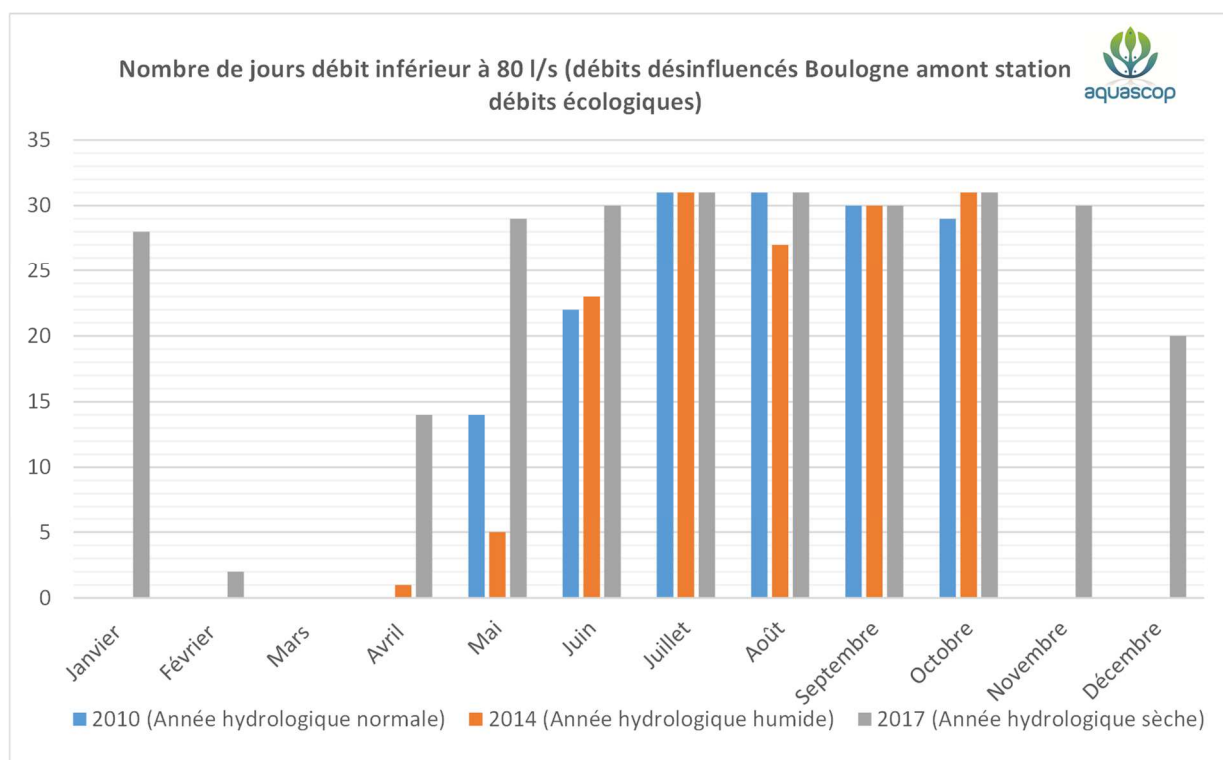
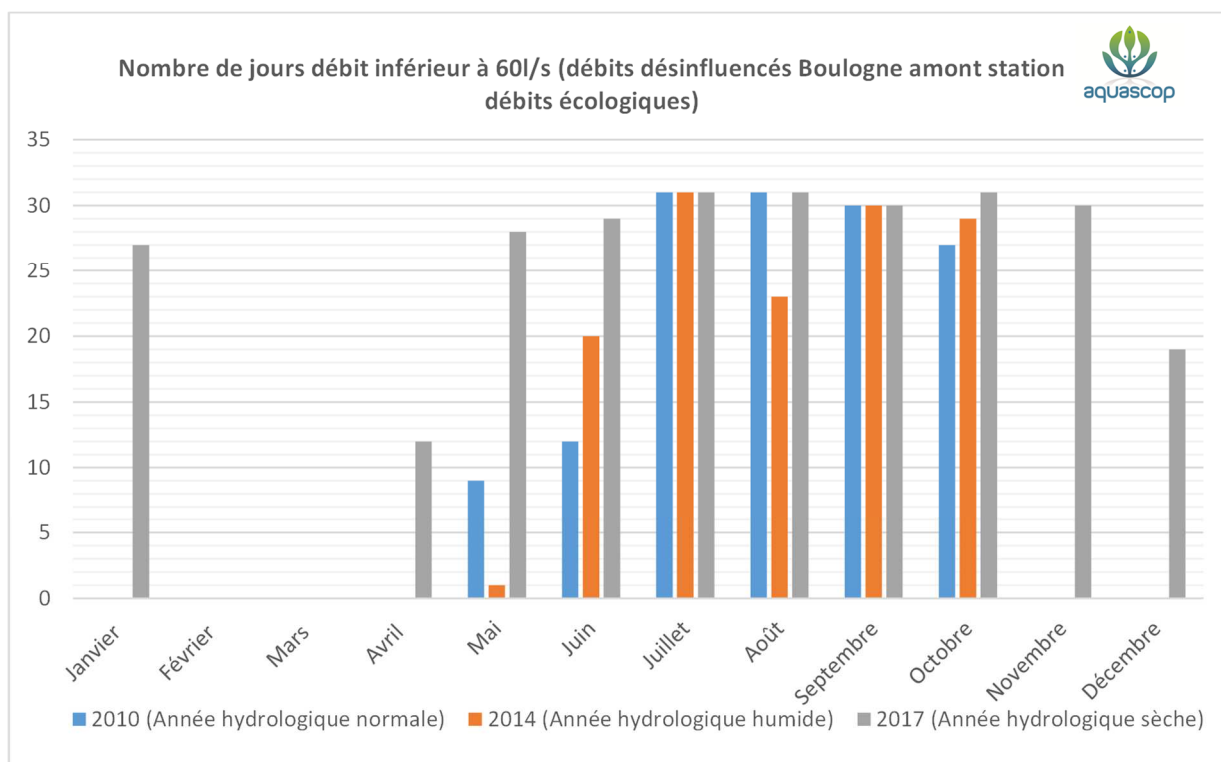
Les graphiques ci-après permettent d'apprécier le nombre de jours durant lesquels certains débits écologiques proposés ne sont pas satisfaits sur une année hydrologique « humide » (2014), une année hydrologique « Normale » (2010) et une année hydrologique « sèche » (2017), afin de les situer. Les données utilisées pour l'analyse sont les débits désinfluencés au niveau de la station Estimhab de l'Hommeau, à Saint Philbert de Grand Lieu (Données Rives et Eaux).

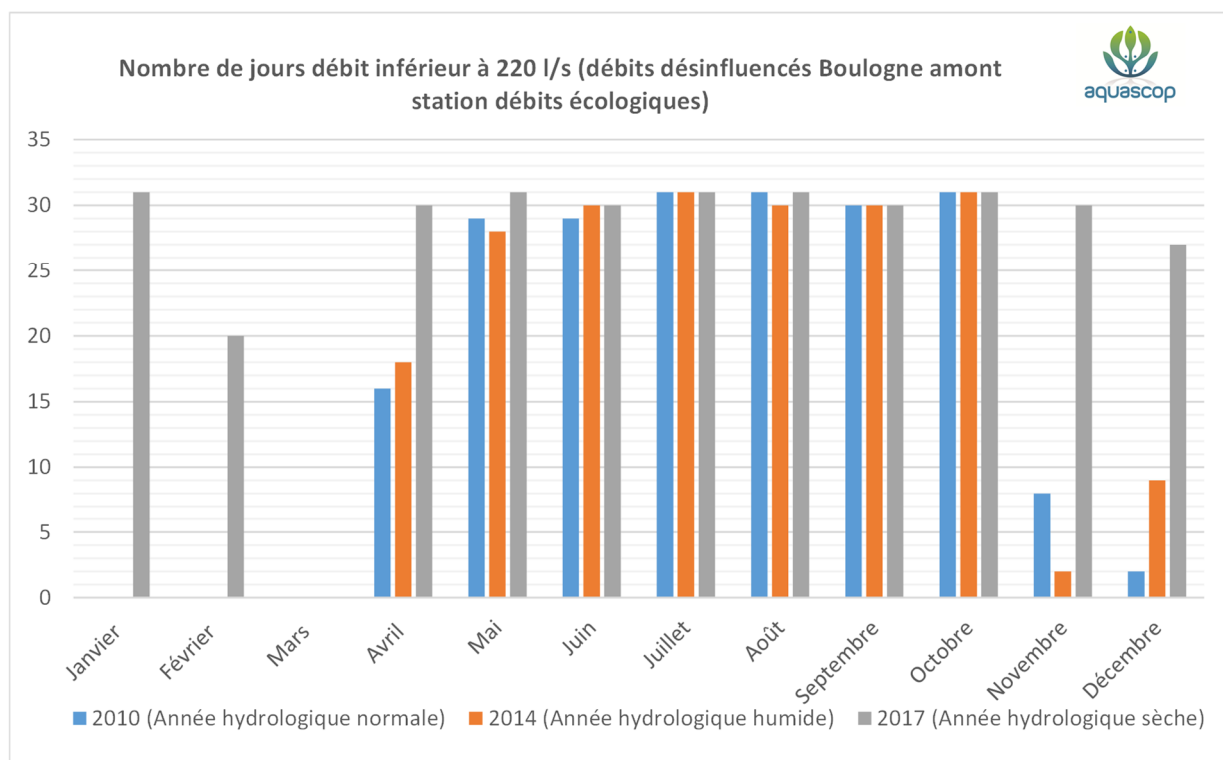














Une synthèse des degrés de fonctionnalités biologiques est présentée dans le tableau ci-dessous.

Synthèse des fonctionnalités de l'Ognon aval

Débits désinfluencés station Estimhab		Station Estimhab		Secteur reconnaissance et station Estimhab			Secteur de reconnaissance			Secteur reconnaissance et station Estimhab
Gamme de débits au niveau de la station Estimhab en l/s	Débits caractéristiques désinfluencés en l/s au niveau de la station Estimhab	Pertes de SPU évaluées à partir du modèle Estimhab	Connectivité des habitats de berges évaluée à partir du modèle Estimhab et des observations de terrain	Franchissabilité des radiers sensibles H eau 5 cm	Franchissabilité des radiers sensibles H eau 10 cm	Franchissabilité des radiers sensibles H eau : 15 cm	Franchissabilité des ouvrages les moins impactant H eau : 5 cm	Franchissabilité des ouvrages les moins impactant H eau : 10 cm	Franchissabilité des ouvrages les moins impactant H eau : 15 cm	Qualité de l'eau (paramètres sensibles à une baisse du débit)
281-300		Absence de perte	Optimale	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (12 à 294 l/s au niveau station Estimhab)	Pics de désoxygénation engendrant un état moyen selon seuils DCE jusqu'à environ 390 l/s à la station de l'Ognon aux Sorinières soit environ 293 l/s sur la station Estimhab
261-280	Q médian désinfluencé : 275 l/s	Absence de perte	Optimale	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables		
241-260		Très faibles	Optimale	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables		
221-240		Très faibles	Optimale	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables		
201-220		Très faibles	Optimale	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables		
181-200		Très faibles	Optimale	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables		
161-180		Très faibles	Optimale	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables		
141-160		Très faibles	Moyenne	Franchissables	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (42 à 156 l/s au niveau station Estimhab)	Franchissables	Franchissables		
121 - 140		Très faibles	Moyenne	Franchissables	Franchissables		Franchissables	Franchissables		
101 - 120	Q moyen mensuel désinfluencé août : 109 l/s	Très faibles	Satisfaisante	Franchissables	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (21 à 77 l/s au niveau station Estimhab)	Franchissables	Franchissables		Gamme de débits continuité des espèces (8 à 103 l/s au niveau station Estimhab)
81 - 100	1/10 module désinfluencé : 88 l/s	Modérées mais acceptables	Satisfaisante	Franchissables	Franchissables		Franchissables	Franchissables		
61 - 80	QMNA2 désinfluencé : 62 l/s		Satisfaisante	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (4 à 45 l/s au niveau station Estimhab)		Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (4 à 45 l/s au niveau station Estimhab)		
51 - 60			Moyenne	Franchissables			Franchissables			
41- 50	1/20 du module désinfluencé : 44 l/s		Moyenne	Franchissables			Franchissables			
31 - 40			Moyenne	Franchissables	Non franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (4 à 45 l/s au niveau station Estimhab)	Non franchissables		Non franchissables	
21 - 30	QMNA5 désinfluencé : 30 l/s VCN10 2 désinfluencé : 28 l/s	Pertes fortes	Moyenne	Gamme de débits continuité des espèces (7 à 25 l/s au niveau station Estimhab)	Non franchissables					Non franchissables
11 - 20		Pertes fortes	Moyenne							
0 - 10	VCN3 5 désinfluencé : 1 l/s	Pertes très fortes	Inexistante	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables		Non franchissables	Non franchissables	

Remarque : Dans le diagnostic initial, les paramètres physico-chimiques sensibles à une baisse des débits et les débits de franchissabilité des ouvrages ont été rattachés aux débits de la station hydrométrique de l'Ognon aux Sorinières. Les autres fonctionnalités ont été corrélées aux débits jaugés sur la station Estimhab du Bois des Ilets à Montbert. Afin de faciliter le travail d'analyse, les débits de la fonctionnalité « qualité d'eau » et de franchissabilité des ouvrages ont par conséquent été rattachés à ceux de la station Estimhab via un rapport de bassin versant. La formule permettant d'obtenir les débits au niveau de la station Estimhab, à partir de ceux de la station hydrométrique des Sorinières, est la suivante :

→ débit station Estimhab = débit de la station hydrométrique x 75,31% (110,7 km²/147 km²)

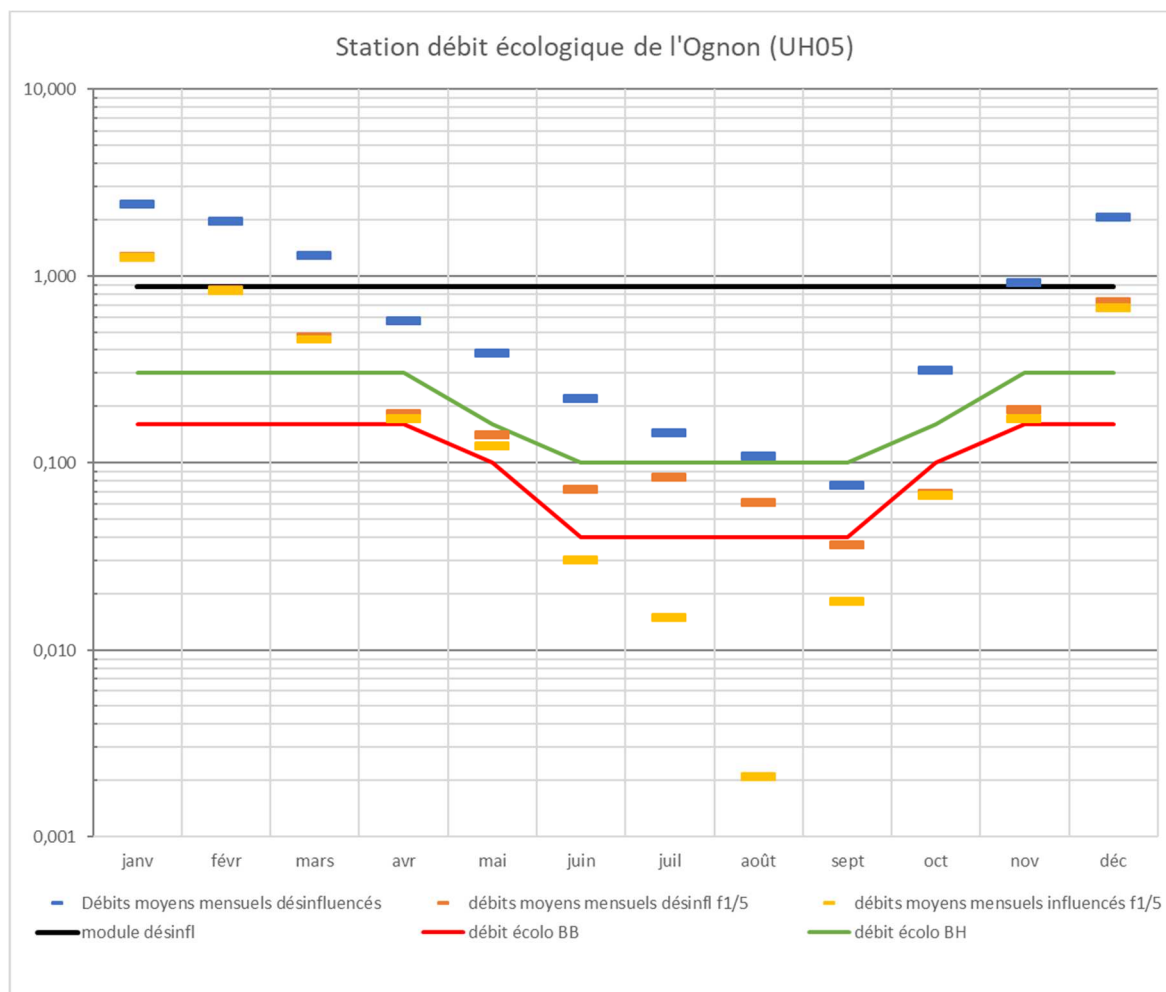
D'après les éléments du tableau de synthèse ci-dessus, il apparaît qu' :

- Entre 300 l/s et 160 l/s, les **fonctionnalités biologiques sont globalement toutes satisfaites de manière optimale** (SPU, connectivité des berges) à l'exception de la qualité de l'eau et de la continuité des ouvrages pour lesquelles on s'en rapproche. En effet, pour cette gamme de débit **un seul ouvrage reste difficilement franchissable pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 15 cm** (ouvrage n°63 – seuil de la Raye – débit franchissabilité h eau 15 cm : 294 l/s), et **aucun pic de désoxygénation important n'est observé** (qualité d'eau toutefois moyenne pour ce paramètre selon les seuils de la DCE).
- Entre 160 et 100 l/s, la **situation reste encore tout à fait correcte**. La plupart des **fonctionnalités biologiques sont en effet encore assurées de manière satisfaisante** (SPU, continuité de l'ensemble des radiers sensibles pour des hauteurs de franchissabilité piscicoles de 5 et 10 cm). En revanche, la **continuité des ouvrages et des radiers pour les espèces piscicoles nécessitant un tirant d'eau de 15 cm commence à se dégrader légèrement**. A partir de 140 l/s, 3 ouvrages et 1 radier deviennent infranchissables.
- Entre 100 et 60 l/s, la **situation commence à se dégrader légèrement**. Elle reste globalement **satisfaisante pour les SPU (pertes faibles à modérées) et la connectivité des habitats de berges**. La **continuité des points sensibles à une baisse des débits est également totalement assurée pour les espèces de petite taille** (tirant d'eau de 5 cm). Elle reste également globalement **satisfaite pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm** (seulement 3 ouvrages sur 13 et 1 radier sur 5 suivis sont infranchissables). En revanche, la **continuité des radiers et des ouvrages pour des espèces nécessitant un tirant d'eau de 15 cm se complique davantage**. Lorsque le débit atteint 60 l/s, 8 ouvrages sur 13 expertisés et 3 radiers sur 5 suivis deviennent infranchissables. **Des pics de désoxygénation engendrant un état médiocre selon les seuils de la DCE peuvent enfin être observés**.
- Entre 60 l/s et 40 l/s, les **fonctionnalités biologiques se dégradent** de manière un peu plus importante. Les **pertes de SPU deviennent modérées mais acceptables**. La **connectivité des berges devient progressivement moyenne**. La situation n'évolue en revanche que très peu par rapport à la gamme de débits précédente concernant la continuité (radiers et ouvrages encore tous franchissables pour les espèces de petite taille, seulement 3 ouvrages et 1 radier infranchissables pour les espèces de taille moyenne, continuité très perturbée pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 15 cm). La qualité de l'eau reste également dégradée (toujours des pics de désoxygénation engendrant un état médiocre selon les seuils de la DCE).
- Entre 40 et 30 l/s, la **situation se dégrade plus franchement**. Par rapport à la gamme précédente, la **continuité des radiers (h eau 15 cm) n'est plus possible** et des **pics de désoxygénation engendrant un état mauvais** sont susceptibles d'apparaître.
- Entre 30 l/s et 20 l/s, la dégradation des fonctionnalités biologiques devient importante. Les **pertes de SPU deviennent fortes pour la plupart des espèces étudiées**. **Des pics de désoxygénation engendrant un état mauvais** selon les seuils de la DCE sont observés. A 20 l/s, la plupart des radiers et ouvrages ne sont plus franchissables par les espèces de taille moyenne (h eau 10 cm) et importante (h eau 15 cm). Seule, la **continuité pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 5 cm est encore possible pour la plupart des ouvrages et radiers et ceux jusqu'à un débit d'environ 13 l/s**.

Au vu de ces observations, nous proposons :

- une gamme de débits écologiques haute comprise entre 300 l/s (borne haute) et 160 l/s (borne basse) sur la période de novembre à avril.
- une gamme de débits écologiques moyenne comprise entre 160 l/s (borne haute) et 100 l/s (borne basse) pour les mois de mai et octobre.
- une gamme de débits écologiques basse comprise entre 100 l/s (borne haute) et 40 l/s (borne basse) sur la période de juin à septembre.

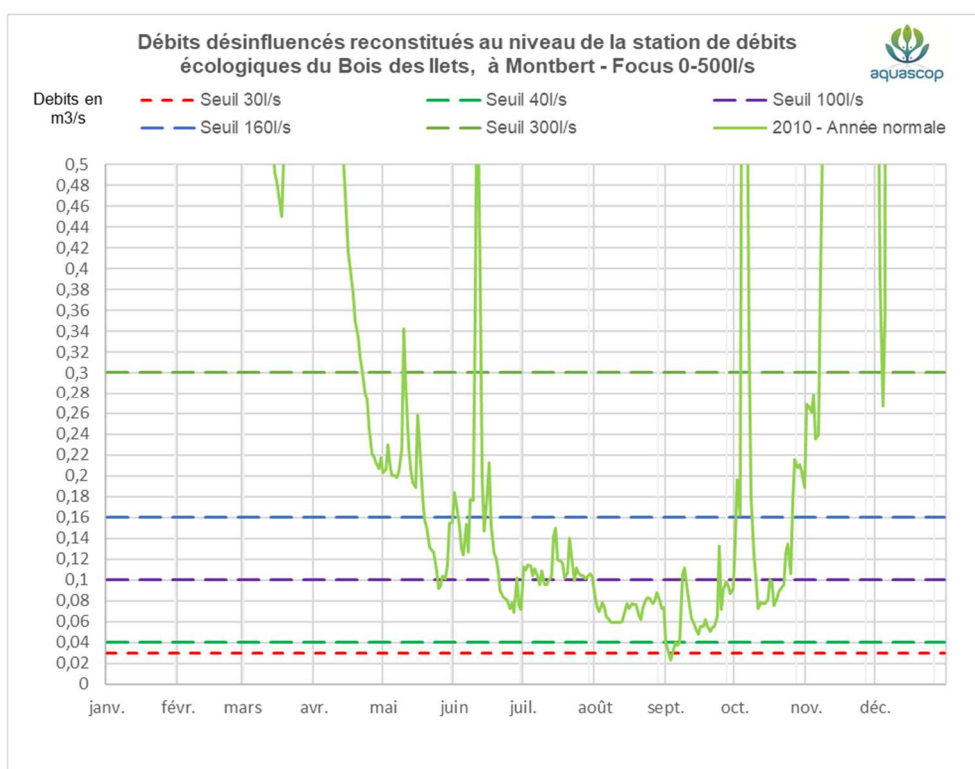
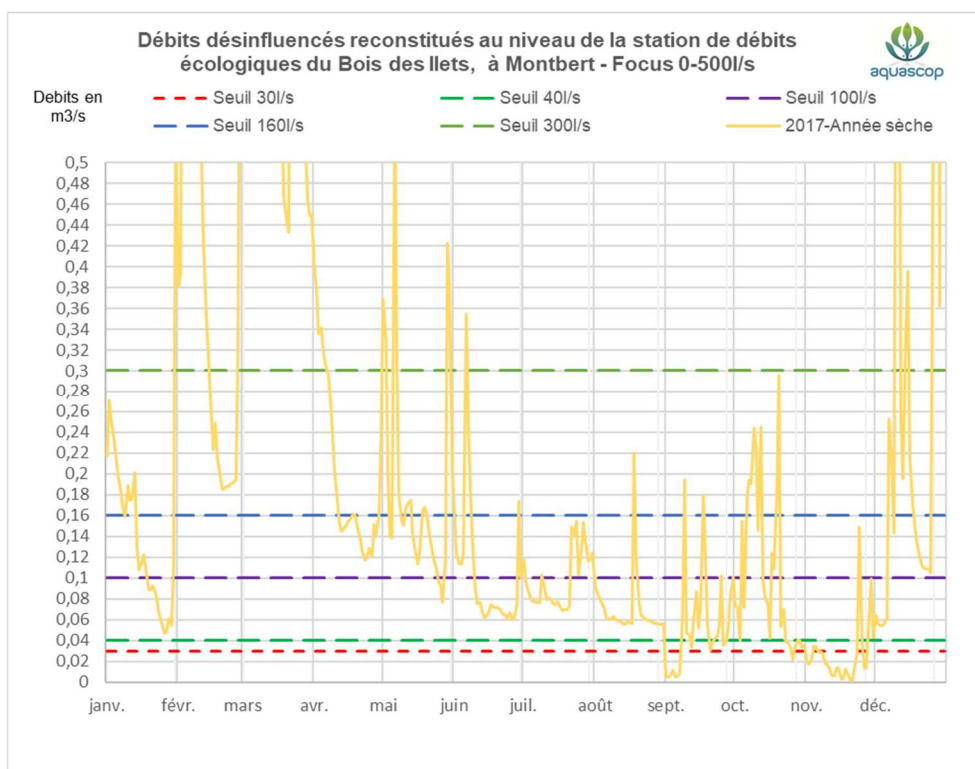
Le graphique ci-dessous permet de situer les gammes de débits écologiques proposées par rapport aux débits moyens mensuels désinfluencés et influencés.

