



72 rue Riquet – Bat A

31000 Toulouse

Tél : 05 61 62 50 68

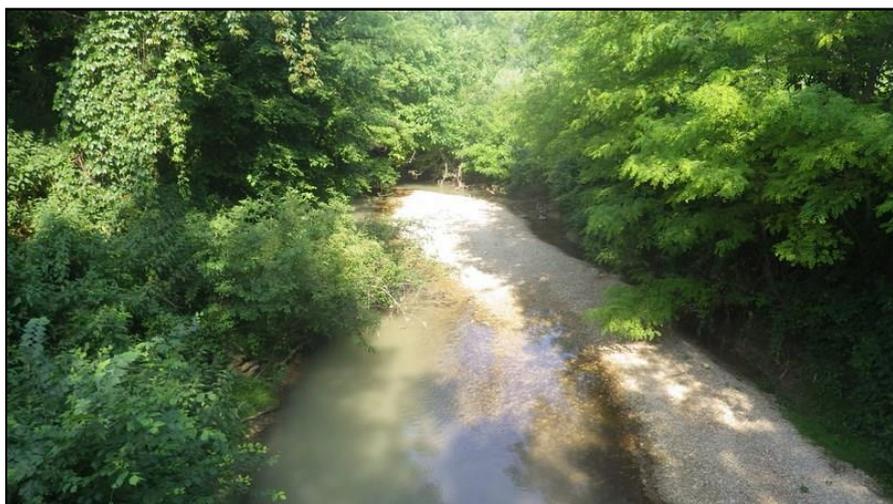
E-mail : eauceca@eauceca.fr

www.eauceca.fr

Etude de la valeur des débits objectifs d'étiage (DOE) de 10 stations de mesure du bassin Adour Garonne

La Lère à Réalville

Analyse de l'écologie et synthèse sur la valeur du DOE



AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTERE
DU DEVELOPPEMENT DURABLE



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Direction régionale
de l'Environnement,
de l'Aménagement
et du Logement

LOT 1

PHASES III et IV

VERSION 4

Décembre 2019

SOMMAIRE

1	PREAMBULE	6
1.1	Méthodologie	6
1.2	Rappel des conclusions de l'étude des débits naturels d'étiage au niveau du point nodal : Bloc A	7
1.2.1	Méthode et résultats	7
1.2.2	Vulnérabilité du bassin versant au changement climatique	8
2	FONCTIONNALITES DES HABITATS AQUATIQUES – LERE (BLOC B).....	9
2.1	Objectif de cette analyse et méthode	9
2.2	Contexte écologique de la Lère : rappel des enjeux	10
2.3	Hydromorphologie	10
2.3.1	Méthode	10
2.3.2	Sectorisation de l'axe.....	11
2.4	Contexte thermique	14
2.5	Hydrobiologie	15
2.5.1	Indices biologiques	15
2.5.2	Poissons : Données du Réseau Hydrobiologique et Piscicole RHP (source : Naiades Eau France).....	15
2.5.3	Données du PGPD (source : fédération de pêche 82).....	16
2.5.4	Indice Poisson Rivière IPR	16
2.6	Choix des espèces cibles	17
2.7	Choix des stations de Débit Biologique	19
2.8	Etude habitats piscicoles et aquatiques.....	25
2.8.1	Méthodologie	25
2.8.2	Surface pondérée utile (SPU).....	27
2.8.3	Habitat de berges ennoyées et annexes fluviales.....	30
2.8.4	Vitesses et rhéophilie.....	32
2.9	Connectivité des milieux naturels	35
2.9.1	Enjeux de la connectivité des milieux naturels	35
2.9.2	Principes	35
2.9.3	Station de Réalville	37
2.9.4	Station de Monteils	38
2.10	Interprétation des résultats : matrices comparatives.....	39
2.10.1	Choix des scénarios de débit.....	39
2.10.2	Station de Réalville	41
2.10.3	Station de Monteils	43
2.10.4	Analyse spécifique de la station plan d'eau de Saint Nazaire : relation qualité/quantité ..	44
2.10.4.1	Bathymétrie	44
2.10.4.2	Points de qualités réalisés.....	45
2.10.4.3	Analyse des profils verticaux de l'oxygène et relation avec le débit	46
2.10.4.4	Conclusion	49
2.11	Synthèse pour le bassin de la Lère : plages des débits biologiques	49
3	QUALITE DES EAUX (BLOC C).....	50
3.1	Objectif de cette analyse et méthode	50
3.2	Rappel du réseau de stations de suivi de la qualité de l'eau :.....	51
3.3	Analyse de sensibilité de la qualité à Réalville	52
3.4	Diagnostic approfondi sur la Lère médiane (Lapeyre et en aval).....	53

3.4.1	Masses d'eau DCE : état, objectifs.....	53
3.4.2	Données de qualité des eaux.....	54
3.4.3	Paramètres déclassants ou préoccupants à Lapeyre	63
3.4.4	Rejets à l'aval immédiat de Lapeyre.....	64
3.4.5	Mesures physico-chimiques effectuées sur la Lère.....	67
3.5	Rejets détaillés des stations d'épuration domestiques	70
3.6	Etude de scénarios	75
3.7	Synthèse : conclusions sur la qualité des eaux.....	79
4	SYNTHESE ET CONCLUSION SUR LA VALEUR DU DOE	80
4.1	Synthèse globale par application de la méthode de construction du DOE.....	80
4.1.1	Fixation du débit DCE (Q DCE).....	80
4.1.2	Fixation du débit fonctionnel (Q fonct).....	81
4.1.2.1	Disponibilité quantitative pour satisfaire un ou des prélèvement(s) prioritaires dans le respect des objectifs environnementaux (eau potable, y compris par rapport à des besoins futurs...) ...	81
4.1.2.2	Dilution d'un rejet polluant ultime dans la limite des conditions d'épuration techniquement et économiquement acceptables	81
4.1.2.3	Besoins hydrauliques spécifiques pour la navigation et besoins liés à des ouvrages historiques et structurants (grands canaux...).....	82
4.1.2.4	Besoin de prélèvement en aval du point nodal	82
4.1.2.5	Synthèse pour les besoins fonctionnels.....	83
4.2	Proposition de débits objectifs	83
4.3	Vérification de la cohérence bassin.....	84
5	ANALYSE DES CONSEQUENCES SUR LA GESTION	85
5.1	Impact sur les arrêtés de restriction sècheresse	85
5.1.1	Cadre de gestion réglementaire	85
5.1.2	Interaction avec la réalimentation	85
5.2	Analyse des conséquences sur la gestion volumétrique	85
5.2.1	Soutien d'étiage : capacité à respecter le DOE 8 années sur 10 (avec les capacités de stockage existantes ou en projet notamment).....	85
5.2.1.1	Analyse des déficits par rapport à l'objectif.....	85
5.2.1.2	Ressources mobilisables.....	87
5.2.2	Volume prélevable (AUP).....	88
5.2.3	Conclusion.....	90
6	ANNEXES	91
6.1	Résultats bruts habitat piscicole	91
6.1.1	Station de Réalville	91
6.1.2	Station de Monteils	92

Table des illustrations

Figure 1 : Tableau de sectorisation de la Lère (source SYRAH ONEMA)	12
Figure 2 : Carte de sectorisation de la Lère	13
Figure 3 : Obstacles à l'écoulement sur la Lère	13
Figure 4 : Suivi de la température de l'eau au point nodal (Réalville) (source : EAUCEA)	14
Figure 5 : Tableau de synthèse des résultats de pêches électriques	15
Figure 6 : Tableau du résultat de l'indice poisson rivière à Réalville sur la Lère.....	17
Figure 7 : Données piscicoles classées par rang d'abondance	18
Figure 8 : Stations débit biologique.....	20
Figure 9 : Photos du niveau du plan d'eau du seuil de Camp d'Alba et vanne d'un moulin.....	20
Figure 10 : Photos de la station du point nodal.....	22
Figure 11 : Zones d'érosion sur la station du point nodal	22
Figure 12 : Mare en bordure de la Lère.....	23

Figure 13 : Zones lotiques tuffeuses.....	23
Figure 14 : Longues mouilles de la station amont.....	24
Figure 15 : SPU à Réalville	28
Figure 16 : Evolution du pourcentage de la SPU atteinte à Réalville pour le débit maximum testé (250 L/s)	29
Figure 17 : SPU à Monteils.....	30
Figure 18 : Variation de la surface mouillée sur la station de Réalville en fonction du débit.....	31
Figure 19 : Carte de variation des profondeurs (en mètres) à trois débits différents (respectivement de la gauche vers la droite : 250, 100 et 20 l/s) sur la station de Réalville	31
Figure 20 : Répartition des milieux rhéophiles au sein de la station de Réalville.....	33
Figure 21 : Evolution de la surface d'habitats courant en fonction du débit (en pourcentage de la surface mouillée).....	33
Figure 22 : Répartition des milieux rhéophiles au sein de la station de Monteils	34
Figure 23 : Evolution de la surface d'habitats courant en fonction du débit à la station de Monteils (en pourcentage de la surface mouillée)	34
Figure 24 : Tirant d'eau nécessaire pour le franchissement des poissons, issu du guide ICE de l'ONEMA (2014)	36
Figure 25 : Tirant d'eau minimum pour plusieurs espèces de poissons sur des ouvrages de franchissement, issu du guide ICE de l'ONEMA (2014)	36
Figure 26 : Vue d'ensemble des profondeurs de la station de Réalville à 3 débits différents en considérant la profondeur minimum pour la connectivité de 10 cm.....	37
Figure 27 : Zoom des profondeurs de la station de Réalville à 2 débits différents en considérant la profondeur minimum pour la connectivité de 5 cm	38
Figure 28 : Vue d'ensemble des profondeurs de la station de Monteils à 3 débits différents en considérant la profondeur minimum pour la connectivité de 10 cm	38
Figure 29 : Zoom des profondeurs de la station de Monteils à 3 débits différents en considérant la profondeur minimum pour la connectivité de 5 cm	39
Figure 30 : Tableau de l'analyse piscicole à la station de Réalville	41
Figure 31 : Tableau de l'analyse piscicole à la station de Monteils	43
Figure 32 : Carte du réseau de stations de suivi de la qualité de l'eau sur la Lère	51
Figure 33 : Tableau de suivi des stations de qualité sur la Lère.....	51
Figure 34 : Suivi du phosphore à Réalville sur la Lère.....	52
Figure 35 : Concentration de phosphore en fonction du débit à Réalville – source SIE	53
Figure 36 : Etat de la station 05120016 sur 2000- 2016 (source : SIE AEAG)	55
Figure 37 – Historique 2000-2016 de la station 05120016	56
Figure 38 : Etat 2013-2015 de la station 05120010 (source : SIE AEAG)	57
Figure 39 – Historique 1975-2016 de la station 05120010 (source : SIE AEAG)	58
Figure 40 : Etat 2013-2015 de la station 05120013 (source : SIE AEAG)	59
Figure 41 – Historique de la station 05120013 (source : SIE AEAG)	60
Figure 42 : Etat de la station 05120015 (source : SIE AEAG)	61
Figure 43 – Historique de la station 05120015 (source : SIE AEAG)	62
Figure 44 : Profil en long du suivi qualité - ruisseau Traversié / Lère - source DDT 82.....	66
Figure 45 : Localisation des points de relevés des profils qualité.....	67
Figure 46 : Profil oxygène de la Lère entre Monteils et Sadoul	67
Figure 47 : Profil conductivité de la Lère entre Monteils et Sadoul	68
Figure 48 : Profil ammonium (NH ₄ ⁺) entre Caussade et le point nodal le 28 novembre 2017	69
Figure 49 : Carte du rejet des step domestiques sur le bassin versant de la Lère	70
Figure 50 : Tableau des stations d'épuration sur la Lère.....	71
Figure 51 : Graphes des répartitions des paramètres - DBO5, Ammonium, Phosphore total - des rejets des STEP sur la Lère	73
Figure 52 : Bilan des rejets de phosphore des STEP sur le Lère.....	73
Figure 53 : Histogramme du flux de phosphore total mesuré à Réalville.....	74
Figure 54 – Zoom cartographique sur l'écoulement parallèle du Candé et de l'Ancien Candé.....	82
Figure 55 : Le point nodal dans son contexte hydrométrique.....	84
Figure 56 : Tableau scénario naturel : déficits des volumes en fonction de l'objectif.....	86
Figure 57 : Graphe scénario naturel : écart volumique par rapport à l'objectif	86
Figure 58 : Tableau scénario sans SE : déficits volumiques en fonction de l'objectif	87
Figure 59 : Graphe scénario sans SE : écart volumique par rapport à l'objectif	87
Figure 60 : Tableau des volumes prélevables par sous bassin.....	88
Figure 61 : Evolution des volumes prélevés	88
Figure 62 : Volumes prélevables et débit cible.....	89

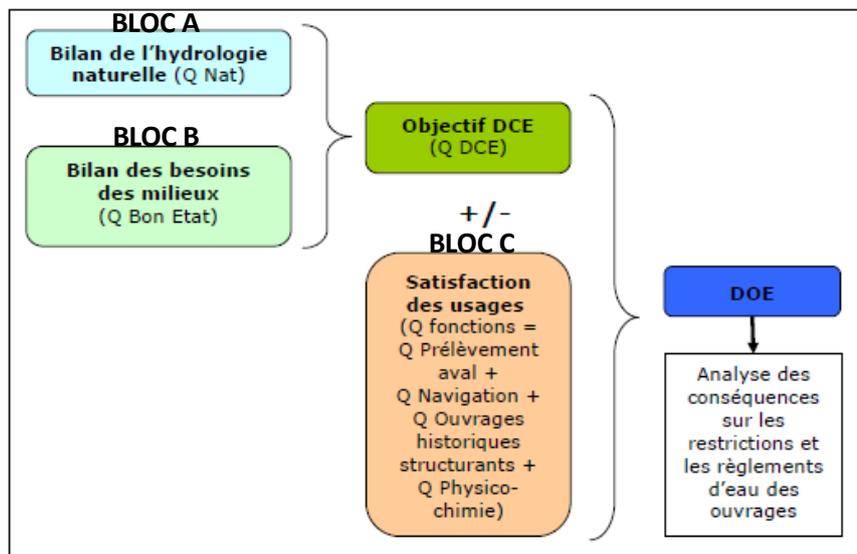
1 PREAMBULE

1.1 METHODOLOGIE

Cette étude est l'une des 10 études menées par la Direction Régionale de l'Ecologie, de l'Alimentation et du Logement (DREAL) de bassin et l'agence de l'eau Adour-Garonne pour définir les Débits Objectifs d'Etiage (DOE) pour 10 stations de mesures du bassin Adour Garonne. Toutes ces études partagent la même démarche méthodologique.

Tel qu'indiqué dans le diagramme ci-dessous, la fixation des DOE demande de prendre en compte¹:

- **L'hydrologie naturelle** du cours d'eau [bloc A] ; Cette partie de l'étude a fait l'objet d'un rapport complet présenté en Comité de pilotage du 10 avril 2018 ;
- Les **besoins des milieux aquatiques**, permettant de définir des régimes hydrologiques biologiquement fonctionnels (ou débits biologiques) sur un cycle annuel complet [bloc B] ;
- La satisfaction des **usages de l'eau**, en particulier des demandes en prélèvements à l'aval des stations de mesures, des débits pour des usages particuliers ou une qualité physico-chimique cohérente avec les exigences de la législation en vigueur [bloc C].



¹ Pour chaque point nodal à étudier, les travaux des bureaux d'étude ont été organisés selon 4 étapes successives, potentiellement menées en parallèle pour certaines d'entre elles. Ces étapes incluent :

- Etape 1 - Cadrage du contexte : contextualisation géographique (analyse de la localisation du point nodal), - explicitation historique de la valeur actuelle du DOE, identification des enjeux structurants du bassin versant / territoire
- Etape 2 - Analyse de l'hydrologie : hydrologie mesurée, prélèvements, soutien d'étiage et usages spécifiques, hydrologie naturelle reconstituée, synthèse sur l'hydrologie.
- Etape 3 - Analyse de l'écologie : hydromorphologie, qualité de l'eau (physico-chimie et indicateurs biologiques), fonctionnalité des habitats aquatiques.
- Etape 4 - Synthèse et conclusion sur la valeur du DOE: synthèse globale par application de la méthode de construction du DOE, analyse des conséquences sur la gestion, conséquence sur les volumes prélevables, conclusion sur la valeur du DOE

1.2 RAPPEL DES CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE DES DÉBITS NATURELS D'ÉTIAGE AU NIVEAU DU POINT NODAL : BLOC A

1.2.1 Méthode et résultats

Les débits naturels sont reconstruits en s'appuyant sur des données historiques mesurées au point nodal et sur une évaluation de l'impact des prélèvements et restitutions sur le bassin versant : pompages, lâchers de barrage, apports des stations d'épuration, interception des écoulements par les réservoirs collinaires. Certains de ces impacts font l'objet d'hypothèses avec si possible la sélection du scénario le plus probable.

Des modèles pluie débit permettent de reconstituer les débits naturalisés du cours d'eau sur une période de 40 ans (1977/2016) et d'en extraire la statistique quinquennale sèche des débits d'étiages. Pour intégrer dans cette analyse l'influence des usages historiques, plusieurs scénarios sont étudiés dans le rapport de phase I et II. Ils évaluent la sensibilité des résultats au travers de l'analyse des références hydrologiques statistiques d'étiage VCN₁₀ quinquennal et QMNA5. L'hypothèse considérée à propos de la gestion hydraulique des retenues collinaires (respect ou non du débit réservé) donne lieu aux scénarios H1, H2 et H3. Le COPIL n°3 du 10 avril 2018 retient le scénario H3 (hypothèse : seules les collinaires de plus de 100 000 m³ respectent le débit réservé, de 10% du module), ce qui lui semble la plus représentative de la pratique effective des agriculteurs sur la période 2010/2016. Il faudra cependant toujours se rappeler du niveau d'incertitude qui pèse sur ces calculs. Le critère de qualité des modélisations orientés étiage est de 86% (critère de Nash(ln(Q)).

Les valeurs statistiques d'étiage issues de ces différents scénarios appliqués sur la période 1977/2016 sont les suivantes :

Scénarios de calage des modèles hydrologiques de naturalisation				
Valeurs probables des indicateurs de l'étiage naturel selon l'évaluation du niveau de pression dans le passé				
	m ³ /s	VCN10 1/5	VNC30 1/5	QMNA5
Scénario d'évaluation des pressions du passé (2010-2016)	H1 DR=10%	0.092	0.101	0.105
	H2 DR=0%	0.112	0.123	0.127
	H3 Dr = 10% pour les gros réservoirs 0% pour les autres	0.110	0.120	0.124

1.2.2 Vulnérabilité du bassin versant au changement climatique

L'impact du changement climatique sur les ressources en eau donne lieu, à de nombreux sujets de recherche.

Les conclusions de ces études insistent sur le fait que :

- Le changement climatique est déjà observable : à l'échelle du XXème siècle, et particulièrement des trois ou quatre dernières décennies, à l'échelle du globe : hausse de la température moyenne annuelle globale de l'air, remarquable en termes de dynamique par comparaison aux changements recensés dans les temps historiques ou géologiques. Cette hausse se retrouve sur le territoire national et local ;
- Les changements devraient se poursuivre, en termes d'augmentation de température mais également en termes d'évolution du régime des précipitations. La dynamique et l'intensité des changements à venir restent soumises à des incertitudes liées en particulier aux différents scénarios d'émission de gaz à effet de serre et à l'imprécision des modélisations climatiques et des modèles d'impact, et en particulier à l'échelle locale. Les changements hydrologiques observés peuvent en partie être liés à d'autres facteurs que le changement climatique : cas de l'évolution de l'occupation des sols par exemple et des usages.

Conformément au cahier des charges, aucune étude prospective n'est effectuée dans le cadre de ces travaux. La vulnérabilité du bassin versant au changement climatique est abordée en comparant l'évolution historique des statistiques des variables d'étiages sur deux périodes (La période de référence de l'étude 1977-2016 et la période récente 2002-2016).

m ³ /s	1977-2016	2002-2016	EVOLUTION
VCN10 quinq.	0.110	0.104	-5%
VCN30 quinq	0.120	0.114	-5%
QMNA5	0.124	0.117	-6%

Les statistiques d'étiage de la période récente sont stables à légèrement déficitaires par rapport à la statistique calculée sur la période de 40 ans.

2 FONCTIONNALITES DES HABITATS AQUATIQUES – LERE (BLOC B)

2.1 OBJECTIF DE CETTE ANALYSE ET METHODE

L'analyse des **besoins des milieux aquatiques** permet d'explicitier **l'impact des différentes hypothèses de débit** (résultats du Bloc A), que ce soit le débit actuel, le débit naturel reconstitué ou les hypothèses de débits alternatifs, **sur des indicateurs clés de fonctionnement des milieux** : accès à des habitats particuliers par exemple, classes de vitesses à différents débits à comparer à des vitesses optimales pour les espèces piscicoles cibles, superficies favorables et potentiellement accessibles à différentes espèces pour leur développement, etc. Selon les contextes et les caractéristiques des milieux considérés, des critères principaux et des critères complémentaires jugés d'importance moindre pourront être choisis.

Les impacts sont **exprimés en impacts relatifs** (ce qu'on gagne ou ce qu'on perd pour chaque indicateur clé) **par rapport à** ce que sont les valeurs de ces indicateurs dans **la situation naturelle reconstituée** (considérée comme situation de référence² dans cette analyse). L'analyse de ces impacts relatifs, croisée avec l'état actuel des milieux et des peuplements aquatiques (fragilité de certaines populations piscicoles par exemple), permet d'identifier **une plage de débits biologiques**³ nécessaires au bon fonctionnement des milieux, entre un « **débit seuil bas** » en dessous duquel le débit est insuffisant pour assurer le bon fonctionnement des milieux aquatiques et un débit biologique optimum pour le cours d'eau analysé. Le débit biologique qui sera intégré au calcul du DOE devra impérativement être supérieur au débit seuil bas, et situé dans la plage identifiée.

A noter que la définition des débits biologiques se fait « à dire d'experts », permettant d'intégrer l'ensemble des indicateurs proposés ainsi que leur importance relative au regard du contexte du cours d'eau étudié⁴ dont aucun ne fonctionne en situation naturelle.

Cette analyse tient compte des facteurs de vulnérabilité naturels liés à l'étiage mais aggravés par l'aménagement historique du lit et des berges (encaissement, ouvrage hydraulique, faiblesse des échanges avec la nappe alluviale), la qualité physico chimique des milieux (rejets ponctuels et diffus) ou la gestion de l'eau (pompage et fluctuation des niveaux d'eau).

Garantir la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux, c'est en fait garantir l'habitat des espèces présentes dans le milieu aquatique. Ceci passe par le maintien des hauteurs d'eau, des vitesses d'écoulement et des substrats adaptés aux exigences ou préférences des espèces (voire de leurs différents stades de développement). Le débit minimal permettant de satisfaire ces exigences d'habitat peut être considéré comme le débit minimum biologique adapté aux espèces vivant dans le tronçon de cours d'eau concerné. Les critères de bon état écologique de la DCE dépendent de la présence et de l'abondance d'un cortège de poissons associé à chaque type de cours d'eau. La liste de ces espèces repères est donc une étape importante du raisonnement.

La période d'étiage de la rivière intervenant juste après la période de reproduction des poissons (finie aux alentours de juin), ce critère n'est pas retenu pour définir un débit biologique en période d'étiage. En revanche les critères d'habitat piscicole et aquatique et de circulation des espèces sont déterminants dans la définition de la plage des débits biologiques.

² Au sens du calcul et non au sens d'une situation porteuse d'une valeur positive.

³ La plage de débits et le débit seuil bas est spécifique à chaque bassin et point nodal.

⁴ Dans le cadre des études, les analyses faites par les experts du bureau d'étude en charge de la station de mesure seront complétées par une analyse croisée entre tous les experts mobilisés, les acteurs locaux et des chercheurs/experts extérieurs permettant de consolider les analyses menées et la valeur des débits biologiques proposés.

2.2 CONTEXTE ECOLOGIQUE DE LA LÈRE : RAPPEL DES ENJEUX

La Lère possède des zones à potentiel écologique important dans sa partie amont notamment. En effet, de nombreux milieux alluviaux (ripisylves, prairies humides inondables, mares, ...) sont recensés ainsi que plusieurs espèces aquatiques protégées et d'intérêt communautaire (bouvière, toxostome et écrevisse à pattes blanches dans deux tronçons en amont du bassin).

Plus en aval, le cours d'eau est considéré en « bon état » écologique jusqu'en 2015, tant sur le point de la physico-chimie que des indices biologiques (IBD, IBG RCS, IBMR, IPR). Toutefois, l'IPR réalisé en 2015 vient déclasser le cours d'eau en 2016 et le fait basculer dans la catégorie « état moyen ». L'indice montre une augmentation du nombre d'individus d'espèces tolérantes et omnivores et un nombre d'espèces plus important que pour le peuplement de référence, signe d'une perturbation. Le PDPG 82 considère également le peuplement comme perturbé et identifie plusieurs causes : altérations hydromorphologiques (recalibrage notamment), le colmatage, la propagation d'espèces invasives et la sévérité des étiages (perte d'habitats).

Sur le plan physico-chimique, un affluent, le ruisseau de Fontanel, ressort en état moyen du fait de concentrations trop fortes en éléments phosphorés.

Lors de relevés de terrain sur la Lère, le bureau d'études EAUCEA a également constaté des rejets non négligeables de polluants organiques dans le milieu par la STEP de Caussade, traduites par un pic de conductivité important et une baisse du taux d'oxygène dissous. Des concentrations ponctuelles importantes en ammonium, molécule toxique pour le vivant, ont également été constatées en aval immédiat de cette STEP et d'un campement de gens du voyage situé quelques kilomètres en aval de Caussade à proximité de la Lère. D'après le SATESE, ces fortes concentrations s'expliquent par un dysfonctionnement ponctuel de la STEP.

2.3 HYDROMORPHOLOGIE

L'analyse hydromorphologique permet de décrire l'ensemble de la rivière dans la diversité de ses pentes, formes et contexte géologique. Cette analyse est utile pour sélectionner des secteurs caractéristiques de la rivière et sur lesquels seront effectuées les prospections détaillées (stations d'études hydrauliques). Les principales altérations liées aux aménagements humains sont aussi identifiées (exemple des barrages).

2.3.1 Méthode

La sectorisation hydromorphologique permet un découpage des cours d'eau selon des entités homogènes d'un point de vue géomorphologique. Ces entités sont donc également homogènes du point de vue de leurs fonctionnements écologiques (tout du moins en conditions naturelles). Ce découpage peut se faire selon diverses échelles, qui entrent dans un système emboîté. A chaque niveau de l'échelle, différents facteurs vont entrer en considération, des facteurs de contrôle majeurs pour les secteurs (géologie, climat, relief,...) aux facteurs de réponses spécifiques à l'échelle d'ambiance.

Dans le cadre de cette étude, durant le COPIL de démarrage, le choix de se baser sur la sectorisation SYRAH a été mis en avant. La présente sectorisation va donc se baser sur les entités disponibles sous SYRAH, ces entités seront validées par les données de terrain et seront redécoupées aux besoins si des divergences importantes apparaissent.

Pour rappel de la terminologie et des facteurs de sectorisation pris en compte dans SYRAH :

- Le secteur correspond aux grandes entités primaires du découpage des cours d'eau. Les secteurs ont été définis d'après les hydro-écorégions de niveaux 1 et 2, ces hydro-écorégions étant basées sur les facteurs de contrôle dominant notamment la géologie, le relief et climat ;
- Le tronçon est un sous-ensemble du secteur. Cette entité est définie par la largeur du fond de vallée alluviale (alluvions modernes, Fz et Fy sur les cartes géologiques), la pente et la forme du fond de vallée (MNT 50m), l'hydrologie (ordination de Strahler) et la nature du substratum.

Ces deux échelles seront utilisées pour la sectorisation de l'axe principal. Elles ont servi de base pour le choix des vérifications hydromorphologiques de terrains et les choix de redécoupage en unités d'échelle inférieure de certaines zones.

Deux autres échelles seront également utilisées pour permettre d'affiner l'analyse notamment pour y coupler des notions plus biologiques :

- Le sous-secteur, il s'agit de découper les grands secteurs des hydro-écorégions en entités plus petites qui vont avoir un sens dans la description, notamment écologique ou d'usage, pour les besoins de cette étude ;
- Le sous-tronçon, cette échelle peut avoir divers paramètres pris en compte pour son identification, cela dépend des objectifs du découpage (Malavoi et Bravard, octobre 2010). Dans le cadre de cette étude ce découpage en sous-tronçon ne sera pas effectué sur tout le linéaire de l'axe mais au besoin selon les zones à enjeux définis. Les facteurs pris en compte sont : l'occupation du sol, la ripisylve, la largeur du lit, les faciès dominants ou encore le niveau de prélèvement.

2.3.2 Sectorisation de l'axe

La sectorisation SYRAH identifie pour la Lère 13 tronçons hydromorphologiques. L'expertise d'Eaucea a conduit à affiner ces tronçons, qui peuvent être placés dans 2 secteurs (correspondant aux HER) et 4 sous-secteurs.

Le tableau ci-après présente de façon synthétique cette sectorisation.