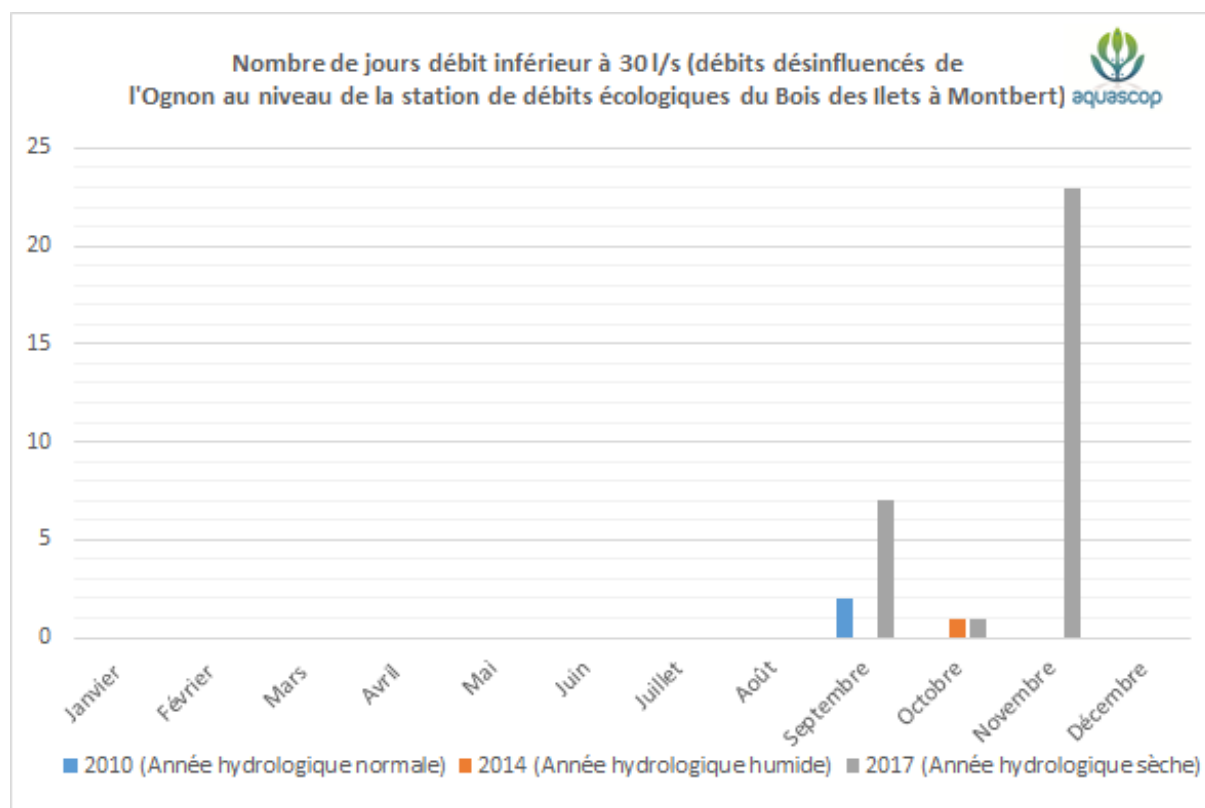
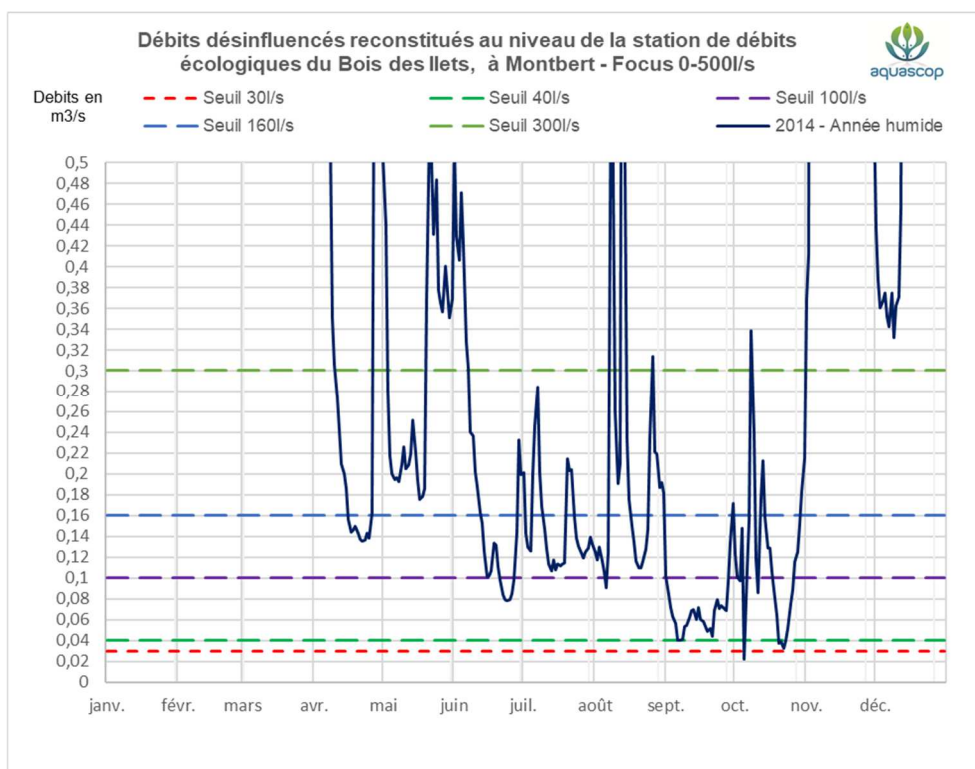


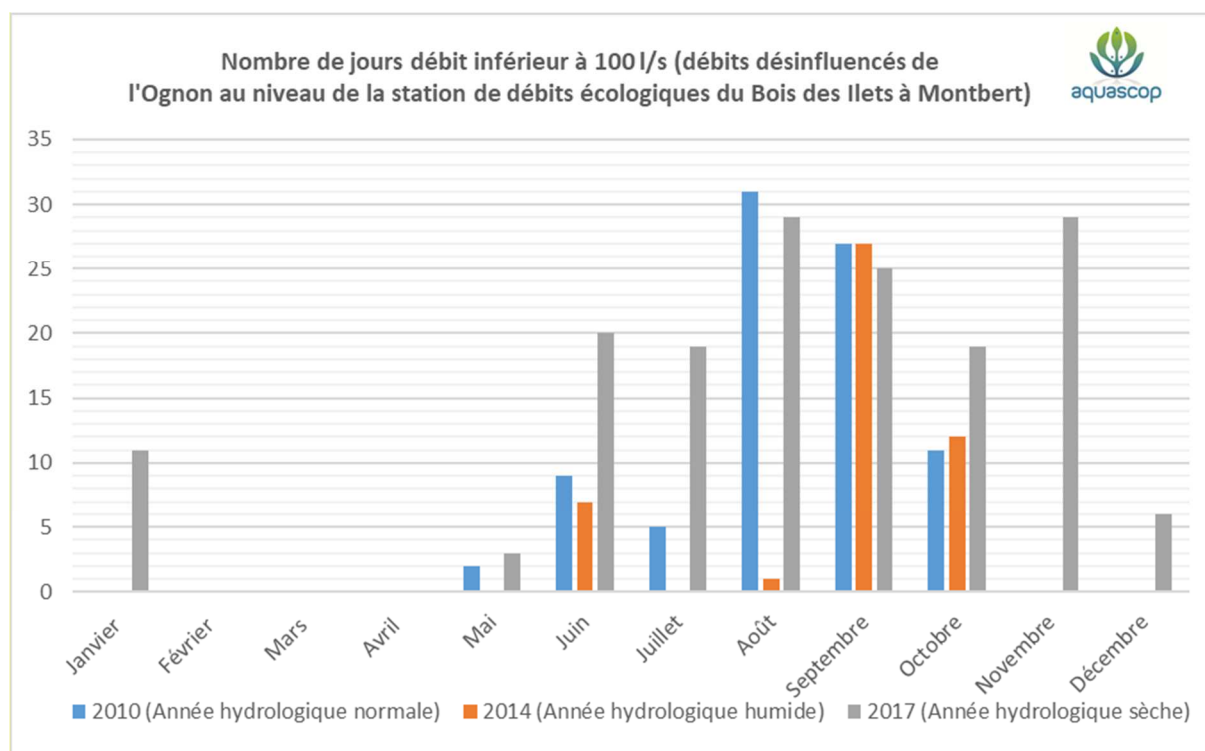
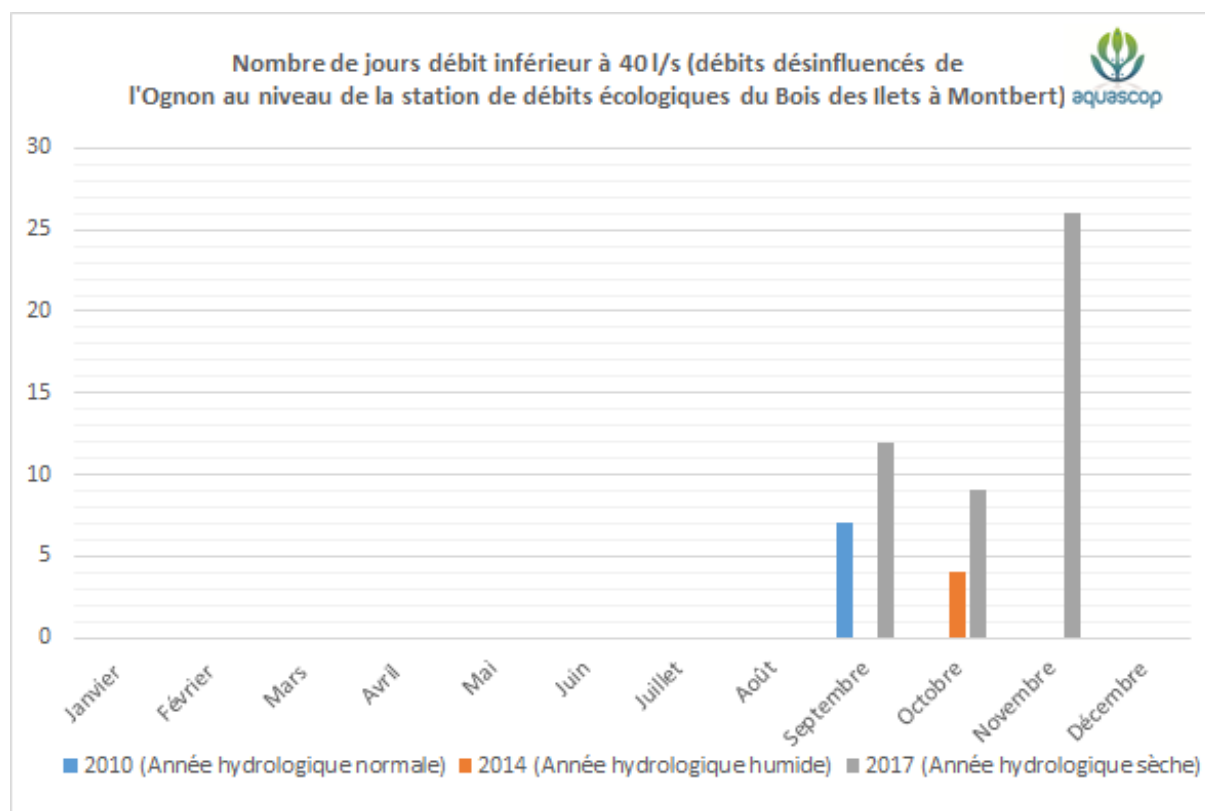
Enfin, d'après le tableau de synthèse, le **débit d'extrême d'étiage peut être fixé à 30 l/s** (débit correspondant au QMNA5 désinfluencé). Jusqu'à cette valeur, le cours d'eau bénéficie d'un débit suffisant pour maintenir un certains nombres de fonctionnalités biologiques en mode dégradés mais qui peuvent permettre aux espèces de passer plus facilement ces périodes critiques (maintien d'un filet d'eau dans la rivière pour renouveler l'eau notamment dans les mouilles qui servent de zones de refuge aux espèces en période critique). En revanche en dessous, de cette valeur, les fonctionnalités biologiques deviennent très altérées.

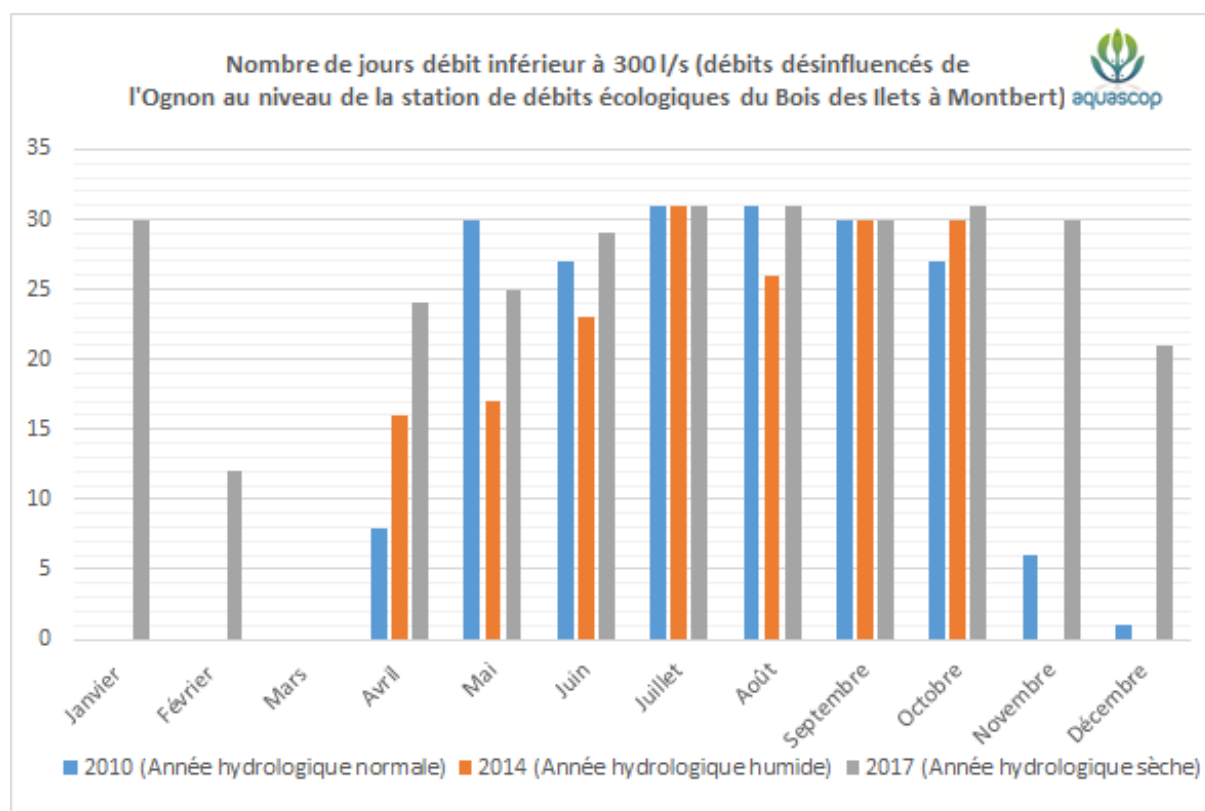
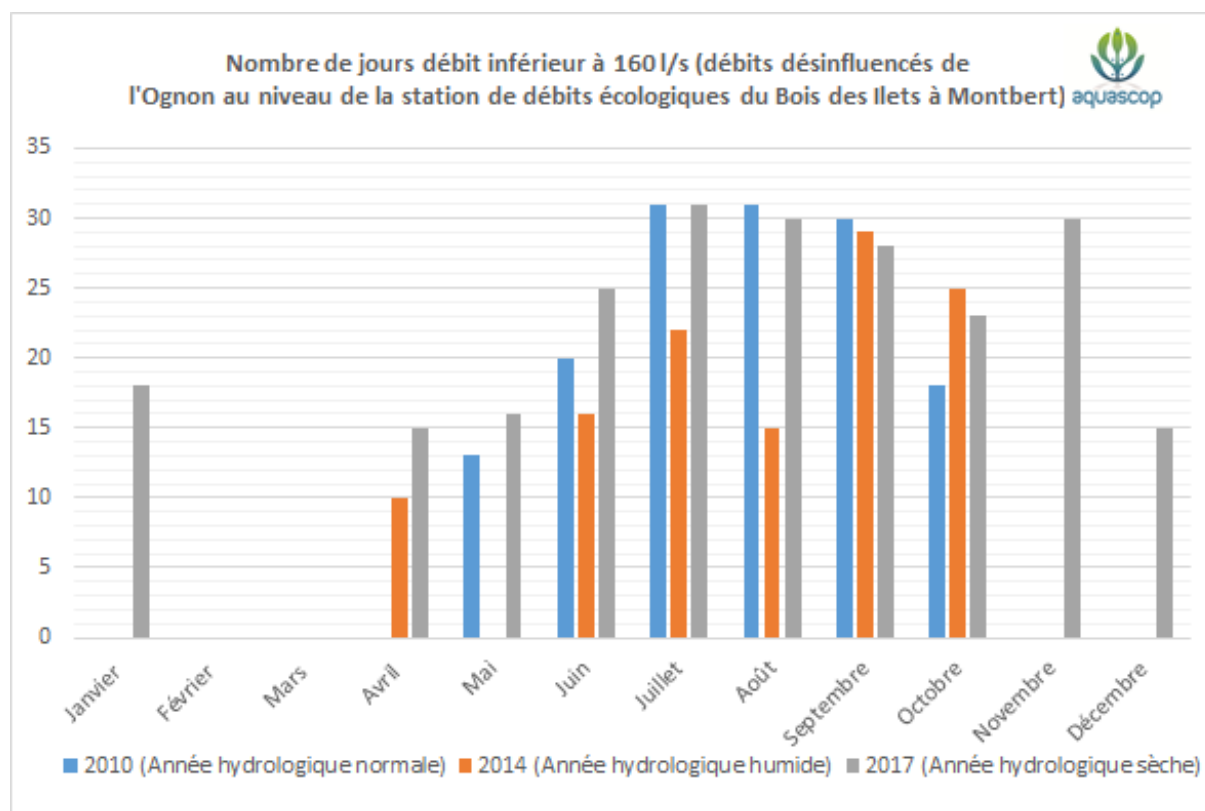
Notons également à titre informatif que le débit de la crue de retour 2 ans (débit moyen journalier) est de 18,6 m³/s à la station hydrométrique de l'Ognon aux Sorinières (station située environ 9,6 km en aval de la station Estimhab). Il pourrait se situer autour de 14 m³/s à la station Estimhab (calcul par rapport de bassin versant).

Les graphiques ci-après permettent d'apprécier le nombre de jours durant lesquels certains débits proposés ne sont pas satisfaits sur une année hydrologique « humide » (2014), une année hydrologique « Normale » (2010) et une année hydrologique « sèche » (2017), afin de préciser les périodes d'application de ces valeurs. Les données utilisées pour l'analyse sont les débits désinfluencé au niveau de la station Estimhab du Bois des Ilets calculés par Rives et Eaux à partir des débits de la station hydrométrique de l'Ognon aux Sorinières sur la période 2002 - 2022.











3.7.5. L’Ognon amont (UH04)

Une synthèse des degrés de fonctionnalités biologiques est présentée dans le tableau ci-dessous.

Synthèse des fonctionnalités du secteur étudié de l’Ognon amont

Débits désinfluencés station débits écologiques		Station modélisée		Secteur reconnaissance et station modélisée			Secteur de reconnaissance			Secteur reconnaissance et station modélisée
Gamme de débits au niveau de la station modélisée en l/s	Débits caractéristiques désinfluencés en l/s	Pertes de SPU évaluées à partir de la modélisation hydraulique couplée à un modèle biologique	Connectivité des habitats de berges évaluée à partir de la modélisation et des observations de terrain	Franchissabilité des radiers sensibles H eau 5 cm	Franchissabilité des radiers sensibles H eau 10 cm	Franchissabilité des radiers sensibles H eau : 15 cm	Franchissabilité des ouvrages les moins impactant H eau : 5 cm	Franchissabilité des ouvrages les moins impactant H eau : 10 cm	Franchissabilité des ouvrages les moins impactant H eau : 15 cm	Qualité de l'eau (Paramètres sensibles à une baisse du débit)
180-200		Absence de pertes	Optimale	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (93 l/s à 190 l/s)	Meilleure qualité d'eau mais encore quelques pics ponctuels de matières phosphorées engendrant un état médiocre jusqu'à 105 l/s et un état moyen jusqu'à 285 l/s. Quelques pics de désoxygénation engendrant un état moyen jusqu'à 48 l/s. Débits stations modélisées.
160-180		Absence de pertes	Optimale	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables		
140-160	Q module désinfluencé : 150 l/s	Très faibles	Optimale	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables		
120 - 140		Faibles	Optimale	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables		
100 - 120		Faibles	Satisfaisante (80 % d'habitats fonctionnels)	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables		
80 - 100		Faibles	Satisfaisante	Franchissables	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (28 à 102 l/s)	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (48 à 89 l/s)	Non franchissables	Non franchissables
60 - 80		Faibles	Satisfaisante	Franchissables	Franchissables		Franchissables			
50 - 60		Faibles	Satisfaisante	Franchissables	Franchissables		Franchissables			
40 - 50	Q médian désinfluencé : 47 l/s	Faibles	Moyenne (50% habitats de berges fonctionnels)	Franchissables	Franchissables		Franchissables	Non franchissables	Non franchissables	
30 - 40		Peu significatives	Faible	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (14 à 43 l/s)	Non franchissables	Franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Problème de désoxygénation engendrant état médiocre et mauvais (27 à 221 l/s au niveau station hydro des Sorinières soit 3,4 à 28,4 l/s à station modélisée)
20 - 30		Modérées mais acceptables	Faible	Franchissables			Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	
10 - 20	1/10 du module désinfluencé : 15 l/s	Pertes fortes	Inexistante	Franchissables			Non franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (17 à 26 l/s)	Non franchissables	
0 - 10		Pertes fortes	Inexistante	Franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Problème de matières phosphorées (critique) jusqu'à 74 l/s à la station des Sorinières soit 9,5 l/s sur station modélisée + pics désoxygénation
	QMNA 5 : 5 l/s	Pertes très fortes	Inexistante	Gamme de débits continuité des espèces (5 à 9 l/s)	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	
		Pertes très fortes	Inexistante	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	
	VCN3 5 : 0 l/s	Pertes très fortes	Inexistante	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	

Remarque : Dans le diagnostic initial, les paramètres physico-chimiques sensibles à une baisse des débits ont été rattachés aux débits de la station hydrométrique des Sorinières. Les autres fonctionnalités ont été corrélées aux débits jaugés de la station retenue pour la définition des débits écologiques (station des Bernardières). Afin de faciliter le travail d’analyse, les débits de la fonctionnalité « qualité d’eau » ont été rattachés à ceux de la station modélisée via un rapport de bassin versant. Le rapport utilisé provient des données transmises par le bureau d’étude Rive et Eaux (débits station modélisée = débits de la station hydrométrique x 12,86% (18,9 km²/147 km²)).

D'après le tableau ci-dessus, il apparaît qu' :

- Entre 100 et 200 l/s, toutes les fonctionnalités biologiques sont globalement assurées de manière optimale (SPU, connectivité des habitats de berge, continuité de l'ensemble des radiers sensibles et ouvrages les moins impactants pour toutes les hauteurs de franchissabilité piscicoles) ou correcte pour la qualité d'eau. A noter qu'un ouvrage a été identifié comme infranchissable à tout débit (moyennes et basses eaux).
- Entre 50 et 100 l/s, la situation est à peu près semblable. La plupart des fonctionnalités biologiques sont satisfaites dans des conditions très convenables. Seule, la continuité des ouvrages les moins impactants du secteur de reconnaissance n'est plus assurée pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 15 cm.
- Entre 40 l/s et 50 l/s, la plupart des fonctionnalités se maintient au niveau semblable à la gamme précédente. La seule différence concerne la continuité des ouvrages les moins impactants qui n'est plus possible pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm.
- Entre 30 l/s et 40 l/s, la plupart des fonctionnalités sont encore assurées mais à un niveau se dégradant progressivement. Ainsi les pertes de SPU commencent à être perceptibles et les habitats de berges sont uniquement connectées de manière très faibles. La continuité des radiers de la station, et plus globalement du secteur de reconnaissance, reste possible pour les espèces piscicoles nécessitant un tirant d'eau de 5 à 10 cm. En revanche, elle est seulement assurée pour un radier sur 3 pour les espèces de taille importante (h eau : 15 cm). Les ouvrages les moins impactants ne sont également plus franchissables par les espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 et 15 cm. Mais cette situation était déjà observée pour la gamme de débits précédente.
- Entre 20 et 30 l/s, les observations réalisées pour la plage de débits précédentes restent globalement valables. La seule différence concerne la continuité des radiers sensibles qui n'est plus du tout possible pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 15 cm. Des problèmes de désoxygénation sont également susceptibles de se produire.
- Pour la gamme de débits de 10 à 20 l/s, les fonctionnalités se dégradent rapidement. Les pertes de SPU deviennent fortes. La connectivité avec les habitats de berge n'est plus assurée. La qualité de l'eau est susceptible de se dégrader pour les paramètres physico-chimiques sensibles à une baisse du débit (épisodes d'anoxies). En dessous de 14 à 20 l/s, la continuité des radiers des espèces nécessitant des tirant d'eau de 10 cm n'est également plus possible. Seule la continuité des espèces de petite taille reste assurée et ceux jusqu'à un débit de 5 à 9 l/s.