Secteur	HER 1 et 2	Sous-secteur	Facteur	Tronçon Eaucéa		Tronçon SYRAH	
A	14-Coteaux Aquitains ; 66-Coteaux molassiques Nord Aquitains	Aval	Arrivé dans zone fond de vallée large, écoulement sur alluvion moderne, forte présence de voie de communication dans le lit majeur et présence de seuils	1	tronçon de la Lère dans la plaine de l'Aveyron	1	
				2	tronçon en aval de Caussade	1 et 2	
				3	zone urbaine de Caussade	2 et 3	
				4	tronçon amont de Caussade	3	
B	11-Causse Aquitains ; 65 Causse du Quercy	Zone de gorge aval	Zone de gorge aval écoulement entre calcaire jurassique et zone cénozoïque molassique, forte couverture boisée, sauf sur le tronçon 6 qui ne s'écoule pas en gorge	5		4	
				6		5	
				7		6	
				8	tronçon en aval des sources de la Lère	7	
		Zone de gorge Lère morte		9	tronçon en amont des sources de la Lère	7	
				10		8	
				11		9	
				12		10	
		Ruisseaux de Cantayrac		Entité du ruisseau de Cantayrac, écoulement sur du calcaire du Jurassique moyen, contexte des Causse du Quercy en massif boisé	13		11
					14		12
					15		13

Figure 1 : Tableau de sectorisation de la Lère (source SYRAH ONEMA)

La carte ci-après présente la sectorisation réalisée par Eaucéa :

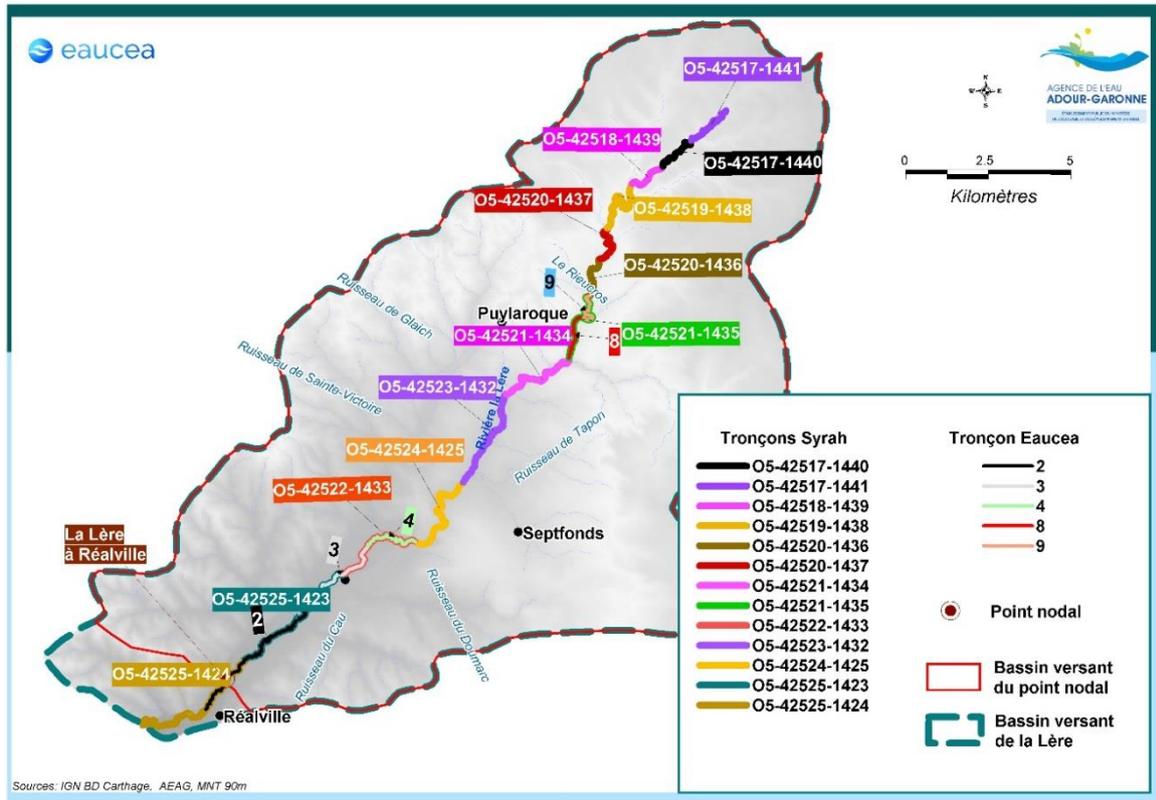


Figure 2 : Carte de sectorisation de la Lère

La répartition des ouvrages en rivière permet aussi de contextualiser la sectorisation :

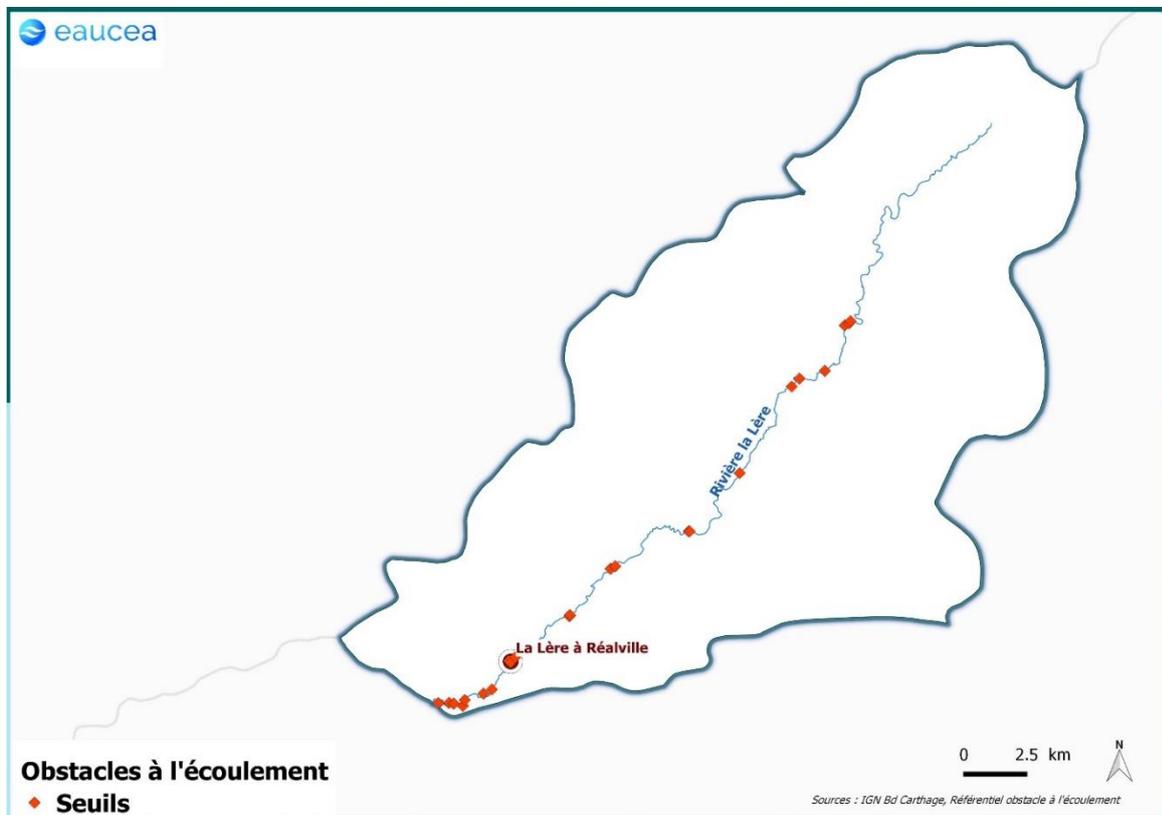


Figure 3 : Obstacles à l'écoulement sur la Lère

2.4 CONTEXTE THERMIQUE

La température des eaux est un facteur important de la qualité des eaux et de la disponibilité de l'oxygène. Il peut être aussi un facteur limitant pour certaines espèces aquatiques.

Pour l'étude, Eaucea a mis en place une sonde thermique de mesures en continu au niveau du point nodal. Elle a été mise en place le 5 juillet et retirée le 28 novembre 2017. Le pas de temps de la sonde est d'une mesure toutes les heures. Les résultats sont présentés dans la figure ci-dessous.



Figure 4 : Suivi de la température de l'eau au point nodal (Réalville) (source : EAUCEA)

Dans la Lère, les températures de l'eau au point nodal n'ont pas dépassé 25 °C en 2017. Ces valeurs ne sont pas limitantes pour les peuplements piscicoles de référence dans ce type de cours d'eau (cyprinidés rhéophiles). En effet, elles se situent dans les gammes optimales pour plusieurs espèces repères (toxostome, vandoise, chevaine), bien que proche de la limite optimale supérieure des juvéniles et adultes de ces espèces (25°C). Elles n'induisent donc à priori pas de stress thermique pour les peuplements en place lors d'une période estivale comme celle de 2017.

La température des eaux est élevée en été mais n'est pas un facteur limitant pour les espèces piscicoles présentes. La température est peu sensible au débit. En revanche, elle est un facteur aggravant les risques de désoxygénation des eaux susceptibles d'être observés en période de bas débit en raison du moindre brassage des eaux.

2.5 HYDROBIOLOGIE

Ce chapitre présente les indicateurs biologiques constitutifs de l'état écologique des eaux au sens de la DCE.

2.5.1 Indices biologiques

L'historique des indices est présenté au chapitre « qualité des eaux ».

La biologie est depuis plusieurs années en bon état pour les trois indices diatomées (IBD), Invertébrés (IBG RCS) et macrophytes (IBMR). Seul l'indice poissons (IPR) est encore en limite d'état moyen à bon.

2.5.2 Poissons : Données du Réseau Hydrobiologique et Piscicole RHP (source : Naiades Eau France)

Une seule station du réseau RHP est présente sur la Lère, il s'agit de la station "05822011 - La Lère à Réalville". Cette station est pêchée tous les deux ans, ainsi sur une période de 6 ans trois pêches sont disponibles. Le tableau ci-après présente les résultats.

La Lère à Réalville			
Densité (ind./ha)	29/06/2011	10/10/2013	25/09/2015
Ablette (<i>Alburnus alburnus</i>)	1374	286	1226
Anguille Européenne (<i>Anguilla anguilla</i>)	27	20	32
Loche franche (<i>Barbatula barbatula</i>)	215	267	256
Barbeau fluviatile (<i>Barbus barbus</i>)	368	257	576
Carpe commune (<i>Cyprinus carpio</i>)	0	0	21
Goujon (<i>Gobio</i> sp.)	2397	1343	3230
Perche-soleil (<i>Lepomis gibbosus</i>)	72	0	11
Ecrevisse Américaine (<i>Orconectes limosus</i>)	0	0	11
Epirine lippue (<i>Pachychilon pictum</i>)	18	20	32
Toxostome (<i>Parachondrostoma toxostoma</i>)	198	20	96
Vairon commun (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	2963	1877	1908
Ecrevisse de Louisiane (<i>Procambarus clarkii</i>)	9	0	0
Pseudorasbora (<i>Pseudorasbora parva</i>)	0	99	107
Bouvière (<i>Rhodeus amarus</i>)	45	10	43
Gardon (<i>Rutilus rutilus</i>)	54	30	21
Chevaine (<i>Squalius cephalus</i>)	673	1106	1535
Tanche (<i>Tinca tinca</i>)	0	30	21

Figure 5 : Tableau de synthèse des résultats de pêches électriques

En termes de diversité spécifique (hors écrevisses), 15 espèces sont régulièrement présentes. Ce nombre d'espèces est assez important au vu du cours d'eau. Les espèces dominantes sont : l'Ablette, le Goujon, le Vairon et le Chevaine. La présence de l'Ablette (surtout aux densités rencontrées) peut mettre en avant la **présence de seuils** du fait qu'elle se rencontre plus volontiers dans des secteurs assez calmes. Les trois autres espèces sont bien caractéristiques de petits cours d'eau de plaine, ce sont des espèces d'affinité rhéophile, mais supportant une gamme de conditions assez larges. Deux

autres espèces sont à signaler car présentes de façon régulière et non négligeable, la Loche franche qui est une espèce assez exigeante aux substrats en présence et le Barbeau, espèce rhéophile par excellence. Ce cortège d'espèces est classique dans ce type de cours d'eau.

Plusieurs espèces d'intérêt patrimonial sont également présentes, il s'agit de l'Anguille, qui est en faible effectif. Le Toxostome est également présent, il s'agit d'un cyprinidé rhéophile et lithophile qui est menacé du fait notamment des conditions pour sa reproduction (migration et ponte sur des graviers). La Bouvière est également une espèce protégée, ce petit poisson possède un mode de reproduction particulier. Elle est ostracophile, c'est-à-dire qu'elle pond dans les bivalves (dans leur siphon exhalant). Elle apprécie les cours d'eau lenticques.

Plusieurs espèces ont donc une affinité pour les cours d'eau lenticques, d'autres pour des milieux plutôt lotiques. Les espèces dominantes sont quant à elles assez ubiquistes. Ce qui met en avant des conditions variables du cours d'eau, notamment la présence de plans d'eau.

Enfin plusieurs espèces exogènes sont à signaler, la Perche-soleil qui est classé dans les espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques. L'Epirine lippue qui est un poisson originaire des Balkans, qui se retrouve que dans quelques bassins français, notamment celui de la Garonne. Enfin le Pseudorasbora qui est une espèce "nouvelle" qui a eu une colonisation rapide de plusieurs bassins français. Cette espèce est encore peu documentée, mais il semblerait qu'elle puisse représenter un risque sanitaire liée à la parasitologie pour les autres espèces.

2.5.3 Données du PGPD (source : fédération de pêche 82)

Dans le PDPG du Tarn-et-Garonne a été étudiée la structure des communautés piscicoles ainsi que leur niveau de perturbation. Les espèces repères de ce type de cours d'eau sont les cyprinidés rhéophiles (toxostome, vairon, goujon, chevaine, barbeau fluviatile, barbeau méridional). Ainsi, l'estimation du niveau de perturbation est basée, pour la Lère, sur la note de l'ICR (Indice Cyprinidés Rhéophiles). Ce dernier considère que la présence de cyprinidés non rhéophiles et l'absence de certaines espèces de cyprinidés rhéophiles théoriquement présentes sont signe de perturbation. La note qu'il permet d'obtenir est fonction de la proportion d'espèces de cyprinidés rhéophiles par rapport au nombre total d'espèces de cyprinidés. **Le PDPG 82 considère les populations piscicoles comme « très perturbées » sur le bassin versant de la Lère.** D'après ce document, ces derniers sont impactés principalement par les obstacles à la continuité écologique, les altérations hydromorphologiques (recalibrage notamment), le colmatage, la propagation d'espèces invasives et la sévérité des étiages (perte d'habitats).

2.5.4 Indice Poisson Rivière IPR

L'IPR (source : SIE Adour-Garonne) participe à la définition de l'état écologique des masses d'eau superficielles.

Les résultats de l'IPR sur la Lère à Réalville se sont dégradés entre 2013 et 2015. En effet, la classe de qualité donnée par cet indice était « bon » en 2011 et 2013 (pour une note d'environ 12 les deux années) et est passé en état « moyen » en 2015 (note de 17,54, cf. tableau ci-dessous). Il est bon sur la période 2011/2015.

La Lère à Réalville			
Indice Poisson Rivière	29/06/2011	10/10/2013	25/09/2015
Score IPR	12.37	12	17.54
Score NTE (Nombre Total d'Espèces)	0.24	0.26	2.15
Score NEL (Nombre d'Espèces Lithophiles)	1.87	1.87	1.86
Score NER (Nombre d'Espèces Rhéophiles)	2.91	2.9	2.84
Score DII (Densité d'Individus Invertivores)	0.22	0.35	0.07
Score DIO (Densité d'Individus Omnivores)	3.66	3.36	4.95
Score DIT (Densité d'Individus Tolérants)	2.22	2.27	3.23
Score DTI (Densité Totale d'Individus)	1.25	1	2.44

Figure 6 : Tableau du résultat de l'indice poisson rivière à Réalville sur la Lère

Le score de la métrique DIO est le plus élevé chaque année et augmente entre 2013 et 2015. Une augmentation des scores de plusieurs métriques (NTE, DIO, DIT et DTI) est également observable pendant cette période. Le score de la métrique NER est assez élevé chaque année mais n'augmente pas en 2015.

L'IPR indique donc des perturbations dans les communautés piscicoles qui se traduisent par une augmentation du nombre d'individus d'espèces tolérantes et omnivores entre 2013 et 2015, un déficit du nombre d'individus d'espèces rhéophiles et un nombre d'espèces plus important que le peuplement de référence de ce type de cours d'eau (apparition d'espèces tolérantes, non rhéophiles, ...). Les données piscicoles indiquent l'apparition d'espèces comme la carpe commune en 2015, espèce typiquement omnivore, non rhéophile et tolérante. Elles indiquent aussi la présence d'espèces introduites (pseudorasbora, épirine, écrevisse américaine, perche soleil) qui induisent très certainement une augmentation de la note.

Il est toutefois à noter que l'IPR de 2017, dont le détail n'est actuellement pas disponible, affiche une note de 15.8, ce qui correspond à un bon état écologique. Cette valeur reste toutefois très proche de la limite de bon état (à partir de 16, l'état redevient moyen).

Les peuplements piscicoles de la Lère apparaissent donc perturbés. Les causes identifiées par le PDPG sont : la prolifération d'espèces invasives, les altérations hydromorphologiques, la sévérité des étiages et le colmatage.

2.6 CHOIX DES ESPECES CIBLES

Le choix se fonde sur l'analyse des données brute issue du RHP et sur des critères fixés par la maîtrise d'ouvrage. Une seule station RHP est disponible et constitue donc la référence pour toutes les stations Débit biologique. Les données piscicoles sont classées par rang d'abondance.

La Lère à Réalville							
Densité (ind./ha)	29/06/2011	10/10/2013	25/09/2015	Moyenne	Classe d'abondance = rang	En % du total	En % cumulé
Goujon (<i>Gobio sp.</i>)	2397	1343	3230	2324	1	30%	30%
Vairon commun (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	2963	1877	1908	2249	2	29%	60%
Chevaine (<i>Squalius cephalus</i>)	673	1106	1535	1105	3	14%	74%
Ablette (<i>Alburnus alburnus</i>)	1374	286	1226	962	4	13%	87%
Barbeau fluviatile (<i>Barbus barbus</i>)	368	257	576	400	5	5%	92%
Loche franche (<i>Barbatula barbatula</i>)	215	267	256	246	6	3%	95%
Toxostome (<i>Parachondrostoma toxostoma</i>)	198	20	96	104	7	1%	97%
Pseudorasbora (<i>Pseudorasbora parva</i>)	0	99	107	68	8	1%	98%
Gardon (<i>Rutilus rutilus</i>)	54	30	21	35	9	0%	98%
Bouvière (<i>Rhodeus amarus</i>)	45	10	43	32	10	0%	99%
Perche-soleil (<i>Lepomis gibbosus</i>)	72	0	11	27	11	0%	99%
Anguille Européenne (<i>Anguilla anguilla</i>)	27	20	32	26	12	0%	99%
Epirine lippue (<i>Pachychilon pictum</i>)	18	20	32	23	13	0%	100%
Tanche (<i>Tinca tinca</i>)	0	30	21	17	14	0%	100%
Carpe commune (<i>Cyprinus carpio</i>)	0	0	21	7	15	0%	100%
Ecrevisse Américaine (<i>Orconectes limosus</i>)	0	0	11	4	16	0%	100%
Ecrevisse de Louisiane (<i>Procambarus clarkii</i>)	9	0	0	3	17	0%	100%

La Lère à Réalville

Espèces invasives

	Rang d'abondance	% de la population moyenne	Commentaires	Analyse SPU
Pseudorasbora (<i>Pseudorasbora parva</i>)	8	1%		
Perche-soleil (<i>Lepomis gibbosus</i>)	11	0.4%		
Epirine lippue (<i>Pachychilon pictum</i>)	13	0.3%		
Ecrevisse Américaine (<i>Orconectes limosus</i>)	16	0.05%		
Ecrevisse de Louisiane (<i>Procambarus clarkii</i>)	17	0.04%		

Espèces migratrices (protégées et qui font l'objet d'un Plan National d'Actions)

Anguille européenne (<i>Anguilla anguilla</i>)	12	0.3%	Peu discriminante/habitat	Priorité 2
--	----	------	---------------------------	------------

Espèces protégées et patrimoniales

Toxostome (<i>Parachondrostoma toxostoma</i>)	7	1%	Rhéophile IPR	Priorité 1
Bouvière (<i>Rhodeus amarus</i>)	10	0.4%	Ostracophile : dépendance moules (unionidés) peu exigeantes	Priorité 2

Autres espèces

Vairon (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	2	29%	Rhéophile IPR	Priorité 1
Chevaine (<i>Squalius cephalus</i>)	3	14%	Rhéophile IPR	Priorité 1
Barbeau fluviatile (<i>Barbus barbus</i>)	5	5%	Rhéophile IPR	Priorité 1
Goujon (<i>Gobio sp.</i>)	1	30%		Priorité 2
Ablette (<i>Alburnus alburnus</i>)	4	13%		Priorité 2
Loche franche (<i>Barbatula barbatula</i>)	6	3%		Priorité 2
Gardon (<i>Rutilus rutilus</i>)	9	0.5%		Priorité 2
Tanche (<i>Tinca tinca</i>)	14	0.2%		Priorité 2
Carpe commune (<i>Cyprinus carpio</i>)	15	0.1%		Priorité 2

Pour l'ensemble d'espèces identifiées sur les critères précédents, la priorisation des espèces cibles est adossée à une analyse d'abondance

Enjeu PDPG	Accroissement des populations de limnophiles et indésirables	IPR	Importante densité d'individus tolérants
------------	--	-----	--

Figure 7 : Données piscicoles classées par rang d'abondance

Les espèces choisies sont en priorité les espèces protégées et exigeantes vis-à-vis de l'habitat (rhéophiles notamment). **Bien que les barbeaux adultes (taille supérieure à 22 cm d'après Pouilly & Souchon (1994)) fréquentent essentiellement des grands cours d'eau, une part significative des barbeaux pêchés à la station de Réalville sont des adultes (26% en 2015). Ce stade sera donc intégré à l'analyse.**

Les espèces prioritaires pour l'analyse de l'habitat sont donc :

Chevaine (adulte et juvénile), Barbeau (adulte et juvénile), Vairon (adulte et juvénile) et Toxostome (adulte et juvénile).

Principe de priorisation arrêté au COPIL du 10 avril 2018 - Liste actée lors du COSUI du 25 septembre 2018

2.7 CHOIX DES STATIONS DE DEBIT BIOLOGIQUE

Le nombre et l'emplacement des stations d'étude du débit biologique a été présenté en COPIL le 17 juillet 2017 et validé à l'issue du COPIL. Sur la Lère 3 stations ont été retenues, permettant de représenter les conditions diverses rencontrées sur la Lère d'amont en aval.

Le choix des trois stations s'est porté sur des tronçons de cours d'eau étant les plus similaires possibles en termes de faciès d'écoulements. De même ces sites d'études ont été choisis pour avoir une certaine naturalité de leurs morphologies.

La première station se situe au niveau du point nodal (Réalville), celle-ci permet donc d'estimer le débit biologique au niveau même du point de gestion.

La seconde station se situe en amont de Caussade. Cette station permet d'étudier le contexte amont de la Lère, différent du contexte aval (station proche des zones karstiques amont, présence de concrétions calcaires en quantité importante). De plus, cette station est placée en amont de la confluence avec le Candé, principal affluent de la Lère et sur lequel a lieu du soutien d'étiage.

La dernière station est une station en plan d'eau orientée sur la mesure de la qualité physico-chimique. L'aval du bassin versant est en effet marqué par la présence de nombreux seuils (induisant une proportion importante de milieux lenticules dans la partie aval de la Lère). La réponse de ces milieux aux débits d'étiage est donc importante à étudier.

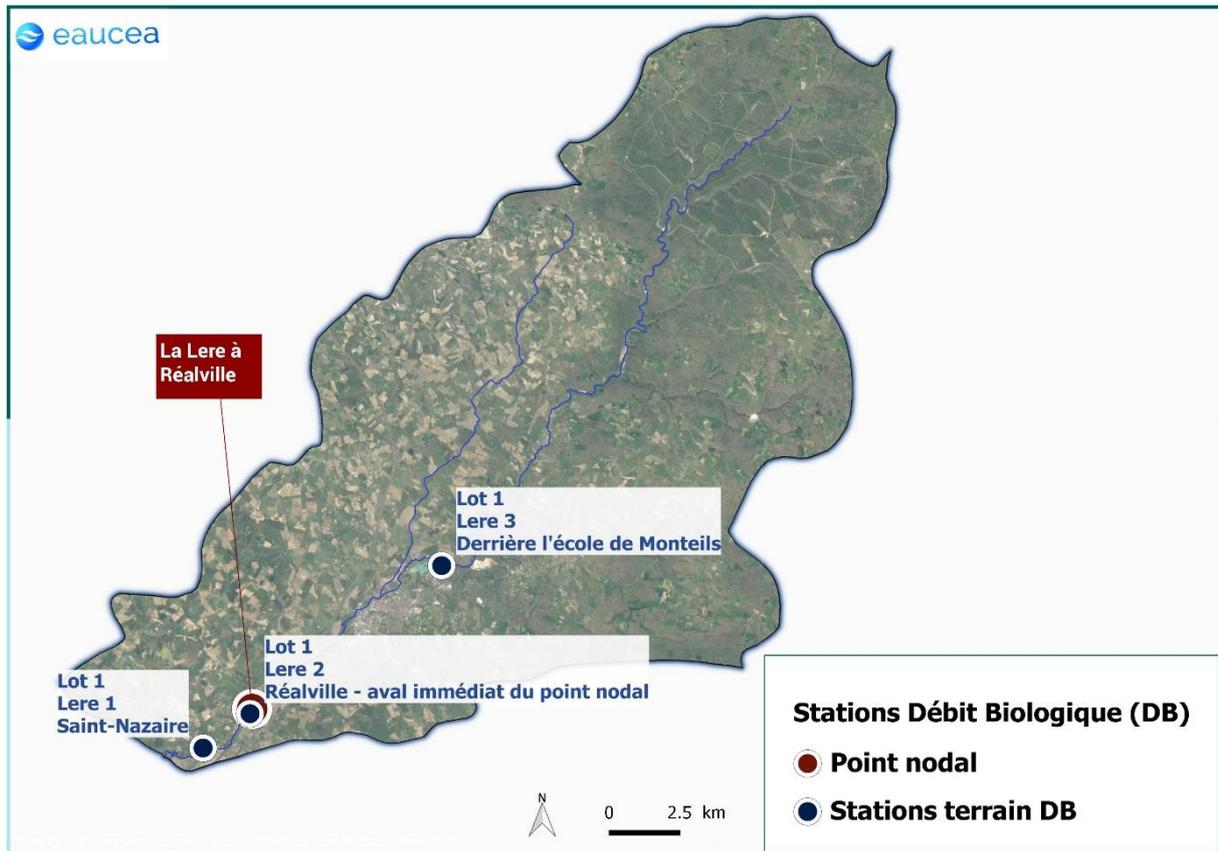


Figure 8 : Stations débit biologique

Station plan d'eau :

Cette station a été réalisée tout en aval du bassin versant dans le plan d'eau du seuil de Camp d'Alba. Le niveau du plan d'eau est tenu par une digue (photo de gauche) ainsi que la vanne d'un ancien moulin (photo de droite). La bathymétrie a été réalisée en situation de débit élevé ce qui permet une bonne description hydraulique.



Figure 9 : Photos du niveau du plan d'eau du seuil de Camp d'Alba et vanne d'un moulin

Le plan d'eau, long d'environ 1 kilomètre, se situe dans un lit large par endroit (partie aval essentiellement) avec des berges abruptes et une importante couverture végétale.



Une grande partie du plan d'eau est donc ombragée et les embâcles sont nombreux, créant de l'habitat piscicole. Sur la moitié amont, quelques plages enherbées font leur apparition. Le substrat, visible en amont du plan d'eau, est constitué de graviers/petits galets essentiellement.



Station aval (point nodal) :

Cette station présente une hydromorphologie naturelle dans l'ensemble. En effet, une bonne alternance radiers/mouilles (parfois profondes) est visible, la granulométrie est constituée en grande partie de graviers/cailloux fins/cailloux grossiers, plusieurs bancs de graviers sont présents et le cours d'eau possède un espace de liberté sur une part importante de la station (Figure 10).



Figure 10 : Photos de la station du point nodal

Certains secteurs présentent tout de même un espace de liberté faible à nul, des berges aux pentes abruptes et des zones d'érosion (Figure 11).



Figure 11 : Zones d'érosion sur la station du point nodal

La présence d'un milieu annexe est également à noter dans la station : une petite mare proche du lit mineur sans doute connectée au cours d'eau par percolation reste largement en eau pour un débit de 120L/s. Ce type de milieu peut présenter un intérêt écologique, notamment vis-à-vis de certains groupes comme les amphibiens. Le marnage potentiel dans la gamme des débits naturels d'étiage et donc du DOE ne devrait pas remettre en cause la fonctionnalité de ce milieu. Il n'a pas été possible de fixer une valeur seuil induisant un risque de dessèchement de ce milieu.



Figure 12 : Mare en bordure de la Lère

Station amont :

Cette station est plus représentative du contexte amont. En effet, l'eau est plus claire, la pente des radiers est plus forte et les concrétions calcaires (tuf) sont présentes en quantité importante (Figure 13) La fréquence des zones courantes est toutefois faible, induisant de longues mouilles (Figure 14). La granulométrie est en grande partie constituée de concrétions calcaires et de particules fines (sables et limons). L'espace de liberté est très limité, le lit étant confiné entre des pentes abruptes. Aucun de banc de graviers n'est présent en bordure du lit comme dans la station amont.



Figure 13 : Zones lotiques tuffeuses



Figure 14 : Longues mouilles de la station amont

2.8 ETUDE HABITATS PISCICOLES ET AQUATIQUES

L'objectif de cette analyse est de s'appuyer sur des observations de terrains et des modélisations pour décrire la variabilité des conditions hydrauliques (profondeur, vitesse) de la rivière en fonction du débit d'étiage testé.

Une analyse de la sensibilité au débit de l'habitat des poissons cibles sélectionnés dans un chapitre précédent est effectuée en s'appuyant sur ces résultats hydrauliques.

2.8.1 Méthodologie

Pour étudier la fonctionnalité de l'habitat aquatique durant la période d'étiage estival, le choix a été fait de réaliser des méthodes hydrauliques de modélisations de l'habitat de type micro-habitat.

Principes

Les courbes de préférence des méthodes de microhabitats, disponibles pour les espèces cibles, permettent de prédire la quantité et la qualité des habitats potentiellement favorables au poisson dans une portion de cours d'eau, en fonction de différents paramètres hydrodynamiques.

Ces courbes permettent de déterminer la surface d'habitat favorable à une espèce en couplant un modèle hydraulique (ici réalisé avec le logiciel HEC-RAS 2D), prenant en compte les variables hydrauliques (hauteur, vitesse, substrat) à une interprétation biologique. Ces courbes seront superposées au modèle hydraulique utilisé pour quantifier les pertes ou gains de superficie en habitats en fonction de la valeur du débit.

Des modèles biologiques prennent en compte l'intérêt potentiel du milieu pour différents stades ontogéniques (classes d'âge) d'une espèce de poisson en fonction des variables utilisées dans le modèle hydraulique.

Les valeurs obtenues sont appelées Valeurs d'Habitat (VH), allant de 0 à 1, 0 correspondant à une absence de condition favorable à l'établissement d'une espèce pour le stade considéré et 1 correspondant à une potentialité maximale de trouver cette espèce ou ce stade au niveau de la station considérée. Insistons sur le fait que cette méthode ne s'intéresse pas à d'autres paramètres déterminants de la biologie : température, oxygène, conductivité, qualité physico-chimique, etc... La valeur d'habitat n'est donc pas une probabilité de présence mais bien un potentiel d'accueil "habitat hydraulique théorique". Pour illustrer ce propos, il est théoriquement possible de calculer une valeur d'habitat pour la truite même dans des cours d'eau où il n'y en aura jamais ! Il s'agit donc de l'un des termes de l'analyse environnementale, même si c'est le plus en lien avec les débits.

Hydraulique

Le modèle hydraulique est réalisé avec le logiciel HEC-RAS 2D. Il permet de calculer, sur une maille de l'ordre de 1 m x 1 m, la cote de la ligne d'eau et la vitesse moyennée verticalement, en fonction du débit simulé. Cela permet de retranscrire la diversité des écoulements le long de toute la station étudiée. Compte tenu de son importance décisive dans la suite des interprétations, ce modèle est construit et validé par des ingénieurs spécialisés en hydraulique qui ont participé aux relevés de terrain.

Le modèle hydraulique de la station est basé sur des relevés de terrain effectués par transect (profondeur, vitesse et granulométrie en plusieurs points du transect, conformation du profil de berge hors d'eau) et sur le profil en long (pente de la ligne d'eau par relevé des niveaux d'eau au niveau de chaque transect, position des transects les uns par rapport aux autres)

La limite aval de la station a été choisie au niveau d'une limite hydraulique (radier par exemple) pour permettre le calage du modèle hydraulique. Il est recommandé de prendre un tronçon d'une longueur égale à environ 15 fois la largeur du lit mouillé afin de tenir compte des alternances de faciès présents sur le site. De toute façon, chaque station est choisie pour prendre en compte deux, voire trois alternances de type radier/mouille.





Domaine d'application

Deux critères déterminent le domaine d'application :

- la capacité à modéliser correctement le fonctionnement hydraulique du secteur considéré ;
- le domaine du modèle biologique associé (Chevaine, barbeau, ...).

Les modèles biologiques utilisés sont issus initialement d'EVHA et d'autres publications basées sur la même méthodologie. Il s'agit de courbes de préférence concernant la vitesse, la hauteur d'eau et la granulométrie. Ces courbes sont disponibles pour plusieurs espèces à divers stades ontogéniques.

Toutes les espèces ne sont pas décrites par des courbes de préférences. Nous retenons donc pour l'analyse les courbes de préférence des espèces cibles dont les besoins écologiques sont caractéristiques du cortège piscicole présent dans la rivière.

Les modèles biologiques utilisés ont été développés par le CEMAGREF, sur la base des données récoltées sur le Rhône, l'Ain, l'Ardèche, la Drôme, la Loire et la Garonne.

2.8.2 Surface pondérée utile (SPU)

Cet indicateur mesure un potentiel d'habitat pour une espèce et un stade donné (adulte, juvénile). Cet indicateur évolue avec le débit. Une valeur élevée est plus favorable car elle traduit un potentiel d'habitat élevé.

Par référence aux méthodes des « micro-habitats », le calcul des SPU a été effectué pour les espèces et stades cibles qui disposent de courbes de préférendum. Les résultats sont restitués sous forme de courbes d'évolution des SPU en fonction des valeurs de débit retenu au titre des scénarios (cf chapitre Choix des scénarios de débit »).

Ces courbes sont présentées pour les trois stations avec des repères pour les débits caractéristiques. Par exemple, le VCN10 Nat de fréquence 1/5 (m^3/s) est mis en évidence par un trait pointillé vertical.

Lorsque ce trait coupe une courbe de SPU, on peut associer une valeur de surface utile (m^2) pour une espèce et un stade au VCN10 1/5. Cette opération est répétée pour chaque débit retenu dans la phase scénario. Il est alors possible de comparer l'évolution relative des SPU en fonction des scénarios. Par exemple + x% de SPU pour tel stade si l'on compare le QMNA5 Nat au VCN10 Nat. Tous ces résultats sont regroupés dans une matrice de synthèse facilitant l'analyse comparative des différents scénarios de débit.

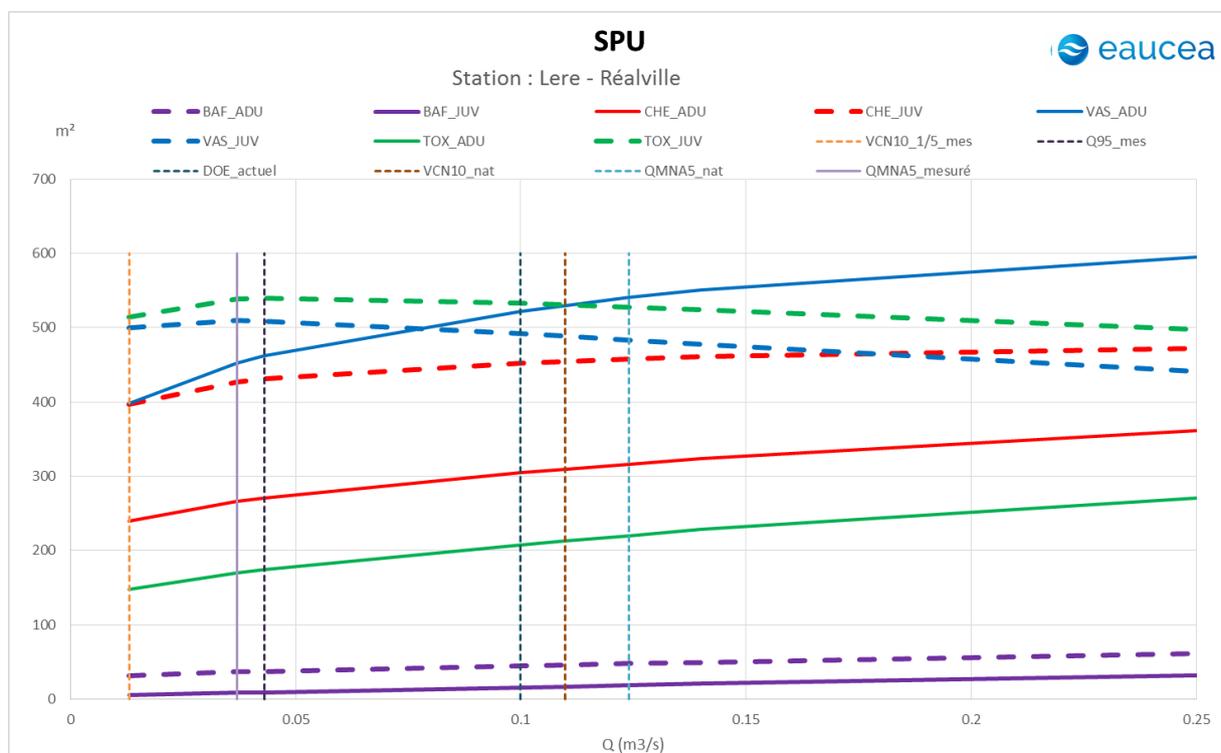


Figure 15 : SPU à Réalville

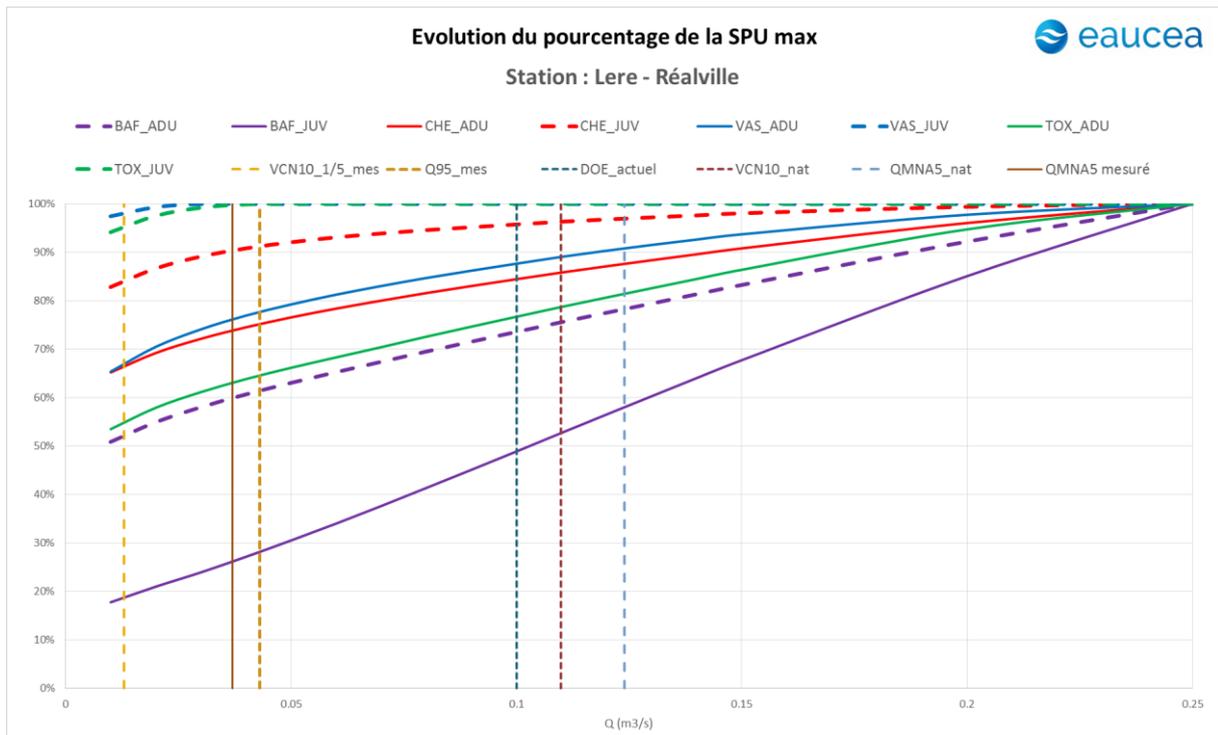


Figure 16 : Evolution du pourcentage de la SPU atteinte à Réalville pour le débit maximum testé (250 L/s)

La SPU du barbeau croit de manière quasiment linéaire avec le débit. Pour la plupart des espèces et stades (à l'exception du toxostome juvénile et vairon juvéniles), une légère inflexion des courbes est visible en dessous du QMNA5 mesuré. En dessous de ce débit, la perte d'habitat est donc plus significative. Cette valeur correspond au débit optimal pour les juvéniles de vairon et de toxostome. Malgré une diminution de leurs SPU aux débits plus élevés, ces SPU restent élevées dans toute la gamme modélisée. Ces stades ne sont donc pas limités par le débit. Malgré l'augmentation continue des SPU du barbeau avec le débit, la surface favorable à cette espèce est très restreinte dans cette station pour la gamme de débits modélisés. La Lère semble donc naturellement peu favorable au développement de cette espèce.

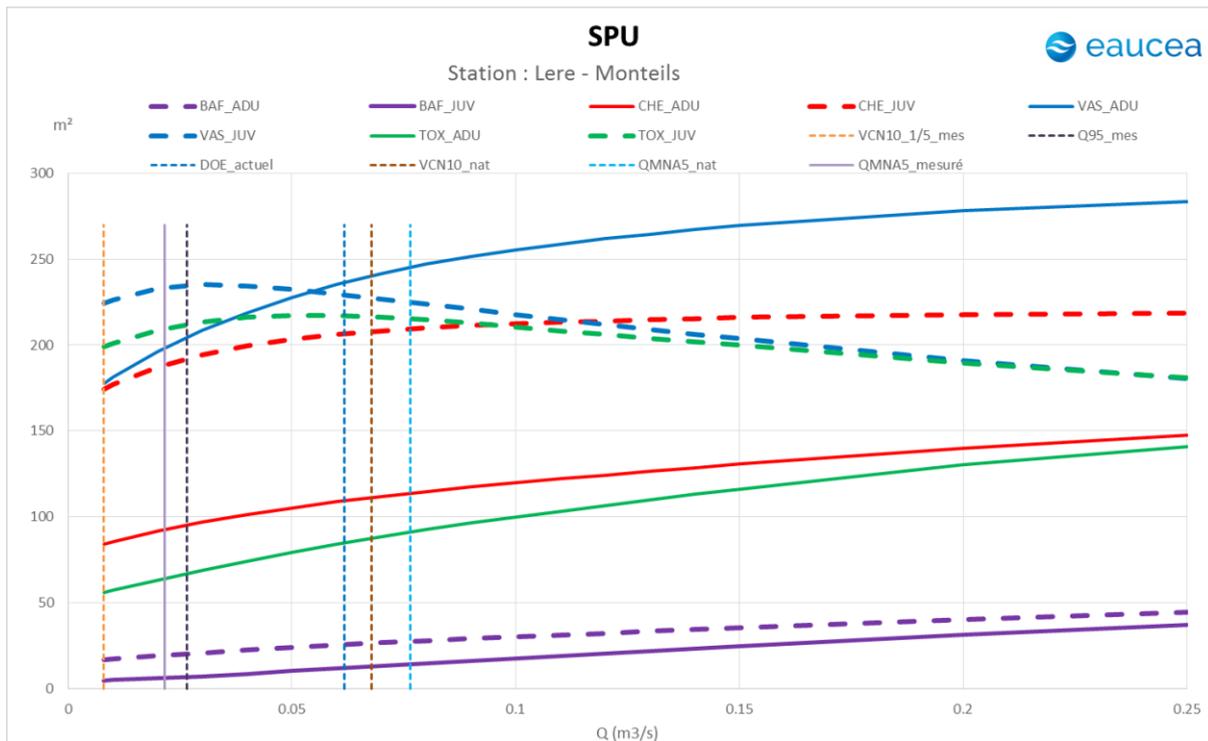


Figure 17 : SPU à Monteils

Cette station présente une structure et des évolutions des courbes de SPU similaires à celles de la station précédente. Les constats sont donc similaires à ceux de la station précédente.

2.8.3 Habitat de berges ennoyées et annexes fluviales

L'encassement de la Lère se traduit par une très faible évolution de la largeur mouillée dans la gamme des débits étudiés (Figure 18, exemple de la station de Réalville). Les zones d'habitats en berge se situent essentiellement dans les profonds. Pour ces secteurs la variation de hauteur induite par la variation de débit est très faible vis-à-vis de la profondeur garantie par les radiers en aval des profonds (Figure 19, exemple de la station de Réalville).

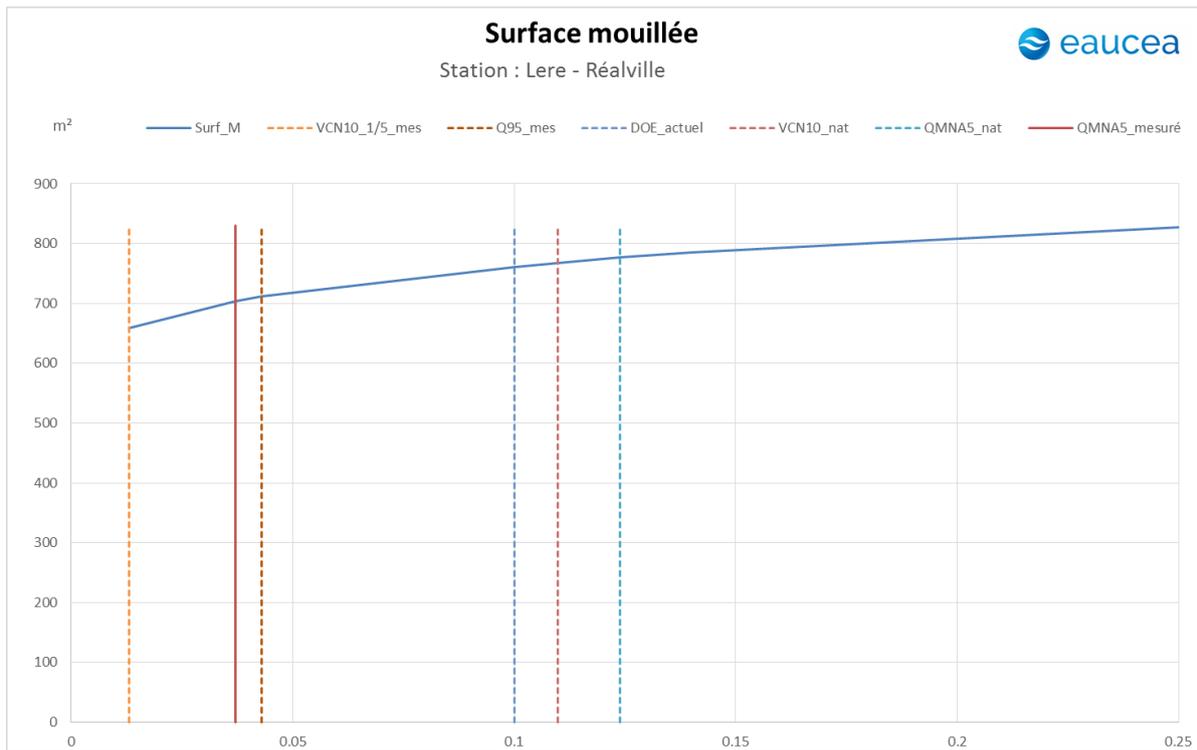


Figure 18 : Variation de la surface mouillée sur la station de Réalville en fonction du débit



Figure 19 : Carte de variation des profondeurs (en mètres) à trois débits différents (respectivement de la gauche vers la droite : 250, 100 et 20 l/s) sur la station de Réalville

Sur les stations étudiées, les annexes fluviales sont absentes.

2.8.4 Vitesses et rhéophilie

La diversité de l'habitat est souvent une condition de la diversité des espèces. Le cours d'eau étudié est un cours d'eau de plaines plutôt à faible pente. Les stations étudiées comprennent au minimum deux radiers qui constituent une zone d'accélération du courant. Ces milieux se caractérisent aussi par des fonds plus grossiers et moins colmatés que les zones de fond favorables à la sédimentation. Ils sont donc importants pour la biologie car ils offrent des conditions de vie originales pour les poissons, la flore et les invertébrés qui « aiment » les zones courantes ; ce sont les espèces dites rhéophiles. Ces zones sont très importantes dans les prospections des hydrobiologistes qui établissent les indicateurs DCE. La Lère possède toutefois un profil assez courant pour un petit cours d'eau de plaine propice à l'accueil d'espèces rhéophiles. La conservation de ce potentiel est donc primordiale pour la pérennité des peuplements piscicoles de la Lère. En étiage, la baisse des débits peut réduire drastiquement ces zones de courant. Dans des milieux perturbés notamment sur le plan de la granulométrie du lit et de la qualité des eaux, la pérennité de zones courantes est un enjeu important de l'état écologique du cours d'eau.

Les résultats des IPR indiquent un état écologique médiocre pour la Lère. Les métriques déclassantes sont le nombre total d'espèces, la densité d'individus tolérants et omnivores et la densité totale d'individus. Le PDPG considère également les peuplements perturbés. Le peuplement considéré comme « peuplement de référence » sur ce cours d'eau est un cortège d'espèces cyprinicoles rhéophiles (chevaine, vairon, barbeau, vandoise et toxostome). Le nombre d'espèces rhéophiles n'est toutefois pas une métrique déclassante pour l'IPR (son score est bas). Les conséquences des perturbations du milieu s'expriment donc essentiellement par la présence d'un nombre trop grand d'espèces et d'individus généralistes et tolérants aux perturbations.

Les vitesses ont donc été représentées à part, de manière cartographique, dans l'objectif de visualiser le caractère rhéophile de chaque station. Le postulat est le suivant : pour obtenir des conditions favorables aux espèces rhéophiles, il faut des vitesses minimales sur une superficie importante de la station. Bien que la métrique « Nombre d'espèces rhéophiles » de l'IPR ne soit pas la plus déclassante pour la note globale, l'obtention de zones favorables aux espèces rhéophiles favoriserait ces peuplements au détriment des peuplements généralistes qui causent le déclassement du cours d'eau par l'IPR. D'après les courbes de préférence d'habitat du logiciel EVHA (courbes du Cemagref), les vitesses favorables aux espèces rhéophiles sont de l'ordre de 20 cm/s (variable selon les espèces).

Par ailleurs, la circulaire DCE 2007/2022 propose pour les prospections IBG DCE (invertébrés benthiques) une classification des vitesses :

CLASSE VITESSE	VITESSE
$V < 5$	Nulle
$25 > V \geq 5$	Lente
$75 > V \geq 25$	Moyenne
$150 > V \geq 75$	Rapide

Le seuil de 25 cm/s peut être retenu pour différencier les habitats plutôt rhéophiles des habitats plus lents.

Sur les cours d'eau étudiés, les faciès lenticules dominent largement en surface. Pour caractériser l'évolution en fonction du débit, nous étudions le gain ou la perte de zones rhéophiles exprimées en surface par rapport à la situation de référence (débit naturel d'étiage). Ces résultats sont présentés dans la matrice de synthèse.

Pour visualiser les zones favorables, un code binaire a été utilisé (comme pour les profondeurs). Ainsi, pour chaque station à chaque débit modélisé, une carte a été produite dans laquelle sont visibles en bleu les zones où la vitesse est supérieure à 25 cm/s et en rouge là où cette vitesse est inférieure à 25 cm/s.

Station de Réalville

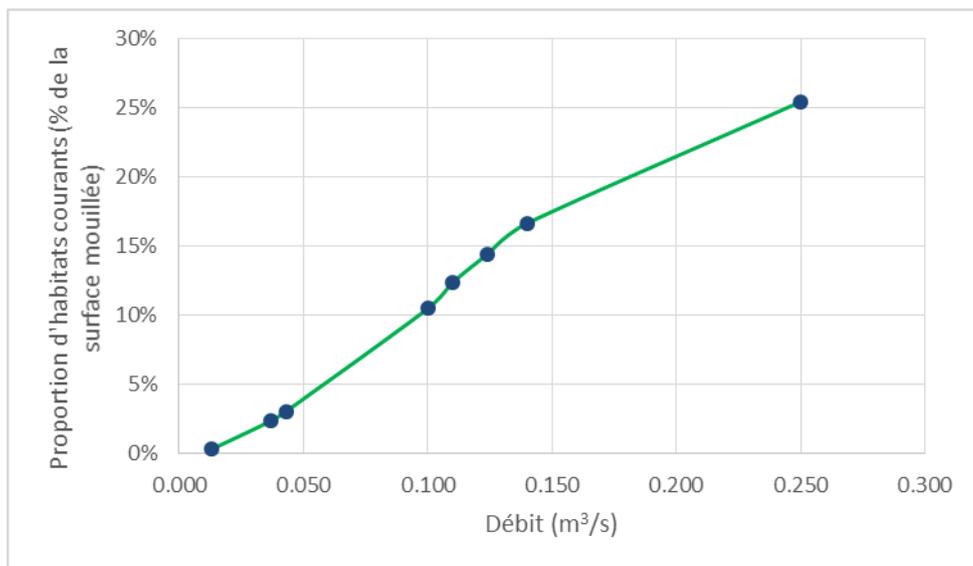
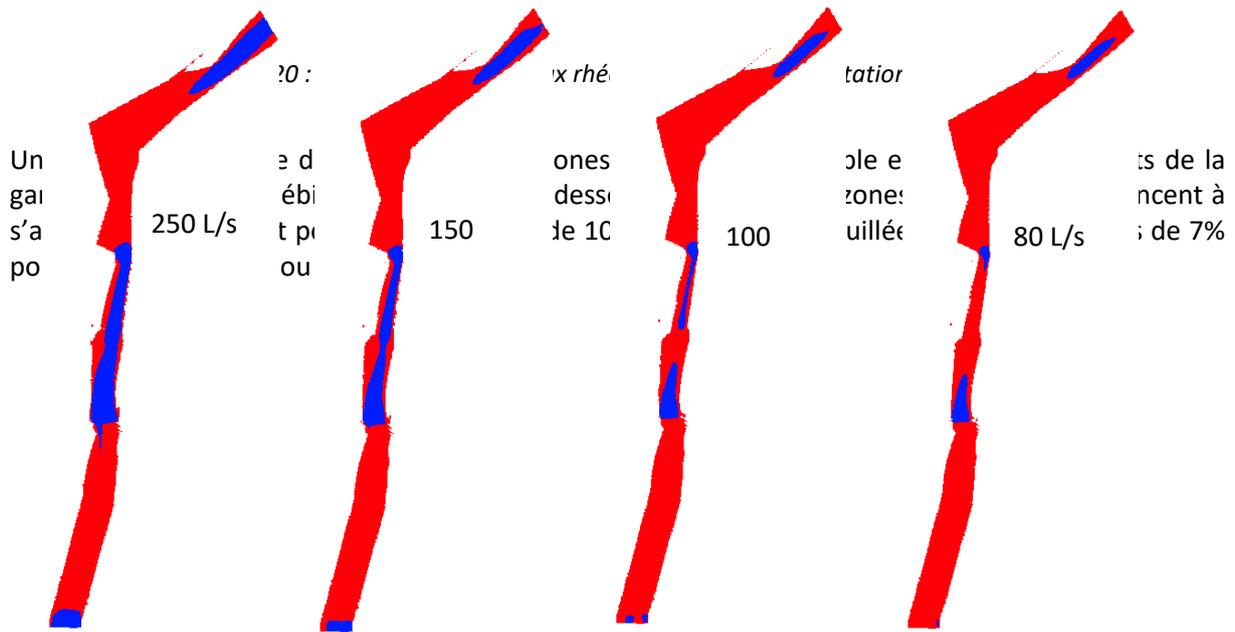


Figure 21 : Evolution de la surface d'habitats courant en fonction du débit (en pourcentage de la surface mouillée)

La courbe d'évolution des surfaces rapides témoigne d'une augmentation linéaire de la surface d'habitats courant avec le débit, avec cependant une légère inflexion à 100 L/s et un léger radoucissement de la pente au-delà de 140 L/s. La rhéophile globale est donc faible à moyenne en étiage naturel (environ 12% de la surface mouillée) pour ce cours d'eau de plaine mais avec une forte sensibilité au débit.