Au vu de ces observations, nous proposons :

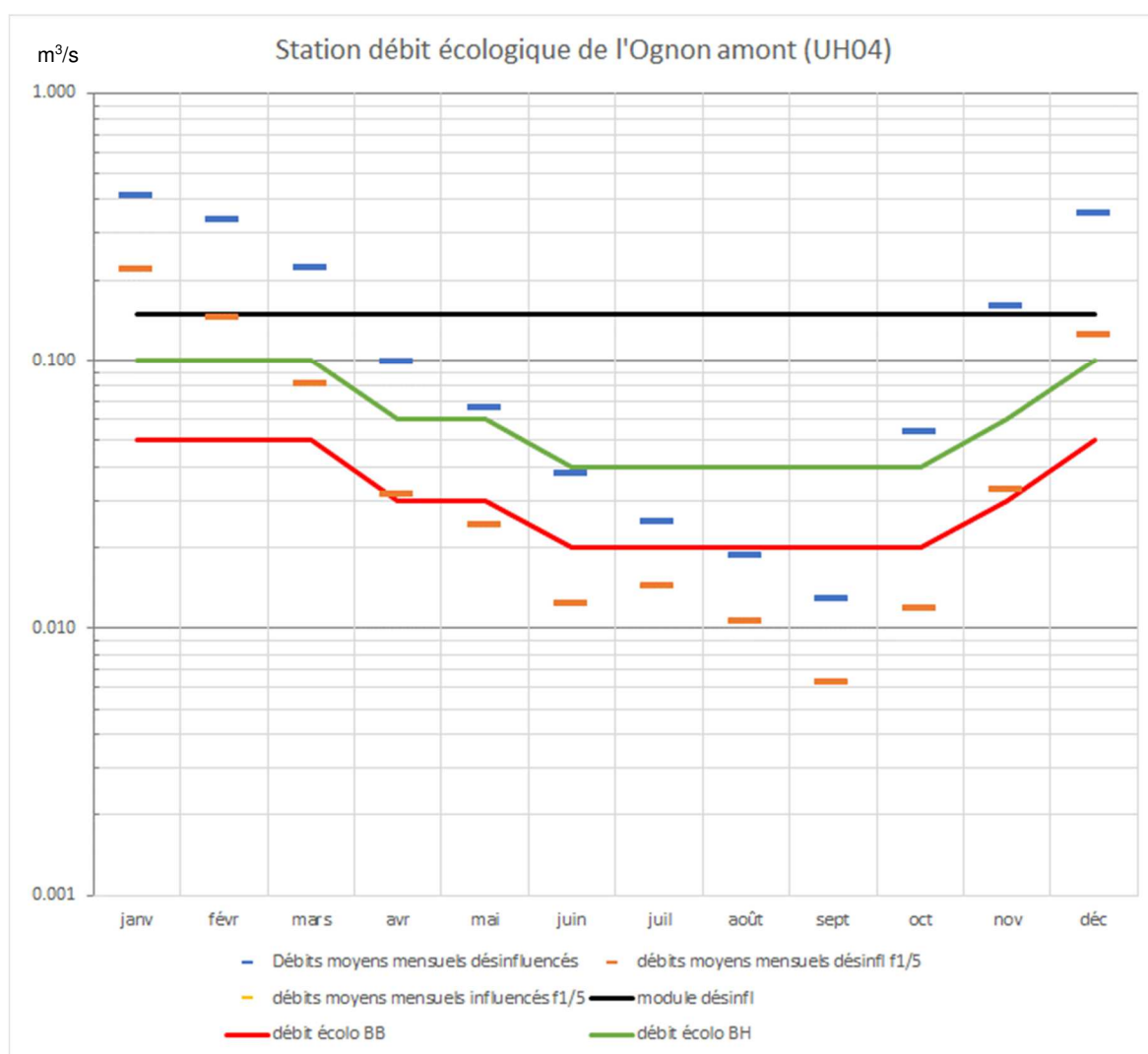
- **une gamme de débits écologiques haute comprise entre 100 l/s (borne haute) et 50 l/s (borne basse), sur la période de décembre à mars, permettant :**
 - Une qualité d'eau correcte pour l'oxygène dissous et les orthophosphates au vu et de la charge importante en nutriments,
 - Le maintien de SPU élevées pour les espèces retenues,
 - Une connectivité satisfaisante des habitats de berge,
 - Une continuité des radiers pour l'ensemble des gammes de franchissabilité (5 à 15 cm),
 - Une continuité des ouvrages les moins impactants pour les gammes de franchissabilité 5 à 10 cm,
- **une gamme de débits écologiques basse comprise entre 40 l/s (borne haute) et 20 l/s (borne basse), sur la période de juin à octobre, permettant :**
 - Une qualité d'eau encore acceptable au vu de la charge importante en nutriments,

- Le maintien de SPU encore acceptable au vu de l'hydrologie naturelle pour les espèces étudiées (malgré des baisses modérées enregistrées par rapport à la gamme de débits écologiques haute).
- La garantie d'un minimum de connectivité avec les habitats de berge,
- Une continuité des radiers pour les gammes de franchissabilité (5 à 10 cm) mais très limitée pour la gamme de 15 cm.
- Une continuité des ouvrages les moins impactants seulement pour la gamme de franchissabilité 5 cm,

Remarque : Comme sur les autres cours d'eau, les débits sont naturellement très bas, notamment de juillet à septembre (cf. graphique ci-dessous). Ils ne permettent naturellement pas d'assurer correctement l'ensemble des fonctionnalités évaluées. Les débits écologiques proposés pour la gamme basse (y compris pour la borne basse) peuvent ainsi être supérieurs aux débits moyens mensuels désinfluencés de fréquence 1/5. Aussi, il est nécessaire de ne pas augmenter la fréquence de ces périodes naturelles de très basses eaux mais également de ne pas augmenter leur durée. **Ainsi, est proposé en parallèle de ces débits écologiques, un débit extrême d'étiage de 6 à 10 l/s entre juillet et septembre** (débit compris entre le QMNA5 désinfluencé de 5 l/s et le QMNA2 (11 l/s). Ce débit ne permet pas au cours d'eau d'assurer correctement ses fonctionnalités. Il permet seulement de garantir aux espèces un filet d'eau minimal pour permettre le maintien et un renouvellement de l'eau des mouilles qui servent de zones de refuge afin de permettre aux espèces de passer cette période critique.

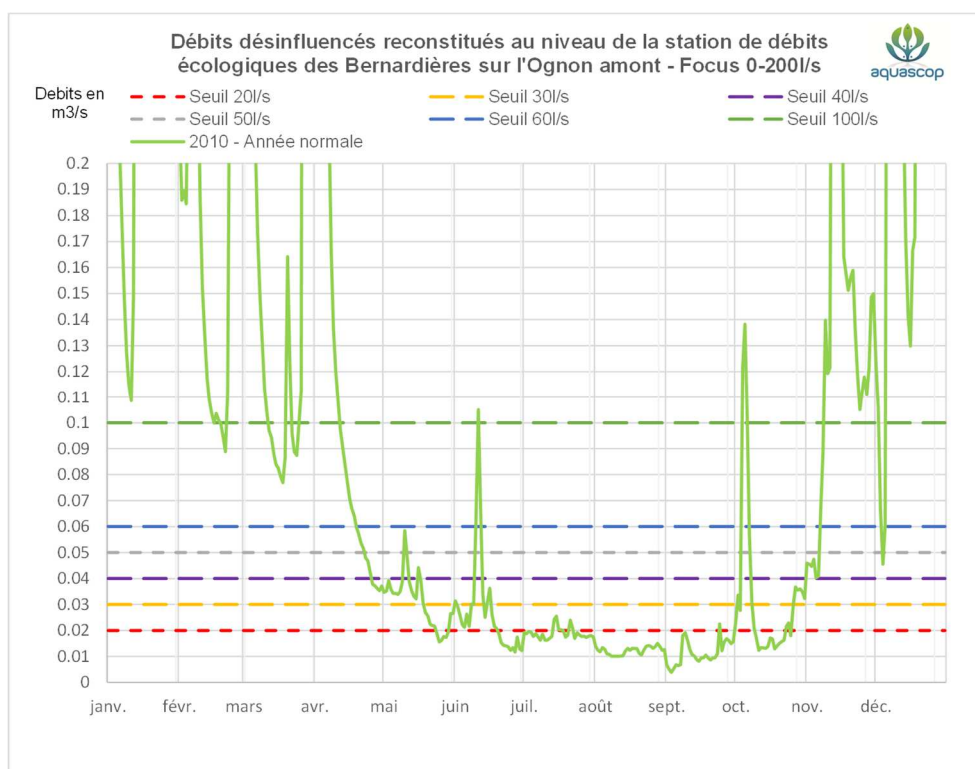
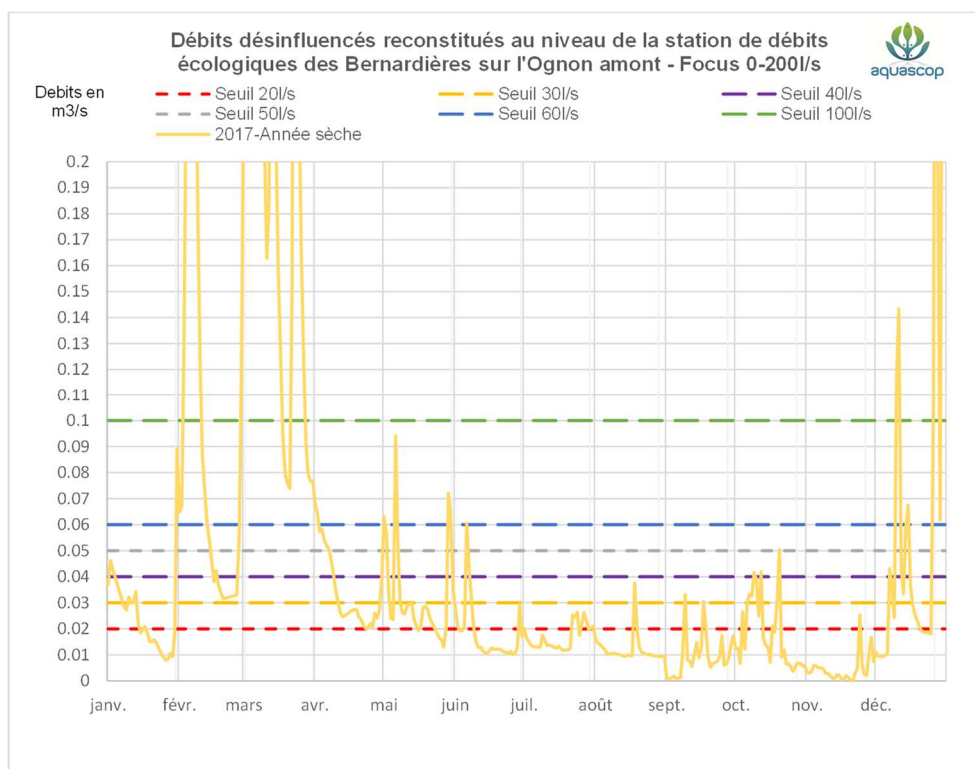
- **une gamme de débits écologiques moyenne comprise entre 60 l/s (borne haute) et 30 l/s (borne basse) pour les mois d'avril, mai et novembre.** Cette gamme de débits permet :
- Une qualité d'eau correcte au vu de la charge importante en nutriments,
 - Le maintien de SPU satisfaisantes pour les espèces retenues,
 - Une connectivité moyenne des habitats de berge,
 - Une continuité totale des radiers pour les gammes de franchissabilité (5 à 10 cm) mais partielle la gamme de 15 cm.
 - Une continuité des ouvrages les moins impactants pour la gamme de franchissabilité 5 cm,

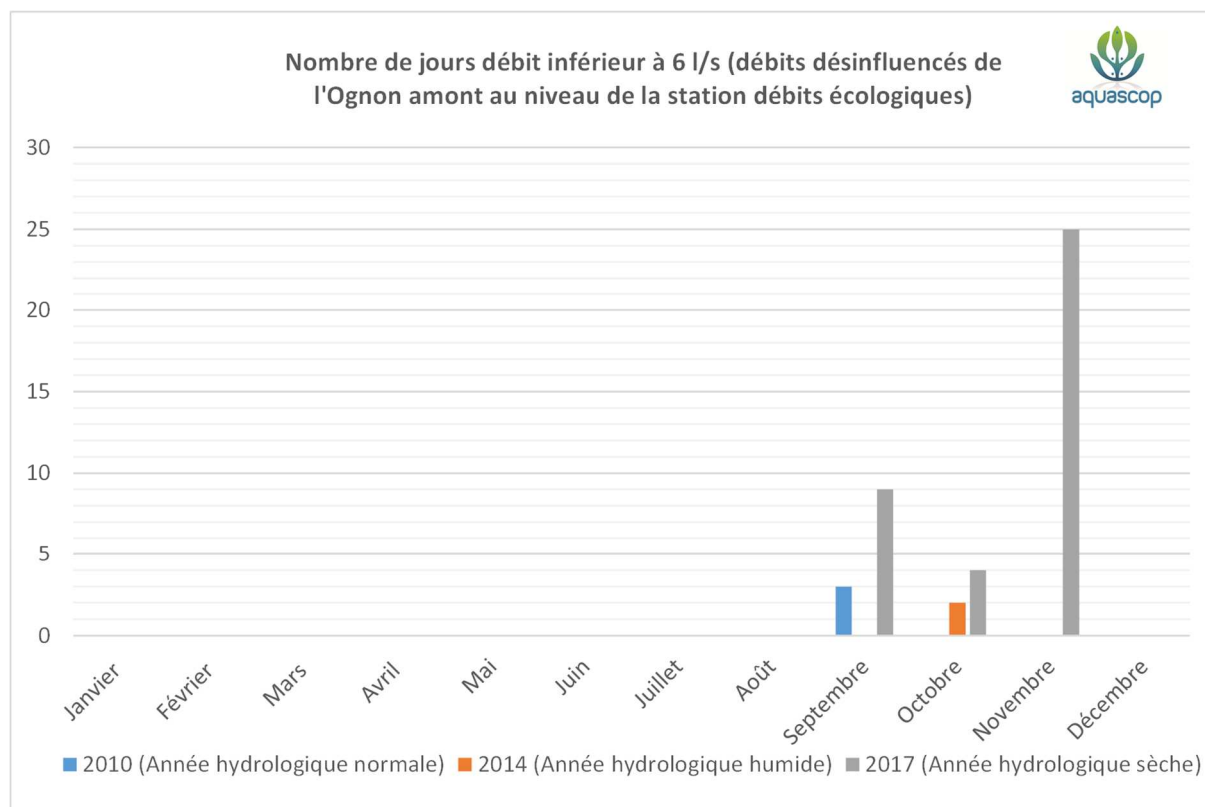
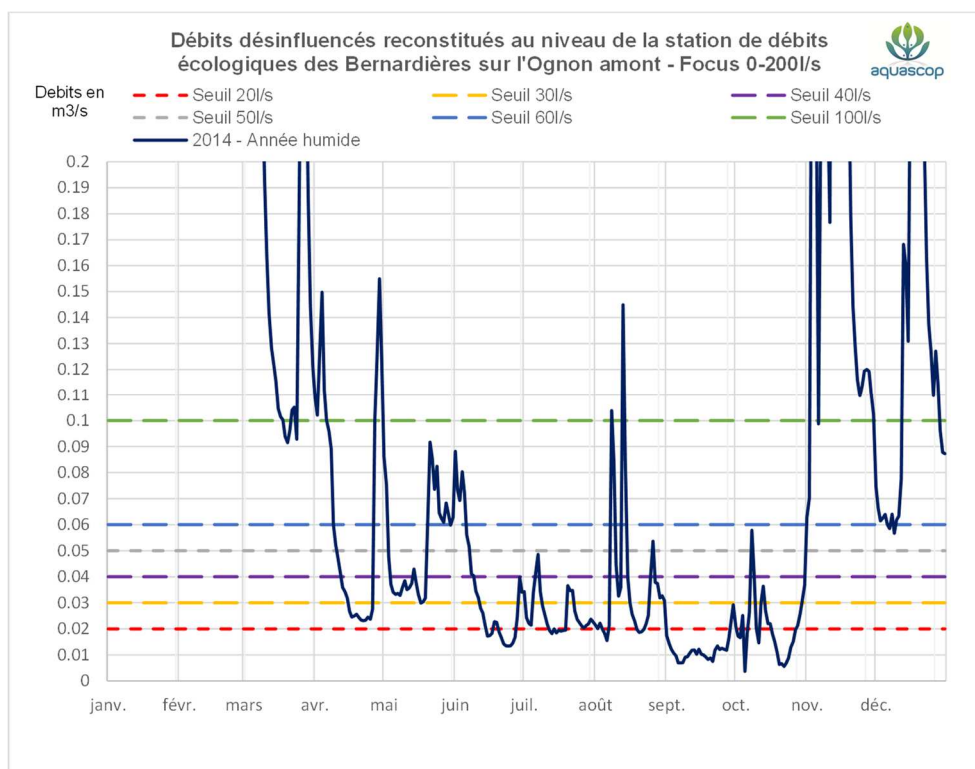
Le graphique ci-dessous permet de situer les gammes de débits écologiques proposées par rapport aux débits moyens mensuels désinfluencés.

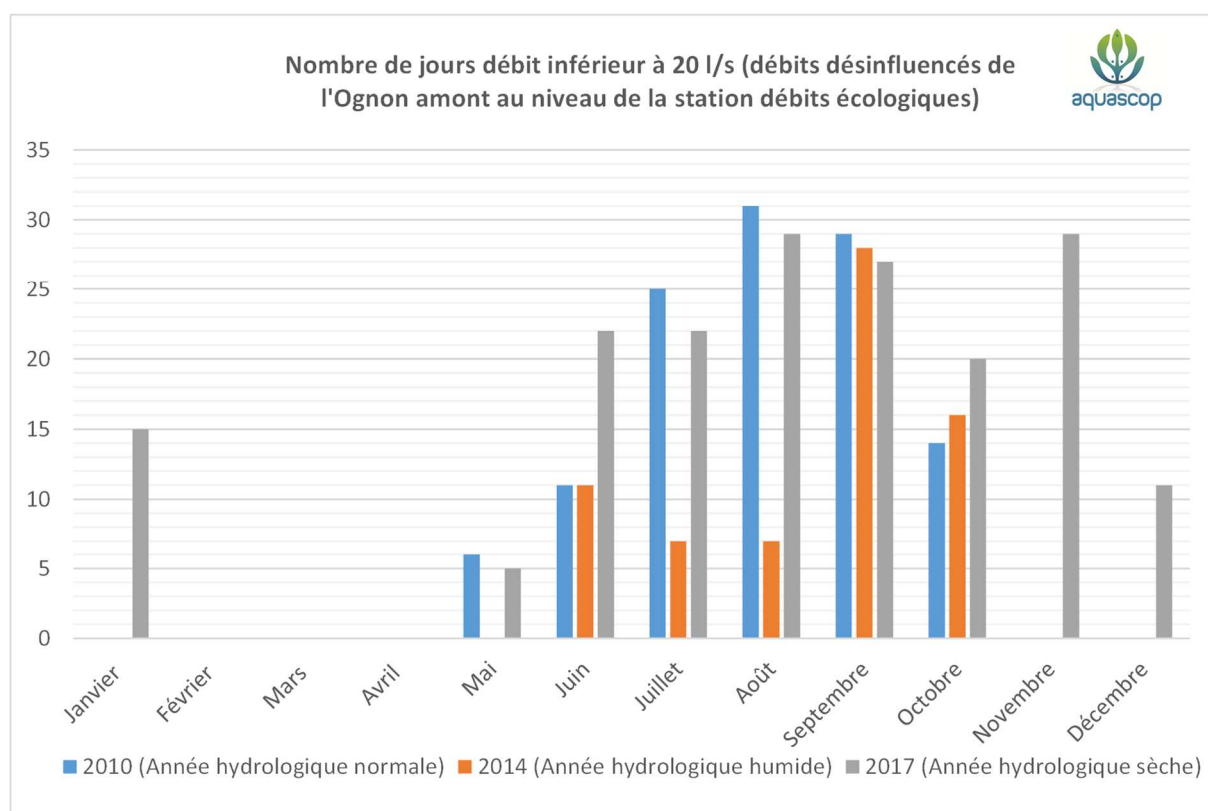
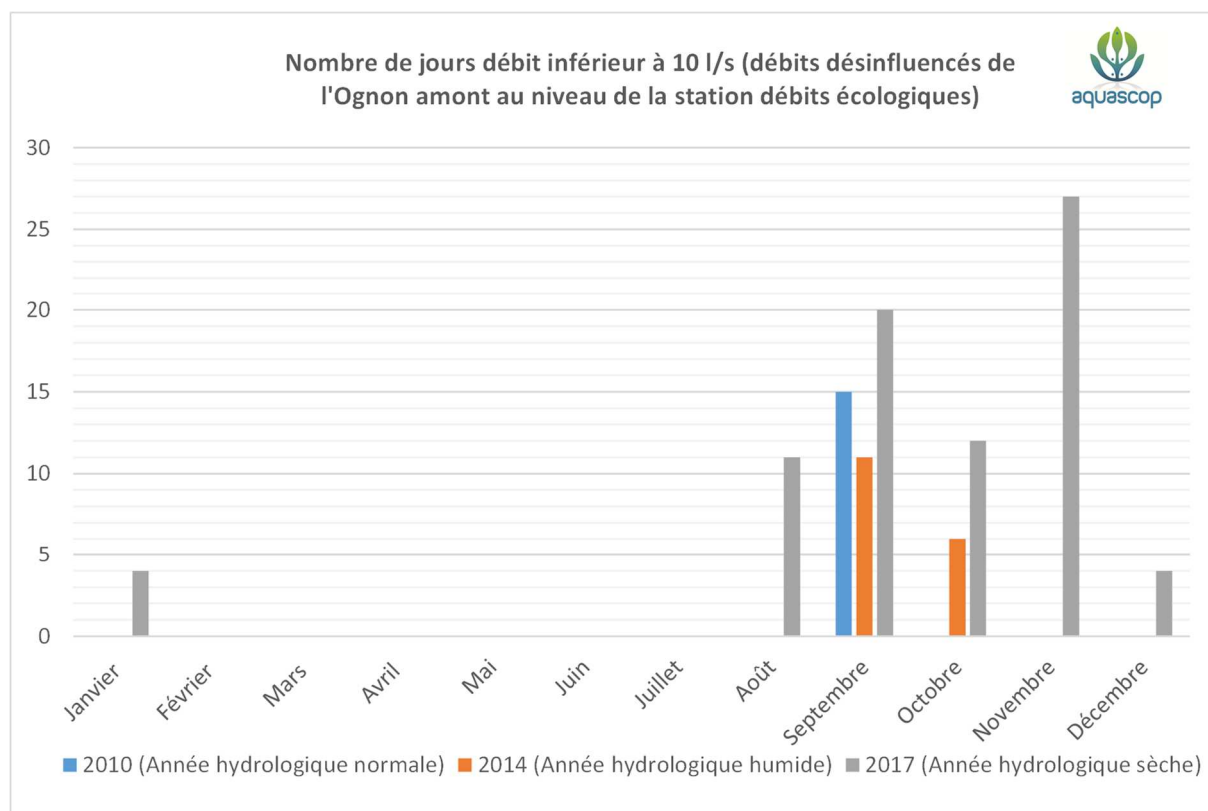


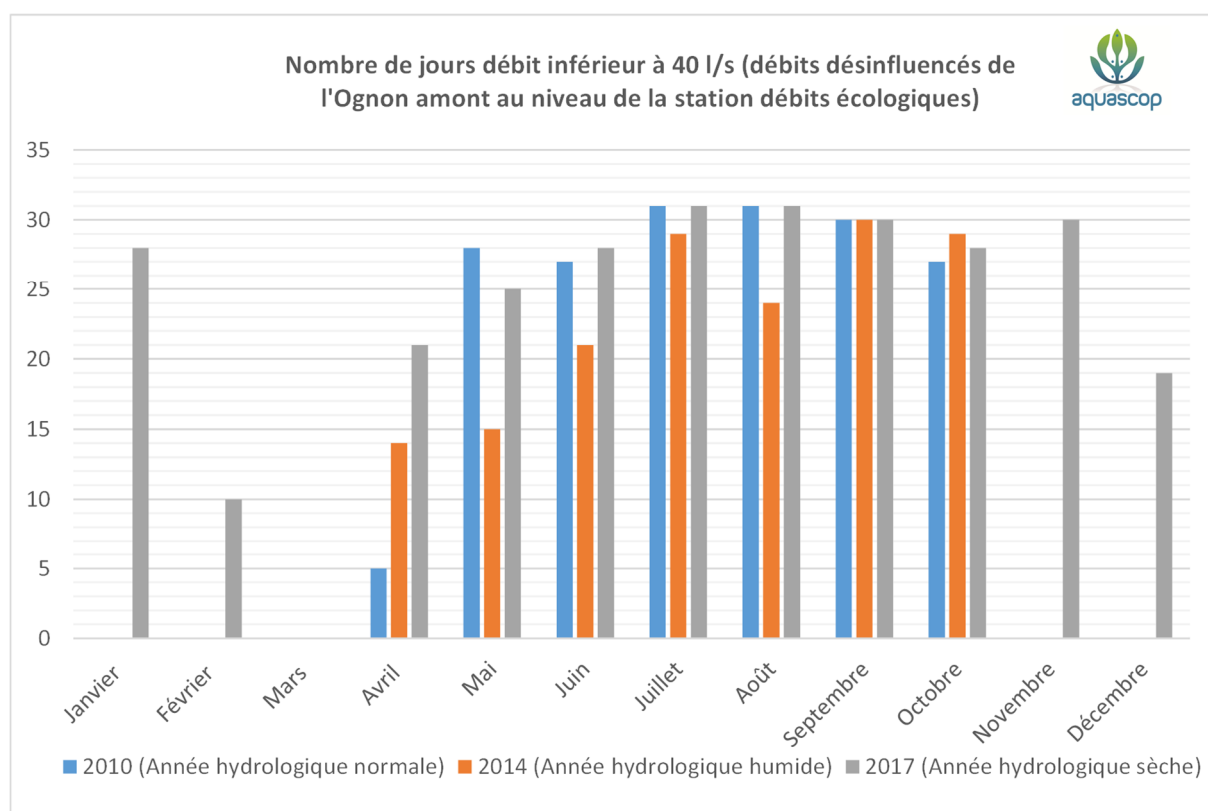
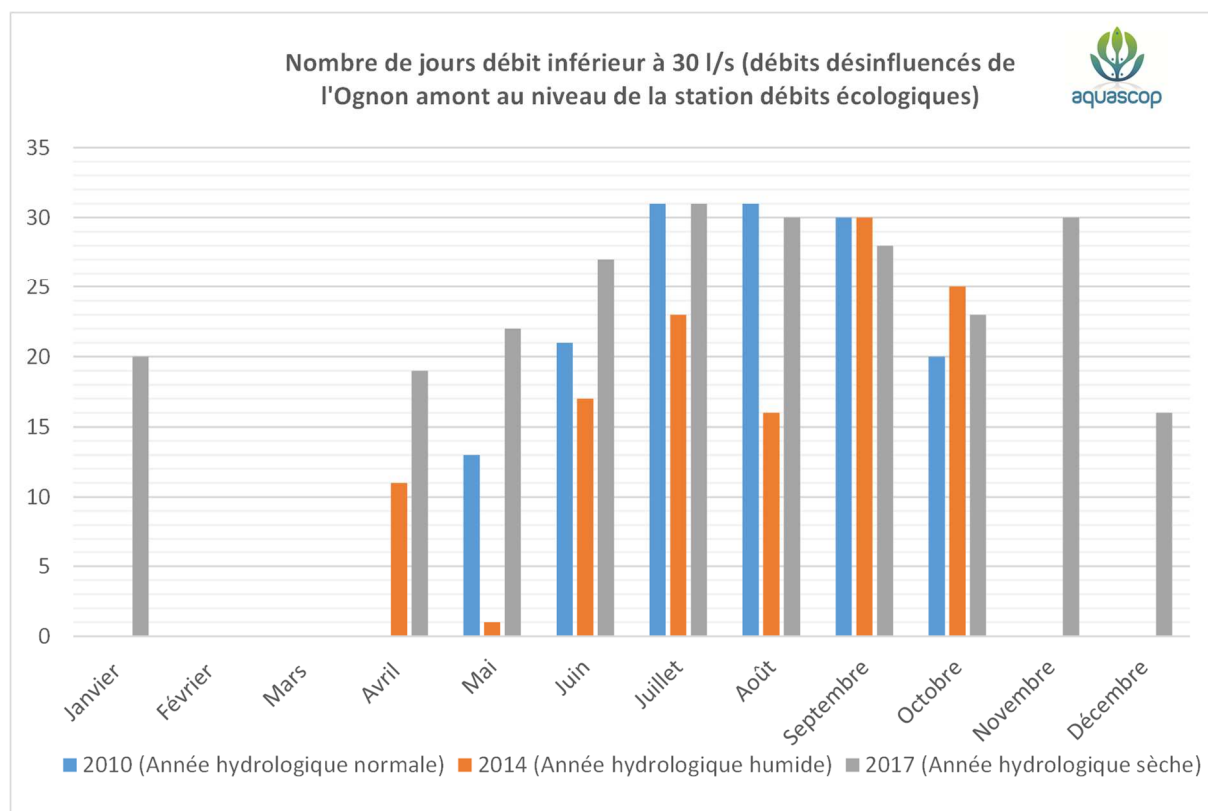
Enfin, les débits écologiques proposés n'intègrent pas la notion de crue morphogène qui est à l'origine de la diversité des habitats et ni celle de recharge des nappes.

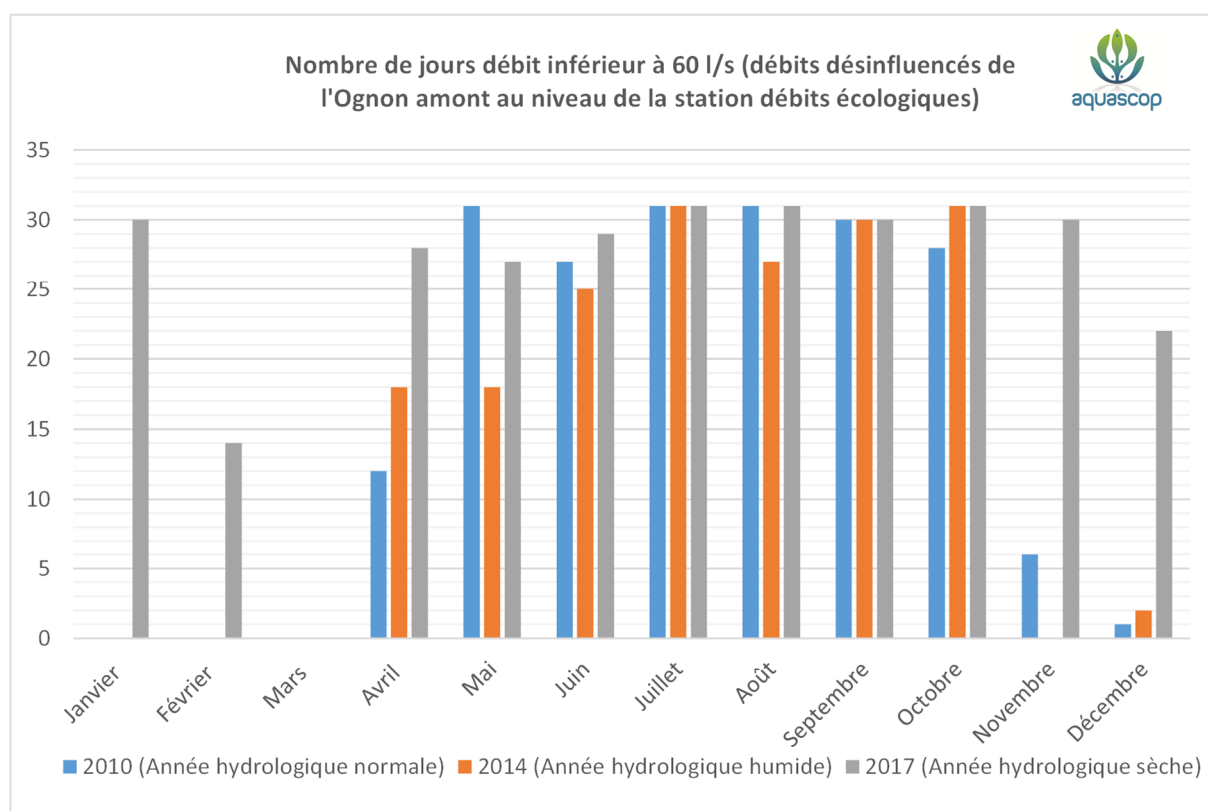
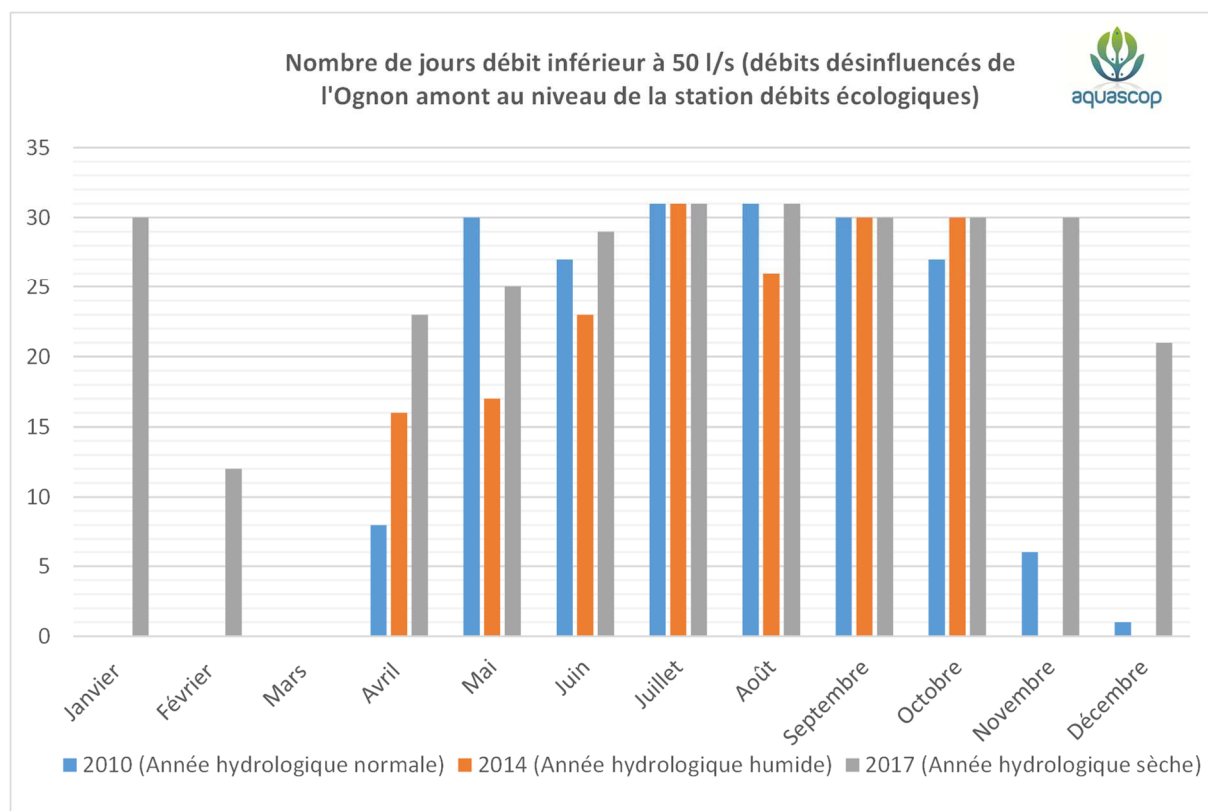
Les graphiques ci-après permettent d'apprécier le nombre de jours durant lesquels certains débits écologiques proposés ne sont pas satisfaits sur une année hydrologique « humide » (2014), une année hydrologique « Normale » (2010) et une année hydrologique « sèche » (2017), afin de les situer. Les données utilisées pour l'analyse sont les débits désinfluencés au niveau de la station modélisée la Chassière (ou Les Bernardières), à Vielleville (Données Rives et Eaux).

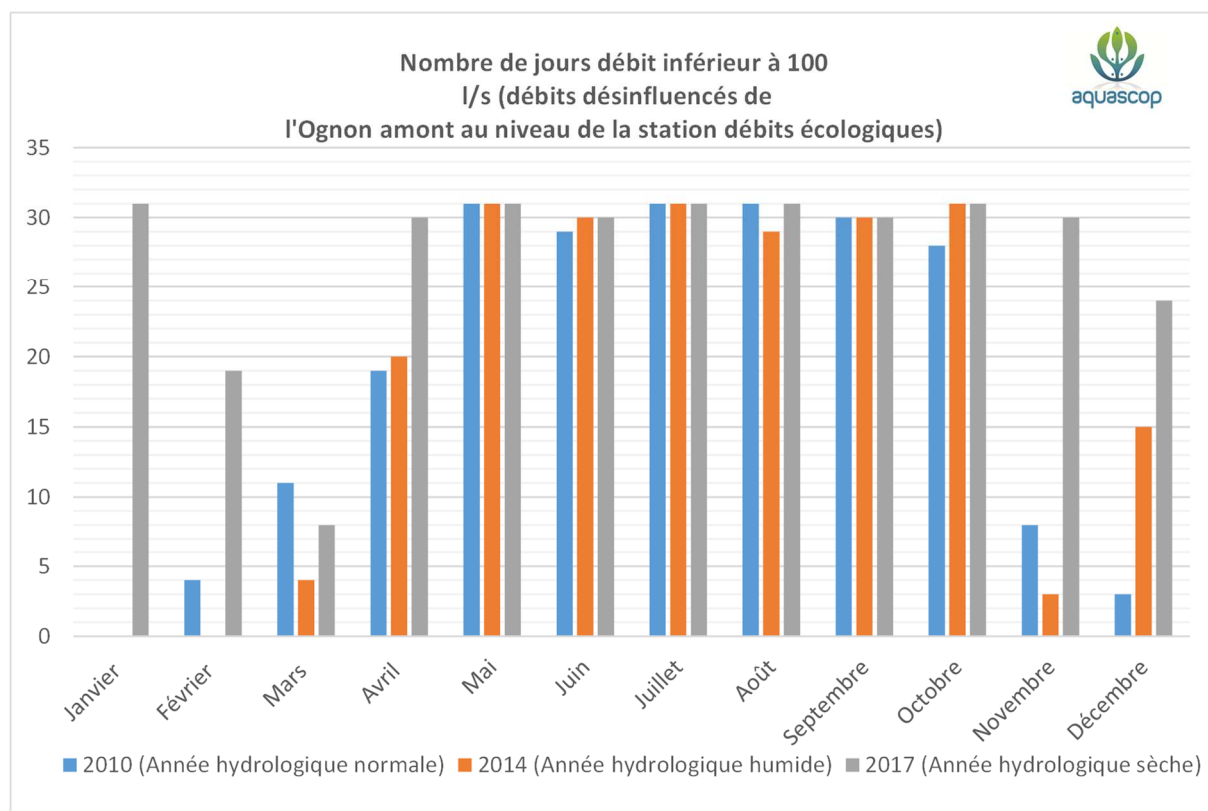














3.7.6. La Logne (UH06)

Une synthèse des degrés de fonctionnalités biologiques est présentée dans le tableau ci-dessous.

Synthèse des fonctionnalités du secteur étudié de la Logne

Débits désinfluencés station débits écologiques		Station modélisée		Secteur reconnaissance et station modélisée			Secteur reconnaissance		Secteur reconnaissance et station modélisée
Gamme de débits au niveau de la station modélisée en l/s	Débits caractéristiques désinfluencés en l/s	Pertes de SPU évaluées à partir de la modélisation hydraulique couplée à un modèle biologique	Connectivité des habitats de berges évaluée à partir de la modélisation et des observations de terrain	Franchissabilité des radiers sensibles H eau 5 cm	Franchissabilité des radiers sensibles H eau 10 cm	Franchissabilité des radiers sensibles H eau : 15 cm	Franchissabilité des ouvrages les moins impactant H eau : 5 cm	Franchissabilité des ouvrages les moins impactant H eau : 10 cm	Qualité de l'eau (paramètres sensibles à une baisse du débit)
180-200		Absence de pertes	Optimale	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (49 à 146 l/s à Legé, soit 83 à 247 l/s sur station DE)	Pas de problème observé
160-180		Absence de pertes	Optimale	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables		
140-160	Q médian désinfluencé : 144 l/s	Absence de pertes	Optimale	Franchissables	Franchissables	Gamme de débits continuité espèces (39 à 98 l/s à Legé, soit 66 à 166 l/s sur station DE)	Franchissables		
120 - 140		Absence de pertes	Importante	Franchissables	Franchissables		Franchissables		
100 - 120		Très faibles	Importante	Franchissables	Franchissables		Franchissables		
80 - 100		Très faibles	Satisfaisante (80% d'habitats fonctionnels)	Franchissables	Franchissables		Franchissables		
60 - 80	1/10 module désinfluencé : 62,3 l/s	Faibles	Satisfaisante	Franchissables	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (17 à 37 l/s à Legé, soit 29 à 63 l/s sur station DE)	Gamme de débits continuité des espèces de petite taille (4 à 44 l/s à Legé, soit 7 à 74 l/s sur station DE)	Non franchissables	
50 - 60		Modérées	Satisfaisante (50% d'habitats fonctionnels)	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (17 à 37 l/s à Legé, soit 29 à 63 l/s sur station DE)	Non franchissables		Non franchissables	
40 - 50		Modérées	Faible	Franchissables		Non franchissables		Non franchissables	
30 - 40	1/20 module désinfluencé : 31 l/s	Modérées sauf pour vandoise où pertes fortes à 31 l/s	Faible	Franchissables		Non franchissables		Non franchissables	
20 - 30	QMNA2 : 25 l/s	Modérées sauf pour vandoise et loche franche où pertes fortes	Très faible	Franchissables	Non franchissables	Non franchissables		Non franchissables	Possible bilan oxygène dégradé et qualité phosphore moyenne (10 à 55 l/s à la station hydro de Saint Colomban, soit 6 à 31 l/s sur station DE)
10 - 20		Pertes fortes	Très faible	Franchissables	Non franchissables	Non franchissables		Non franchissables	
		Pertes fortes	Très faible	Gamme de débits continuité des espèces (4 à 9 l/s à Legé, soit 7 à 15 l/s sur station DE)	Non franchissables	Non franchissables		Non franchissables	
0 - 10		Pertes très fortes	Inexistante		Non franchissables	Non franchissables		Non franchissables	Possible anoxie sévère et concentration en Phosphates importante (0 à 14 l/s à la station hydro de Saint Colomban, soit 0 à 8 l/s sur station DE)
	VCN10 2 : 4 l/s	Pertes très fortes	Inexistante	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	
	QMNA 5: 3 l/s	Pertes très fortes	Inexistante	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	

Dans le diagnostic initial, les paramètres physico-chimiques sensibles à une baisse des débits ont été rattachés à ceux de la station hydrométrique de Saint Colomban. Les débits de continuité des ouvrages et des radiers sensibles du secteur de reconnaissance ont été corrélés aux débits de la station hydrométrique de Legé. Les autres fonctionnalités ont été rattachées aux débits jaugés de la station retenue pour la définition des débits écologiques (station de la Lande). Afin de faciliter le travail d'analyse, les débits de la fonctionnalité « qualité d'eau » et « continuité radiers et ouvrages » ont été rattachés à ceux de la station modélisée via deux rapports de bassin versant. Le rapport utilisé pour les mesures effectuées à Legé est : débits station modélisée = débits de la station hydrométrique de Legé x 169,74% (73,5 km²/43,3 km²)). Celui, utilisé pour les mesures effectuées à Saint Colomban est : débits station modélisée = débits de la station hydrométrique de Saint Colomban x 56,56% (73,5 km²/130 km²)).

La Logne comme la plupart des cours d'eau du bassin de Grand Lieu subit naturellement des étiages importants et prolongés en période estivale et au début de l'automne. Aussi, les fonctionnalités biologiques ne peuvent naturellement pas toutes être satisfaites sur l'ensemble de l'année.

Le tableau de synthèse ci-dessus montre qu' :

- Entre 200 l/s et 80 l/s, la situation est satisfaisante ou optimale pour l'ensemble des fonctionnalités biologiques. La continuité piscicole, pour l'ensemble des gammes de franchissabilité (h eau : 5 à 15 cm), est possible au niveau des ouvrages les moins impactants et des radiers sensibles. Quelques ouvrages et radiers deviennent non franchissables pour les grosses espèces dans cette gamme de débit.
- Entre 80 et 60 l/s, toutes les fonctionnalités sont encore assurées de manière optimale, à l'exception de la continuité des ouvrages les plus impactants du secteur de reconnaissance de la Logne, pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm.
- Entre 60 et 30 l/s, la situation reste encore satisfaisante pour la plupart des fonctionnalités (qualité d'eau convenable, continuité assurée au niveau des radiers sensibles pour les espèces nécessitant 5 cm d'eau, connectivité des habitats de berge globalement convenable mais en diminution, continuité possible au niveau des ouvrages pour les espèces de petite taille). En revanche, la continuité des radiers sensibles n'est plus possible pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 15 cm (brochet) et pour certains radiers pour 10 cm d'eau. Les pertes de SPU deviennent significatives mais encore acceptables sauf pour la vandoise (pertes de 32 % à partir de 31 l/s).
- Entre 20 et 30 l/s les fonctionnalités se dégradent plus fortement (pertes de SPU modérées et même fortes pour la vandoise et la loche franche, connectivité des habitats de berges limitée, qualité de l'eau susceptible de se dégrader pour l'oxygène). La continuité piscicole reste toutefois possible pour les espèces ayant besoin d'une lame d'eau de 5 cm et ce jusqu'à un débit de 7 à 15 l/s.
- Entre 10 et 20 l/s, seule la continuité des espèces de petite taille, au niveau des radiers est encore envisageable. La continuité des ouvrages les moins impactants pour ces mêmes espèces n'est assurée que partiellement. Les autres fonctionnalités ne sont plus assurées de manière satisfaisante (ex : pertes de SPU fortes, connectivités des habitats de berge très limitée, qualité d'eau dégradée, ...).
- En dessous de 10 l/s, la situation devient très dégradée. Les pertes de SPU deviennent très fortes, la connectivité avec les habitats de berge est inexistante, la continuité piscicole n'est plus possible au niveau des radiers et en dessous de 8 l/s des pics de phosphates et épisodes d'anoxie sévères sont susceptibles de se produire.

Au vu de ces observations, nous proposons :

- **une gamme de débits écologiques haute comprise entre 160 l/s (borne haute) et 80 l/s (borne basse), sur la période de novembre à mars, permettant :**
- Une qualité d'eau correcte pour l'oxygène dissous et les orthophosphates,
 - Des SPU élevées pour les espèces retenues,
 - Une connectivité satisfaisante ou optimale des habitats de berge,
 - Une continuité des radiers pour l'ensemble des gammes de franchissabilité (5 à 10 cm), et partielle pour les espèces ayant besoin de 15 cm,
 - Une continuité totale des ouvrages les moins impactants pour les gammes de franchissabilité 5 cm,
 - Une continuité élevée des ouvrages les moins impactants pour la gamme de franchissabilité 10 cm.

→ **une gamme de débits écologiques basse comprise entre 40 l/s (borne haute) et 20 l/s (borne basse), sur la période de mai à octobre, permettant :**

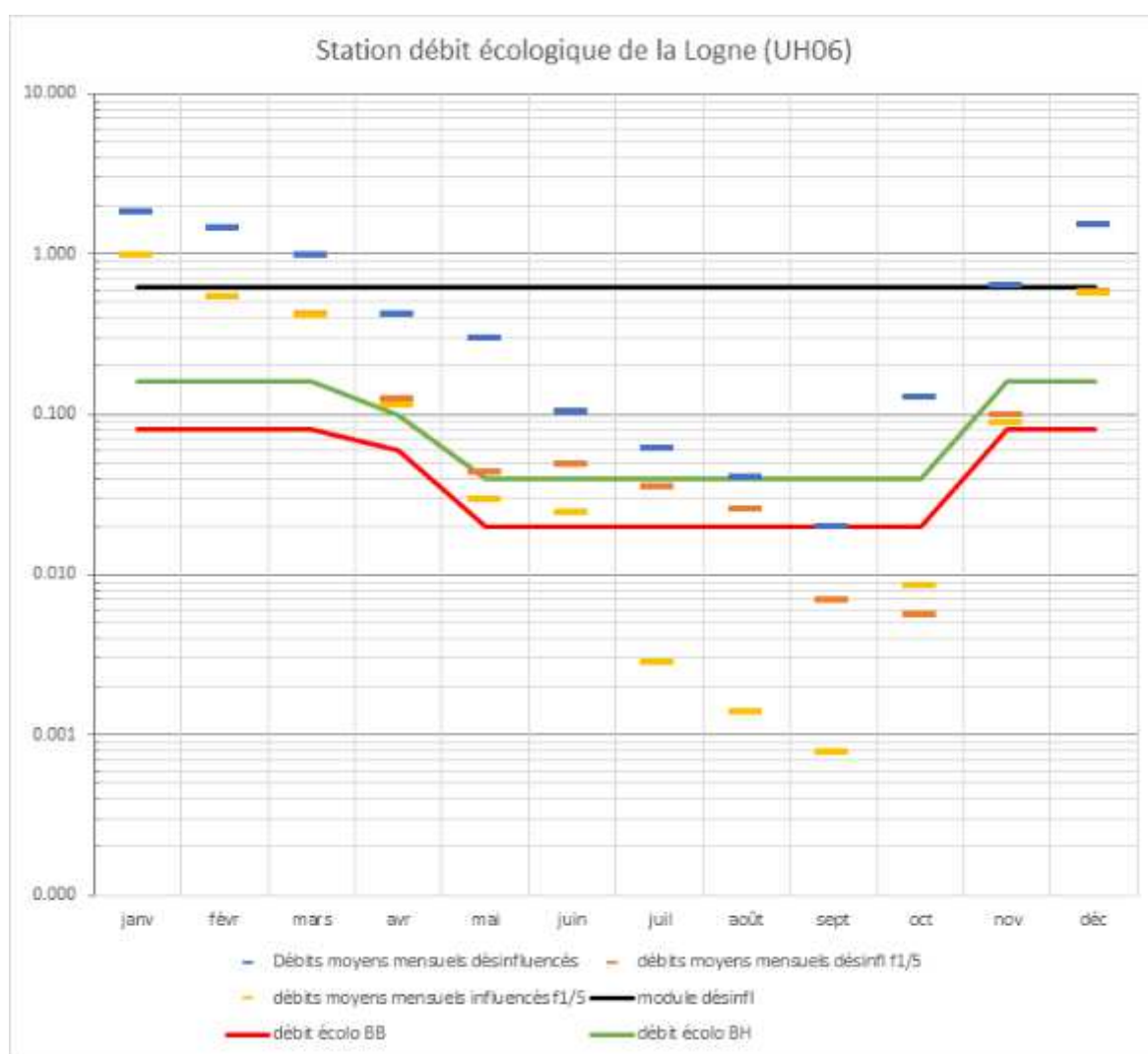
- Une qualité d'eau correcte pour l'oxygène dissous et les matières phosphorées au-dessus d'un débit de 30 l/s.
- Des SPU à un niveau acceptable excepté pour la vandoise et la loche franche en dessous d'un débit de 30 l/s (pertes fortes à partir de cette valeur),
- La garantie d'un minimum de connectivité avec les habitats de berge,
- Une continuité totale des radiers pour la gamme de franchissabilité (5 cm) et partielle pour la gamme de 10 cm,
- Une continuité élevée des ouvrages les moins impactants pour la gamme de franchissabilité 5 cm.

Remarque : Comme sur les autres cours d'eau étudié, les débits sont naturellement très bas, notamment de juillet à octobre (cf. graphique ci-dessous). Ils ne permettent naturellement pas d'assurer correctement l'ensemble des fonctionnalités évaluées. Les débits écologiques proposés pour la gamme basse (y compris pour la borne basse) peuvent ainsi être supérieurs aux débits moyens mensuels désinfluencés de fréquence 1/5 (ex : septembre et octobre). Aussi, il est nécessaire de ne pas augmenter la fréquence de ces périodes naturelles de très basses eaux mais également de ne pas augmenter leur durée. Ainsi, est proposé en parallèle de ces débits écologiques, **un débit extrême d'étiage de 8 l/s (correspondant à 2 fois le VCN10 2) sur les mois de septembre et octobre.** Ce débit peut permettre de limiter les pics de désoxygénation et d'orthophosphates les plus sévères en favorisant une meilleure dilution. La qualité de l'eau ne sera pas optimale mais ne devrait pas atteindre le niveau état mauvais (au sens de la DCE). Il permettra également de garantir aux espèces un filet d'eau minimal pour permettre le maintien et un renouvellement de l'eau des mouilles qui servent de zones de refuge afin de permettre aux espèces de passer cette période critique.