Station de Monteils

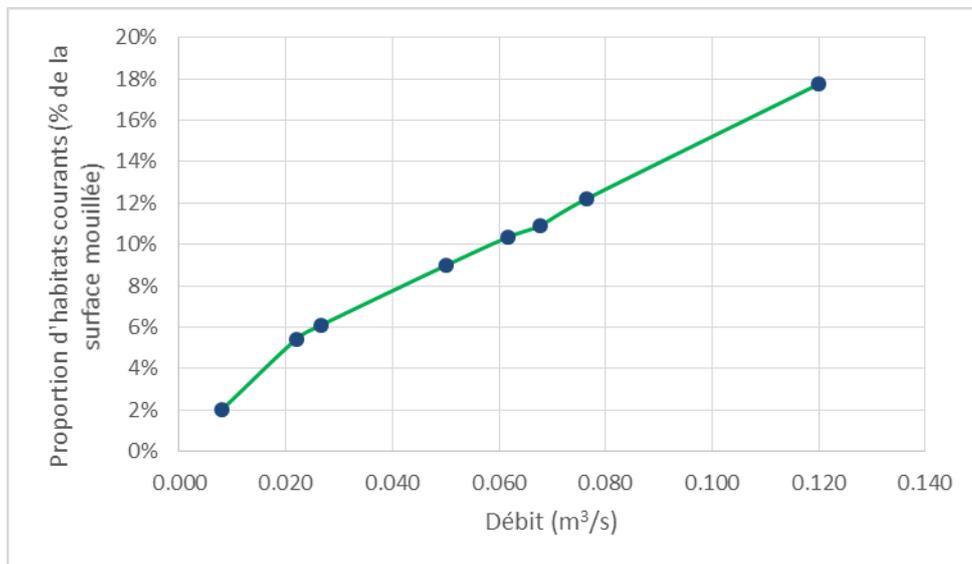
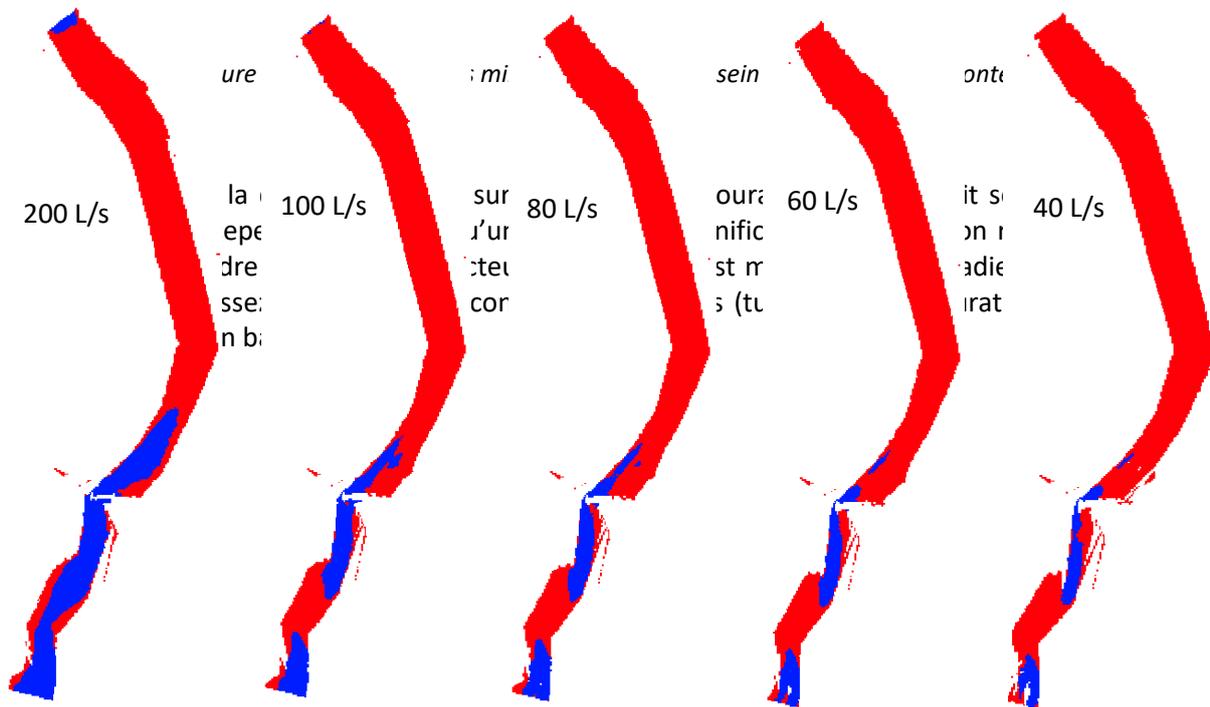


Figure 23 : Evolution de la surface d'habitats courant en fonction du débit à la station de Monteils (en pourcentage de la surface mouillée)

Sur cette station, qui présente les mêmes traits que la station de Réalville, l'évolution de l'habitat rhéophile en fonction du débit est très linéaire avec cependant une pente légèrement supérieure en dessous de 30 L/s. La perte d'habitat rhéophile, s'accélère donc lorsque le débit passe en dessous de cette valeur. Pour l'étiage naturel, autour de 70L/s, le taux de surface courante est voisin de 10%.

2.9 CONNECTIVITE DES MILIEUX NATURELS

2.9.1 Enjeux de la connectivité des milieux naturels

La circulation des poissons est l'un des enjeux garantissant le bon fonctionnement écologique des milieux.

Rappelons que la Lère se caractérise par un niveau d'aménagement par des seuils artificiels important dans sa partie aval mais faible dans sa partie médiane et amont. La présente étude ne vise pas le maintien ou la restauration de la continuité écologique, c'est-à-dire la connectivité au niveau des ouvrages (seuils) en cours d'eau. En effet, ce n'est pas le rôle du DOE.

Cette étude vise le maintien de la connectivité des milieux aquatiques pour les espèces cibles piscicoles adultes. La connectivité décrit le niveau de liaison entre les différents tronçons d'eau profonde de la rivière, par franchissement des radiers. Elle ne concerne pas seulement l'accès aux frayères, le poisson doit pouvoir se déplacer à tout moment pour se nourrir, se cacher, s'oxygéner ou s'échapper en cas de dégradation des habitats et notamment en période de bas débits.

Par ailleurs, les radiers naturels sont des zones de franchissement, mais aussi de nourriture et d'habitat pour des invertébrés benthiques. Ce sont aussi des zones du cours d'eau où l'oxygénation est meilleure par brassage des eaux du fait de l'augmentation des vitesses, contrairement aux zones profondes où l'oxygénation ne se fait que par diffusion. Les radiers jouent donc un rôle important pour le bon fonctionnement des milieux.

Il s'agit donc ici de s'intéresser aux conditions de franchissabilité et de fonctionnalité des radiers naturels.

Pour les poissons, cette connexion est impossible au niveau des faciès de radier naturel quand l'épaisseur de l'eau est trop faible ou nulle. Cette épaisseur est très fortement liée au débit.

Dans un milieu peu impacté par l'activité humaine, les espèces (biodiversité et abondance) sont adaptées à des situations de connectivité non optimales. Cependant, dans un milieu perturbé au niveau de l'hydromorphologie ou de la qualité des eaux et vulnérable aux fluctuations des prélèvements, la connectivité des habitats naturels est un facteur de sécurité pour la faune aquatique, permettant le déplacement pour échapper à des conditions limitantes ou pour la recherche de nourriture.

2.9.2 Principes

La profondeur nécessaire au franchissement des radiers par les poissons a été déterminée en s'appuyant sur le rapport ICE (Indice de continuité écologique) de l'ONEMA (Baudoin & al., 2014). Ce guide ICE s'appuie, pour chaque espèce, sur les exigences de nage, différentes selon l'espèce ou le stade de développement en matière de tirant d'eau nécessaire à la nage en relation avec la longueur et la hauteur du poisson. Ce facteur de forme, variable en fonction de la taille du poisson, est établi pour calculer le tirant d'eau nécessaire au franchissement d'un radier par un poisson selon la formule indiquée dans la figure ci-dessous :

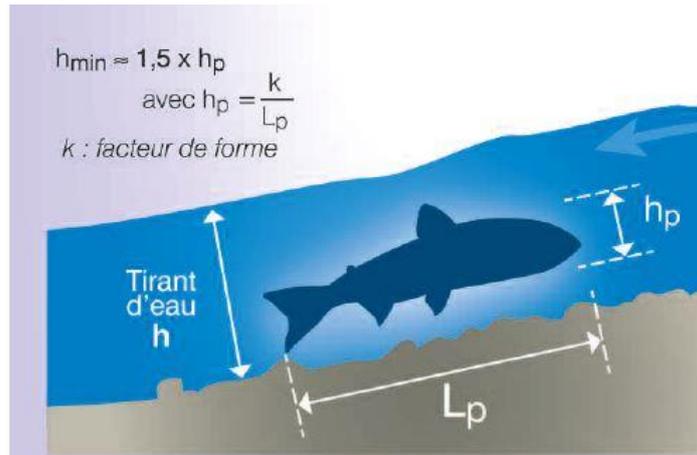


Figure 24 : Tirant d'eau nécessaire pour le franchissement des poissons, issu du guide ICE de l'ONEMA (2014)

NB : Une erreur a été constatée dans la formule de la figure : $h_p = k \times l_p$ et non k/l_p .

Seul le tirant d'eau minimal de la méthode ICE est utilisé pour définir, sur des bases « normées » et pour un traitement uniforme de l'ensemble des lots de l'étude des 10 DOE, les conditions requises pour la nage, par stade et par espèce pour garantir le déplacement des poissons au sens de la connectivité des milieux. Cet indicateur de nage n'est pas exclusivement dédié à la méthode ICE. Son utilisation se justifie pleinement car il s'agit de définir les conditions qui régissent les déplacements des espèces à des stades différents. Cet indicateur ne fait que définir, en fonction de la taille du poisson, la lame d'eau minimale pour qu'un individu à un stade donné puisse se déplacer. La question des déplacements des poissons ne peut se résumer à la seule période de migration reproductive. Abandonner l'idée de bien faire fonctionner les radiers, c'est accepter de dégrader le milieu, ce qui serait contraire à l'objectif de cette étude.

Le tableau suivant, issu du guide ICE, précise le tirant d'eau minimal nécessaire pour différentes espèces piscicoles.

Groupe ICE	Espèces	Espèces sauteuses	Charge minimale sur l'obstacle (Hmin)	Valeurs seuils de chute pour le diagnostic de seuil à parement vertical >150% (m)				DH extrême
				Classe ICE				
				1	0,66	0,33	0	
1	Saumon atlantique (<i>Salmo salar</i>) Truite de mer ou de rivière [50-100] (<i>Salmo trutta</i>)	Oui	0,20 m	≤ 1,00	]0,00 - 1,50]	]1,50 - 2,50]	> 2,50	3,00 m
2	Mulets (<i>Chelon labrosus</i> , <i>Liza ramada</i>)	Oui	0,10 m	≤ 0,80	]0,80 - 1,10]	]1,10 - 1,80]	> 1,80	2,50 m
3a	Grande alose (<i>Alosa alosa</i>)	Non	0,15 m	≤ 0,60	]0,60 - 1,00]	]1,00 - 1,40]	> 1,40	2,00 m
3b	Alose feinte (<i>Alosa fallax fallax</i>)		0,10 m					
3c	Lamproie marine (<i>Petromyzon marinus</i>)							
4a	Truite de rivière ou truite de mer [25-55] (<i>Salmo trutta</i>)	Oui	0,10 m	≤ 0,50	]0,50 - 0,90]	]0,90 - 1,40]	> 1,40	2,00 m
4b	Truite de rivière [15-30] (<i>Salmo trutta</i>)		0,05 m	≤ 0,30	]0,30 - 0,50]	]0,50 - 0,80]	> 0,80	1,50 m
5	Aspe (<i>Aspius aspius</i>) Brochet (<i>Esox lucius</i>)	Non	0,15 m	≤ 0,60	]0,60 - 1,00]	]1,00 - 1,40]	> 1,40	2,00 m
6	Ombre commun (<i>Thymallus thymallus</i>)	Oui	0,10 m	≤ 0,40	]0,40 - 0,75]	]0,75 - 1,20]	> 1,20	1,50 m
7a	Barbeau fluviatile (<i>Barbus barbus</i>) Chevaine (<i>Squalius cephalus</i>) Hotu (<i>Chondrostoma nasus</i>)	Non	0,10 m	≤ 0,30	]0,30 - 0,60]	]0,60 - 0,90]	> 0,90	1,50 m

Figure 25 : Tirant d'eau minimum pour plusieurs espèces de poissons sur des ouvrages de franchissement, issu du guide ICE de l'ONEMA (2014)

Il est donc considéré par la suite qu'un tirant d'eau de 10 cm doit être respecté dans les zones de radiers pour permettre une accessibilité aux différents types d'habitats pour les espèces de poissons présentes dans la Lère et notamment les espèces rhéophiles (barbeaux, chevaîne).

Le principe de l'analyse est donc de rechercher des sections où la profondeur est partout inférieure à 10 cm. Cette situation caractérise le risque d'infranchissabilité des radiers naturels.

Pour les alevins/juveniles et petites espèces, la valeur de 5 cm est retenue.

Pour chaque station de mesures, plusieurs cartes des profondeurs ont été réalisées. Plusieurs débits ont été simulés. Pour chaque débit simulé, une carte de la profondeur en chaque point de la station a été produite. Un code couleur binaire a été utilisé pour mettre en évidence les zones problématiques pour la circulation des poissons. Ainsi, toutes les zones colorées en rouge correspondent aux zones où la profondeur est inférieure à 10 cm de profondeur, toutes les zones représentées en bleu à celles où la profondeur est supérieure à 10 cm. Le même exercice est répété pour identifier les obstacles au déplacement des petites espèces (5 cm).

2.9.3 Station de Réalville

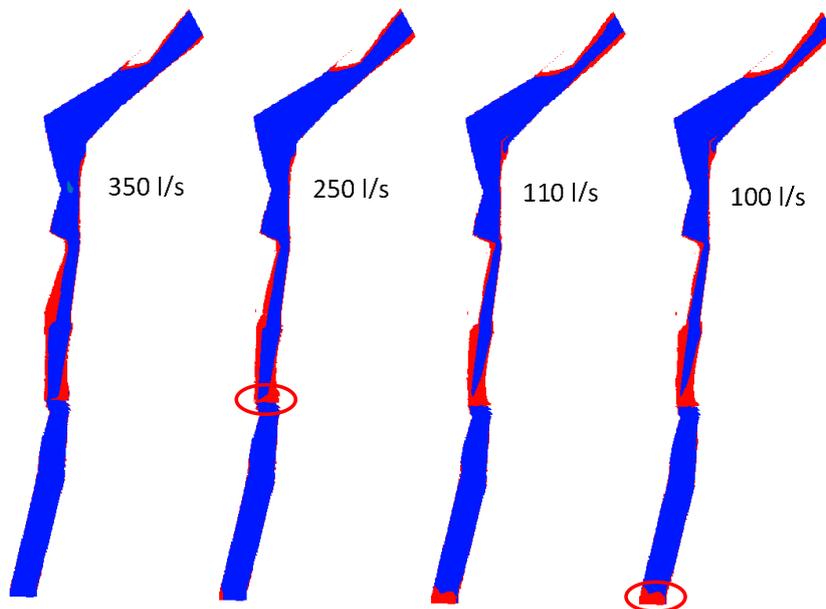


Figure 26 : Vue d'ensemble des profondeurs de la station de Réalville à 3 débits différents en considérant la profondeur minimum pour la connectivité de 10 cm

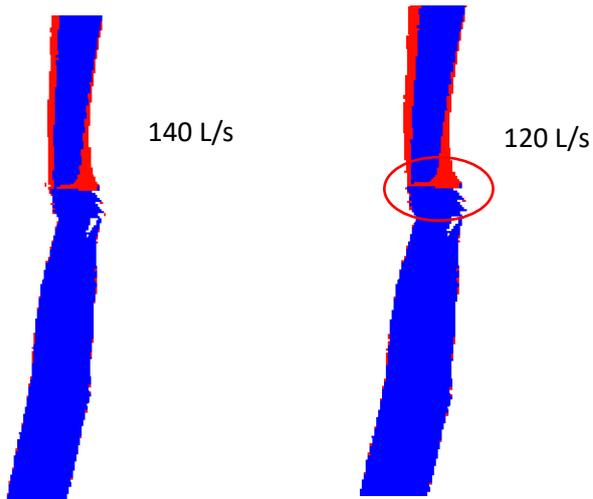


Figure 27 : Zoom des profondeurs de la station de Réalville à 2 débits différents en considérant la profondeur minimum pour la connectivité de 5 cm

La connectivité écologique du radier naturel médian de la station n'est déjà plus assurée pour des espèces de taille importante (adultes de chevaines et de barbeaux) en dessous d'un débit de 350 L/s. La connectivité au niveau du radier amont n'est plus satisfaisante pour un débit de 100 L/s ce qui correspond à 48 jours d'étiage.

En considérant 5 cm comme seuil de tirant d'eau, le débit limite pour la connectivité des juvéniles au niveau du radier médian est de 140 L/s. On note cependant le très faible écart de situation avec la valeur de 120 L/s. Une incertitude doit donc être admise à ce niveau de définition.

2.9.4 Station de Monteils

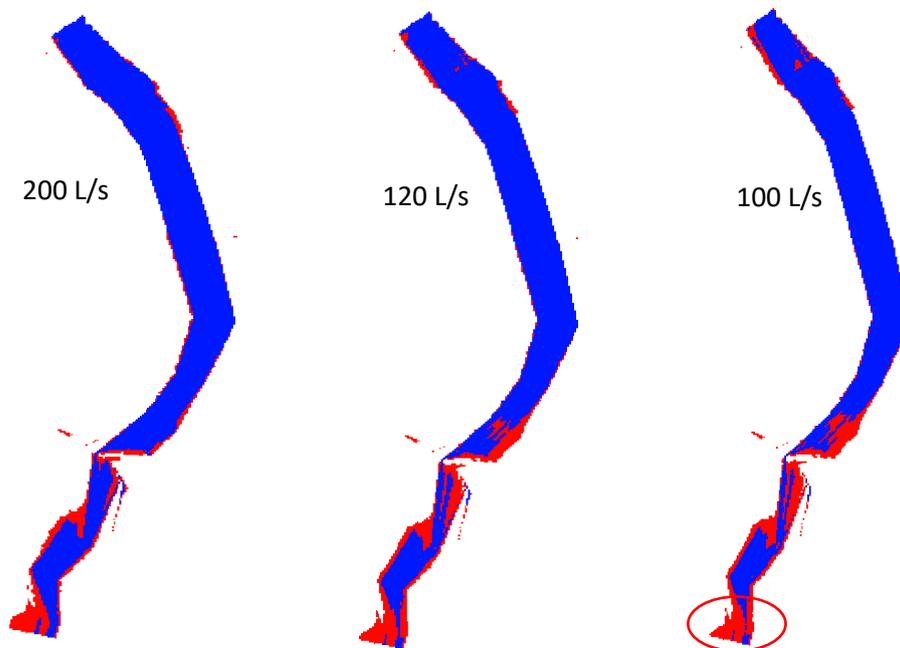


Figure 28 : Vue d'ensemble des profondeurs de la station de Monteils à 3 débits différents en considérant la profondeur minimum pour la connectivité de 10 cm

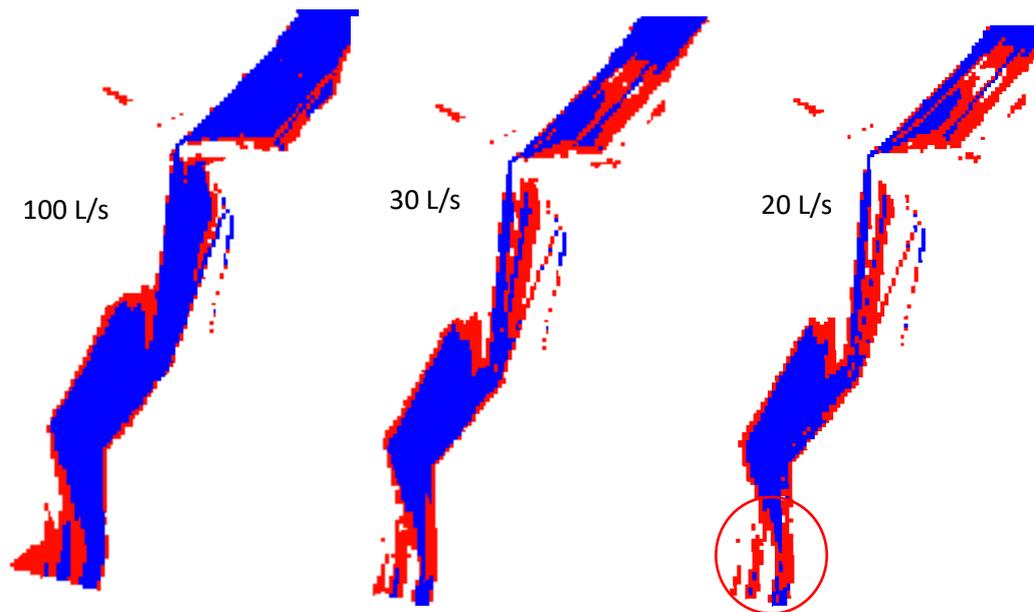


Figure 29 : Zoom des profondeurs de la station de Monteils à 3 débits différents en considérant la profondeur minimum pour la connectivité de 5 cm

La valeur limite de débit pour permettre le franchissement des radiers par les grosses espèces est de 120 L/s, ce qui représente toujours un débit supérieur à tous les débits d'étiage de référence, et à l'équivalent du DOE actuel (62 L/s). Cette valeur n'est pas atteinte en moyenne 93 jours par an. Pour les petites espèces, le débit limite est de 30 L/s, ce qui correspond à une durée d'étiage de 24 jours.

2.10 INTERPRÉTATION DES RESULTATS : MATRICES COMPARATIVES

Chaque station d'habitat bénéficie d'une matrice permettant une analyse experte pour définir une valeur de débit biologique minimale par station. Ces matrices regroupent les trois principaux critères constitutifs du débit biologique :

- Les valeurs d'habitat pour les poissons cibles ;
- Les caractéristiques physiques des milieux : surface mouillée et surface en eau à vitesse moyenne à rapide ;
- Les valeurs limites de la connectivité pour les poissons,

et leur évolution relative par rapport à l'étiage quinquennal naturel (observé une année sur 5) pour plusieurs scénarios de débit.

2.10.1 Choix des scénarios de débit

Les variations de plusieurs paramètres caractérisant les habitats piscicoles et aquatiques sont observées et comparées entre plusieurs scénarios de débits : Surface pondérée utile (SPU) de la station, critère hydraulique (surface mouillée, vitesse), critère de connectivité des milieux, critère de qualité des eaux. Ces variations sont étudiées pour des espèces et stades cibles choisis selon des critères précis :

Les débits utilisés sont les suivants :

- VCN 10 quinquennal mesuré ;
- Q95 mesuré ;
- VCN10 quinquennal naturel ;
- QMNA5 mesuré ;
- QMNA5 naturel ;
- DOE actuel ou scénario équivalent.
- Autres débits pouvant correspondre à une valeur haute ou intermédiaire entre deux scénarios testés. L'objectif est de faciliter l'interprétation des tendances d'évolution des critères en fonction du débit et notamment les valeurs-seuil pour la franchissabilité des radiers naturels.

Pour la station « plan d'eau », proche de Réalville les valeurs testées ont été calculées par simple proportion des débits à Réalville pondérés par le rapport de bassin versant. Cette station s'inscrit dans l'analyse « débit biologique » en tant que station « qualité de l'eau » et non « habitats aquatiques ». En effet, l'habitat varie peu avec le débit dans un contexte d'étiage en situation de plan d'eau artificiel. L'enjeu de ce type de milieu est surtout l'aspect qualité physico-chimique de l'eau notamment l'oxygène dissous.

Pour la station de Monteils, le rapport de bassin versant a été élevé à la puissance 0,8 pour tenir compte de la différence d'hydrologie entre l'amont et l'aval du bassin, conformément aux calculs hydrologiques effectués en phase 1 et 2.

A chacun de ces débits correspond une durée caractéristique établie sur la base des débits classés mesurés banque Hydro. La valeur indique le nombre de jours où le débit n'est pas atteint en moyenne chaque année. Une valeur élevée indique une durée importante du scénario étudié.

Ces valeurs de référence sont les suivantes :

Nom cours d'eau	Code Station	Nom station	QMNA5_mes	VCN10 1/5_mes	Q95 mes	VCN10 nat	QMNA5 nat	DOE actuel ou scénario équivalent
Lère	L1	Plan d'eau	0.041	0.013	0.044	0.113	0.127	0.103
Lère	L2	Réalville	0.037	0.013	0.043	0.110	0.124	0.100
Lère	L3	Monteils	0.02	0.008	0.027	0.068	0.077	0.062
	Durée de l'étiage en jours (moyenne interannuelle)		16	4	18	53	60	48

Pour chaque débit sont donc calculés les gains et pertes des différents paramètres par rapport à la situation calculée pour le VCN10 quinquennal naturel.

NB : Les couleurs utilisées dans les matrices sont arbitraires, elles permettent une meilleure visualisation des résultats. Pour les SPU, surfaces mouillées et habitats courants, il s'agit d'un simple dégradé de couleurs généré automatiquement. Il permet de mettre en évidence les zones de la matrice dans lesquelles des changements significatifs surviennent. Pour les dernières lignes de la matrice, présentant le bilan, un code à trois couleurs est employé : rouge (débit jugé inacceptable pour le paramètre), jaune (tolérable) et vert (favorable). Ces couleurs ne correspondent pas à un état DCE (par exemple les cases en jaune n'expriment pas un « état moyen DCE »). Elles symbolisent donc uniquement une vision « à dire d'expert » des conditions de vie pour l'ichtyofaune en fonction du débit.

2.10.2 Station de Réalville

analyse piscicole				Situation repère en m³									
Niveau de Critère	Critère	Espèce	Stade de développement	VCN10_1/5_mes	QMNA5_mes	Q95_mes	Autre débit	DOE actuel	VCN10_nat	QMNA5_nat	Autre scénario	Autre scénario 2	Autre scénario 3
				13 l/s	37 l/s	43 l/s	70 l/s	100 l/s	110 l/s	124 l/s	140 l/s	250 l/s	350 l/s
Principal	Habitat	Barbeau fluviatile	adulte	-31%	-21%	-19%	-11%	-3%	46	4%	8%	32%	52%
Principal	Habitat	Barbeau fluviatile	juvénile	-64%	-50%	-47%	-29%	-7%	17	10%	22%	90%	142%
Principal	Habitat	Chevaine	adulte	-23%	-14%	-12%	-7%	-2%	310	2%	4%	17%	24%
Principal	Habitat	Chevaine	juvénile	-13%	-6%	-5%	-3%	-1%	455	1%	1%	4%	5%
Principal	Habitat	Vairon	adulte	-25%	-15%	-13%	-7%	-2%	530	2%	4%	12%	15%
Principal	Habitat	Vairon	juvénile	2%	4%	4%	3%	1%	488	-1%	-2%	-10%	-15%
Principal	Habitat	Toxostome	adulte	-30%	-20%	-18%	-11%	-3%	213	3%	7%	27%	38%
Principal	Habitat	Toxostome	juvénile	-3%	1%	2%	1%	0%	531	-1%	1%	-6%	-11%
Principal	Habitat de berge ennoyée	Toutes espèces		Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable
Principal	Vitesses	milieu rhéophile (> 25 cm/s)		-98%	-83%	-78%	-55%	-16%	95	19%	40%	127%	183%
Principal	Surface mouillée	Toutes espèces		-14%	-8%	-7%	-4%	-1%	766	1%	2%	8%	12%
Complémentaire	Franchissabilité des radiers	Toutes espèces	adulte/grosses espèces	non	non	non	non	non	non	non	non	non	oui
Complémentaire	Franchissabilité des radiers	Toutes espèces	alevin/juvéniles/pe tites espèces	non	non	non	non	non	non	non	oui	oui	oui
Complémentaire	Accessibilité aux annexes fluviales	Toutes espèces		Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable
analyse indicateurs bio													
Habitat	SPU												
Habitat	Habitat rhéophile admissible												
Habitat	Connectivité des milieux		adulte/grosses espèces										
Habitat	Connectivité des milieux		alevin/juvéniles/pe tites espèces										
résultat piscicole													
Durée en jours				4	15	18	32	48	53	60	68	102	120

Figure 30 : Tableau de l'analyse piscicole à la station de Réalville

Pour le bilan rouge (débit jugé inacceptable pour le paramètre), jaune (tolérable) et vert (favorable). Une incertitude est relevée entre 120 et 140 L/s pour la connectivité pour les juvéniles

Les valeurs repères pour les trois principaux critères constitutifs du débit biologique sont :

- **Les valeurs d'habitat pour les poissons cibles :** La situation actuelle permet le respect d'un bon état IPR malgré des débits mesurés très bas. Il est donc considéré que la valeur du débit biologique doit permettre un maintien du potentiel d'habitat naturel à l'étiage (VCN10). La borne basse de débit biologique est donc pensée de sorte à tolérer une diminution de maximum 10% de SPU pour les espèces repères prioritaires par rapport à la situation au VCN10 naturel.

Le toxostome, en tant que rhéophile IPR et espèce protégée, est la plus prioritaire à prendre en compte et la plus sensible aux variations de débit. La valeur de 70 L/s est considérée comme limitante (baisse de la SPU supérieure à 10%, de sa valeur à l'étiage naturel).

La même évolution concerne le barbeau adulte. Les autres espèces voient peu d'évolution dans la SPU.

L'habitat du barbeau juvénile est très faible sur l'ensemble de la gamme des débits étudiés.

La valeur haute est fixée au débit naturel 110 L/s ;

- **Les caractéristiques physiques des milieux : surface mouillée et surface en eau à vitesse moyenne à rapide :**

Au VCN10 naturel, l'habitat courant représente 12 % de la surface mouillée, ce qui est déjà significatif dans ce type de petit cours d'eau de plaine. L'objectif proposé est de maintenir ce potentiel naturel. La valeur seuil est donc le débit naturel ;

- **Les valeurs limites de la connectivité pour les poissons :** la connectivité pour les adultes et grosses espèces ne serait atteinte que pour la valeur de 350 L/s, valeur retenue comme borne haute pour la plage de débit biologique (non atteinte 120 jours par an en moyenne). La connectivité pour les juvéniles et petites espèces est assurée pour une valeur de 120 L/s environ, borne basse retenue.