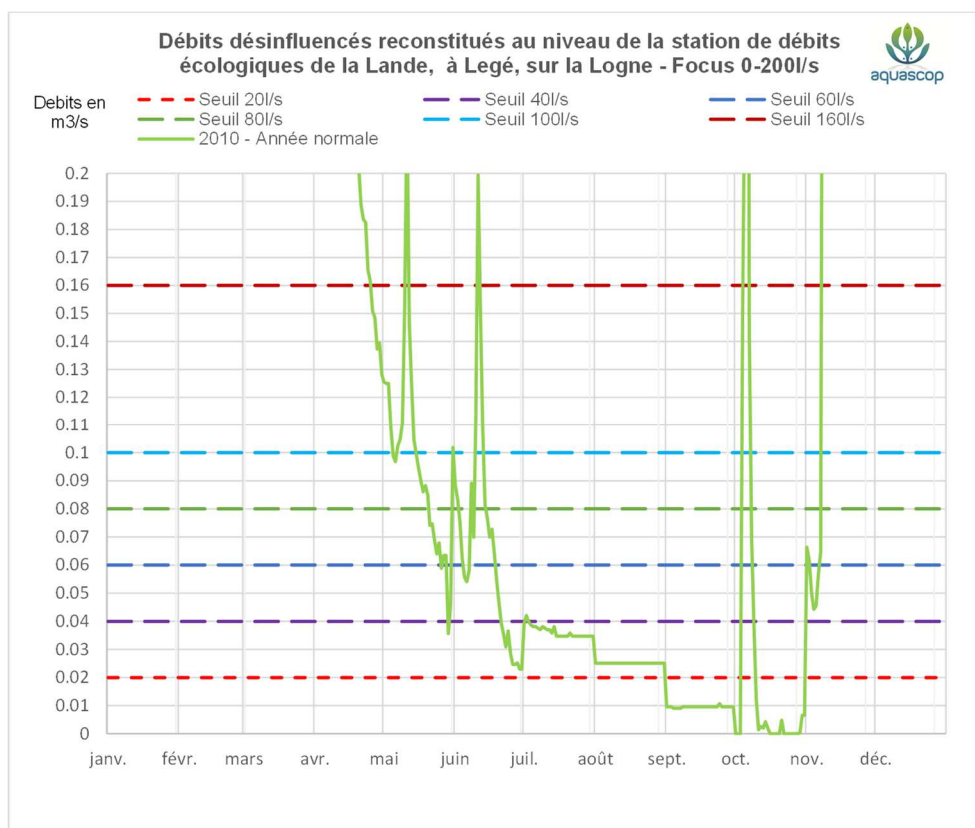
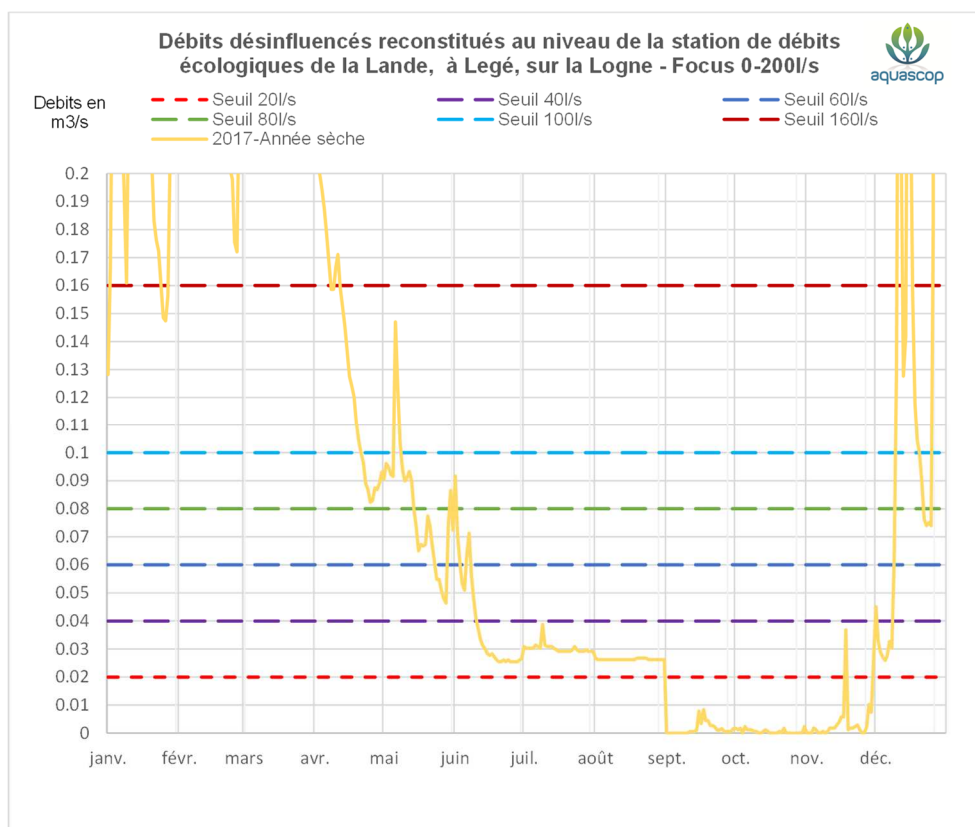
→ **une gamme de débits écologiques moyenne comprise entre 100 l/s (borne haute) et 60 l/s (borne basse) pour le mois d'avril.** Cette gamme de débits devrait permettre :

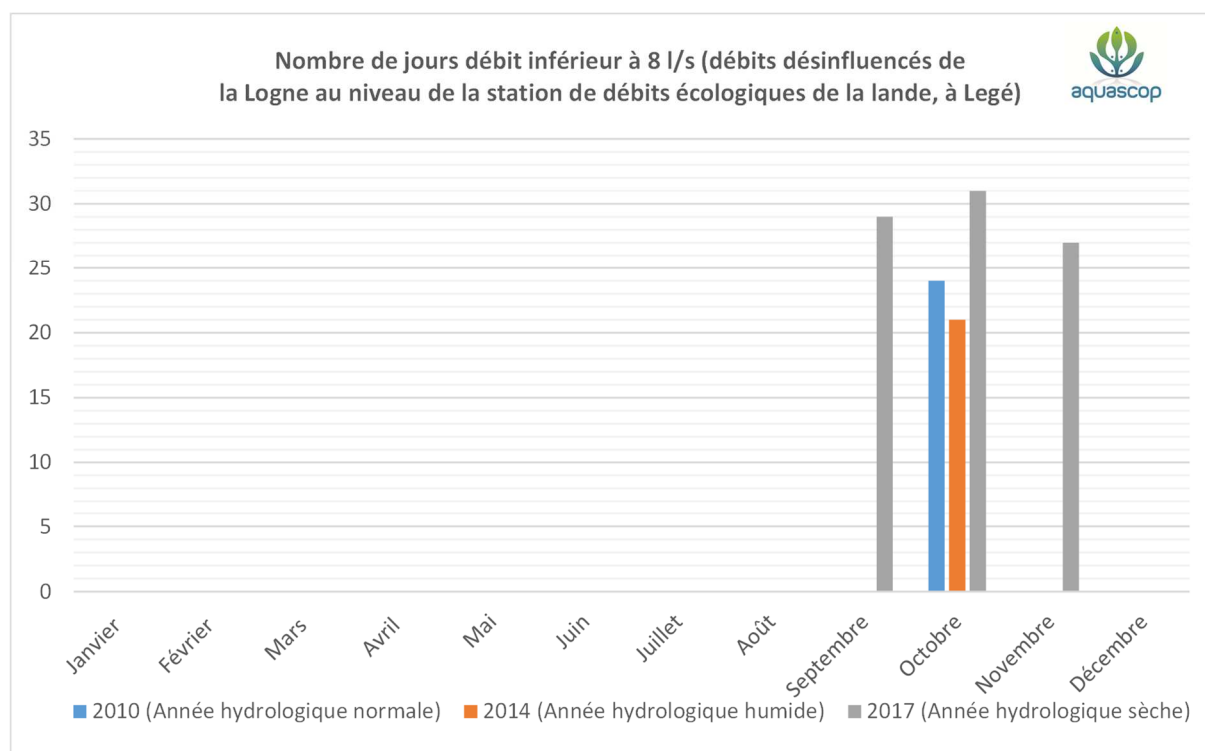
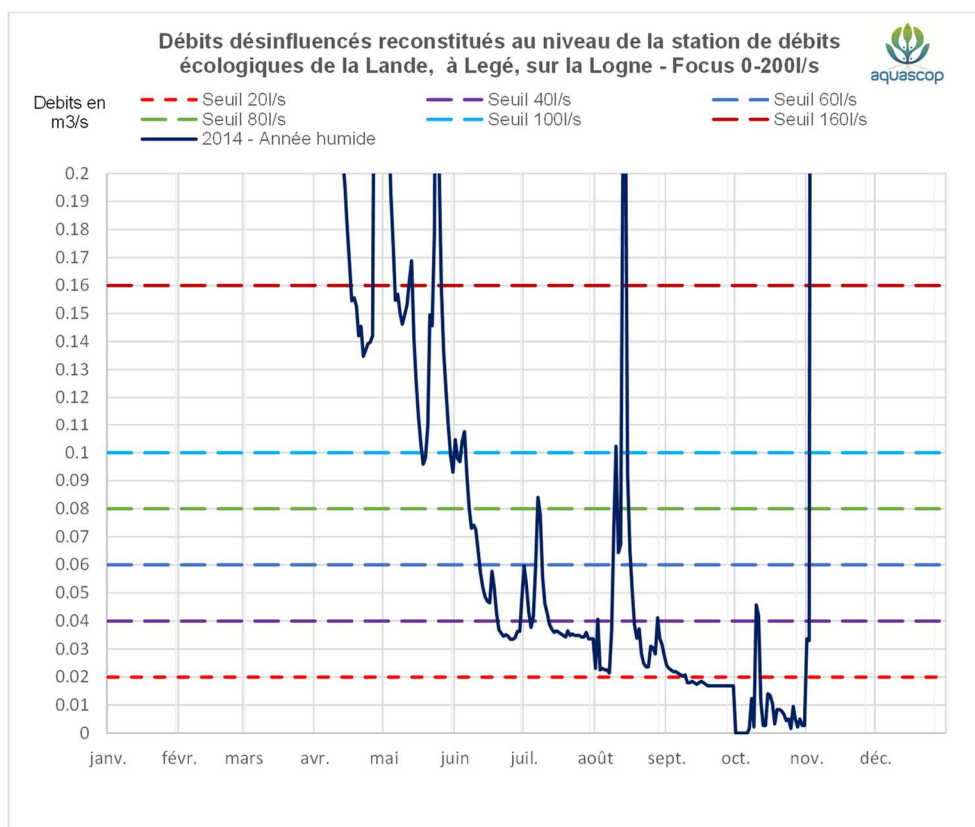
- Une qualité d'eau correcte pour l'oxygène dissous et les orthophosphates,
- Des SPU satisfaisante pour l'ensemble des espèces retenues,
- Une connectivité satisfaisante des habitats de berge,
- Une continuité totale des radiers pour les gammes de franchissabilité 5 et 10 cm et élevée pour la gamme de 15 cm (seulement 3 radiers infranchissables sur 10 suivis)
- Une continuité totale des ouvrages les moins impactants pour la gamme de franchissabilité 5 cm mais partielle pour celle de 10 cm.

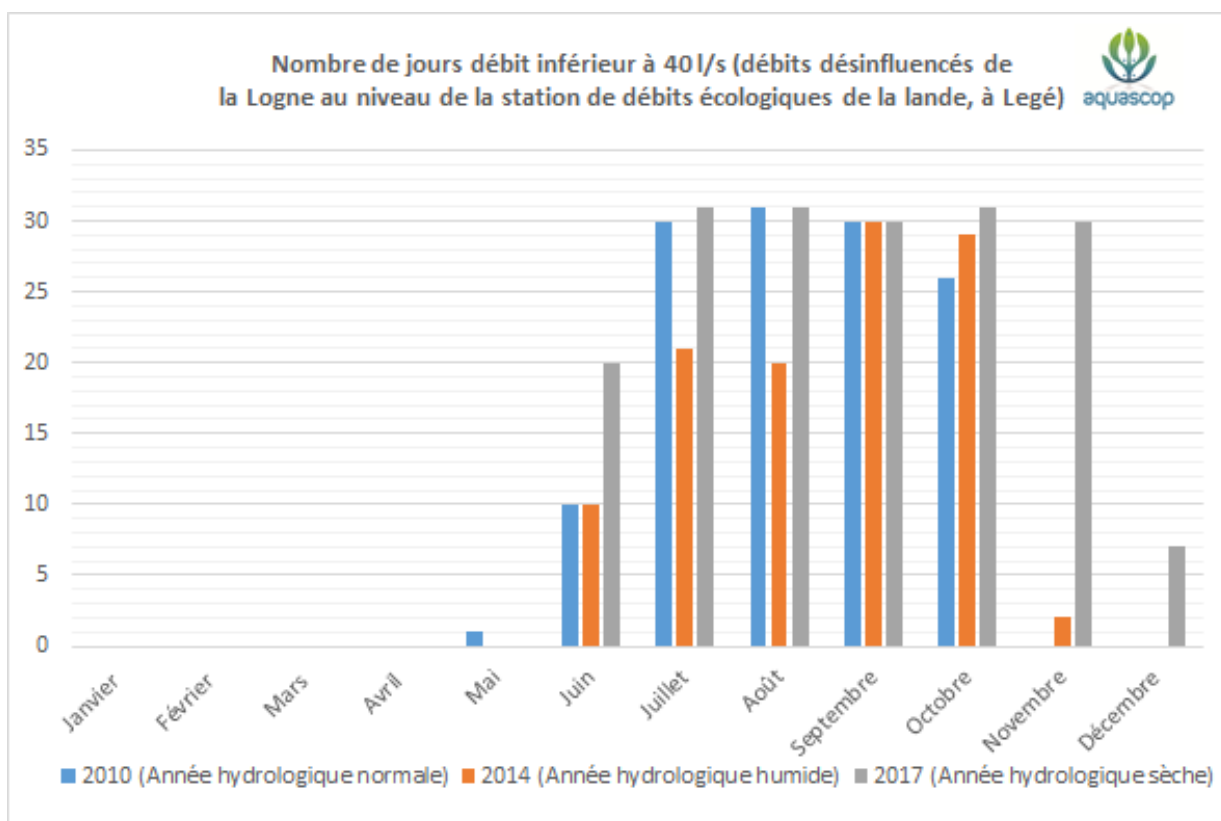
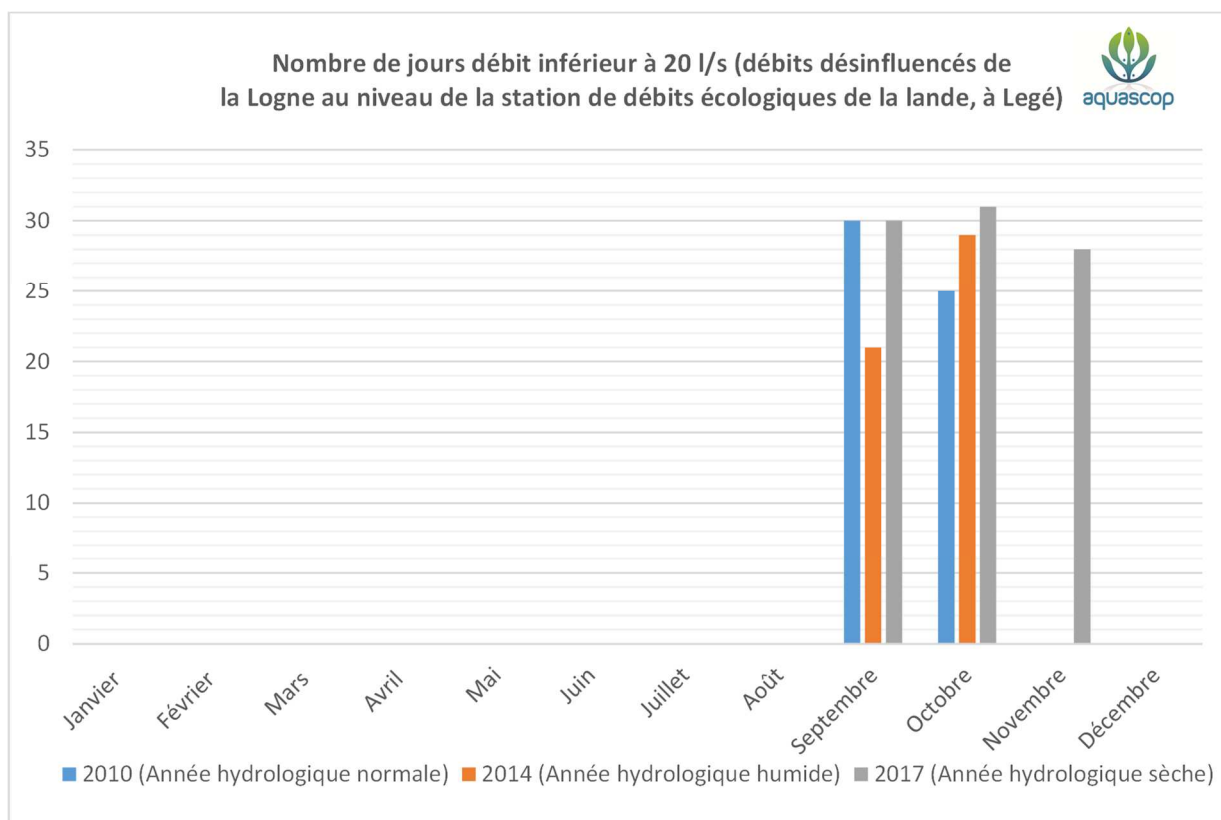
Le graphique ci-dessous permet de situer les gammes de débits écologiques proposées par rapport aux débits moyens mensuels désinfluencés.

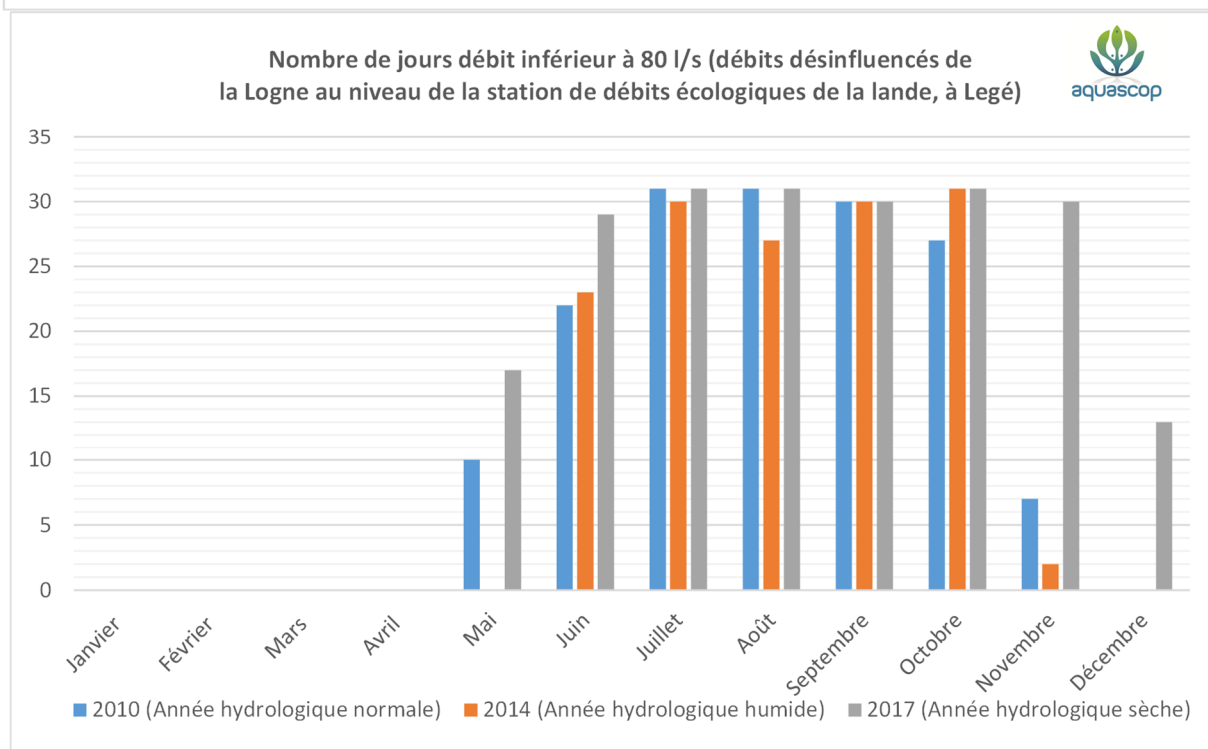
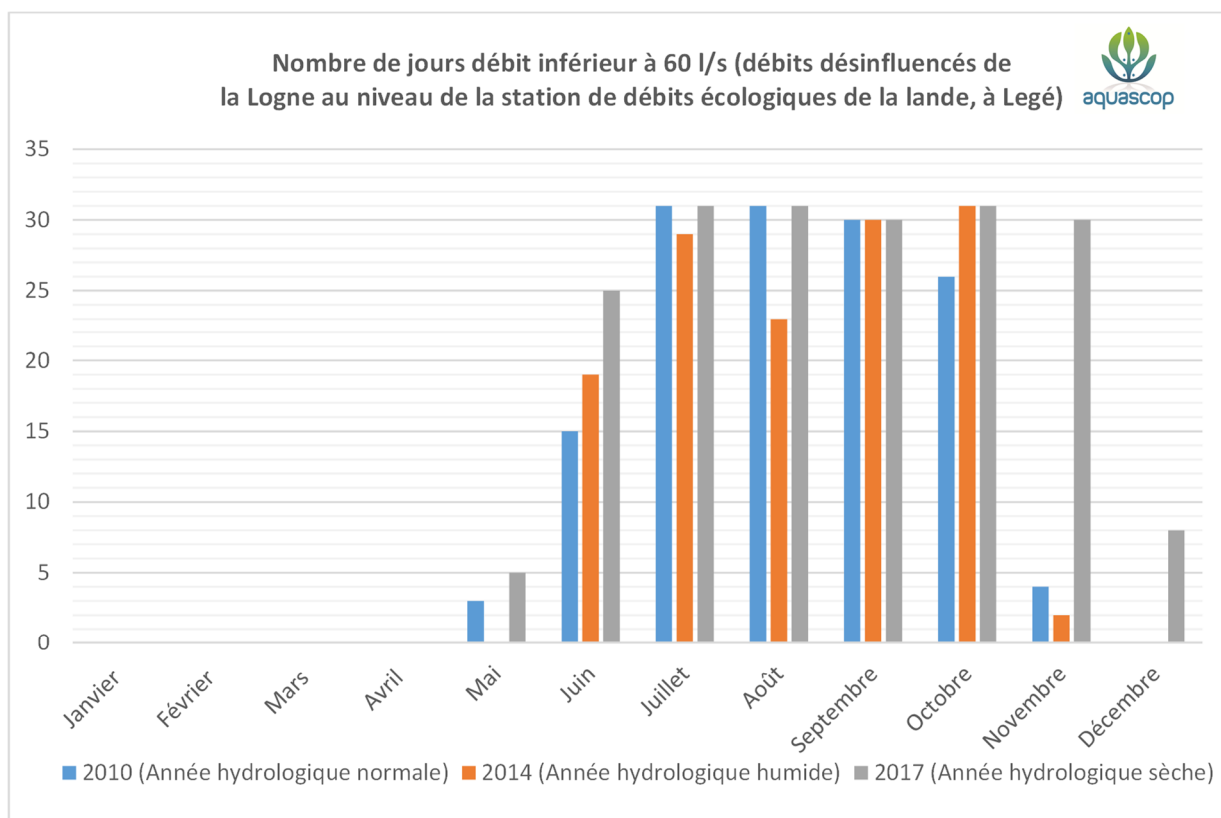


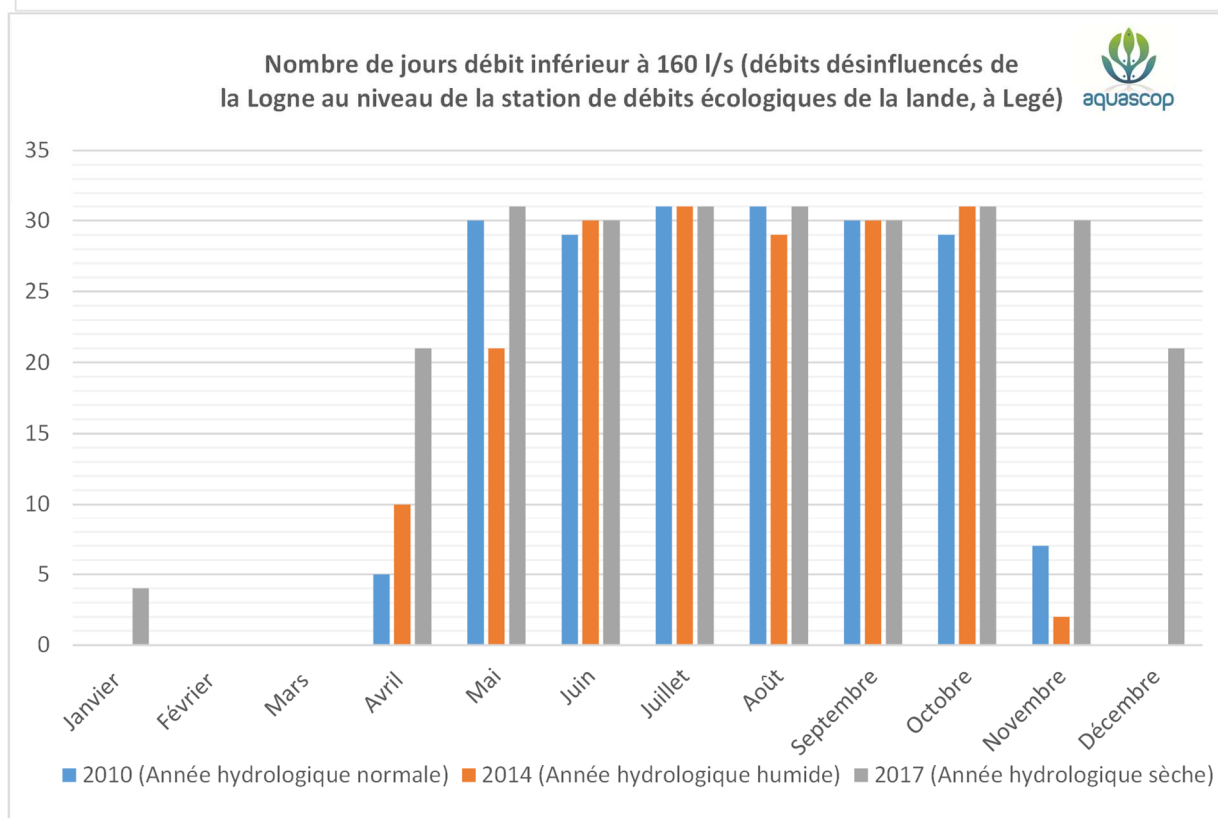
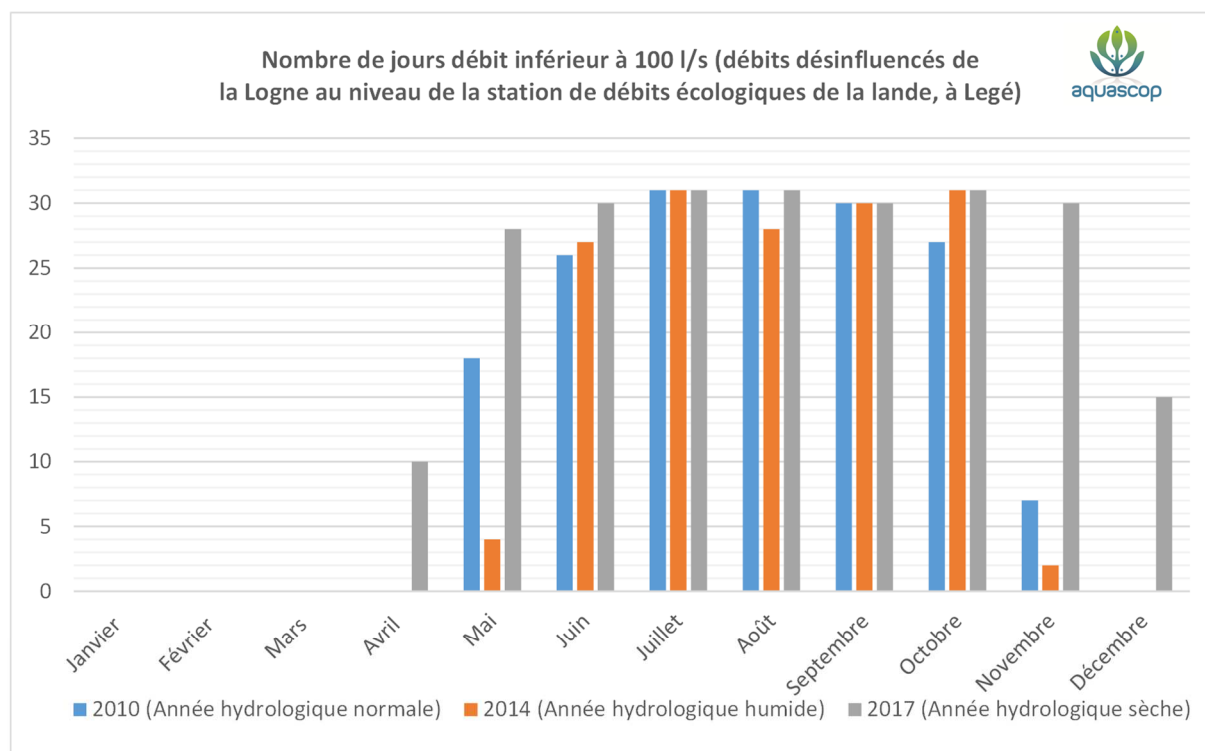
Les graphiques ci-après permettent également d'apprécier le nombre de jours durant lesquels certains débits proposés ne sont pas satisfaits sur une année hydrologique « humide » (2014), une année hydrologique « Normale » (2010) et une année hydrologique « sèche » (2017), afin de préciser les périodes de mise en œuvre de ces valeurs. Les données utilisées sont les débits désinfluencés au niveau de la station de la Lande, à Legé, calculés par Rives et Eaux à partir des débits de la station hydrométrique de la Logne, à Saint Colomban sur la période 2002-2022.













3.7.7. Le Redour (UH09)

Une synthèse des degrés de fonctionnalités biologiques est présentée dans le tableau ci-dessous.

Synthèse des fonctionnalités du secteur étudié du Redour

Débits désinfluencés station débits écologiques		Station modélisée		Secteur reconnaissance et station modélisée			Secteur de reconnaissance		
Gamme de débits au niveau de la station modélisée en l/s	Débits caractéristiques désinfluencés en l/s	Pertes de SPU évaluées à partir de la modélisation hydraulique couplée à un modèle biologique	Connectivité des habitats de berges évaluée à partir de la modélisation et des observations de terrain	Franchissabilité des radiers sensibles H eau 5 cm	Franchissabilité des radiers sensibles H eau 10 cm	Franchissabilité des radiers sensibles H eau : 15 cm	Franchissabilité des ouvrages les moins impactant H eau : 5 cm	Franchissabilité des ouvrages les moins impactant H eau : 10 cm	Franchissabilité des ouvrages les moins impactant H eau : 15 cm
200-220		Absence de pertes	Optimale	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (218 l/s)
180-200		Absence de pertes	Optimale	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Non franchissables
160-180		Très faibles	Satisfaisante	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Non franchissables
140-160		Très faibles	Satisfaisante	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (145 l/s)	Non franchissables
120 - 140		Très faibles	Satisfaisante	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Franchissables	Non franchissables	Non franchissables
100 - 120	Q module désinfluencé : 108 l/s	Très faibles	Satisfaisante	Franchissables	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (59 à 109 l/s)	Franchissables	Non franchissables	Non franchissables
80 - 100		Faibles	Satisfaisante	Franchissables	Franchissables		Franchissables	Non franchissables	Non franchissables
60 - 80		Faibles	Satisfaisante	Franchissables	Gamme de débits continuité des espèces (39 à 73 l/s sur station DE)		Gamme de débits continuité des espèces (73 l/s)	Non franchissables	Non franchissables
50 - 60		Faibles	Satisfaisante (habitats de berges fonctionnels à 50%)	Franchissables		Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables
40 - 50		Faibles	Faible	Franchissables		Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables
30 - 40	Q médian désinfluencé : 34 l/s	Faibles	Faible	Gamme de débits continuité des espèces (20 à 36 l/s sur station DE)	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables
20 - 30		Modérées et acceptables	Inexistante		Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables
10 - 20		Modérées et acceptables	Inexistante	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables
	1/10 module désinfluencé : 10,8 l/s	Pertes fortes pour la Loche franche et vandoise	Inexistante	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables
0 - 10	QMNA 2 : 8 l/s	Pertes fortes	Inexistante	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables
	QMNA 5 : 4 l/s	Pertes très fortes	Inexistante	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables
	VCN10 2 : 3 l/s	Pertes très fortes	Inexistante	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables	Non franchissables

Remarque : L'ensemble des débits de fonctionnalités ont été rattachés aux débits jaugés de la station retenue pour la définition des débits écologiques (station de la Merlennerie). Cette unité hydrologique ne possède pas de station hydrométrique. En raison de l'absence de station de suivi de qualité de l'eau, la fonctionnalité qualité d'eau n'a pas pu être évaluée sur ce cours d'eau.

D'après le tableau de synthèse ci-dessus, il apparaît qu' :

- Entre 220 l/s et 140 l/s, la situation est satisfaisante ou optimale pour la plupart des fonctionnalités biologiques (SPU, connectivité des berges, continuité des radiers sensibles). La continuité du seul ouvrage potentiellement franchissable du secteur de reconnaissance du Redour, pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 15 cm est toutefois seulement assurée à partir de 218 l/s. Pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm, la continuité est en revanche possible dès 145 l/s.
- Entre 140 et 80 l/s, la situation est toujours satisfaisante ou optimale pour la plupart des fonctionnalités biologiques. La continuité du seul ouvrage mesuré du secteur de reconnaissance du Redour, pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 10 cm, n'est toutefois plus assurée. Elle reste seulement possible pour les espèces nécessitant 5 cm de lame d'eau.
- Entre 80 l/s et 60 l/s, la situation est encore largement satisfaisante. Les SPU commencent seulement à baisser très sensiblement.
- Entre 60 et 40 l/s, la situation est encore tout à fait convenable pour les SPU et la connectivité des habitats de berges. En revanche, la continuité des radiers sensibles pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 15 cm (ex : brochet) n'est plus possible. Elle reste toujours assurée pour les gammes de franchissabilité 5 et 10 cm. La continuité de l'ouvrage le moins impactant du Redour (ouvrage 77), n'est également plus possible même pour les espèces nécessitant un faible tirant d'eau (h eau : 5 cm).
- Entre 40 et 30 l/s, la situation est encore satisfaisante concernant les SPU, la connectivité de berges devient moins bonne. En revanche, la continuité des espèces piscicoles est très impactée. Elle reste seulement possible au niveau des radiers sensibles pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 5 cm (ex : vairon, goujon, loche franche), qui constitue néanmoins la majorité des espèces du cours d'eau.
- Entre 30 et 15 l/s, la situation se dégrade pour l'ensemble des fonctionnalités. Les pertes de SPU deviennent modérées et la connectivité avec les habitats de berges devient inexistante. Seule, la continuité au niveau des radiers sensibles pour les espèces nécessitant un tirant d'eau de 5 cm reste encore possible jusqu'à 20 l/s.
- En dessous de 15 l/s la situation continue de se dégrader. Les pertes de SPU deviennent fortes pour toutes les espèces.

Au vu de ces observations, nous proposons :

- **une gamme de débits écologiques haute comprise entre 110 l/s (borne haute) et 60 l/s (borne basse), sur la période de décembre à mars, permettant :**
 - Des SPU élevées pour les espèces retenues,
 - Une connectivité satisfaisante ou optimale des habitats de berge,
 - Une continuité des radiers pour l'ensemble des gammes de franchissabilité (5 à 15 cm),
 - La continuité du seul ouvrage le moins impactant pour la gamme de franchissabilité de 5 cm.
- **une gamme de débits écologiques basse comprise entre 35 l/s (borne haute) et 15 l/s (borne basse), sur la période de mai à octobre, permettant :**
 - Le maintien de SPU à un niveau acceptable pour toutes les espèces,
 - La garantie d'un minimum de connectivité avec les habitats de berge jusqu'à 30 l/s,
 - Une continuité totale des radiers pour la gamme de franchissabilité (5 cm) jusqu'à 20 l/s,

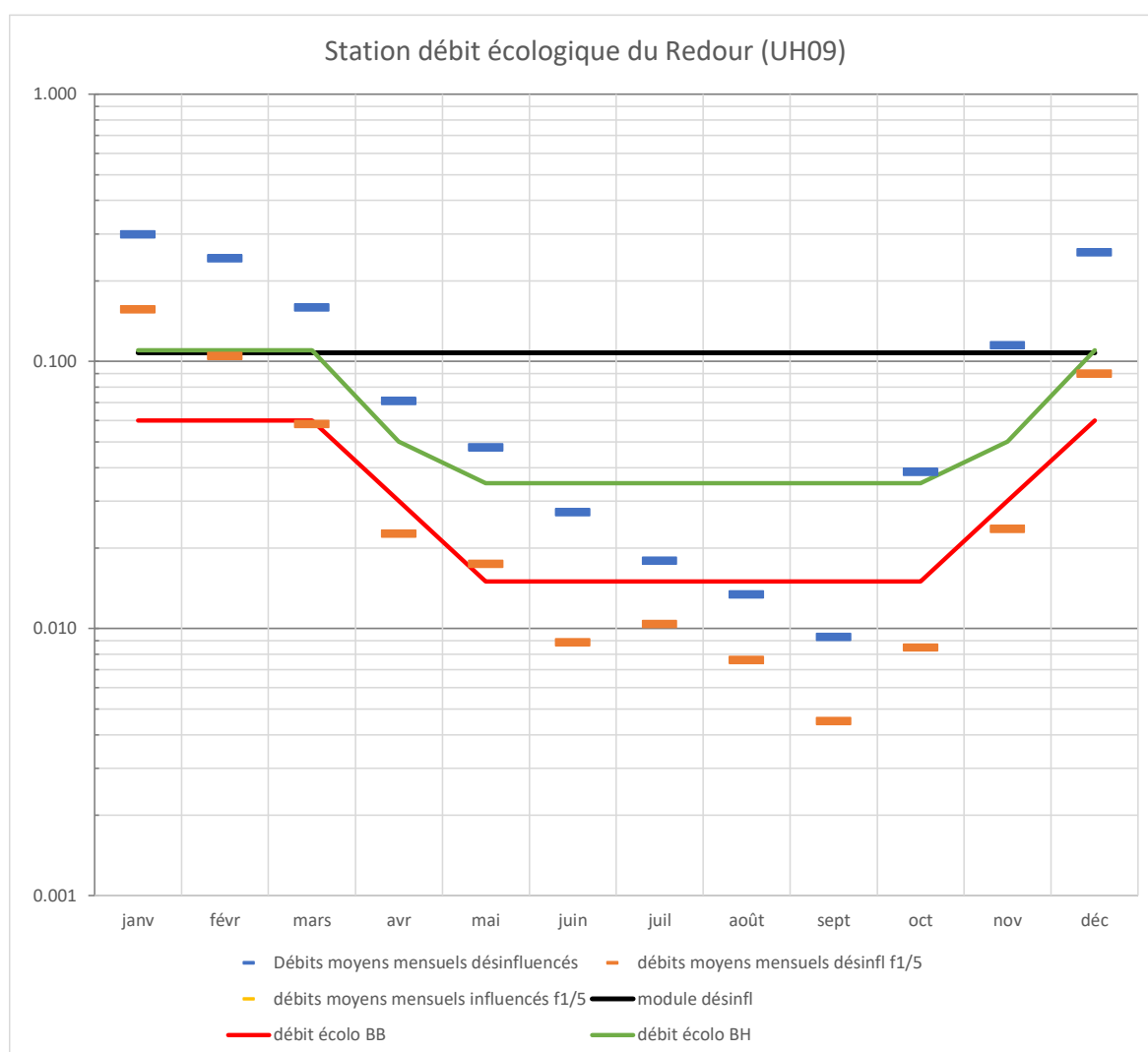
Remarque : Comme sur les autres cours d'eau étudiés, les débits sont naturellement très bas, notamment de juin à octobre (cf. graphique ci-dessous). Ils ne permettent naturellement pas d'assurer correctement l'ensemble des fonctionnalités évaluées. Les débits écologiques proposés pour la gamme basse (y compris pour la borne basse) peuvent ainsi être supérieurs aux débits moyens mensuels désinfluencés de fréquence 1/5 (ex : juin à octobre). Aussi, il est nécessaire de ne pas augmenter la fréquence de ces périodes naturelles de très basses eaux mais également de ne pas augmenter leur durée. Ainsi, est proposé en parallèle de ces débits écologiques, un débit extrême d'étiage de 4 (QMNA5 désinfluencé) à 8 l/s (QMNA 2 désinfluencé) entre

juillet et octobre. L'objectif sera dans la mesure du possible de maintenir ce faible débit afin de permettre aux espèces et au milieu de passer cette période critique.

→ **une gamme de débits écologiques moyenne comprise entre 30 l/s (borne haute) et 50 l/s (borne basse) pour les mois d'avril et novembre.** Cette gamme de débits doit permettre :

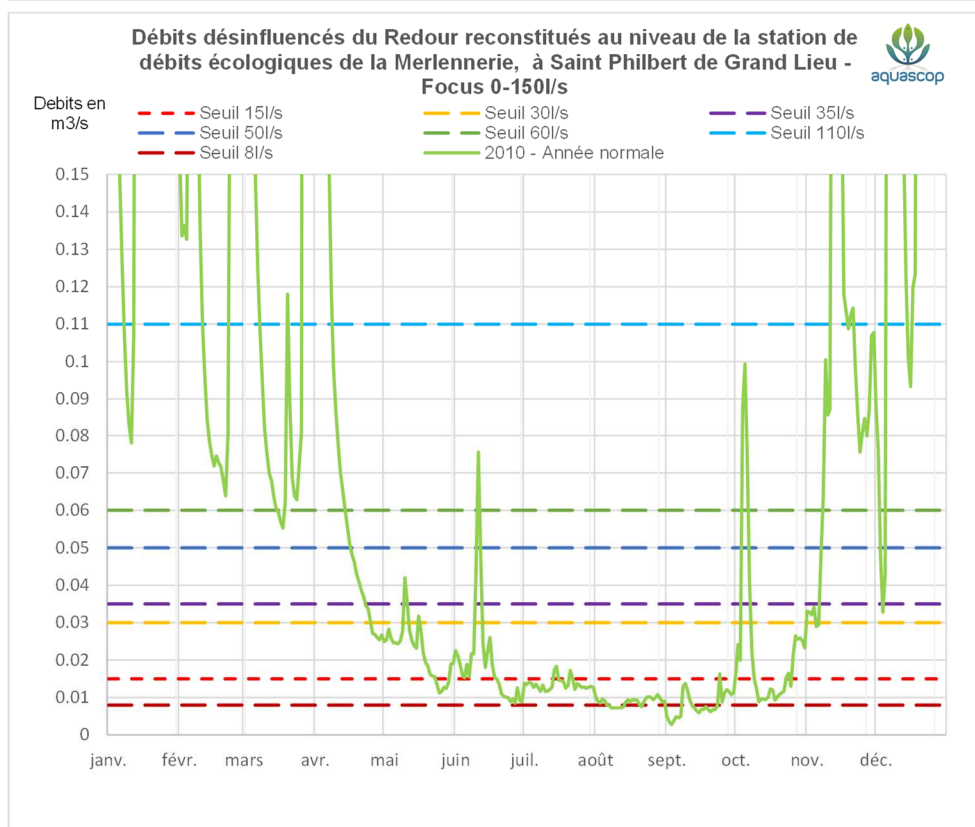
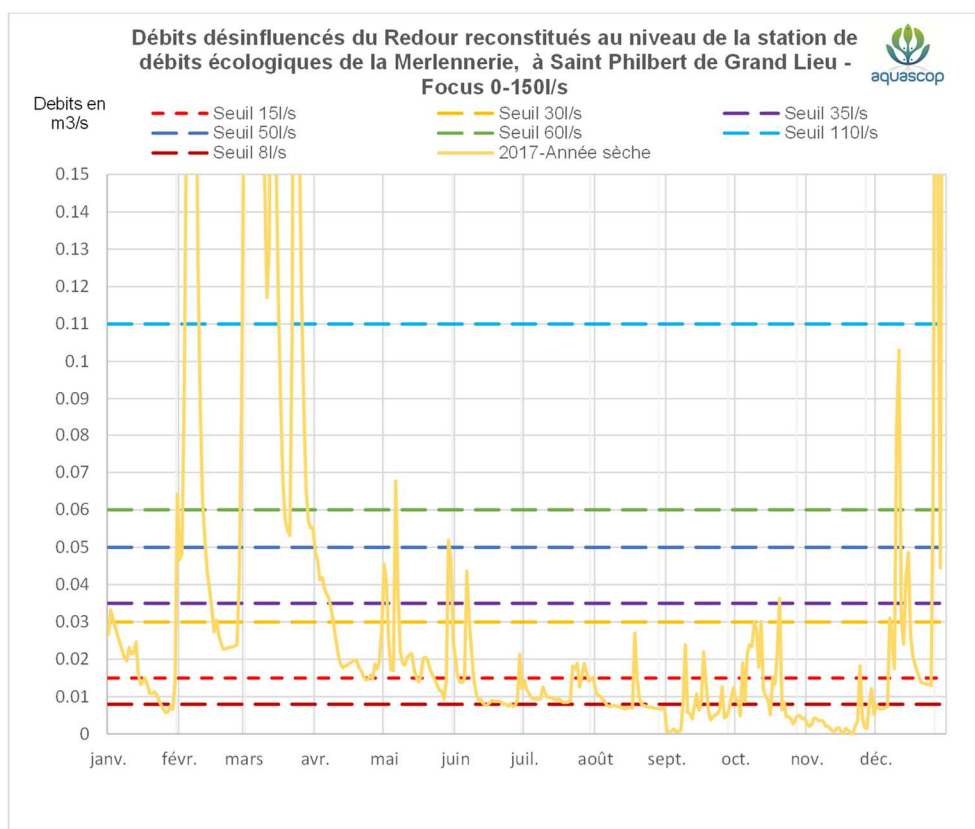
- Des SPU correcte pour l'ensemble des espèces retenues,
- Une connectivité minimum des habitats de berge,
- Une continuité totale des radiers pour la gamme de franchissabilité de 5 cm
- Une continuité partielle des radiers pour la gamme de franchissabilité de 10 cm (2 radiers sensibles sur 5 suivis).

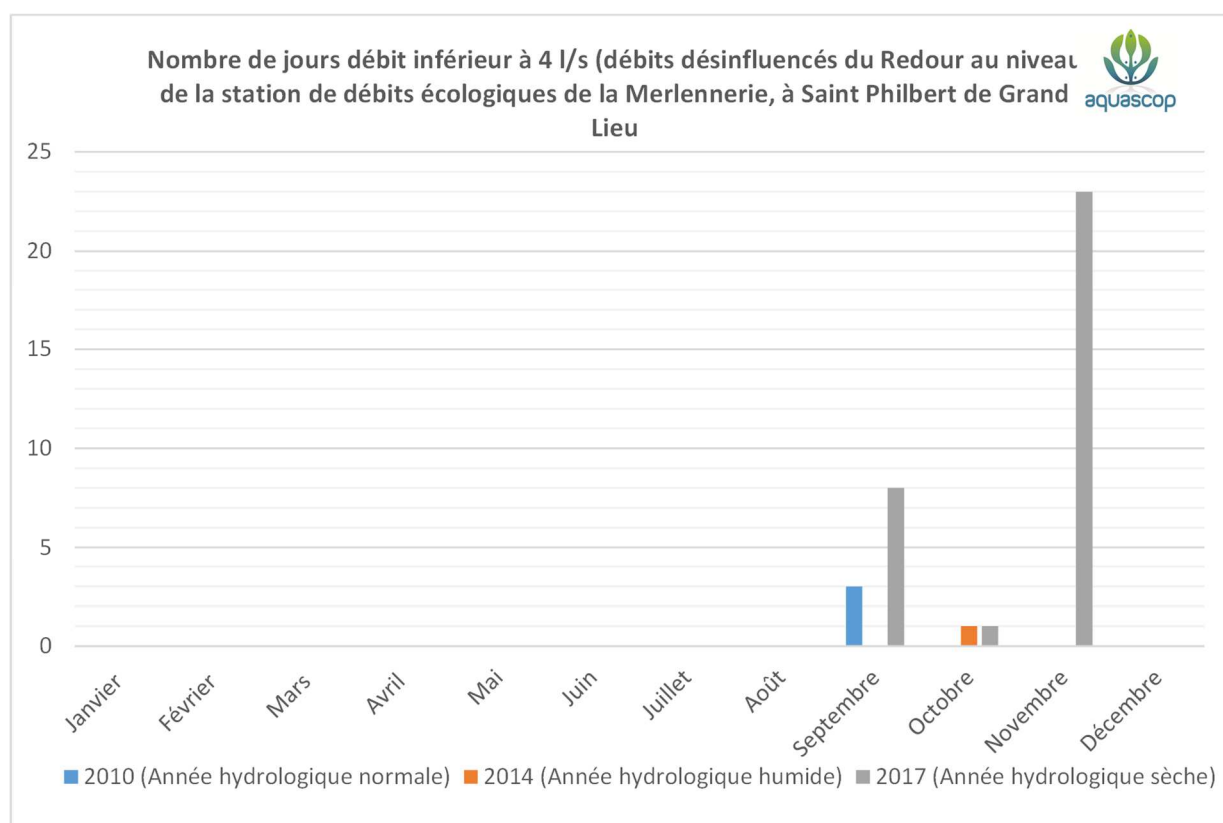
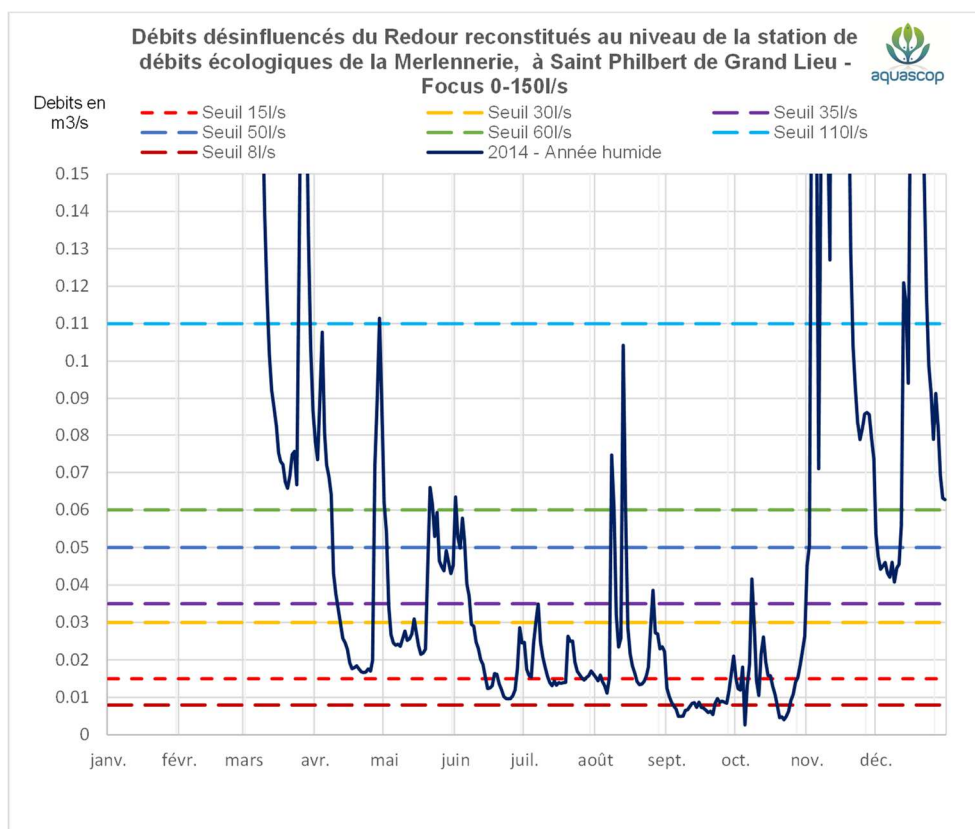
Le graphique ci-dessous permet de situer les gammes de débits écologiques proposées par rapport aux débits moyens mensuels désinfluencés.