2.10.3 Station de Monteils

analyse piscicole										Situation repère en m³		
Niveau de Critère	Critère	Espèce	Stade de développement	VCN10_1/5_mes	QMNA5_mes	Q95_mes	Autre débit	Autre débit	Scénario équivalent au DOE actuel	VCN10_nat	QMNA5_nat	Autre débit
				8l/s	22 l/s	27 l/s	30 l/s	45 l/s	62 l/s	68 l/s	77l/s	120 L/s
Principal	Habitat	Barbeau fluviatile	adulte	-36%	-26%	-23%	-21%	-12%	-3%	27	4%	22%
Principal	Habitat	Barbeau fluviatile	juvénile	-63%	-51%	-47%	-44%	-27%	-7%	13	10%	57%
Principal	Habitat	Chevaine	adulte	-25%	-16%	-14%	-13%	-7%	-2%	111	2%	12%
Principal	Habitat	Chevaine	juvénile	-16%	-9%	-8%	-6%	-3%	-1%	208	1%	3%
Principal	Habitat	Vairon	adulte	-26%	-17%	-15%	-13%	-7%	-2%	240	2%	9%
Principal	Habitat	Vairon	juvénile	-1%	3%	3%	4%	3%	1%	227	-1%	-7%
Principal	Habitat	Toxostome	adulte	-36%	-27%	-24%	-22%	-13%	-3%	88	4%	22%
Principal	Habitat	Toxostome	juvénile	-8%	-3%	-2%	-1%	0%	0%	216	-1%	-5%
Principal	Habitat de berge ennoyée	Toutes espèces		Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable
Principal	Vitesses	milieu rhéophile (> 25 cm/s)		-85%	-55%	-49%	-44%	-26%	-6%	37	13%	70%
Principal	Surface mouillée	Toutes espèces		-17%	-10%	-8%	-7%	-4%	-1%	337	1%	5%
Complémentaire	Franchissabilité des radiers	Toutes espèces	adulte/grosses espèces	non	non	non	non	non	non	non	non	oui
Complémentaire	Franchissabilité des radiers	Toutes espèces	alevin/juveniles/petites espèces	non	non	non	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Complémentaire	Accessibilité aux annexes fluviales	Toutes espèces		Non observable	Non observable	Non observable	Non observable					
analyse indicateurs bio												
Habitat	SPU											
Habitat	Habitat rhéophile admissible											
Habitat	Connectivité des milieux		adulte/grosses espèces									
Habitat	Connectivité des milieux		alevin/juveniles/petites espèces									
résultat piscicole												
Durée en jours				4	16	18	24	39	48	53	60	93

Figure 31 : Tableau de l'analyse piscicole à la station de Monteils

Pour le bilan rouge (débit jugé inacceptable pour le paramètre), jaune (tolérable) et vert (favorable).

Les valeurs repères pour les trois principaux critères constitutifs du débit biologique sont :

- **Les valeurs d'habitat pour les poissons cibles :**

Le raisonnement est le même que pour la station de Réalville : La borne basse de débit biologique est fixée de sorte à tolérer une diminution de maximum 10% de SPU pour les espèces repères prioritaires par rapport à la situation au VCN10 naturel.

Cette station présente également des résultats proches de la précédente vis-à-vis des SPU : faible évolution des SPU des juvéniles, variations plus importantes chez les adultes de toxostome (bien que limitée) et très importantes chez les barbeaux qui trouvent toutefois un habitat défavorable même pour des débits importants. La valeur de 45 L/s est considérée comme limitante pour le Toxostome et le barbeau (baisse de la SPU supérieure à 10%, de sa valeur à l'étiage naturel).

Les autres espèces voient peu d'évolution dans la SPU.
La valeur haute est fixée au débit naturel 68 L/s ;

- **Les caractéristiques physiques des milieux : surface mouillée et surface en eau à vitesse moyenne à rapide :**

Au VCN10 naturel, l'habitat courant représente 11 % de la surface mouillée, ce qui est déjà significatif dans ce type de petit cours d'eau de plaine. L'objectif proposé est de maintenir ce potentiel naturel. La valeur seuil est donc le débit naturel. Il est recommandé de ne pas descendre en dessous des minima naturels soit 68 L/s ;

- **Les valeurs limites de la connectivité pour les poissons :** la connectivité pour les adultes et grosses espèces ne serait atteinte que pour la valeur de 120L/s, valeur retenue comme borne haute pour la plage de débit biologique (non atteinte 93 jours par an en moyenne). La connectivité pour les juvéniles et petites espèces est assurée pour une valeur de 30L/s environ, borne basse retenue.

Nota : Ces débits semblent toutefois difficiles à obtenir dans la station. En effet, l'essentiel du débit de la Lère en période d'étiage provient de la réalimentation via le Candé, affluent situé en aval de la station de Monteils. De plus, des pertes karstiques en amont de la station entraînent régulièrement des ruptures d'écoulement. Ces débits paraissent donc compliqués à assurer actuellement.

2.10.4 Analyse spécifique de la station plan d'eau de Saint Nazaire : relation qualité/quantité

Deux campagnes de mesures ont été réalisées en s'intéressant notamment à la concentration en oxygène en profondeur. En août 2017, les valeurs enregistrées sur la Lère montrent quasi systématiquement une saturation moyenne à faible voire dramatiquement basse dans le plan d'eau de saint Nazaire.

Code-station	Nom station	Position	Heure	Oxygène (mg/L)	Saturation (%)	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)
E3	Lapeyre	Fond	13:58	4.77	54.3		
8	Treilhou	Fond	15:01	6.39	76.1	23.4	
7	Gouzes	Fond	15:20	6.33	75.5	23.5	
4	Point nodal	Fond	16:12	8.5	101.7	23.7	649
3	Réalville D40	Fond	16:28	7.25	85.6	23.1	561
2	Cimetierre St-Nazaire	Fond	16:47	0.87	9.6	20	681

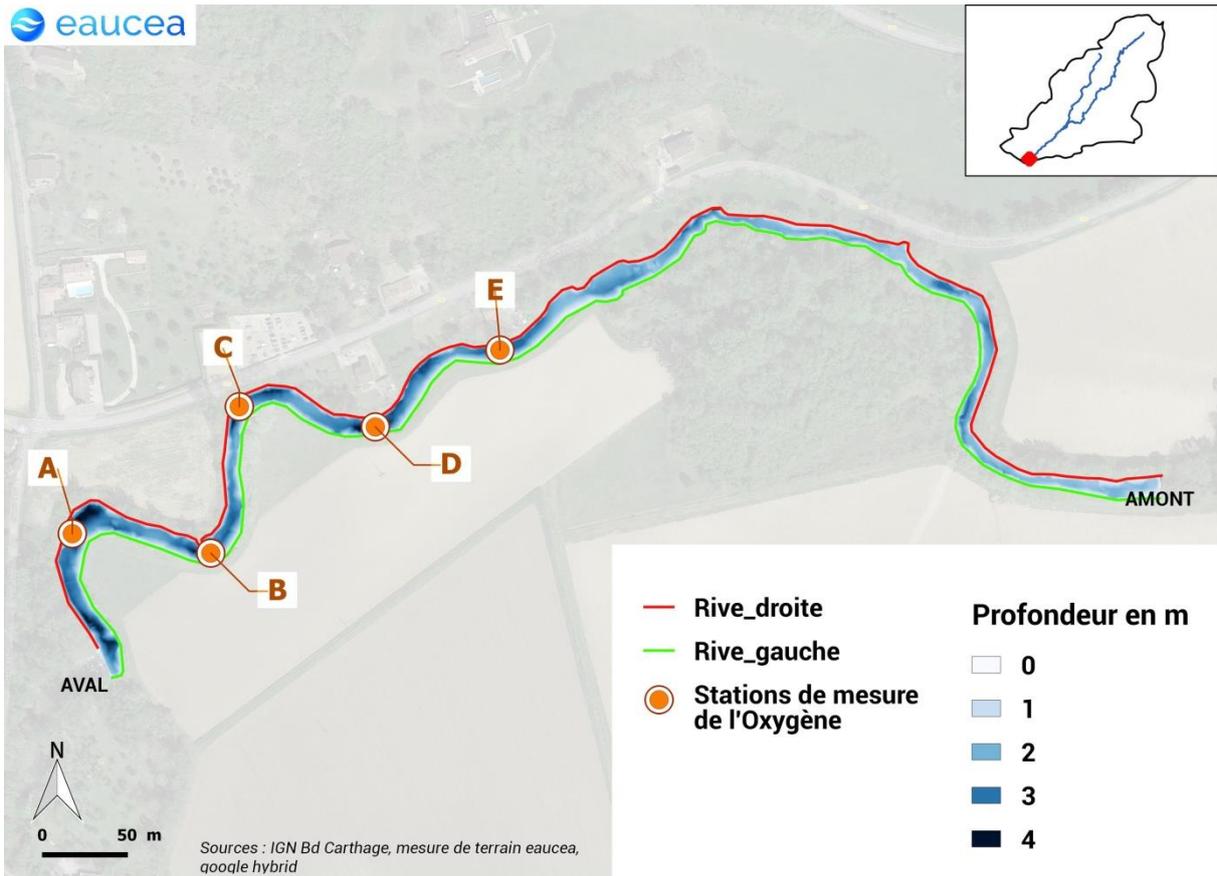
Cette dernière observation a été largement confirmée pendant la canicule de 2018 à une période où le débit correspond exactement au DOE actuel (100 L/s).

Il existe donc un risque observé d'hypoxie du fond du lit dans certaines situations hydrauliques et thermiques.

2.10.4.1 Bathymétrie

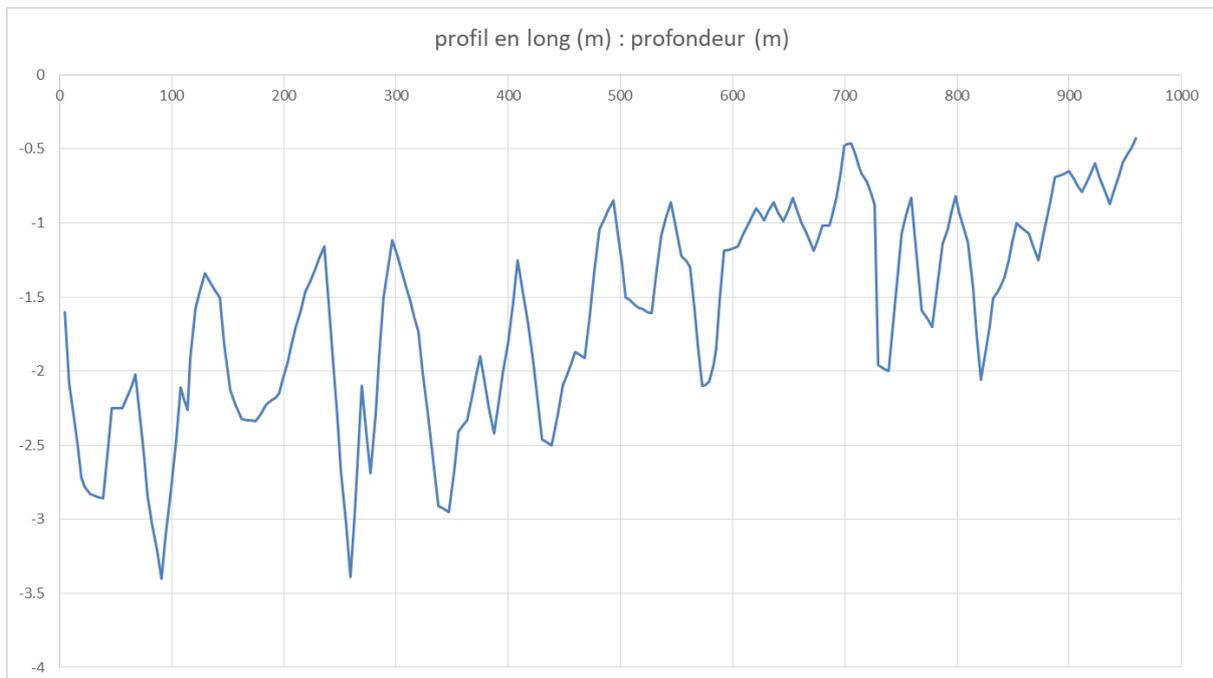
Une bathymétrie du plan d'eau du seuil artificiel de Camp d'Alba a été effectuée. Ce plan d'eau se caractérise par une succession de « haut fonds » et de « fosses » qui s'approfondissent en se rapprochant du seuil aval.

Les profondeurs maximales sont de l'ordre de 3 m avec des creux très ponctuels jusqu'à 4 m environ.



AVAL

AMONT

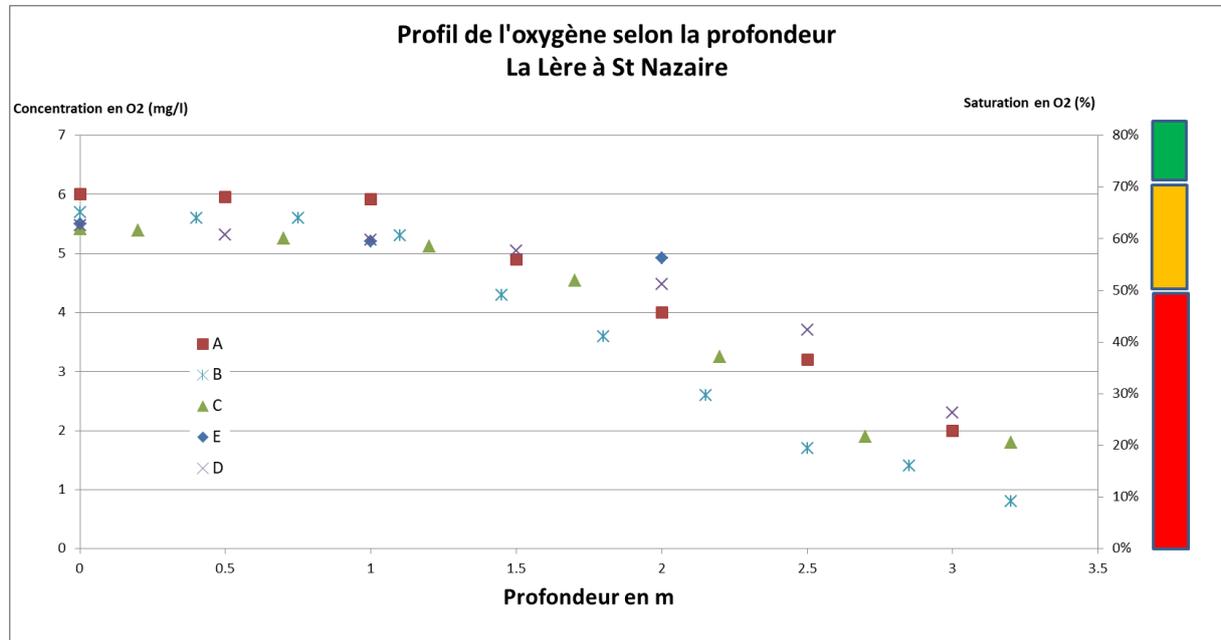


2.10.4.2 Points de qualités réalisés

Le relevé des caractéristiques physiques a été doublé d'une succession longitudinale de point de contrôle des deux paramètres qualitatifs sensibles au brassage des eaux (Oxygène, température).

5 profils de l'oxygène (point A à E) ont été réalisés entre la surface et le fond dans les zones les plus profondes.

En dessous de 2 m de profondeur, la saturation en oxygène a été systématiquement en dessous du seuil de mauvais état. En dessous de 2,5 m la concentration est proche d'une situation d'hypoxie (<2 mg/l) et probablement d'anoxie dans le sédiment.



2.10.4.3 Analyse des profils verticaux de l'oxygène et relation avec le débit

La teneur en oxygène dissous d'un cours d'eau est un paramètre qualitatif essentiel pendant la période d'étiage, notamment pour des cours d'eau lents. Ce paramètre a donc été plus finement analysé, afin de rendre compte des phénomènes particuliers qui ont été observés lors des campagnes de mesure.

Au fur et à mesure de son avancement dans le bief, le bilan en oxygène dissous d'une masse d'eau est fonction de plusieurs phénomènes de consommations :

- la consommation d'oxygène par dégradation de la matière organique ;
- la consommation d'oxygène par nitrification de l'ammoniac en nitrate ;
- la consommation d'oxygène des boues à l'interface eau – sédiment du fond du cours d'eau ;
- la consommation d'oxygène par respiration du phytoplancton et des algues.

Et de phénomènes d'apports d'oxygène

- la réoxygénation via l'interface eau – atmosphère ;
- la production d'oxygène par photosynthèse (algues et phytoplancton) efficace en journée ;
- la réoxygénation par chute d'eau au passage d'un seuil.

Les phénomènes précédents ont tendance à appauvrir en O₂ le fond du cours d'eau et à enrichir la proche surface. Ce déséquilibre dans les cours d'eau est en général effacé par la diffusion de l'oxygène des zones à forte concentration vers les zones à faible concentration. Les flux d'O₂ au travers de la tranche d'eau sont inversement proportionnels au gradient de concentration, et fonction du coefficient de mélange de l'oxygène. Plus ce coefficient est fort, plus les échanges sont

rapides. **Ce coefficient de mélange est variable et dépend notamment de la turbulence de l'écoulement.**

Pour le plan d'eau de la Lère, la différence marquée entre la teneur du fond et celle de la surface est due au temps de diffusion de l'oxygène dissous particulièrement long dans les fosses profondes. Ce phénomène est comparable au sucre dissous dans du café : sans mélange, le sucre n'est pas homogénéisé dans la tasse...

Dans le cas de la Lère à l'étiage, les débits faibles et la profondeur des biefs peuvent induire des vitesses très faibles (à peine quelques cm/s), et donc un régime peu turbulent. Le faible coefficient de mélange qui s'ensuit entraîne une hétérogénéité verticale de la teneur en O₂ déterminante pour le bon fonctionnement du benthos.

L'objectif de la modélisation est donc de rechercher les conditions favorables/défavorables à l'installation d'un risque d'hypoxie marquée au moins en période nocturne estivale.

La modélisation des écoulements pour la qualité des eaux a été réalisée avec un modèle 1D HECRAS à partir de la bathymétrie.

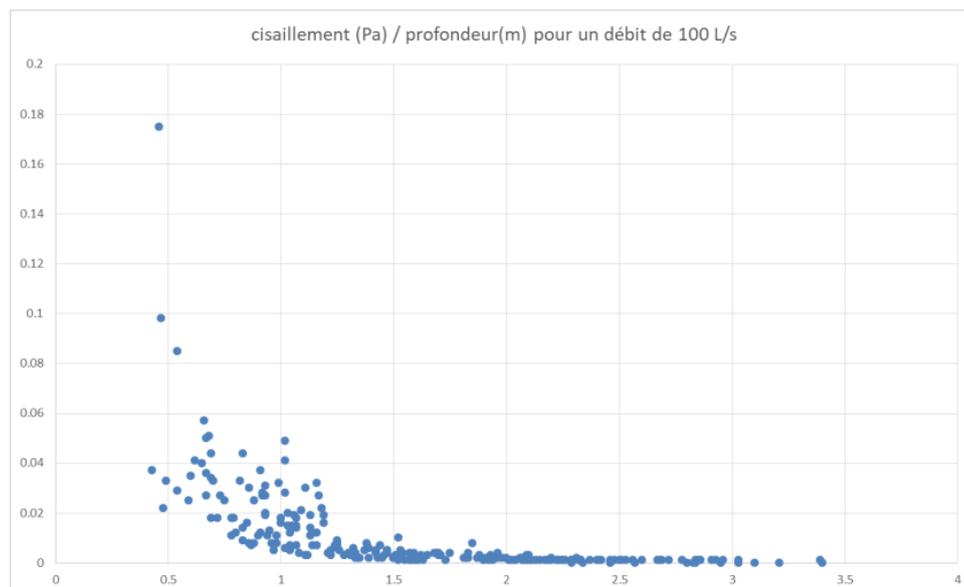
En fonction du débit, il est ainsi possible d'obtenir la valeur de la profondeur (peu variable) et de la vitesse de l'eau sur tout le profil en long. A l'étiage, les débits de la Lère (le plus souvent inférieurs à 100 L/s) et la profondeur des biefs, entraînent des vitesses inférieures à quelques cm/s.

Le paramètre le plus pertinent pour décrire la relation entre le débit et le mélange des eaux entre surface et fond est le calcul du cisaillement. Il traduit une pression exercée en interaction avec la rugosité du fond. Il s'exprime en Pascal :

$$\tau^* = \rho (u^*)^2$$

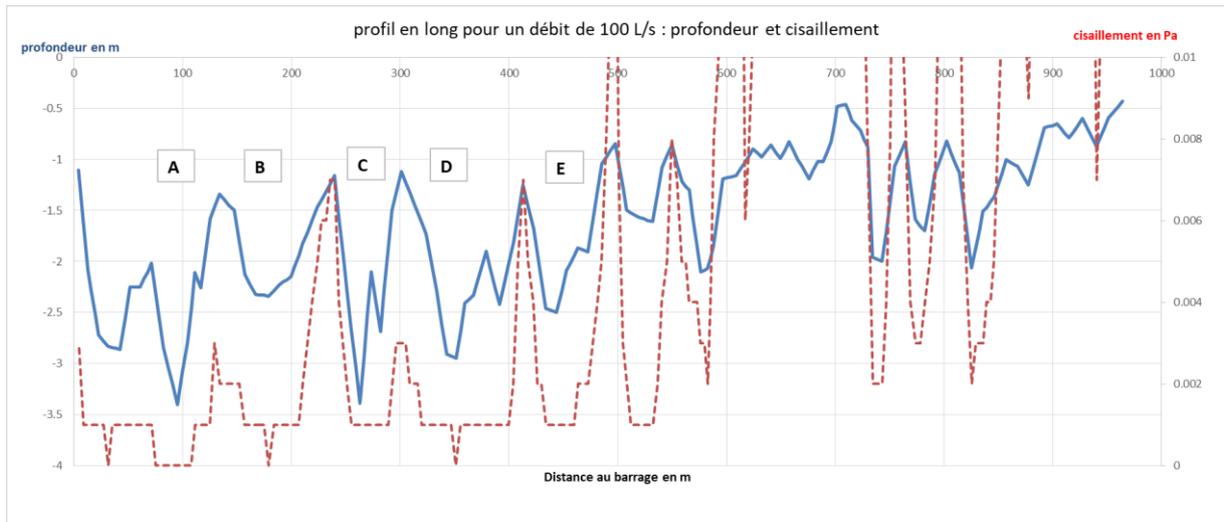
ρ : masse volumique de l'eau

u^* : vitesse de frottement calculée en tout point



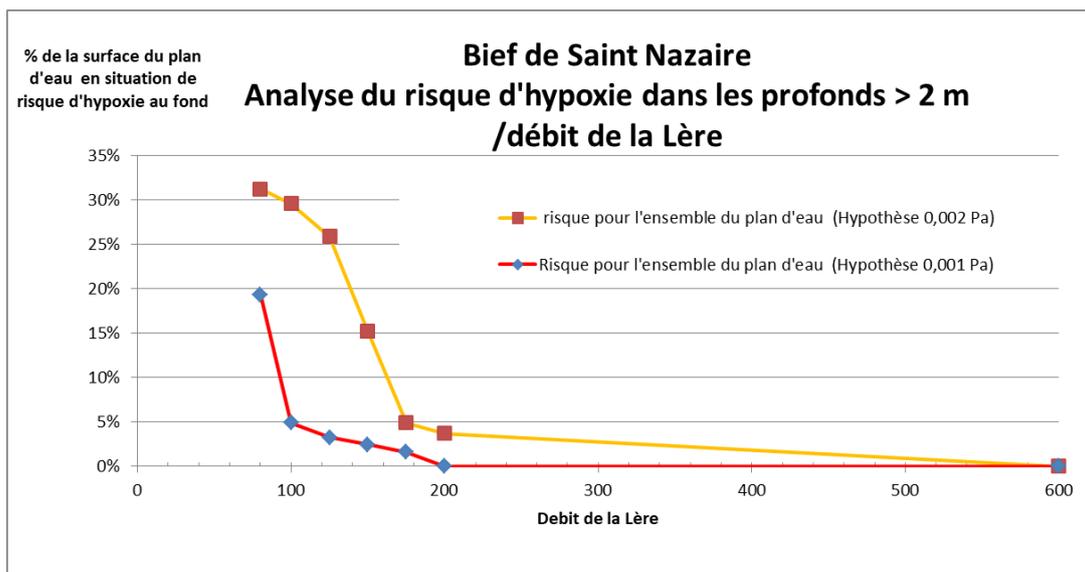
Grace à la modélisation hydraulique et aux observations de terrain, il est possible de qualifier le risque de désoxygénation sur des zones significatives en s'intéressant au coefficient de cisaillement et aux zones supérieures à 2 m de profondeur. Une valeur seuil caractérisant **le risque de « non**

mélange des eaux » et donc d’hypoxie est issue des observations de terrain en dessous de 0,001 à 0,002 Pa. La répartition de ce risque a été étudiée sur le profil en long du cours d’eau.



Ce coefficient évolue avec le débit. Les situations à risque se réduisent rapidement avec l’augmentation du débit.

Débit en L/s	80	100	125	150	175	200	600
Nombre de situations à risque (0,002 Pa)	76	72	63	37	12	9	0
Taux de risque pour l'ensemble du plan d'eau	31%	30%	26%	15%	5%	4%	0%
Nombre de situations à risque (0,001 Pa)	47	12	8	6	4	0	0
Taux de risque pour l'ensemble du plan d'eau	19%	5%	3%	2%	2%	0%	0%



2.10.4.4 Conclusion

L'étiage peut se traduire par une stagnation importante des eaux dans les biefs profonds de plus de 2 m avec comme principale conséquence environnementale une désoxygénation des eaux de fond avec un impact probable sur la faune benthique (les poissons peuvent éviter temporairement ces zones). Malgré des incertitudes sur le débit exact entraînant un risque significatif, les résultats établis sur le plan d'eau de Saint Nazaire suggèrent qu'un débit inférieur à 100L/s se traduit par un risque certain d'hypoxie sur au moins 5% de la surface du plan d'eau (valeur observée). Pour 80 L/s, la proportion passe à 20%. Le risque devient négligeable quelle que soit l'hypothèse au-delà de 175L/s. La valeur de 100 l/s peut être considérée comme une valeur de précaution minimale eu égard aux pressions qualitatives qui s'exercent sur la Lère.

2.11 SYNTHÈSE POUR LE BASSIN DE LA LÈRE : PLAGES DES DÉBITS BIOLOGIQUES

L'analyse des débits biologiques sur la station de Réalville se fonde essentiellement sur des critères de maintien de l'habitat rhéophile, de SPU d'espèces protégées et rhéophiles comme le toxostome et de connectivité des milieux. Par rapport aux débits mesurés d'étiage, les valeurs proposées sont supérieures et se traduisent donc par une amélioration de l'habitat piscicole essentiellement pour le toxostome, dont l'habitat varie plus sensiblement aux changements de débits que les autres espèces. Le paramètre le plus limitant reste le franchissement des radiers naturels par les poissons. C'est ce paramètre qui justifie la fixation des bornes pour les stations en milieu naturel.

Les débits requis pour la circulation des grands individus sont environ 3,5 fois supérieurs au DOE actuel à Réalville (environ 350 L/s). La Lère possède un potentiel d'habitat courant important aux débits d'étiage naturels, propice à la pérennité des peuplements rhéophiles. De plus, plusieurs seuils artificiels provoquent une fragmentation du cours d'eau. Il apparaît donc plus prioritaire d'agir sur ces seuils pour améliorer les conditions de circulation piscicole que sur les hauteurs d'eau au niveau des radiers naturels à l'étiage. La tenue d'un débit de l'ordre de 3,5 fois le DOE actuel en période estivale n'est donc pas réaliste pour la Lère.

Une incertitude liée à la précision de la modélisation est relevée à Réalville sur ce seuil bas. Il apparaît donc pertinent de s'appuyer sur les observations réalisées à Monteils où l'on ne constate aucune difficulté de franchissement pour les petits stades dans cette gamme de débit. Notre recommandation est donc de retenir plutôt 120 L/s comme plancher respectant l'objectif de connectivité à Réalville.

Station	Bornes basses et hautes du débit biologique (L/s)	Débit spécifique (L/s/km ²)
L1 – Plan d'eau	100/175	0,25/0,43
L2 - Réalville	120 - 350	0,31/0,64
L3 - Monteils	68 - 120	0,32/0,56

L'ordre de grandeur du débit biologique est donc confirmé sur la masse d'eau même si la station de Réalville apparaît comme plus exigeante que celle de Monteils, notamment vis-à-vis de connectivité des milieux. La plage de 120 à 250 L/s est donc recommandée pour le point nodal à Réalville avant prise en compte des enjeux de qualité de l'eau au chapitre « débit fonctionnel ».

3 QUALITE DES EAUX (BLOC C)

3.1 OBJECTIF DE CETTE ANALYSE ET METHODE

L'analyse de la qualité des eaux est essentielle à la description de l'état du milieu selon les critères de la directive européenne. Il s'agit de décrire les paramètres de la qualité actuelle sur la base des données publiques regroupées par l'agence de l'eau parfois complétées par des observations de terrain.