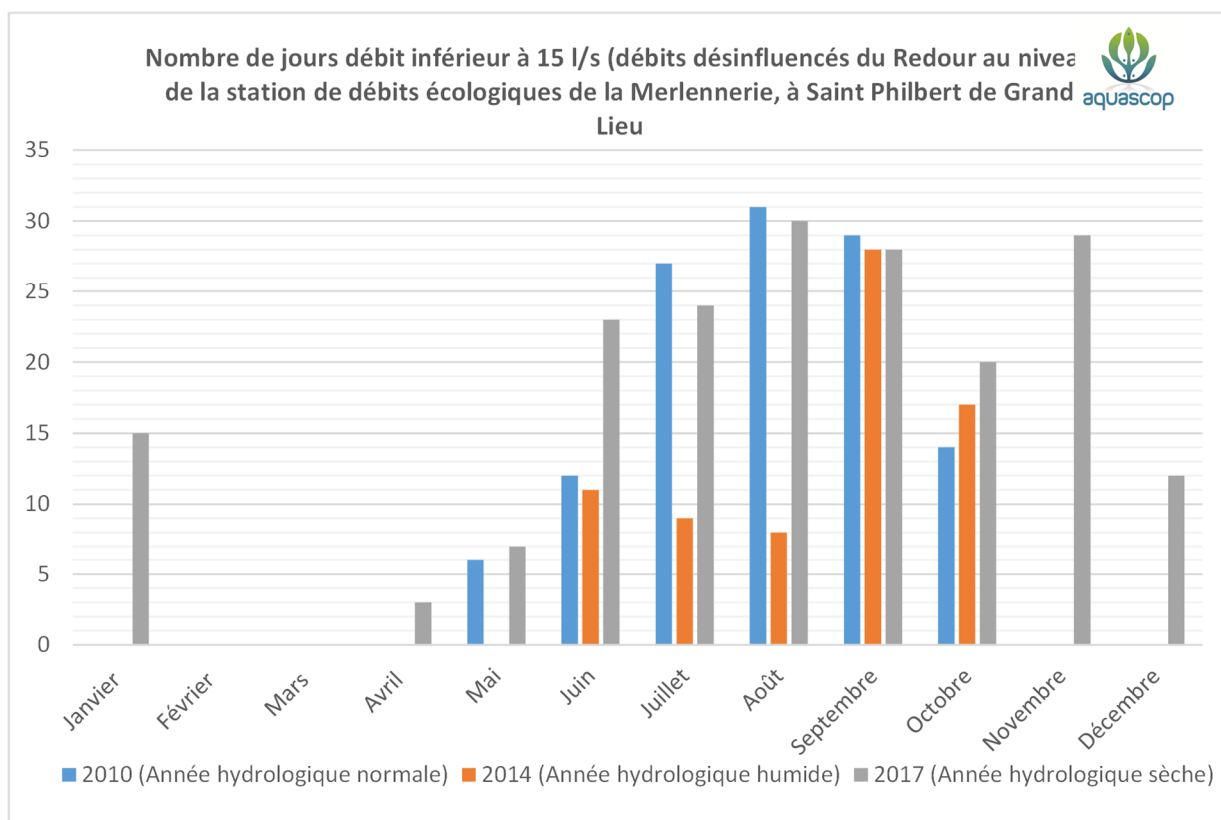
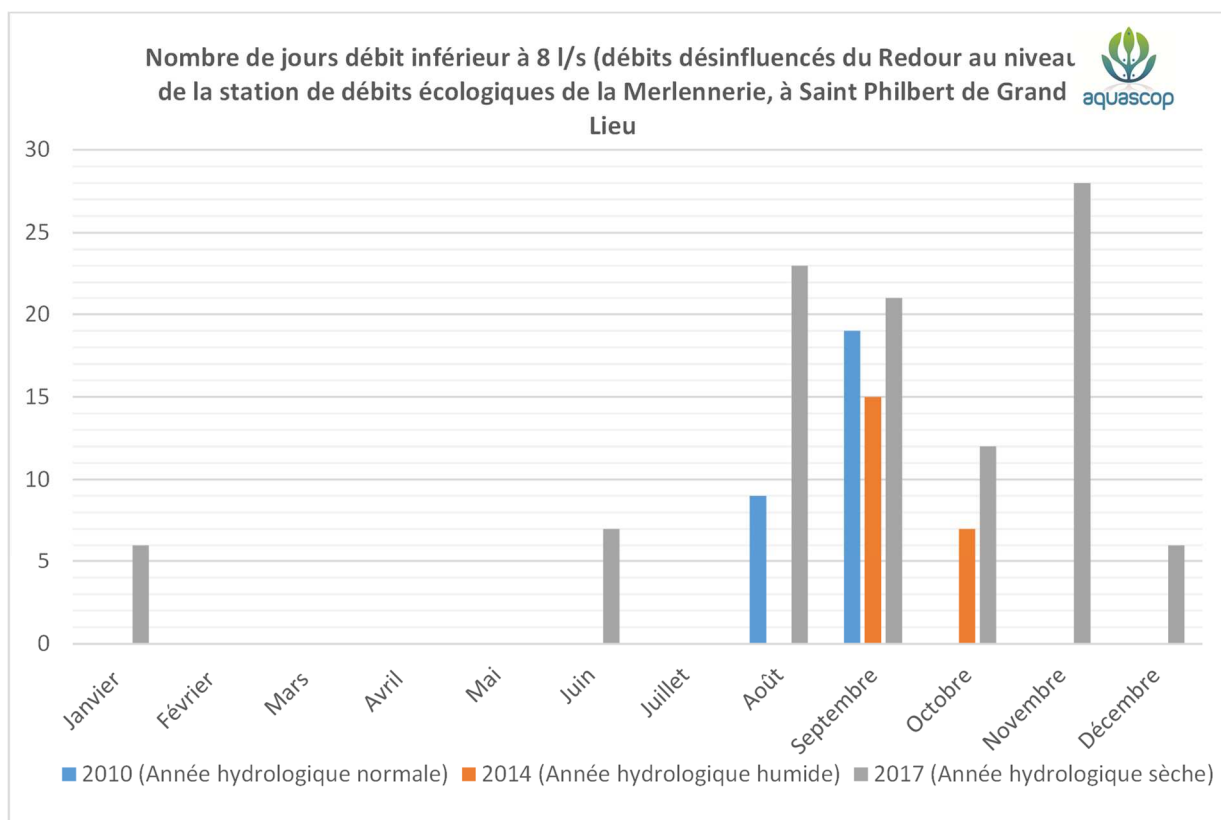


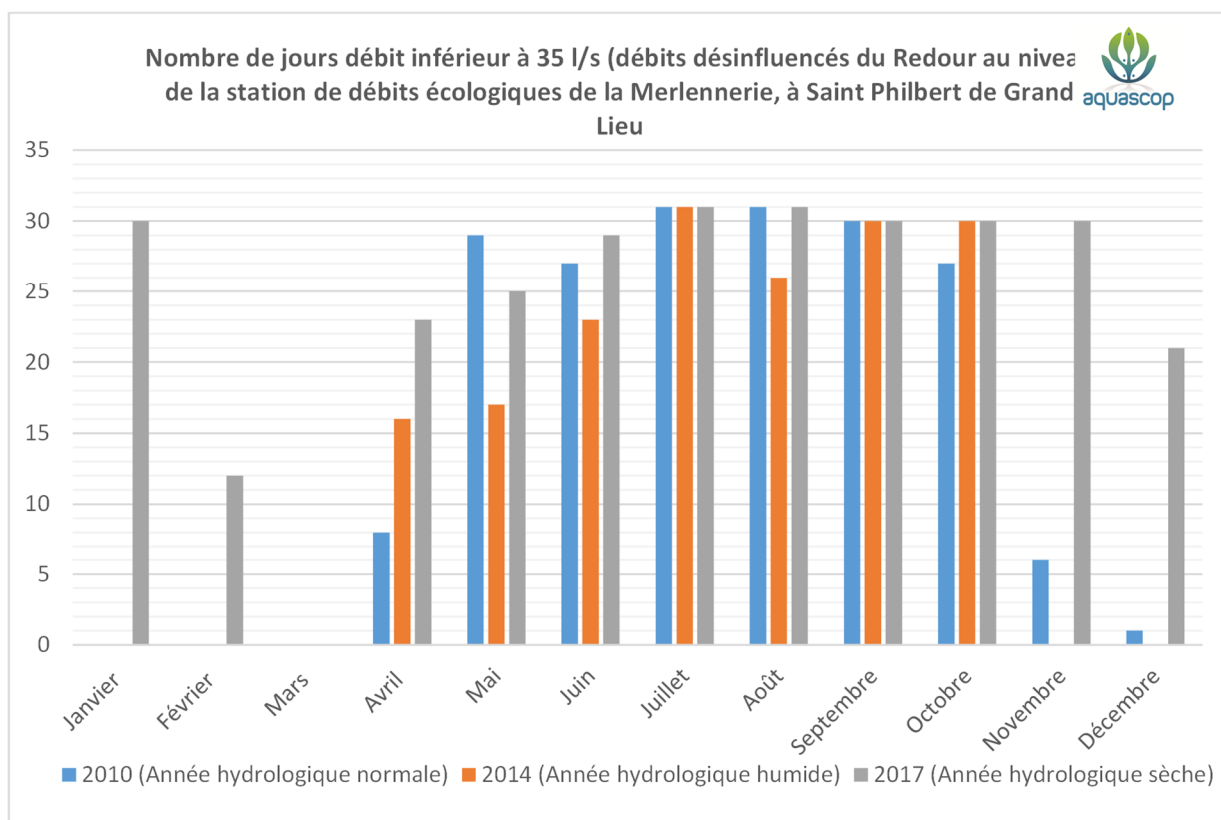
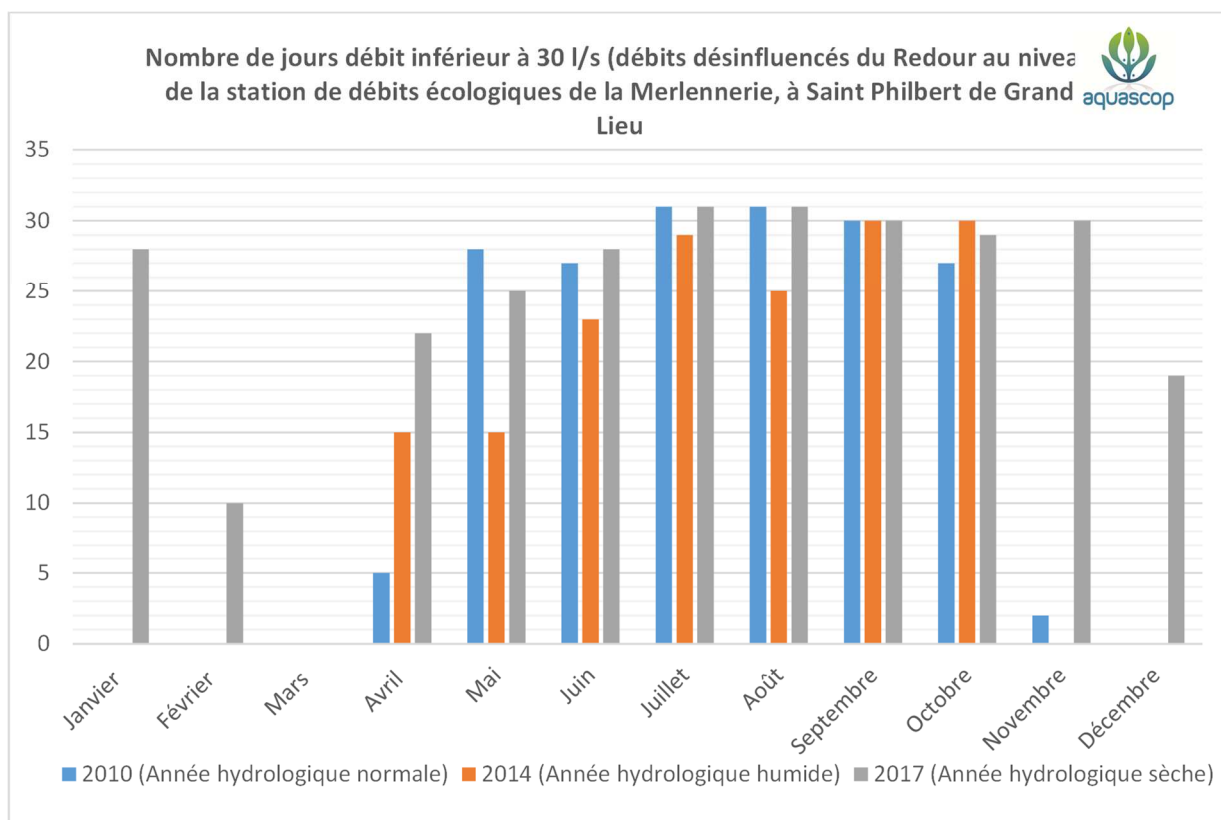
Les graphiques ci-après permettent d'apprécier le nombre de jours durant lesquels certains débits écologiques proposés ne sont pas satisfaits sur une année hydrologique « humide » (2014), une année hydrologique « Normale » (2010) et une année hydrologique « sèche » (2017), afin de les situer. Les données utilisées pour l'analyse sont les débits désinfluencés au niveau de la station modélisée de la Merlennerie, à Saint Philbert

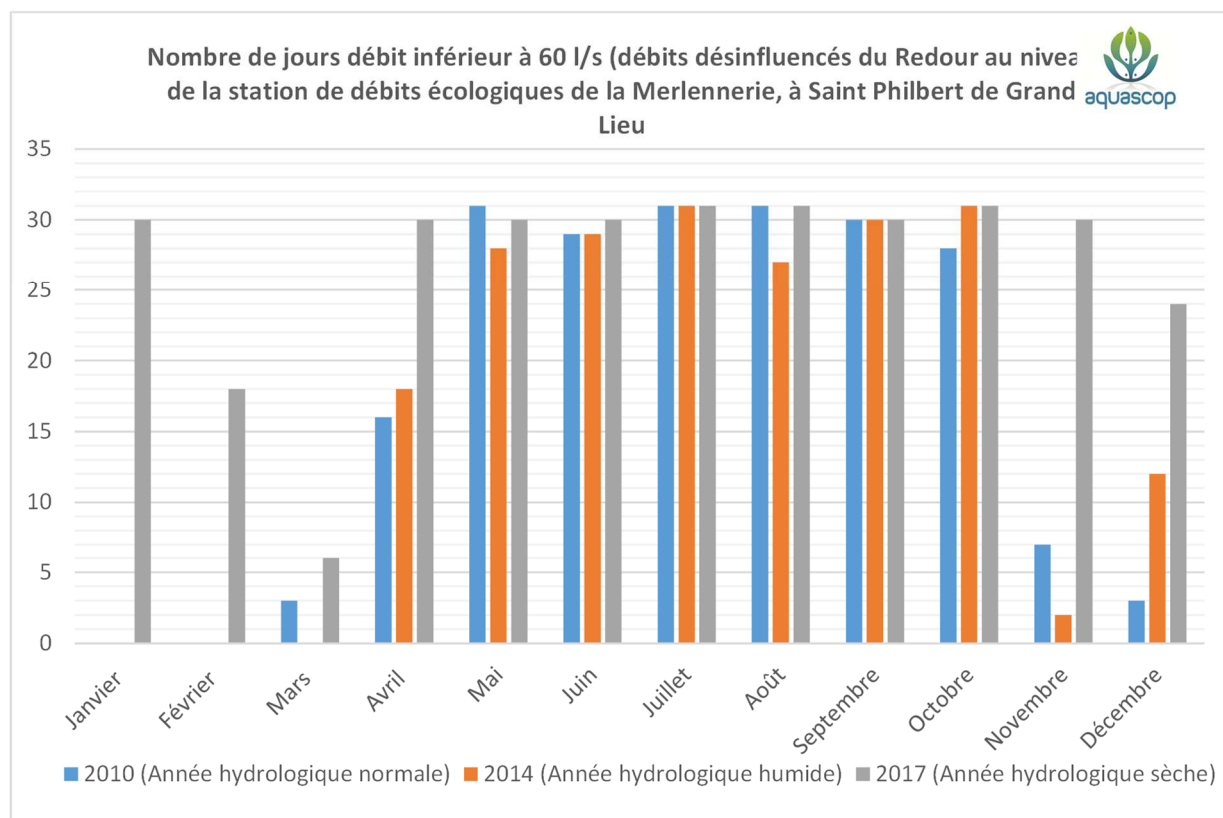
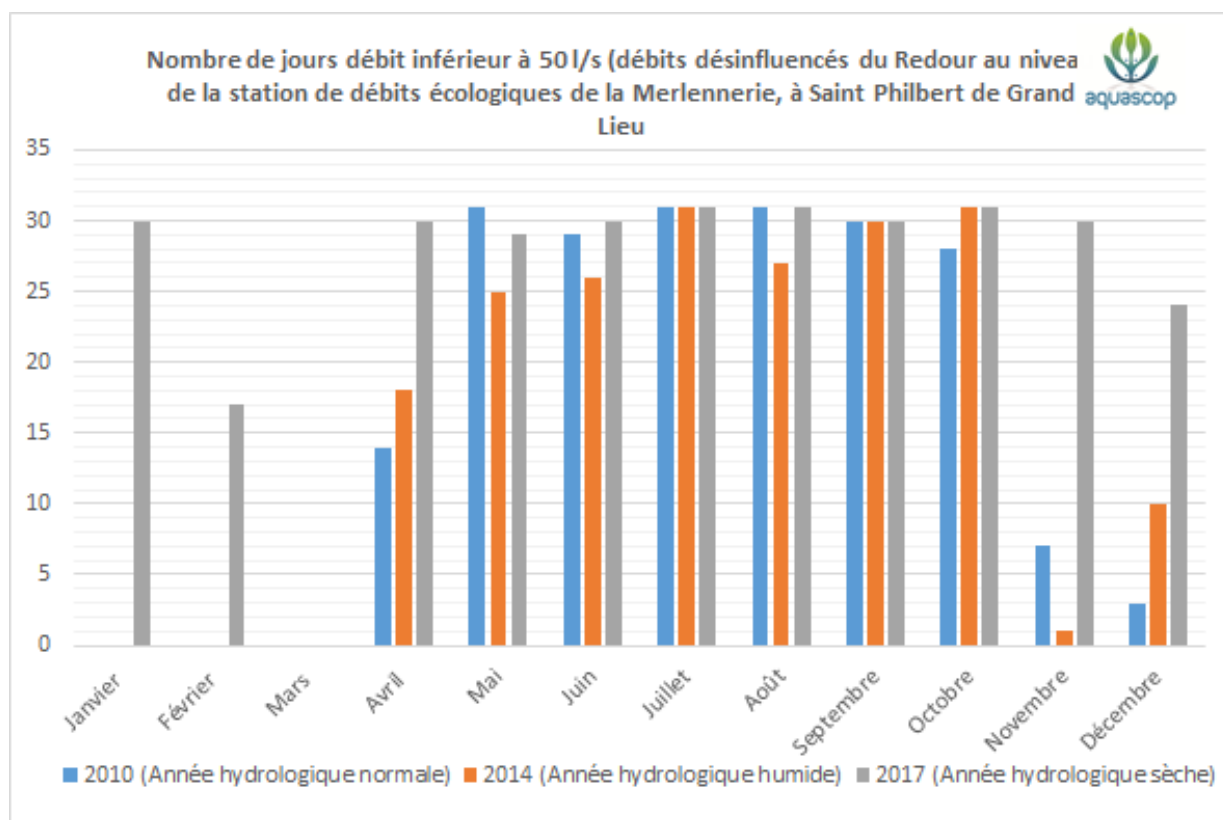
de Grand Lieu (Données Rives et Eaux). Le Redour ne possédant pas de station hydrométrique ces données sont susceptibles de comporter des incertitudes et sont fournies uniquement à titre indicatif.

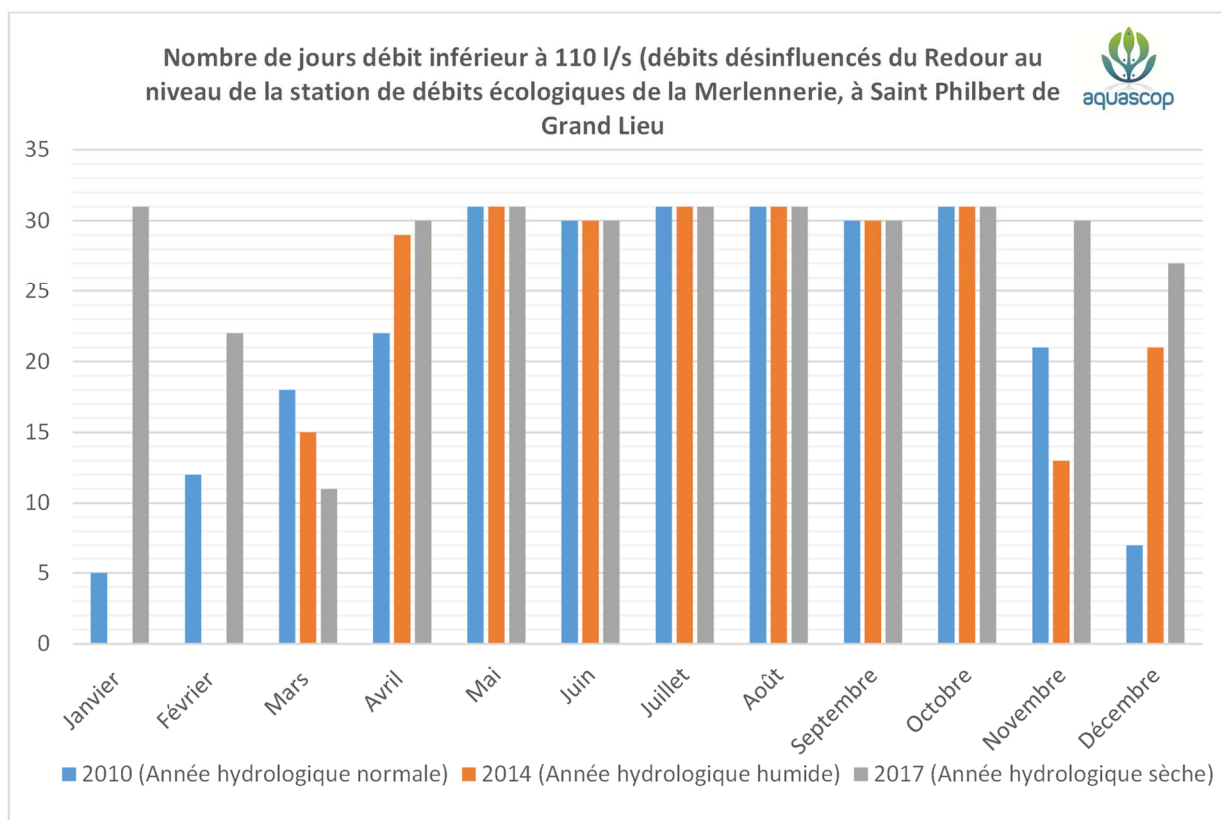












3.8. SYNTHESE DES PROPOSITIONS DE DEBITS ECOLOGIQUES

Pour chaque unité de gestion, trois gammes de débits écologiques (haute, moyenne et basse) sont proposées, au droit des stations étudiées comportant chacune une borne haute et une borne basse, en tenant compte des fonctionnalités identifiées sur chaque cours d'eau (cf. chapitre 3.7). Les débits proposés en hiver ne tiennent pas compte de tous les besoins du cours d'eau, comme par exemple, le débit de décolmatage, les débits d'appel pour les poissons migrateurs, les crues morphogènes... Un débit extrême d'étiage est également fourni à titre indicatif sur les mois où le cours d'eau n'est pas en mesure naturellement d'assurer correctement les fonctionnalités biologiques évaluées. Les valeurs proposées sont présentées ci-après.

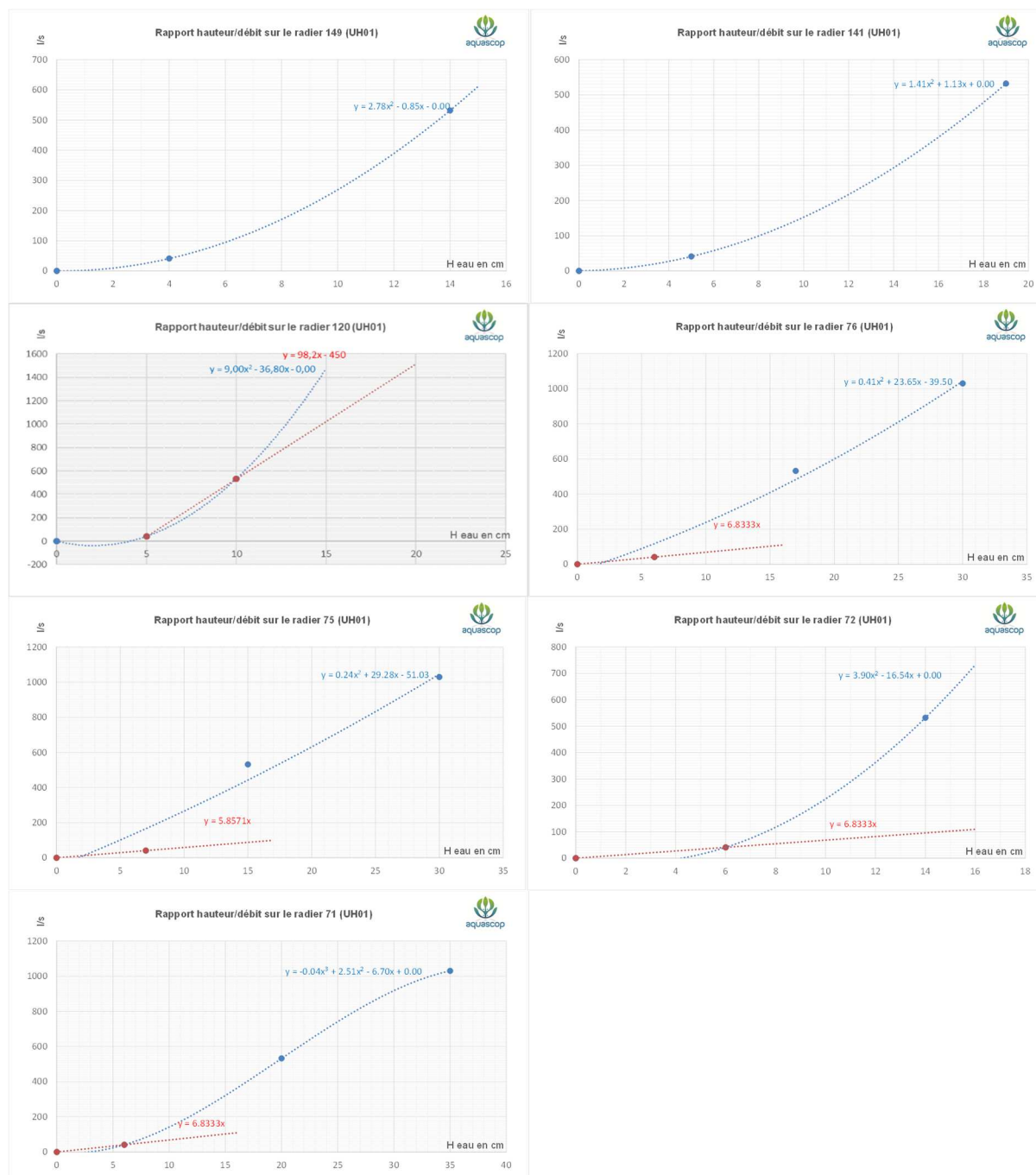
Le tableau ci-dessous synthétise les propositions de débits écologiques sur chaque unité de gestion et permet de visualiser les périodes d'application. Les débits indiqués sont ceux estimés au droit de chaque station (Estimhab ou modélisation).