Les paramètres qui déclassent la qualité du cours d'eau font l'objet d'une attention particulière en recherchant si possible leurs causes (exemple de pollutions cumulatives), les tendances observées. L'étude s'intéresse alors aux moyens envisageables pour réduire les causes de ces pollutions.

Dans une dernière étape, l'étude examine les interactions avec les débits notamment au travers de la dilution, qui permettrait de respecter les seuils de la directive européenne. Dans le cas de la Lère, les objectifs sont d'approfondir :

- Le diagnostic autour de l'état durablement moyen de la station de Lapeyre depuis 2012 (située en amont du point nodal, en amont immédiat de la ville de Caussade), pour déterminer si les leviers à activer relèvent ou non de l'étude de révision du DOE ;
- L'analyse de sensibilité de la qualité de la station de Réalville au débit (dont l'état est actuellement bon).

3.2 RAPPEL DU RESEAU DE STATIONS DE SUIVI DE LA QUALITE DE L'EAU :

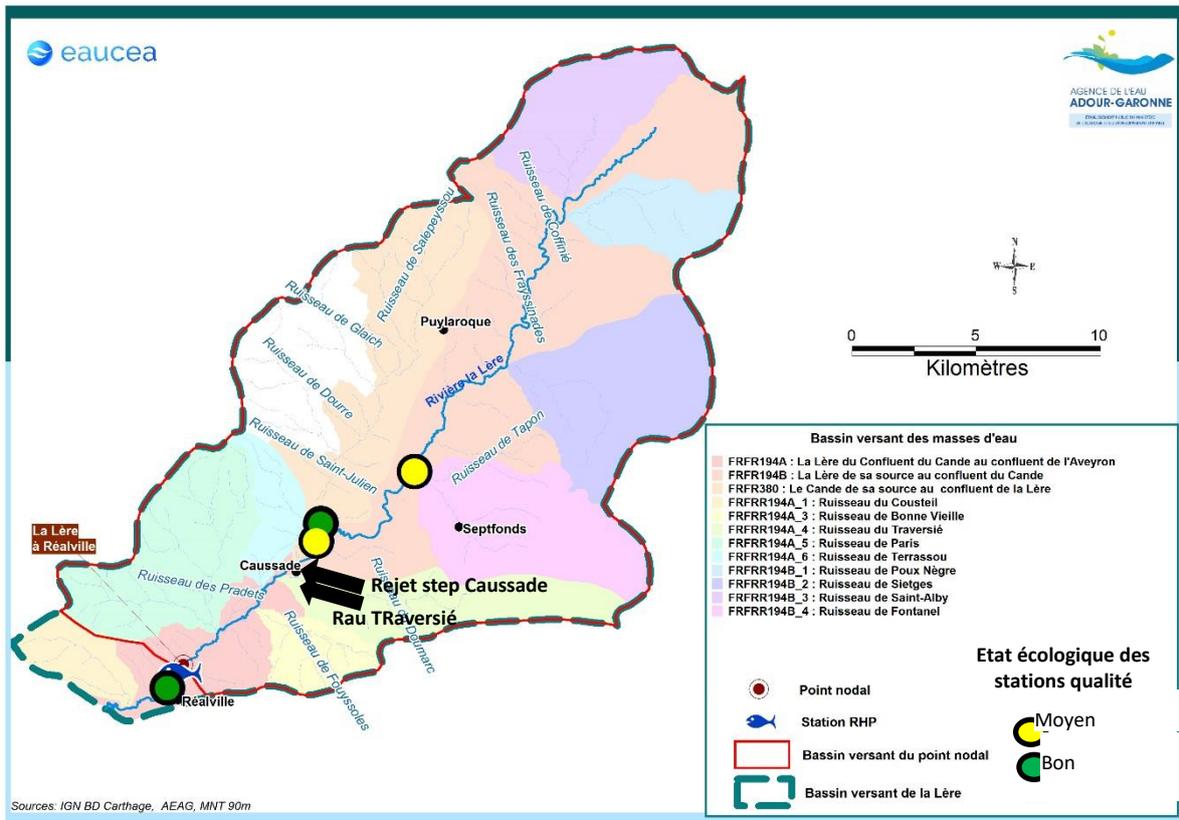


Figure 32 : Carte du réseau de stations de suivi de la qualité de l'eau sur la Lère

Station	AMONT →			AVAL
	05120015 - Le Ruisseau de Fontanel au niveau de Septfonds	05120013 - Le Candé au lieu-dit Courtès	05120016 - La Lère au lieu-dit Lapeyre (amont immédiat de Caussade)	05120010 - La Lère à Réalville (aval du point nodal)
Période de suivi	2012-2016	2000-2006 puis 2012-2016	2000-2016	1992-2016

Figure 33 : Tableau de suivi des stations de qualité sur la Lère

En complément du suivi DCE, un autre ruisseau a été suivi avant l'année 2000, le ruisseau de Traversié, affluent rive gauche de la Lère, traversant la zone urbaine de Caussade d'Est en Ouest. Des suivis ponctuels y ont été réalisés, le dernier en août 2017, et 1 campagne / an y est prévue en étiage en 2018 et 2019, dans le cadre d'un partenariat DDT-SATESE en réponse à des problématiques d'assainissement.

3.3 ANALYSE DE SENSIBILITE DE LA QUALITE A REALVILLE

La situation qualitative de la Lère avait été mise en exergue dans une étude de BRL de 2004 qui établissait le débit nécessaire à la dilution de la station d'épuration de Caussade vis-à-vis du phosphore, entre 60 l/s à 120 l/s.

Si les dépassements étaient fréquents avant 2004, plus aucun n'est observé depuis cette date. Il faut y voir le double impact d'un assainissement renforcé et du soutien d'étiage.

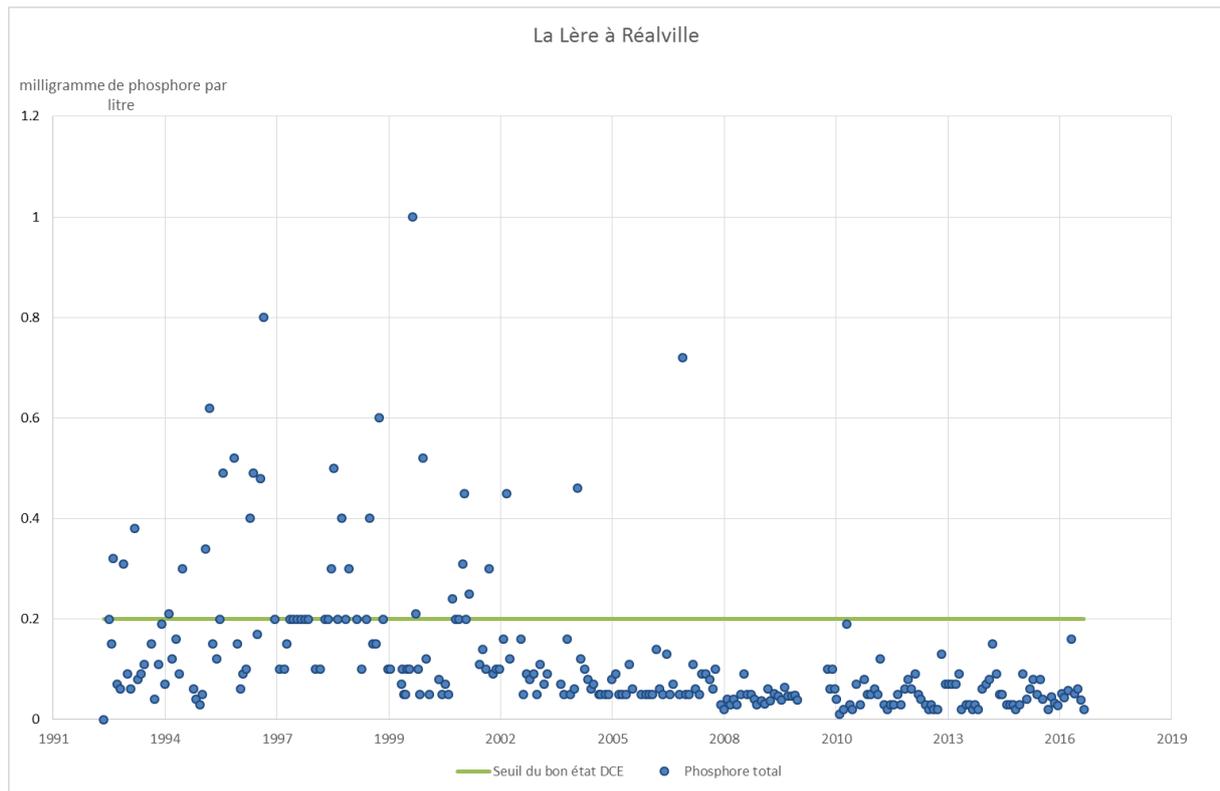


Figure 34 : Suivi du phosphore à Réalville sur la Lère

Les situations les plus en limite rencontrées sur le phosphore total sur la période 2012-2017, considérées représentatives des conditions d'assainissement les plus récentes sur le BV Lère, se produisent en situation de bas débits.

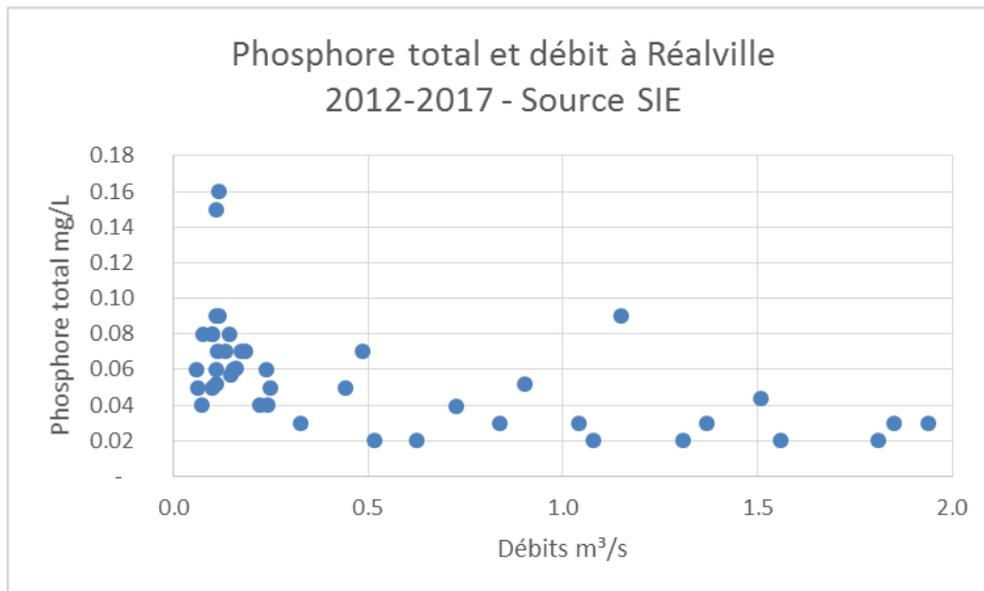


Figure 35 : Concentration de phosphore en fonction du débit à Réalville – source SIE

La dilution apportée par le soutien d'étiage des Falquettes depuis 2009 joue donc un rôle favorable à la réduction des situations à risque et devra être prise en compte dans la définition du DOE.

Les deux situations observées les plus en limite de qualité correspondent à des débits de l'ordre de 110 L/s. Pour ces 2 relevés, la concentration en Phosphore total de la Lère enregistrée est de l'ordre de 0.15 mg/L. Précisons que la STEP de Réalville, en aval du point de contrôle rejette 700g/J de Phosphore ce qui pour un débit de 100L/s correspondrait à un accroissement de la concentration de l'ordre de 0,08 mg/L. Cela signifie que dans ces situations mesurées les plus proches du seuil de bon état sur le Phosphore total à Réalville, le rejet de la station d'épuration de Réalville a probablement amené à atteindre le seuil de bon état DCE (la concentration théoriquement atteinte est de l'ordre de 0.2 mg/L).

3.4 DIAGNOSTIC APPROFONDI SUR LA LERE MEDIANE (LAPEYRE ET EN AVAL)

3.4.1 Masses d'eau DCE : état, objectifs

La Lère est partagée en deux masses d'eau, sur sa partie aval : "FRFR194A – La Lère du confluent du Cande au confluent de l'Aveyron" et pour sa partie amont "FRFR194B – La Lère da sa source au confluent du Cande".

La masse d'eau amont est considérée en **état écologique moyen avec un objectif de bon état fixé en 2027**. **La masse d'eau aval** est considérée en **bon état écologique et chimique**.

Pour rentrer dans le détail des paramètres déclassants, et évaluer l'enjeu propre à l'étude d'actualisation du DOE, les données des stations de suivi qualité du SIE Adour-Garonne ont été analysées dans le détail ci-après.

3.4.2 Données de qualité des eaux

Deux stations de mesure de la qualité sont présentes sur l'axe :

- L'état de la masse d'eau amont est qualifié à partir de la station "05120016 - La Lère au lieu-dit Lapeyre" ;
- L'état de la masse d'eau aval est qualifié à partir de la station "05120010 - La Lère à Réalville".

Deux autres stations seront également étudiées, car elles sont présentes sur des affluents importants. Il s'agit de la station "05120013 - Le Candé au lieu-dit Courtès", qui se trouve sur l'affluent principal de la Lère. La seconde est la station "05120015 - Le Ruisseau de Fontanel au niveau de Septfonds", qui présente un problème d'état.

Station	AMONT → AVAL			
	05120015 - Le Ruisseau de Fontanel au niveau de Septfonds	05120013 - Le Candé au lieu-dit Courtès	05120016 - La Lère au lieu-dit Lapeyre (amont immédiat de Caussade)	05120010 - La Lère à Réalville (aval du point nodal)
Période de suivi	2012-2016	2000-2006 puis 2012-2016	2000-2016	1992-2016

La Lère à Réalville est la station référente du bassin au sens historique : elle offre une chronique de données sur environ 25 ans. Les autres stations apportent un recul déjà conséquent même si moins long, sur quelques années ou sur 15 ans.

L'état écologique à chaque station de suivi qualité est détaillé dans les pages ci-après, ainsi que l'historique détaillé sur les périodes de suivi.

05120016 - La Lère au lieu-dit Lapeyre (amont immédiat de Caussade)

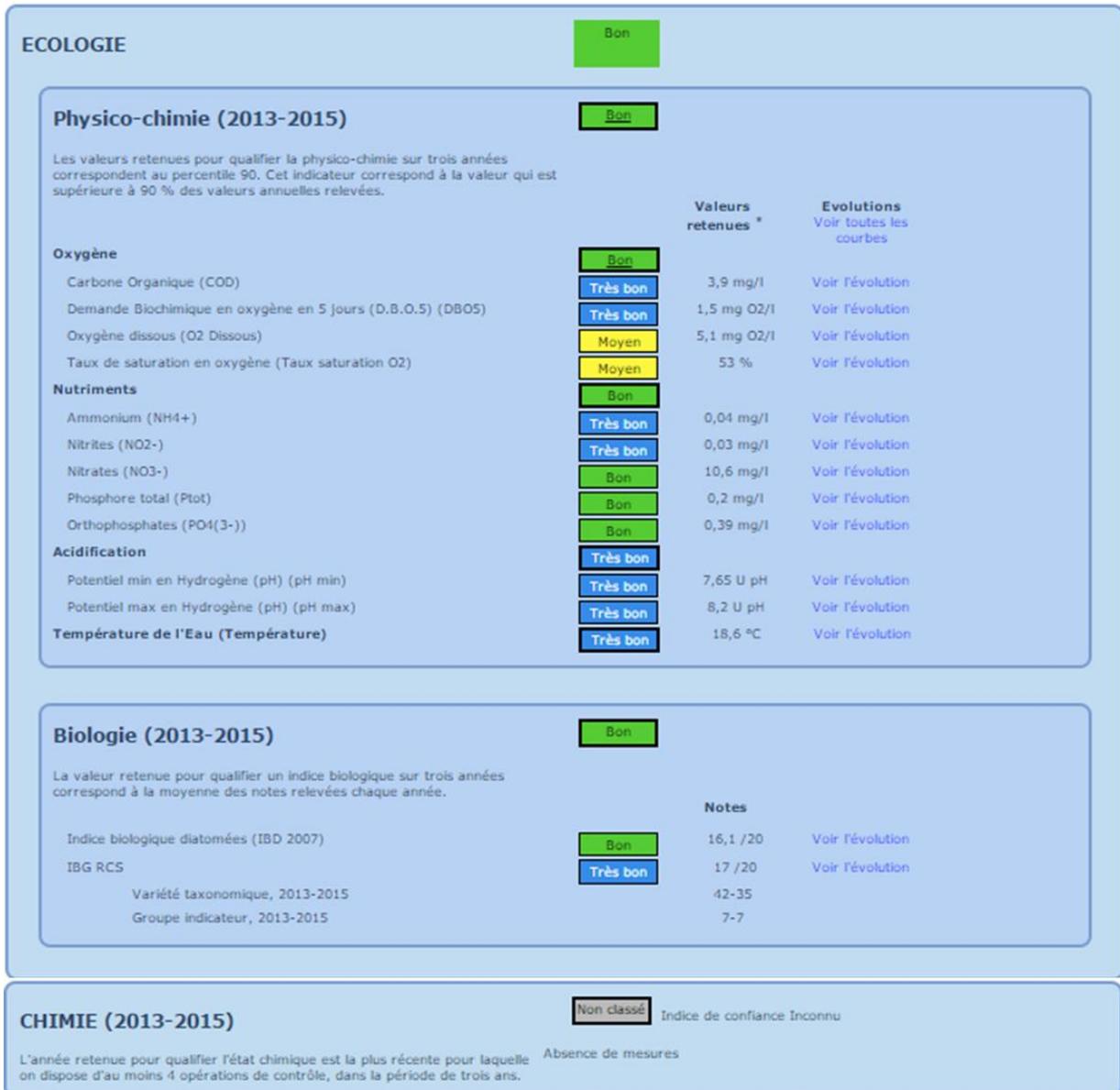


Figure 36 : Etat de la station 05120016 sur 2000- 2016 (source : SIE AEAG)

Historique des états écologique et chimique (Données de 2000 à 2016)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Indices																			
Seuils bon état																			
Ecologie																			
Physico chimie																			
Oxygène																			
COD (mg/l)	≤ 7 mg/l	2.5	3.3	3.3	3.3	3.6	3.7	3.7						5.97	4.2	4.2	3.9	3.9	Label
DBO5 (mg O2/l)	≤ 6 mg/l	3	3	3.1	3.6	3.1	4	2						5	2.3	2.3	1.5	1.6	Label
O2 Dissous (mg O2/l)	≥ 6 mg/l	9.9	9.8	9.1	9	6.4	6.4	5.6						1.6	5.1	4.7	5.1	4.8	
Taux saturation O2 (%)	≥ 70%	95	96	95	82	78	78	56						15	44	46	53	50	
Nutriments																			
NH4+ (mg/l)	≤ 0,5 mg/l	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05						0.03	0.05	0.05	0.04	0.04	Label
NO2- (mg/l)	≤ 0,3 mg/l	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.09	0.09						0.05	0.05	0.05	0.03	0.04	
NO3- (mg/l)	≤ 50 mg/l	11	9.8	10.7	7.1	10.7	10.9	10.9						13.9	13.6	10.6	10.6	11	
Ptot (mg/l)	≤ 0,2 mg/l	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.14	0.14						0.18	0.17	0.18	0.2	0.28	
PO4(3-) (mg/l)	≤ 0,5 mg/l	0.2	0.2	0.22	0.22	0.2	0.2	0.12						0.37	0.37	0.38	0.39	0.42	
Acidification																			
pH min (U pH)	≥ 6 U pH	7.3	7.5	7.5	7.3	7.2	7.2	7.1						7.5	7.64	7.65	7.65	7.65	Label
pH max (U pH)	≤ 9 U pH	8.2	8.2	8.2	8.1	8.2	8.2	8.2						8.28	8.3	8.28	8.2	8.2	
Température (°C)																			
Température (°C)	≤ 21,5° (Eaux saum./cypri.)	22.2	19.9	22.2	22.8	22.8	21.9	21.9						21.4	21.2	19.7	18.6	18.9	Label
Biologie																			
IBD (/20)																			
IBD 2007 (/20)	≥ 14.34													16.4	16.15	16.1	16.37		
IBGN (/20)																			
IBG RCS (/20)	≥ 13.00													17	17.5	17	17		
IBMR (/20)																			
IBMR (/20)	≥ 9.96																		
IPR (/⇒)																			
IPR (/⇒)	≤ 16																		

Figure 37 – Historique 2000-2016 de la station 05120016

05120010 - La Lère à Réalville (aval du point nodal)



Figure 38 : Etat 2013-2015 de la station 05120010 (source : SIE AEAG)

Historique des états écologique et chimique (Données de 1975 à 2016)

Indices	Seuils bon état	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ecologie																										
Physico chimie																										
Oxygène																										
COD (mg/l)	≤ 7 mg/l		9.4	4.8	6	4.8	5.6	4	5.6	4.5	4.5	3.9	4.1	5.1	4.6	4.2	4.2	4.2	4.2	3.6	4.2	3.87	4.54	3.87	4.1	3.56
DBO5 (mg O2/l)	≤ 6 mg/l	8.6	2.9	1.9	2.7	2.7	3	2.7	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.5	1.8	2	2	1.8	1.7	1.6
O2 Dissous (mg O2/l)	≥ 6 mg/l	6.5	7.5	8.7	7.5	7.2	7.2	7.9	7.8	7.9	8.3	8.4	7.5	7.4	7.3	8	8.4	7.9	7.3	7.2	6.62	6.62	6.99	7.2	7.2	7
Taux saturation O2 (%)	≥ 70%	65	81	87	79	73	73	78	81	86	87	88	77	82	78	83	81	78	76	71	71	71.6	75	75	76	72
Nutriments																										
NH4+ (mg/l)	≤ 0,5 mg/l	1.6	1.38	0.2	0.2	0.23	0.24	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.09	0.08	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05
NO2- (mg/l)	≤ 0,3 mg/l	0.33	0.16	0.11	0.16	0.17	0.17	0.15	0.09	0.12	0.14	0.15	0.2	0.2	0.2	0.15	0.13	0.09	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.06	0.09	0.08
NO3- (mg/l)	≤ 50 mg/l	12.8	14.4	13.3	16	15.9	15	15	16	20	20	20	20	20	27	20	19	19	19	19.8	19.5	19.2	17.2	17.8	20.2	20.2
Ptot (mg/l)	≤ 0,2 mg/l	0.03	0.32	0.31	0.34	0.52	0.52	0.5	0.4	0.5	0.45	0.45	0.31	0.3	0.12	0.13	0.11	0.11	0.09	0.09	0.1	0.1	0.09	0.09	0.09	0.09
PO4(3-) (mg/l)	≤ 0,5 mg/l	2.17	1.1	0.4	0.68	1.8	1.8	1.13	1.1	1.5	1.5	1.2	0.8	0.8	0.25	0.26	0.18	0.16	0.16	0.21	0.26	0.26	0.17	0.17	0.17	0.17
Acidification																										
pH min (U pH)	≥ 6 U pH	7.3	7.3	7.4	7.5	7.7	7.6	7.6	7.6	7.7	7.7	7.6	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.6	7.8	7.77	7.75	7.75	7.8	7.8	7.8	7.75
pH max (U pH)	≤ 9 U pH	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.1	8.1	8	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.28	8.25	8.25	8.3	8.2
Température (°C)	≤ 21,5° (Eaux salm./cypri.)	25	23.3	20.6	21.5	22.6	22.8	19.8	19.5	19.8	20.5	20.7	22.4	22.2	22.2	21	20.8	19.7	19	18.7	18.7	18.4	18.5	20.7	20.7	20
Biologie																										
IBD (I20)																										
IBD 2007 (I20)	≥ 14.34																14.1	15	15.63	16.67	16	15.3	14.97	15.63	15.87	15.63
IBGN (I20)		5	5.33	6	7																					
IBG RCS (I20)	≥ 13.00																5	8	8.67	11.67	12	14	15	14.67	14.33	13.33
IBMR (I20)	≥ 8.80																				10.43	9.88	10.06	9.88	9.43	8.7
IPR (I∞)	≤ 16																11.12	11.12	11.15	11.18	11.76	12.35	12.17	12	14.77	17.54
Polluants spécifiques																										
Chimie																										
Métaux lourds																										
Pesticides																										
Polluants industriels																										
Autres polluants																										

Figure 39 – Historique 1975-2016 de la station 05120010 (source : SIE AEAG)

05120013 - Le Candé au lieu-dit Courtès

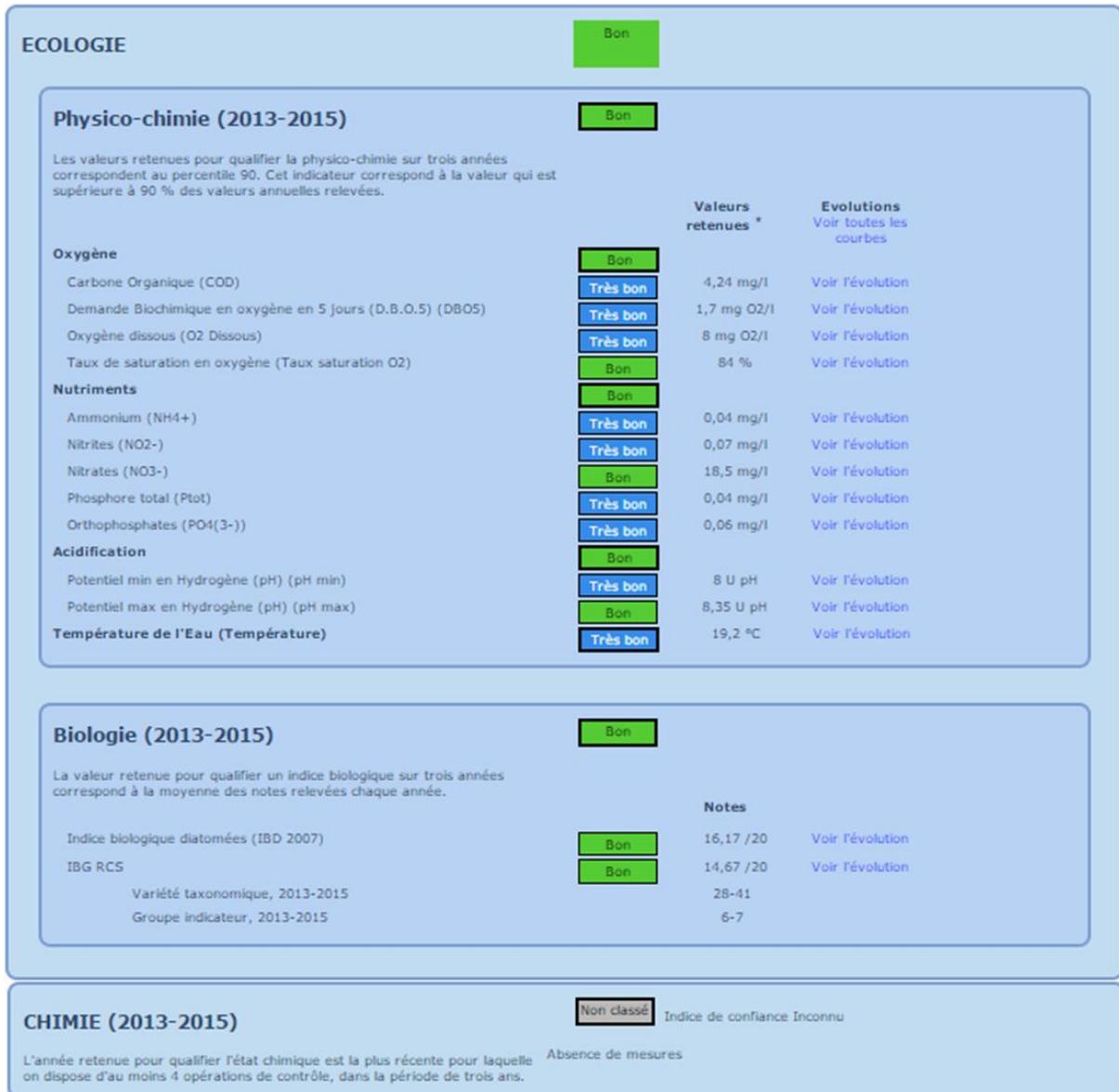


Figure 40 : Etat 2013-2015 de la station 05120013 (source : SIE AEAG)

Historique des états écologique et chim

← Indices		Seuils bon état		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		
Ecologie																						
Physico chimie																						
Oxygène																						
COD (mg/l)	≤ 7 mg/l	4.6	4.6	6.3	6.3	4.3	4.2	4.3								4.79	5.1	5.1	4.24	4.24		
DBO5 (mg O2/l)	≤ 6 mg/l	3.5	3.5	3.5	3.5	2.9	2	2								1.7	2.1	1.7	1.7	1.7		
O2 Dissous (mg O2/l)	≥ 6 mg/l	6.5	8.9	8.6	8.6	6.2	6.2	6.2								5.5	7.7	7.5	8	7.5		
Taux saturation O2 (%)	≥ 70%	73	88	88	87	72	72	71								57	70	81	84	77		
Nutriments																						
NH4+ (mg/l)	≤ 0,5 mg/l	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05								0.06	0.13	0.06	0.04	0.04		
NO2- (mg/l)	≤ 0,3 mg/l	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.06	0.06								0.06	0.07	0.07	0.07	0.05		
NO3- (mg/l)	≤ 50 mg/l	15.3	15.3	15.3	12.2	15.9	15.9	21								18.6	18.6	18.6	18.5	16		
Ptot (mg/l)	≤ 0,2 mg/l	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.05	0.05								0.07	0.1	0.07	0.04	0.04		
PO4(3-) (mg/l)	≤ 0,5 mg/l	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2								0.07	0.1	0.07	0.06	0.05		
Acidification																						
pH min (U pH)	≥ 6 U pH	7.4	7.4	7.4	7.4	7.5	7.5	7.6								7.8	7.97	8	8	7.95		
pH max (U pH)	≤ 9 U pH	8.2	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3	8.3								8.5	8.5	8.35	8.35	8.25		
Température (°C)	≤ 21,5° (Eaux salm./cypri.)	20.8	18.5	20.8	21.3	21.7	21.7	21.7								20.2	20.2	20.2	19.2	19.2		
Biologie																						
IBD (/20)																						
IBD 2007 (/20)																	16.5	16.25	16.17	15.97		
IBGN (/20)																						
IBG RCS (/20)																	13	13	14.67	15		
IBMR (/20)																						
IPR (/∞)																						

Figure 41 – Historique de la station 05120013 (source : SIE AEAG)

05120015 - Le Ruisseau de Fontanel au niveau de Septfonds

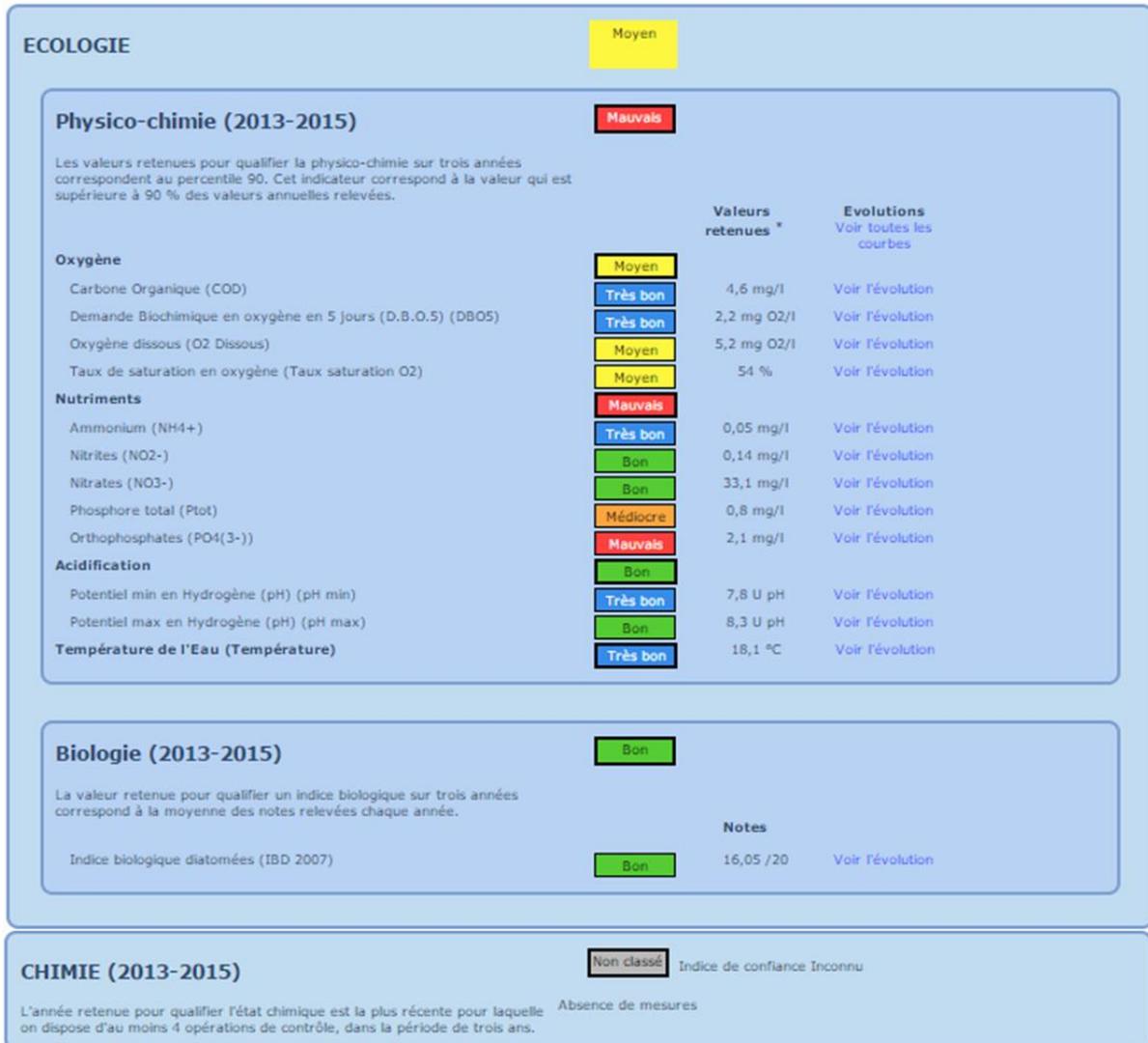


Figure 42 : Etat de la station 05120015 (source : SIE AEAG)

Historique des états écologique et chimique (Données de 2012 à 2016)

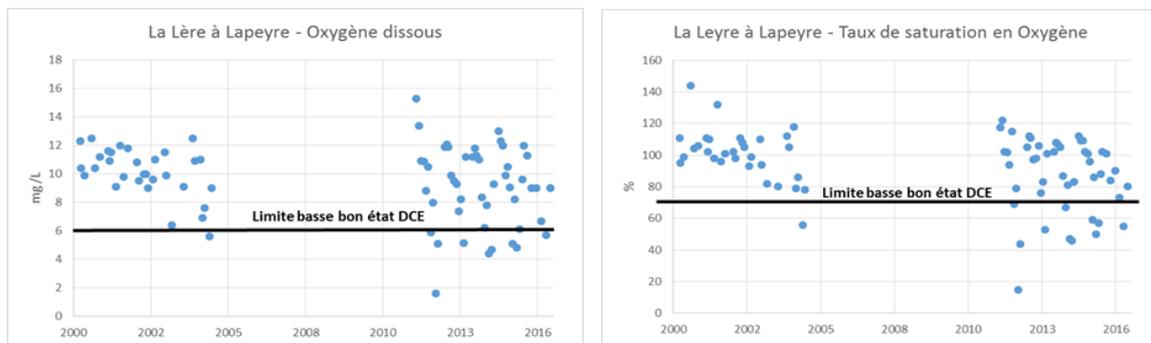
		2012	2013	2014	2015	2016
< Indices Seuils bon état						
Ecologie						
Physico chimie						
Oxygène						
COD (mg/l)	≤ 7 mg/l	6.7	6.7	6.7	4.6	4.5
DBO5 (mg O2/l)	≤ 6 mg/l	4	2	2.3	2.2	2.2
O2 Dissous (mg O2/l)	≥ 6 mg/l	4.7	4.7	4.7	5.2	5.7
Taux saturation O2 (%)	≥ 70%	50	50	50	54	60
Nutriments						
NH4+ (mg/l)	≤ 0,5 mg/l	0.19	0.15	0.15	0.05	0.04
NO2- (mg/l)	≤ 0,3 mg/l	0.14	0.14	0.14	0.14	0.1
NO3- (mg/l)	≤ 50 mg/l	32	32	33.1	33.1	31.5
Ptot (mg/l)	≤ 0,2 mg/l	1.32	0.65	0.82	0.8	0.8
PO4(3-) (mg/l)	≤ 0,5 mg/l	3	2.01	2.5	2.1	2.1
Acidification						
pH min (U pH)	≥ 6 U pH	7.8	7.9	7.8	7.8	7.8
pH max (U pH)	≤ 9 U pH	8.05	8.2	8.2	8.3	8.2
Température (°C)	≤ 21,5° (Eaux salm./cypri.)	18	18	18.1	18.1	18
Biologie						
IBD (/20)						
IBD 2007 (/20)	≥ 14.34			15.8	16.05	15.57
IBGN (/20)						
IBG RCS (/20)	≥ 13.00					
IBMR (/20)	≥ 8.60					
IPR (/∞)	≤ 16					

Figure 43 – Historique de la station 05120015 (source : SIE AEAG)

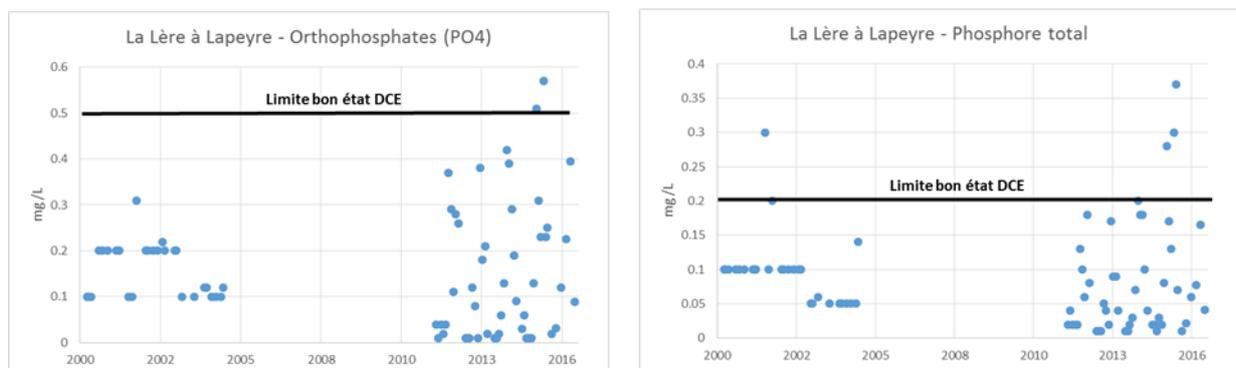
3.4.3 Paramètres déclassants ou préoccupants à Lapeyre

La station de suivi qualité de la Lère à Lapeyre se situe en amont immédiat de Caussade, et à environ 4 km en aval du rejet de la station d'épuration de Monteils.

Cette station suivie depuis 2000 était en bon voire très bon état sur la physico-chimie sur la première période de suivi, de 2000 à 2005. Seule la température reflétait un état moyen (20 à 23 °C en percentile 90 annuel). Le suivi a été suspendu ensuite. A la remise en service de la station en 2012, la densification du suivi en fréquence occasionne plus de relevés en période d'été, mettant en évidence davantage de situations estivales problématiques. La situation retranscrite par l'état DCE moyenne sur le bilan de l'oxygène. Elle est déclassante chaque année, avec des concentrations minimum en oxygène dissous mesurées régulièrement jusqu'à 4 mg/L :



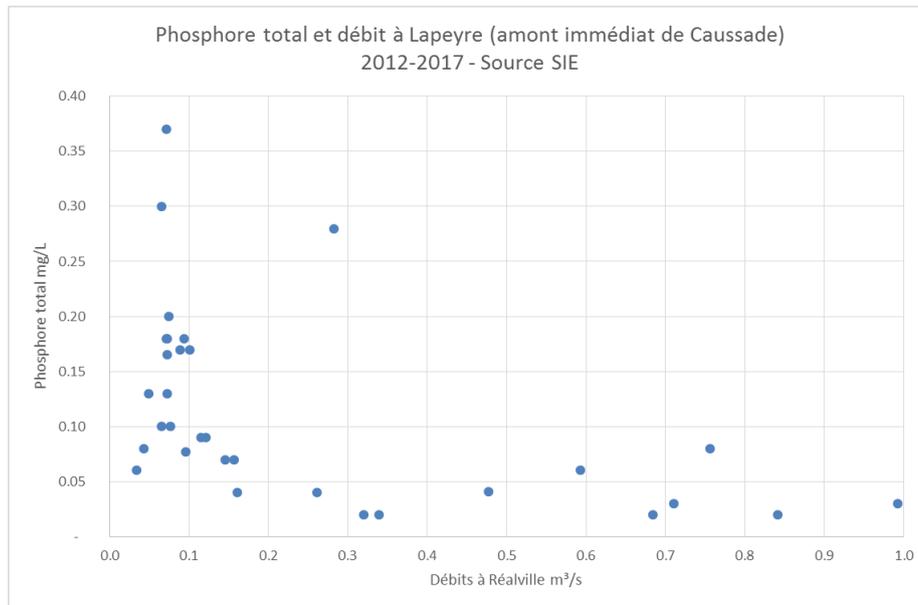
La situation est moins problématique sur le phosphore vis-à-vis de la DCE. Toutefois en analysant de près les données, la Lère à Lapeyre était depuis 2000 en limite de classe de bon état DCE pour une proportion importante de relevés qualité, et ce critère déclassé d'ailleurs l'état DCE de cette station de suivi pour la première fois en 2016 :



Le graphe suivant confirme le caractère précaire du bon état retenu sur le Phosphore à l'amont immédiat de 2 rejets importants :

- La station d'épuration de Caussade ;
- Le ruisseau (urbain) du Traversié.

Ces rejets ne peuvent potentiellement que dégrader cette situation. Le respect de l'objectif ne se joue qu'à quelques $\mu\text{g/L}$ près de P_{total} :

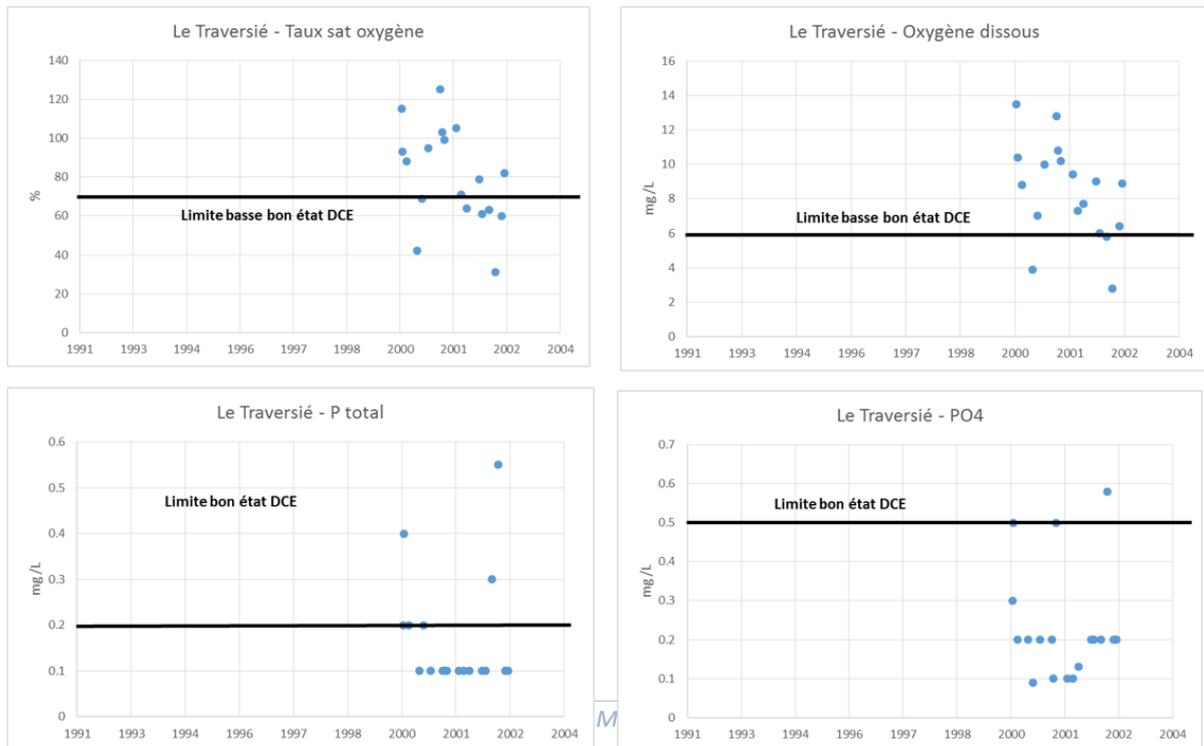


3.4.4 Rejets à l'aval immédiat de Lapeyre

La station d'épuration de Caussade rejette un flux maximum de phosphore de l'ordre de 1.1 kg/j (voir § 3.3 l'origine de cette valeur représentative d'un fonctionnement normal de la station d'épuration, recommandée par le SATESE 82).

Par ailleurs sur le ruisseau du Traversié (suivi DCE sur 2000-2001-2002, puis ponctuel par DDT et SATESE 82), les pressions liées à l'assainissement urbain sont prégnantes (ANC et AC, rejets directs). Il est notamment le milieu récepteur du bypass de la step de Caussade (déversoir A2 en entrée de step), situé en aval du ruisseau juste avant la confluence avec la Lère. Le rejet de la step se fait, lui, dans la Lère en amont immédiat de la confluence.

Le suivi DCE (résultats ci-dessous) est déjà ancien ; il a 15 ans. Il indiquait au début des années 2000 une situation satisfaisante sur l'année, mais problématique ponctuellement en étiage sur l'oxygène et le phosphore.



Cette station de suivi du SIE ne permet pas d'étudier l'impact récent de l'assainissement et du pluvial de Caussade sur la qualité du Traversié, donc sur la Lère (chronique ? ponctuel ? réduit par rapport aux années 2000 ?). Pour cela il faudrait disposer d'un suivi plus récent, tenant compte des interventions probablement réalisées depuis sur l'assainissement de Caussade.

Des profils en longs ponctuels ont été réalisés dans le cadre d'un partenariat DDT-SATESE sur ce ruisseau. Durant l'été 2017, le 1er août la DDT a réalisé un profil en long du ruisseau sur 3 stations (T1, T2 et T3 sur la carte ci-dessous) : amont de Caussade, entrée de la zone urbaine et exutoire du ruisseau dans la Lère. Il met en évidence l'enrichissement de l'eau en phosphore lors de la traversée de Caussade, qui passe de 0.07 mg/l mesuré en amont (T3) à 0.17 mg/L à la sortie du ruisseau (T1).

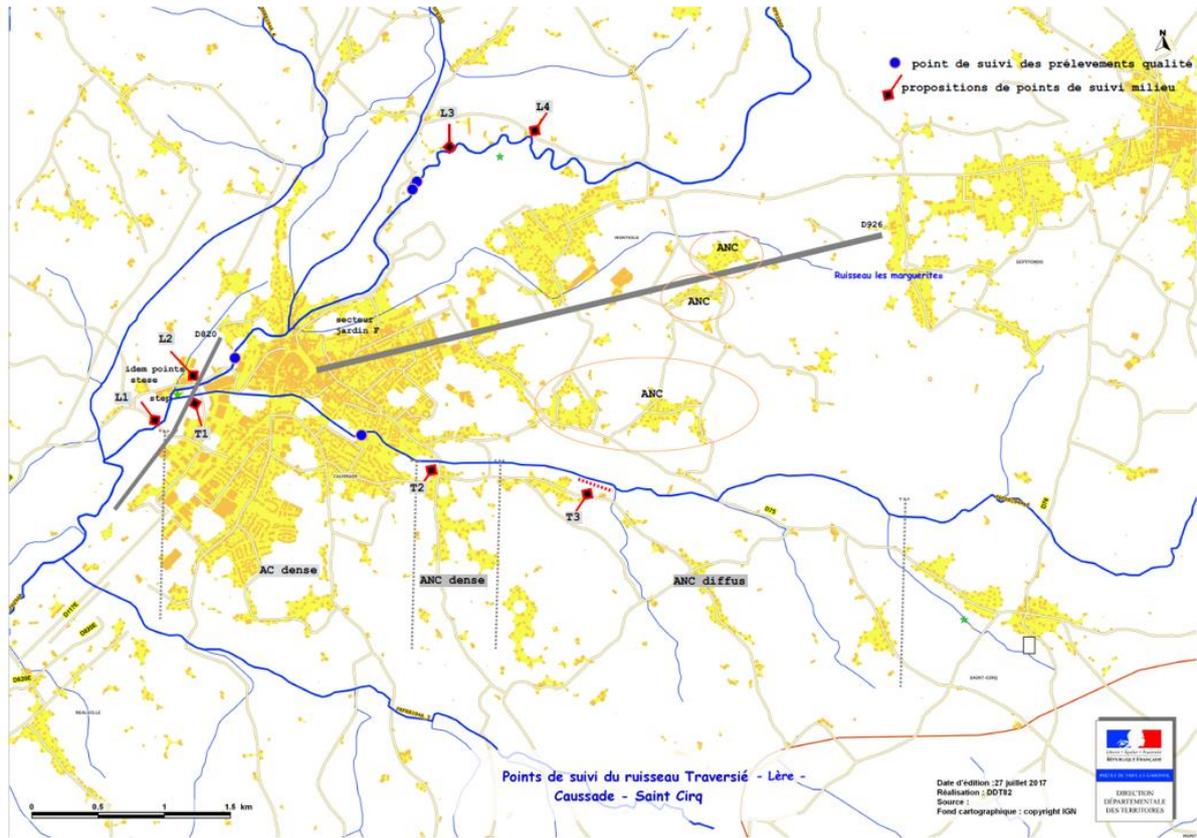


Figure 44 : Profil en long du suivi qualité - ruisseau Traversié / Lère - source DDT 82

Conclusion :

Actuellement, le suivi du ruisseau du Traversié est ponctuel et s'il montre un enrichissement progressif en phosphore total d'amont en aval, les concentrations restent satisfaisantes. Néanmoins la qualité du Traversié en étiage continue d'être suivie.

La STEP de Caussade rejetant 1.1 kg/j, le débit de dilution théorique est au minimum de 64 L/s. Ce calcul théorique ne tient cependant pas compte de la qualité des eaux en amont de Caussade, déjà chargée en Phosphore. En conclusion, il est plus que probable que la qualité des eaux de la Lère en aval immédiat de Caussade ne respecte pas l'objectif de qualité DCE sur le Phosphore. Pour respecter cet objectif, le débit de dilution théorique peut se déduire en étiage, de la qualité des eaux en amont de Caussade (équivalent à un flux de l'ordre de 0.5 kg/j, avec une imprécision liée à la méconnaissance du débit à Lapeyre, calculé par un prorata de bassin versant) auquel on ajoute 1.1 kg/j. Le débit de dilution théorique de ces 1.6 kg/j serait donc de 90 l/s environ.

3.4.5 Mesures physico-chimiques effectuées sur la Lère

Deux campagnes de relevés physico-chimiques ont été effectuées sur le linéaire de la Lère le 29 août (débit moyen journalier de 101 L/s à la station hydrométrique de Réalville) et le 28 novembre 2017 (87 L/s à la station hydrométrique de Réalville) entre Monteils et Sadoul en aval de Réalville. La température, l’oxygène et la conductivité ont été mesurés lors des deux campagnes. L’ammonium (NH_4^+) a quant à lui été mesuré uniquement lors de la campagne de novembre sur quelques points stratégiques.

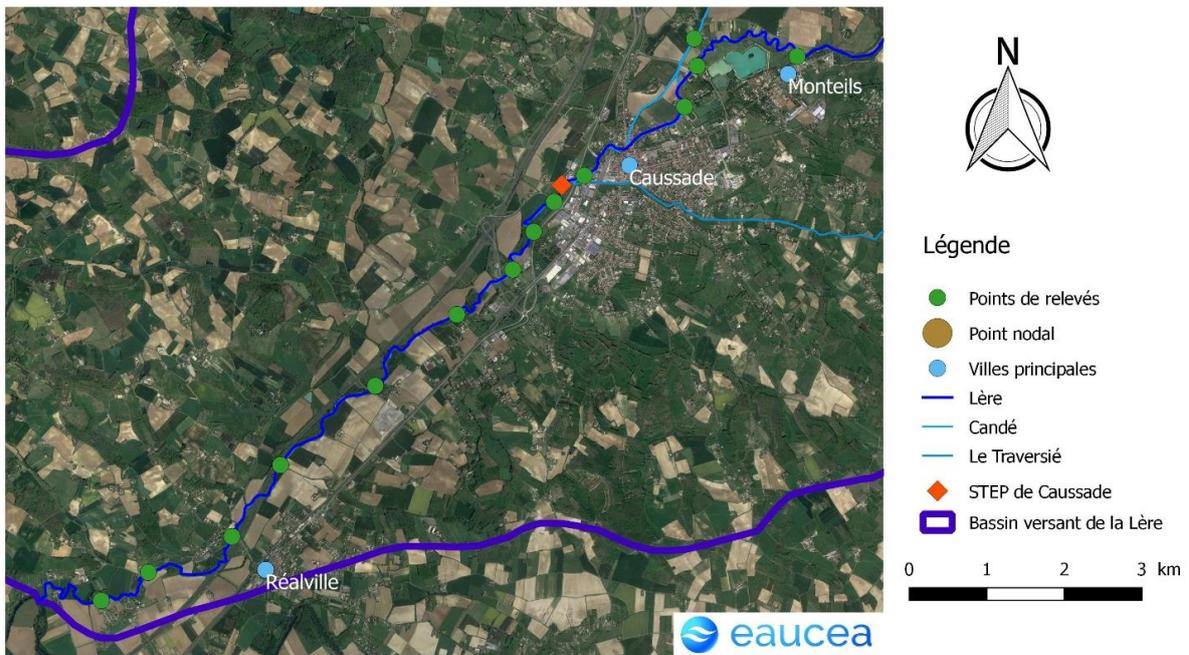


Figure 45 : Localisation des points de relevés des profils qualité

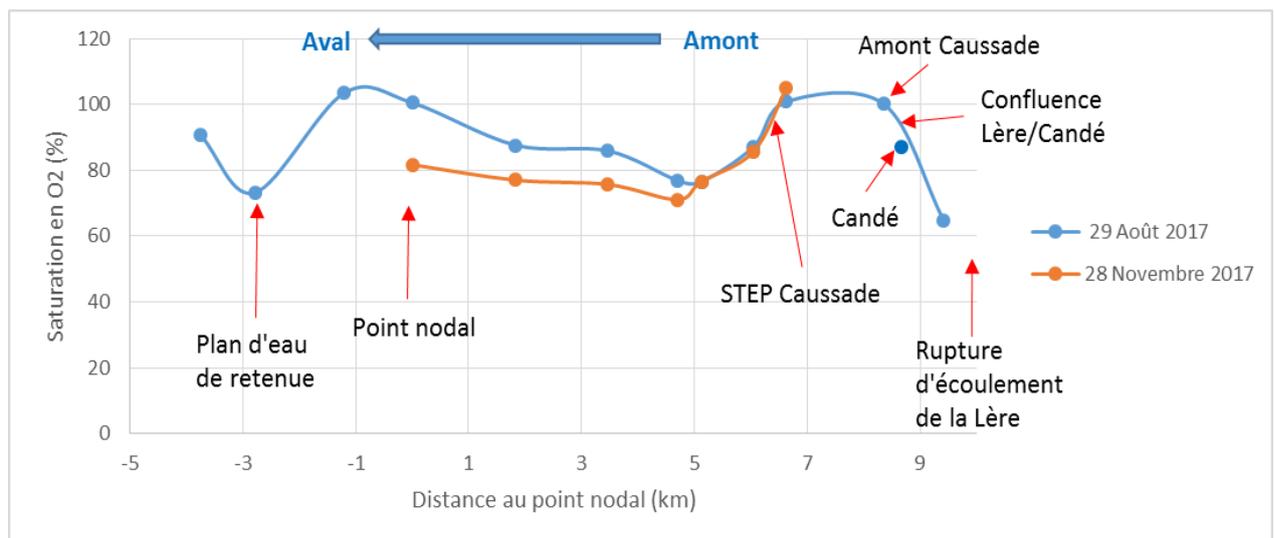


Figure 46 : Profil oxygène de la Lère entre Monteils et Sadoul

En août, la Lère est en rupture d'écoulement en amont de Monteils. En amont immédiat de sa confluence avec le Candé (son principal affluent), l'écoulement est très faible ce qui explique le faible taux d'oxygène observé (5,62 mg/L avec une saturation de 64,6 %). L'essentiel du débit arrive donc du Candé.

Entre la confluence avec le Candé et l'amont immédiat de la STEP de Caussade, le taux d'oxygène est élevé (saturation de l'ordre de 100 %, concentration comprise entre 8,5 et 8,8 mg/L en août et de 12,82 mg/L en novembre). En aval immédiat de la STEP, le taux d'oxygène diminue mais reste haut (7,24 mg/L pour 87,1% de saturation en août et 10,22 mg/L pour 85,6% de saturation en novembre). Il continue à diminuer sur environ 2 kilomètres pour atteindre 76,5 % de saturation en août (6,4 mg/L) et 71,1 % en novembre (8,71 mg/L). Il ré-augmente ensuite progressivement pour atteindre, au point nodal, 81,7 % de saturation en novembre (9,47 mg/L) et 100,5 % en août (8,44 mg/L).

La température a montré peu de variation entre les différents points de relevés sur chacune des campagnes. En août, elle varie de 21,1°C à 24,6°C pour une moyenne de 23,6°C. En novembre, elle fluctue entre 6,6°C et 8,6°C avec une moyenne de 7,1°C. Les variations de température ne peuvent donc pas expliquer les variations de l'oxygène observées entre les points de relevés.