UH	Uh01 - Issoire			Uh02 - Boulogne amont			Uh03 - Boulogne aval			Uh04 - Ognon amont			Uh05 - Ognon aval			Uh06 - Logne			Uh09 - Redour		
	Borne haute en l/s	Borne basse en l/s	Débit extrême étiage en l/s	Borne haute en l/s	Borne basse en l/s	Débit extrême étiage en l/s	Borne haute en l/s	Borne basse en l/s	Débit extrême étiage en l/s	Borne haute en l/s	Borne basse en l/s	Débit extrême étiage en l/s	Borne haute en l/s	Borne basse en l/s	Débit extrême étiage en l/s	Borne haute en l/s	Borne basse en l/s	Débit extrême étiage en l/s	Borne haute en l/s	Borne basse en l/s	Débit extrême étiage en l/s
Janvier	200	80		220	80		330	250		100	50		300	160		160	80		110	60	
Février	200	80		220	80		330	250		100	50		300	160		160	80		110	60	
Mars	200	80		220	80		330	250		100	50		300	160		160	80		110	60	
Avril	60	40		80	60		330	250		60	30		300	160		100	60		50	30	
Mai	40	20		80	60		330	250		60	30		160	100		40	20		35	15	
Juin	40	20	14	50	40	25	250	120		40	20		100	40		40	20		35	15	
Juillet	40	20	4	50	40	25	110	60		40	20	10	100	40	30	40	20		35	15	8
Août	40	20	4	50	40	9	110	60		40	20	10	100	40	30	40	20	8	35	15	8
Septembre	40	20	4	50	40	9	110	60		40	20	6	100	40	30	40	20	8	35	15	4
Octobre	40	20	4	50	40	9	110	60	30	40	20		160	100		40	20		35	15	4
Novembre	40	20		50	40		330	250		60	30		300	160		160	80		50	30	
Décembre	200	80		220	80		330	250		100	50		300	160		160	80		110	60	

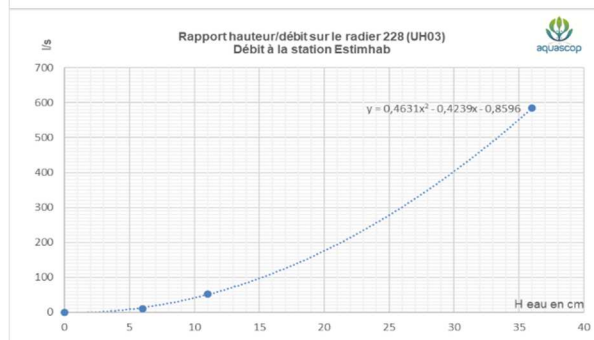
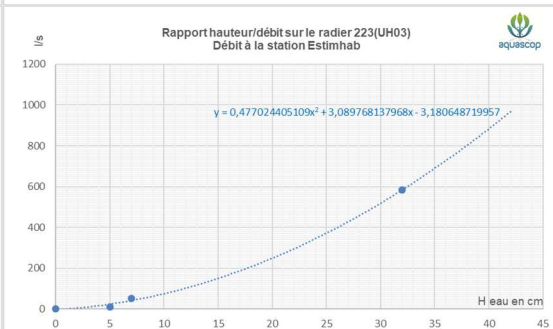
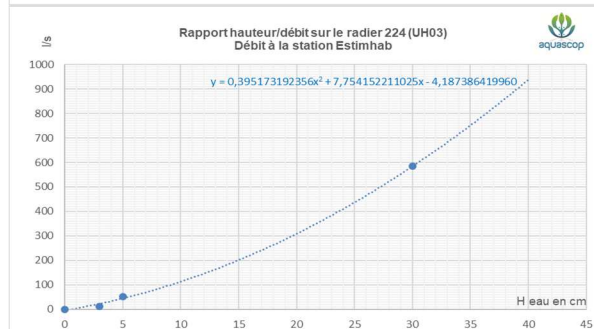
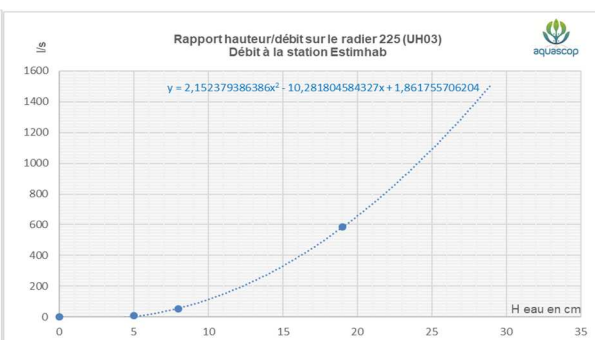
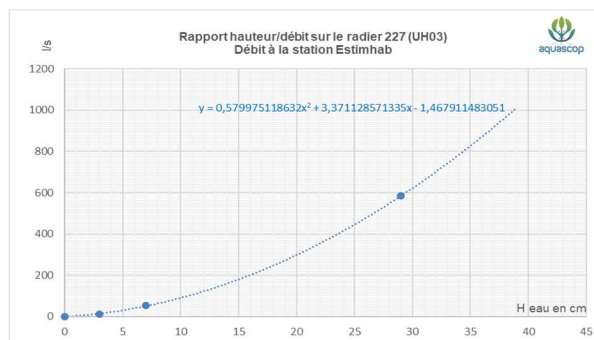
	Gamme de débits écologiques haute		Borne haute
	Gamme de débits écologiques moyenne		Borne basse
	Gamme de débits écologique basse		

ANNEXE 1 : CALCUL DE FRANCHISSABILITE DES RADIERS

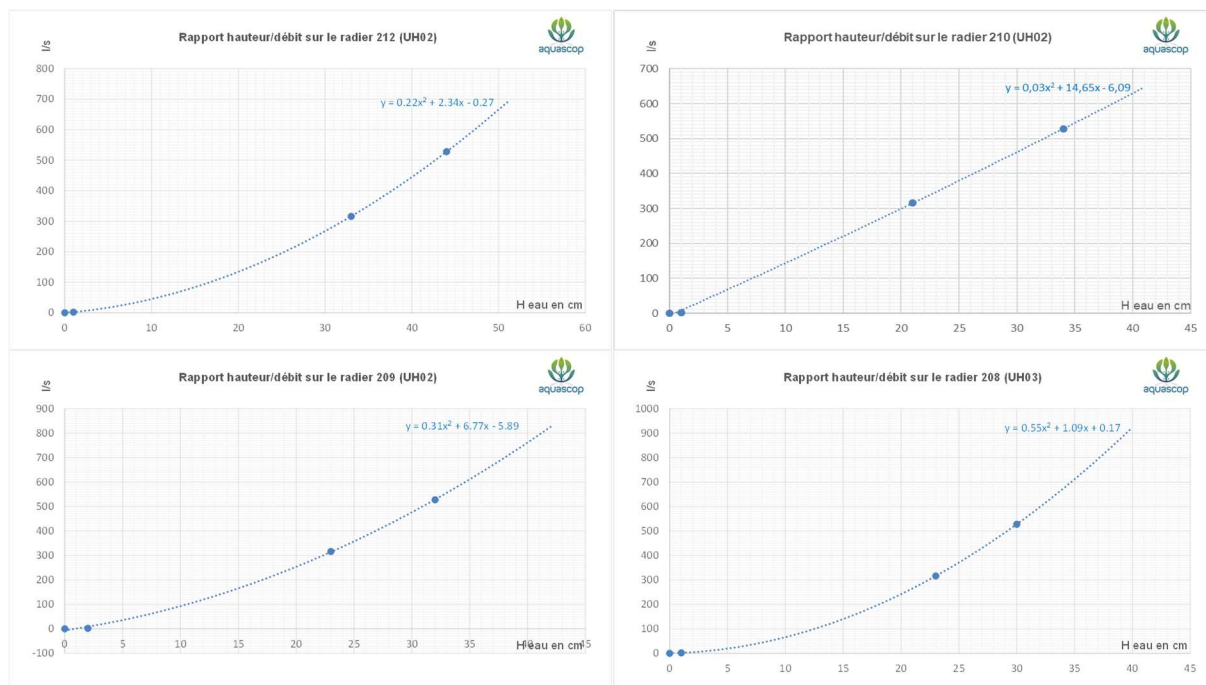
Uh01 Issoire :



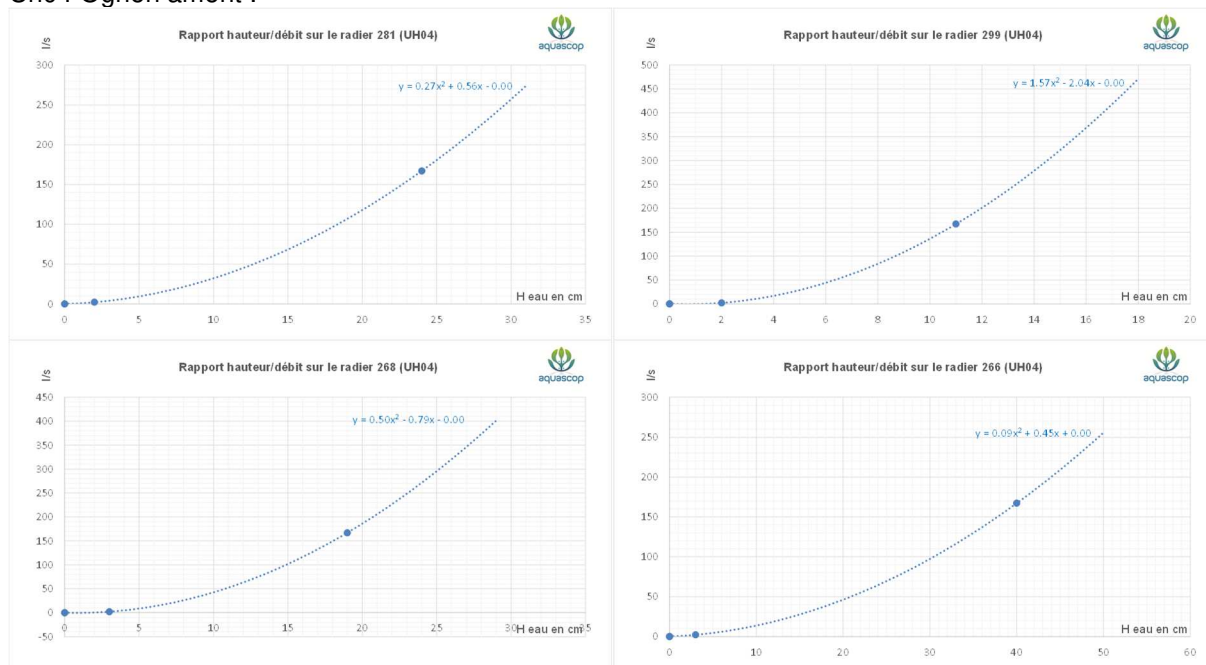
Uh03 Boulogne aval :



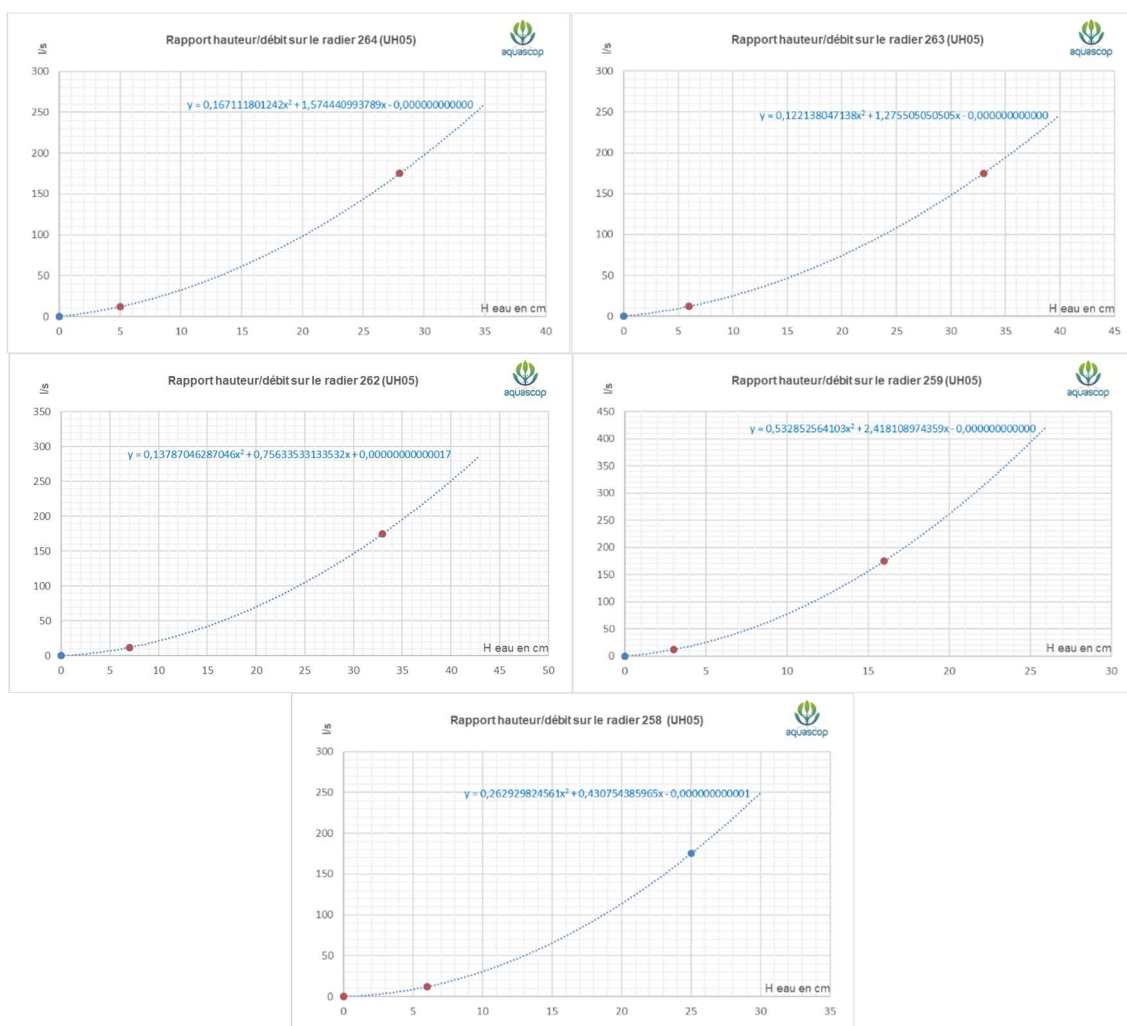
Uh02 Boulogne amont :



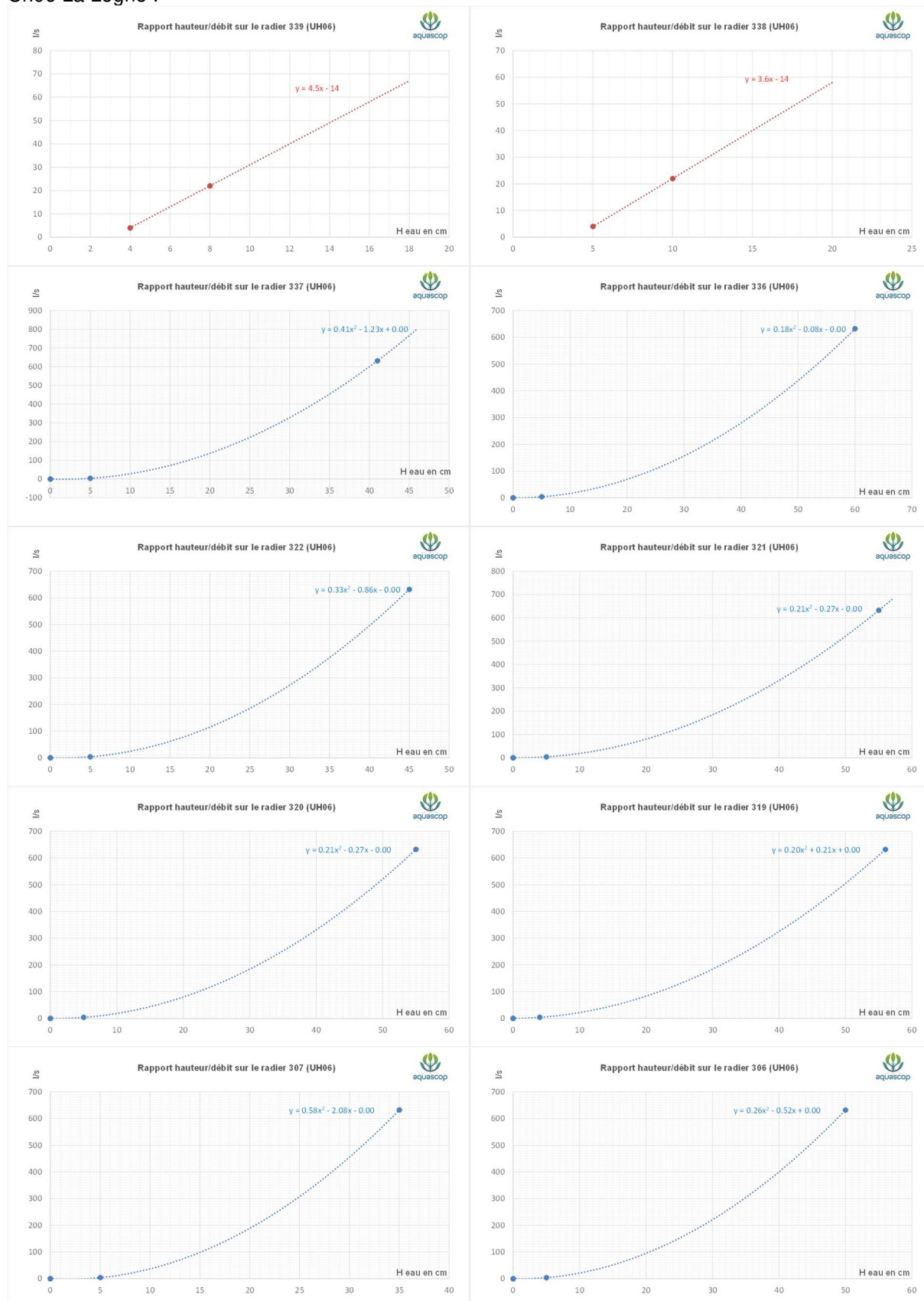
Uh04 Ognon amont :



Uh05 Ognon aval :



Uh06 La Logne :



ANNEXE 2 : PRINCIPALES PERIODES DE MIGRATION ET DE FRAI DES PRINCIPALES ESPECES HOLOBIOTIQUES



Source : Evaluer le franchissement des obstacles par les poissons – Principes et méthodes ONEMA

ANNEXE 3 : CODE ESPECES POISSON

famille	espèce	nom vernaculaire	code
Acipenseridae	<i>Acipenser sturio</i>	Esturgeon européen	EST
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille européenne	ANG
Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i>	Athérine	ATB
Blenniidae	<i>Blennius (Salaria) fluviatilis</i>	Blennie fluviatile	BLE
Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>	Black-Bass	BBO
Centrarchidae	<i>Ambloplites rupestris</i>	Crapet de roche	CDR
Centrarchidae	<i>Lepomis gibbosus</i>	Perche-soleil	PES
Clupeidae	<i>Alosa alosa</i>	Grande Alose	ALA
Clupeidae	<i>Alosa fallax</i>	Alose feinte	ALF
Cobitidae	<i>Misgurnus fossilis</i>	Loche d'étang	LOE
Cobitidae	<i>Cobitis taenia</i>	Loche épineuse	LOR
Coregonidae	<i>Coregonus lavaretus</i>	Corégone (lavaret)	CCR
Cottidae	<i>Cottus gobio</i>	Chabot	CHA
Cyprinidae	<i>Leucaspis deloneatus</i>	Able de Heckel	ABH
Cyprinidae	<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette	ABL
Cyprinidae	<i>Aspius aspius</i>	Aspe	ASP
Cyprinidae	<i>Barbus barbus</i>	Barbeau fluviatile	BAF
Cyprinidae	<i>Barbus meridionalis</i>	Barbeau méridional	BAM
Cyprinidae	<i>Leuciscus (Telestes) souffia</i>	Biageon	BLN
Cyprinidae	<i>Rhodeus amarus</i>	Bouvière	BOU
Cyprinidae	<i>Blicca bjoerkna</i>	Brème bordelière	BRB
Cyprinidae	<i>Abramis brama</i>	Brème commune	BRE
Cyprinidae	<i>Carassius auratus</i>	Carassin doré	CAA
Cyprinidae	<i>Carassius gibelio</i>	Carassin argenté	CAQ
Cyprinidae	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Carpe argentée	CAR
Cyprinidae	<i>Carassius carassius</i>	Carassin commun	CAS
Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe commune	CCO
Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	carpe "cui"	CCU
Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	carpe "miroir"	CMI
Cyprinidae	<i>Aristichthys nobilis</i>	Carpe à grosse tête	CGT
Cyprinidae	<i>Leuciscus (Squalius) cephalus</i>	Chevaîne	CHE
Cyprinidae	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Carpe Amour	CTI
Cyprinidae	<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon	GAR
Cyprinidae	<i>Gobio gobio</i>	Goujon	GOJ
Cyprinidae	<i>Chondrostoma nasus</i>	Hotu	HOT
Cyprinidae	<i>Leuciscus idus</i>	Idé melanote	IDE
Cyprinidae	<i>Pimephales promelas</i>	Tête de boule	PIM
Cyprinidae	<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	PSR
Cyprinidae	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotengle	ROT
Cyprinidae	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Spirin	SPi
Cyprinidae	<i>Tinca tinca</i>	Tanche	TAN
Cyprinidae	<i>Chondrostoma (Parachondrostoma) toxostoma</i>	Toxostome (Sofie)	TOX
Cyprinidae	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Vairon bearnais (ou de Bigorre)	VAB
Cyprinidae	<i>Phoxinus septimaniae</i>	Vairon catalan (ou du Languedoc)	VAC
Cyprinidae	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Vairon	VAI
Cyprinidae	<i>Leuciscus leuciscus</i>	Vandoise	VAN
Cyprinidae	<i>Leuciscus burgundensis</i>	Vandoise rostrée (Bordelaise)	VAR
Cyprinidae	<i>Vimba vimba</i>	Vimba	VIM
Cyprinodontidae	<i>Aphanius fasciatus</i>	Aphanius de Corse	APC
Cyprinodontidae	<i>Aphanius iberus</i>	Aphanius d'Espagne	APB
Esocidae	<i>Esox lucius</i>	Brochet	BRO
Gasterosteidae	<i>Gasterosteus aculeatus (gymnurus)</i>	Épinoche	EPI
Gasterosteidae	<i>Pungitius pungitius (laevis)</i>	Épinochette	EPT
Gobiidae	<i>Pomatoschistus minutus</i>	Gobie buchette	GGB
Ictaluridae	<i>Ictalurus (Amelurus) melas</i>	Poisson-chat	PCH
Lotidae	<i>Lota lota</i>	Lote	LOT
Nemacheilidae	<i>Barbatula barbatula</i>	Loche franche	LOF
Osmeridae	<i>Osmerus eperlanus</i>	Eperlan	EPE
Percidae	<i>Zingel asper</i>	Apron du Rhône	APR
Percidae	<i>Gymnocentrus cornutus (cornutus)</i>	Grémille	GRE
Percidae	<i>Perca fluviatilis</i>	Perche	PER
Percidae	<i>Stizostedion (Sander) luciperca</i>	Sandre	SAN
Petromyzontidae	<i>Petromyzon marinus</i>	Lamproie marine	LPM
Petromyzontidae	<i>Lampetra planeri</i>	Lamproie de Planer	LPP
Petromyzontidae	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Lamproie de rivière (ou fluviatile)	LPR
Poeciliidae	<i>Gambusia affinis (holbrooki)</i>	Gambusie	GAM
Salmonidae	<i>Hucho hucho</i>	Huchon	HUC
Salmonidae	<i>Salvelinus alpinus (umbla)</i>	Ombre chevalier	OBL
Salmonidae	<i>Salmo salar</i>	Saumon atlantique	SAT
Salmonidae	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Saumon coho	SCO
Salmonidae	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Saumon (Ombie) de fontaine	SOF
Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Truite-Arc-en-Ciel	TAC
Salmonidae	<i>Salmo trutta macrostigma (cottii)</i>	Truite à grosses tâches (Corse)	TRC
Salmonidae	<i>Salmo trutta fario</i>	Truite	TRF
Salmonidae	<i>Salmo trutta lacustris</i>	Truite de lac	TRL
Salmonidae	<i>Salmo trutta trutta</i>	Truite de mer	TRM
Salmonidae	<i>Salvelinus namaycush</i>	Cristivomer	CRI
Siluridae	<i>Silurus glanis</i>	Silure	SIL
Thymallidae	<i>Thymallus thymallus</i>	Ombre commun	OBR
Umbidae	<i>Umbra pygmaea</i>	Umbre pygmée	UMB
Valenciidae	<i>Valencia hispanica</i>	Cyprinodonte de Valence	CPV

Source : catalogue.data.gouv.fr