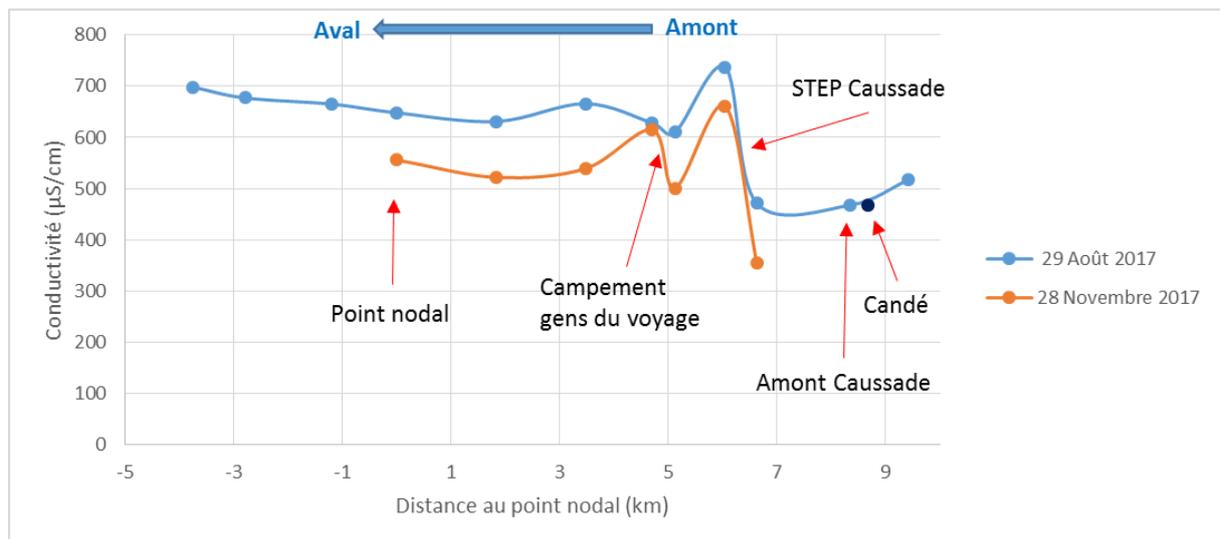


Figure 47 : Profil conductivité de la Lère entre Monteils et Sadoul

La conductivité montre les variations inverses à celles de l'oxygène : elle se situe aux alentours de 470 µS/cm en août et à 355 µS/cm en novembre en amont de la STEP de Caussade et augmente brutalement en aval de la STEP pour atteindre respectivement 737 et 661 µS/cm. Elle diminue ensuite pour tomber 1 km en aval à 610 µS/cm en août et à 501 µS/cm en novembre. Une nouvelle hausse est alors visible 500 mètres plus loin en aval immédiat d'une aire occupée par les gens du voyage. Cette hausse est très marquée en novembre, peu visible en août. La conductivité atteint 615 µS/cm en novembre au pic puis redescend un peu au-dessus de 500 µS/cm 1 km plus bas. En août, la conductivité augmente progressivement 1 km après le rejet de la STEP de Caussade et atteint 698 µS/cm en aval du linéaire.

Suite aux observations d'août, il a été retenu de suivre pour la 2^e campagne un paramètre supplémentaire, l'ammonium. Pour ce paramètre, le profil obtenu ci-dessous en novembre est comparable à celui de la conductivité et en partie à celui de l'oxygène :

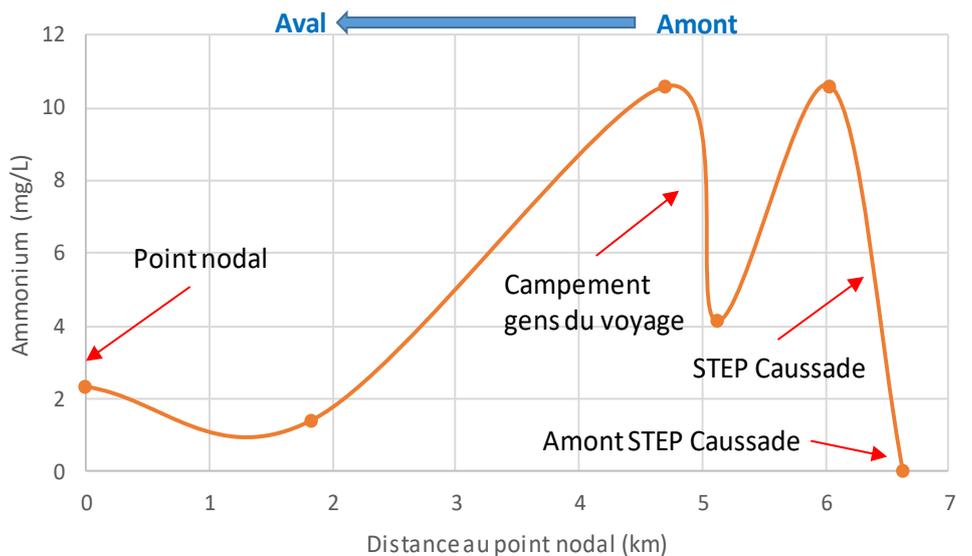


Figure 48 : Profil ammonium (NH₄⁺) entre Caussade et le point nodal le 28 novembre 2017

Les concentrations en ammonium montrent des taux quasiment nuls en amont de la step de Caussade, puis une hausse brutale de la concentration en aval du rejet de la step. Cette dernière atteint alors 10,6 mg/L, ce qui représente une concentration très importante. Cette concentration chute à 4,1 mg/L 1 km en aval mais remonte de nouveau à 10,6 mg/L en aval immédiat de l'aire occupée par les gens du voyage. Elle redescend ensuite en dessous de 2 mg/L 3 km en aval. Au point nodal, la concentration mesurée le 28 novembre est de 2,3 mg/L.

La ré-augmentation de la concentration et de la saturation en oxygène et la diminution de la conductivité en aval de la STEP sont dues à l'élimination des polluants organiques par auto-épuration naturelle (activité microbienne) au fil du linéaire. **Les concentrations en oxygène atteintes par le milieu ne sont cependant pas limitantes pour la vie aquatique** dans ce genre de contexte (cours d'eau de plaine). En revanche, **les concentrations en ammonium sont très préoccupantes et sont même au-delà du seuil de mauvais état DCE des cours d'eau (> 5 mg/L)**. L'ammonium, bien qu'instable, est une molécule **très toxique pour la vie aquatique**.

Le SATESE interrogé sur les performances de la step de Caussade indique **qu'un incident survenu sur la step en fin d'année 2017 explique probablement les mauvais résultats ponctuellement obtenus en aval de la step de Caussade, par Eaucéa le 29/11/17**. Le SATESE indique également que le fonctionnement de la step est évalué très satisfaisant, avec un très bon dimensionnement (la step fonctionne à 50% de sa charge nominale). Un défaut d'aération accidentel, repéré aussi par les bilans d'autosurveillance, a été responsable d'un dysfonctionnement de la step, identifié et a priori rapidement traité.

En conclusion, ces campagnes de mesure spécifiques apportent une information non négligeable : l'apport potentiel de polluants organiques occasionnés par le camp des gens du voyage. En effet, un pic de conductivité et de concentration en ammonium sont nettement visibles en novembre en aval immédiat de ce camp. La concentration en ammonium atteint une valeur similaire à celle mesurée en aval du rejet de la STEP de Caussade. Cet impact serait à approfondir (Campement temporaire ou aire d'accueil pérenne ?), tout comme l'impact du ruisseau de Traversié.

En conclusion générale sur la qualité de la Lère médiane :

Les deux objectifs pris en compte dans le cadre de l'étude DOE sont :

- objectif de bon état à Réalville (déjà atteint) ;
- objectif de bon état sur les paramètres maîtrisables (phosphore, azote) à Lapeyre (déjà atteint). Au-delà, il est complexe d'identifier des leviers permettant d'améliorer les indicateurs du bilan de l'oxygène, seul paramètre restant déclassant sur cette station.

L'objectif intermédiaire de bon état sur la Lère médiane en aval de Lapeyre impliquerait des investigations complémentaires pour préciser les flux mesurés en rivière, les rejets non traités ou insuffisamment traités (collectif unitaire et non collectif) à Caussade, et plus globalement les perspectives de réduction des rejets d'assainissement sur l'ensemble du BV.

3.5 REJETS DÉTAILLÉS DES STATIONS D'ÉPURATION DOMESTIQUES

Le BV Lère compte 10 systèmes d'assainissement : principalement celui de Caussade (18 000 EH, 70% de la capacité totale cumulée des step), et 9 systèmes de collecte et de traitement dimensionnés à 2000 EH ou moins.

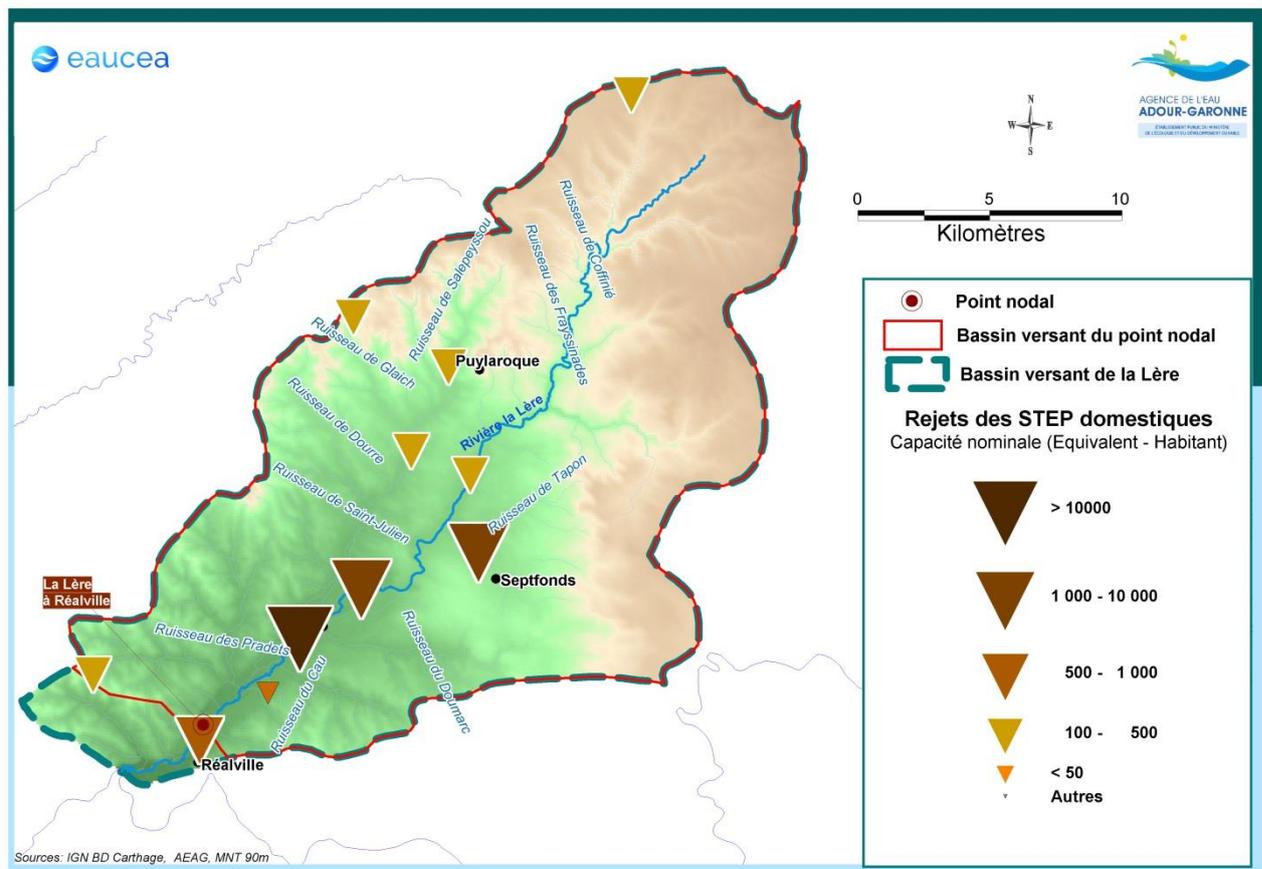


Figure 49 : Carte du rejet des step domestiques sur le bassin versant de la Lère

Code step	Nom step	Date de mise en service	Capacité nominale en EH	Commentaire AEAG (source : Base de données PDOM – 2017)
82037V001	CAUSSADE	01/10/1991	18 000	Travail sur la collecte (pb d'eaux parasites par temps de pluie) à prévoir suite aux résultats de l'autosurveillance du A2 - Résultats milieu amont aval montrent impacts sur le cours d'eau liés à rejets directs arrivant via le ruisseau du Traversié.
82126V002	MONTEILS (COMMUNALE)	01/01/2007	2 000	Diagnostic de réseau préconisé par SPE Modification de l'arrêté pour passer en dessous de 2000 EH car step très en sous charge (500 EH) - raccordement du lycée finalement sur Caussade- Observation de pb Pt suite à prélèvements amont aval.
82179V002	SEPTFONDS (COMMUNALE)	01/09/2010	1 950	Mise en service en sept 2010 station de type BA avec traitement de l'Azote. - Travaux en cours sur le réseau avec une partie unitaire. - Bypass par temps de pluie sur le poste général (A2) situe 500 m en amont - SPE : Demande prog d'actions travaux
82149V002	REALVILLE (COMMUNALE)	01/05/1991	990	Problématique Pt car bon rendement FPR + lit bactérien Diag réseau fait en 2011
82148V001	PUYLAROQUE (COMMUNALE)	01/01/1988	450	Lagune. Travaux de curage et réhab des berges réalisés en 2014. Rejet dans un fossé.
82159V001	SAINT-CIRQ (COMMUNAL)	01/12/2008	300	FPR en très forte sous-charge + rejet très faible + rejet dans un affluent-> pas de pression Pb d'assecs
82110V002	MIRABEL	01/02/2013	300	Curage lagunes prévue en 2016 Problématique Pt et N de petites step
82092V001	LAPENCHE (COMMUNALE)	01/10/2008	210	FPR sous-chargé
46023V001	BELFORT DU QUERCY (bourg)	30/06/2010	195	
82040V001	CAYRIECH (La Souque)	01/01/2006	175	FPR 2 étages très en sous charge
		TOTAL	24 570 EH	

Figure 50 : Tableau des stations d'épuration sur la Lère

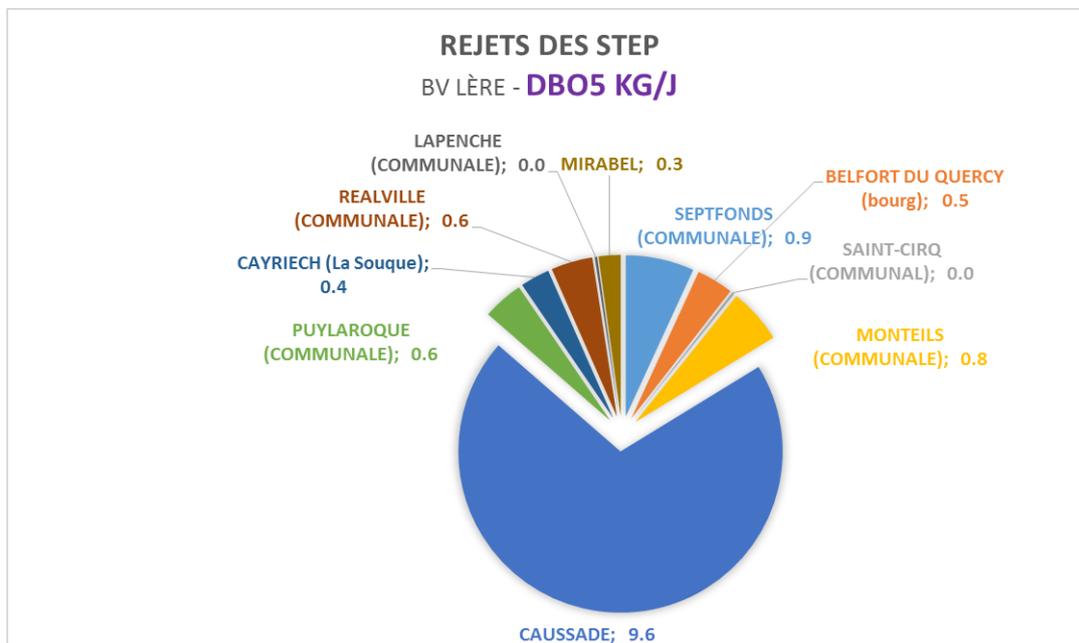


Les rejets des stations d'épuration sont quantifiés en flux (DBO5, Ammonium, Phosphore total) dans la base de données fournie par l'Agence de l'Eau en 2017 (Base de données de l'outil PDOM). Sur les 3 années de données mises à disposition, l'année « A3 » compte des valeurs aberrantes sur la station d'épuration de Caussade (exemple : 288 kg/j de DBO5). Le SATESE contacté à ce sujet a transmis à Eaucéa les données de suivi de l'exploitant sur 2016-2017 (suivi mensuel sur la DBO5, et tous les 2 mois sur le N-NH4 et le Phosphore total). Il a été retenu pour l'étude

DOE le flux de rejet maximal mesuré sur l'année, et représentatif d'une année de fonctionnement normal (2016, 2017 ou la moyenne des 2 MAX selon le paramètre – éléments validés avec le SATESE). Cela a permis d'écarter l'incident survenu en fin d'année 2017 sur l'aération de la step (0,4 mg/l en aval de Caussade mesuré le 8 novembre 2017 source DDT82/autosurveillance) et un problème ponctuel survenu sur la déphosphatation en 2016 :

Le même croisement de données a été fait sur la step de Monteils, 2^e step la plus importante du BV.

Sur ces hypothèses, les flux rejetés par les step du BV Lère (DBO5, Ammonium, Phosphore total) sont :



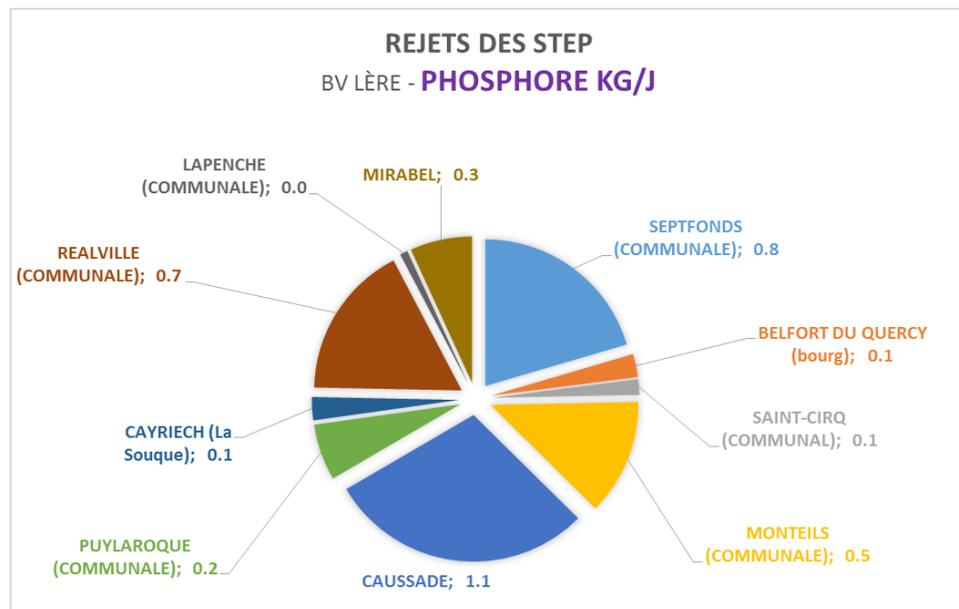
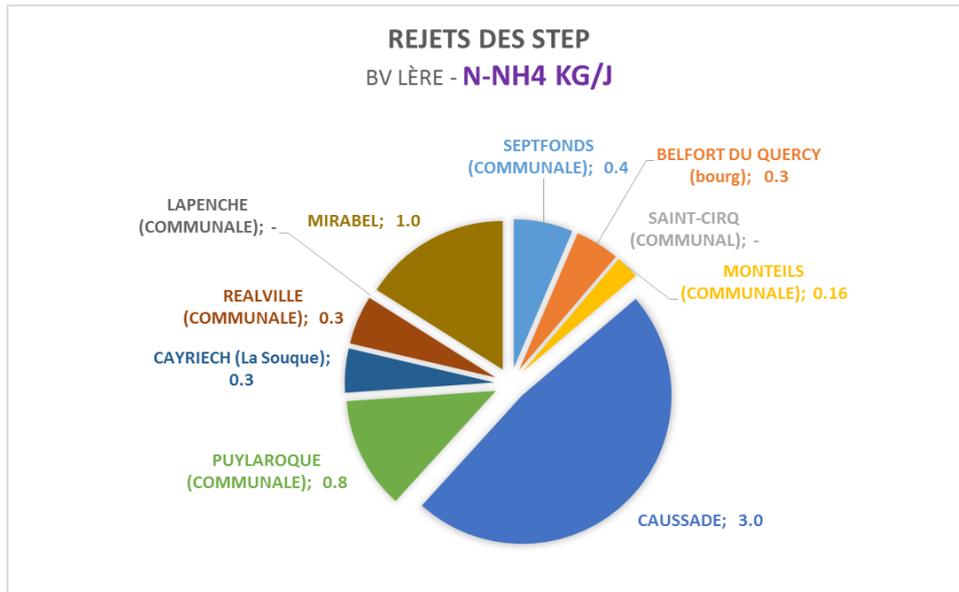


Figure 51 : Graphes des répartitions des paramètres - DBO5, Ammonium, Phosphore total - des rejets des STEP sur la Lère

Le bilan des rejets de phosphore des stations d'épuration le long de la Lère est le suivant :

	Flux Phosphore total kg/j
Cumul rejet step BV	3.9
dont en amont station de suivi qualité Caussade - lapeyre (= sur axe Lère non réalimenté)	1.4
dont amont point nodal	3.2
dont aval point nodal (step Réalville)	0.7
Rejet step Caussade (max)	1.1

Figure 52 : Bilan des rejets de phosphore des STEP sur le Lère

A Réalville, les flux observés en nette réduction ces dernières années sont de l'ordre de 4 kg/J sur les trois dernières années, recoupant l'ordre de grandeur précédent.

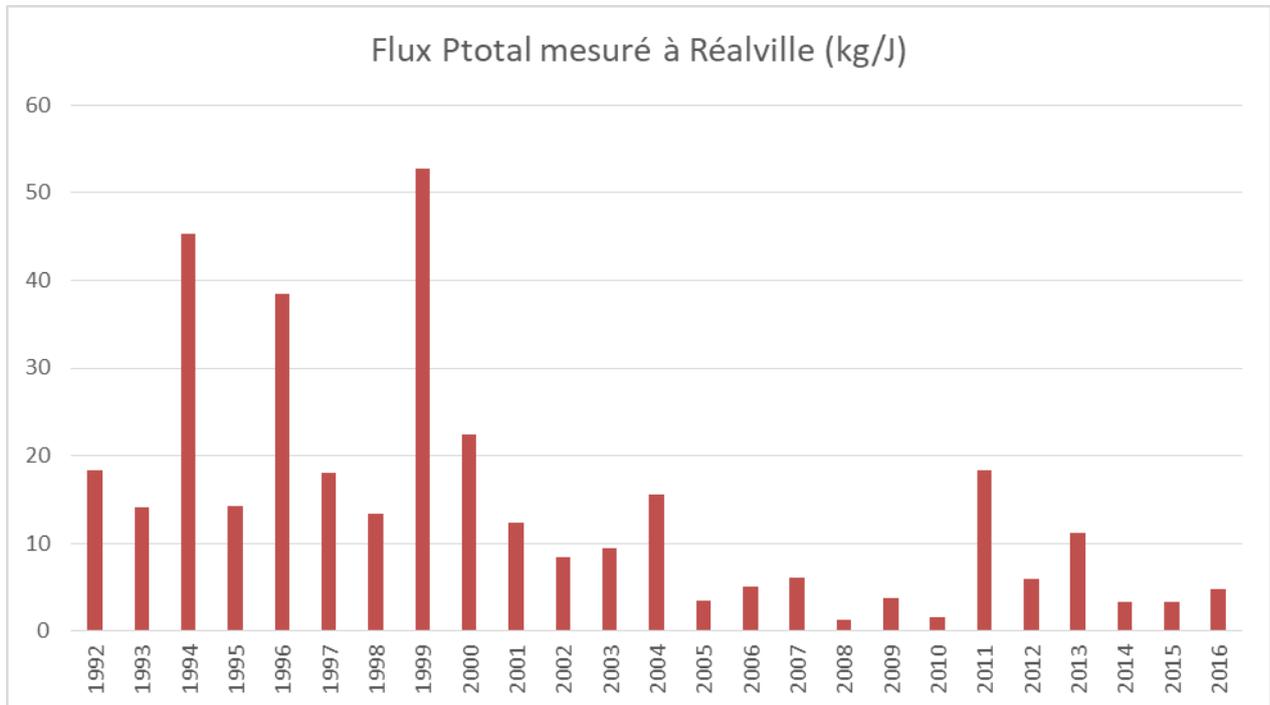


Figure 53 : Histogramme du flux de phosphore total mesuré à Réalville

La station d'épuration de Caussade représente 73% de la capacité de traitement des eaux usées sur le BV Lère. C'est le principal contributeur de DBO5 et d'ammonium, en termes de flux et de proportion :

- 9.6 kg/j de DBO5 (70% des apports cumulés des step) ;
- 3 kg/j d'ammonium (50% des apports cumulés des step).

Sur le phosphore total, les apports des step sont davantage partagés, même si Caussade reste la première source dans l'absolu (1.1 kg/j, 28% des apports cumulés des step).

Cette station de type boues activées avec traitement de l'azote et du phosphore, assure un rendement épuratoire sur le phosphore déjà élevé (supérieur à 85% d'après le SIE et le SATESE).

La station d'épuration de Monteils – Communale (2000 EH) est une Boues activées entrée en service en 2007. Elle ne traite pas le phosphore. Les concentrations en phosphore total mesurées vont de 2,5 à 9 mg/L, avec un flux de rejet de 0.1 k/j à 0.53 kg/j (source DDT82).

Le débit théorique de dilution d'un rejet de 0.5 kg/j respectant le bon état DCE (0.2 mg/L) est de 290l/s d'eau pure. Le rejet de la station d'épuration de Monteils se fait dans la Lère non réalimentée à environ 2 km en amont de la confluence Lère-Candé (point d'apport du débit de soutien d'étiage par les Falquettes). Les conditions de dilution requises ne peuvent donc pas être assurées de façon à garantir le bon état DCE en aval du rejet de la step de Monteils. La perspective d'amélioration identifiée est **le non rejet pendant l'étiage**, prescrit par l'Etat sur cette station d'épuration depuis l'été 2017 (stockage en lagune).

3.6 ETUDE DE SCENARIOS

Malgré l'absence de problématique avérée à la station DCE de Réalville (point nodal) mais compte tenu de la sensibilité de la Lère au niveau de Caussade et de la Lère amont, des scénarios d'assainissement renforcés sont étudiés et confrontés à l'expertise des services de l'Etat (COSUI 25 septembre 2018) sur ses systèmes d'assainissement. Il en ressort les conclusions suivantes :

- ✓ **Sur la Lère amont (objectif : réduire les apports en phosphore sur le tronçon non réalimenté de la Lère pour sécuriser l'état du milieu aquatique en période d'étiage, et augmentation de l'acceptabilité de la Lère médiane) :**
 - Station d'épuration de Monteils (2e step la plus importante du BV en flux de phosphore sortant) : le non rejet pendant l'étiage est prescrit par l'Etat sur cette station d'épuration depuis l'été 2017 (stockage en lagune) ;
 - La STEP de Septfonds pourrait également améliorer son réseau de collecte – mais cela risque de prendre plusieurs années. Notons également qu'à Septfonds, un projet d'extension d'élevage porcin (ICPE) a fait l'objet d'un arrêté préfectoral en décembre 2017 portant enregistrement d'une installation classée soumise à l'enregistrement.

- ✓ **Sur la Lère médiane (objectif : regagner une marge de sécurité pour la dilution des apports urbains en phosphore et en matière organique pour des situations de bas débits)**
 - **Rejets de la step de Caussade :**

La station d'épuration de Caussade est l'enjeu, avec 73% des rejets de phosphore provenant des step du BV.

Dans les éléments de cadrage de cette étude il était relevé que : « Le centile 90% du débit de dilution des rejets épurés de la STEP de Caussade sur les années 2010-2011 est d'environ 110 l/s pour le phosphore total. »

La STEP de Caussade rejetant 1.1 kg/j, le débit de dilution théorique est au minimum de 64 L/s. Ce calcul théorique ne tient cependant pas compte de la qualité des eaux en amont de Caussade déjà chargée en Phosphore. A Caussade, deux industriels rejettent dans le réseau d'assainissement collectif (abattoir et laiterie). Des mesures de rejet ont pointé l'impact de ces deux industriels dans le bon fonctionnement de la STEP. Malgré cela, la STEP respecte annuellement ses autorisations de rejets. Comme dans tout milieu urbain, il pourrait aussi y avoir des mauvais branchements et rejets directs au cours d'eau.

Pour respecter l'objectif de qualité, le débit de dilution théorique peut se déduire en étiage de la qualité des eaux en amont de Caussade ; il serait de l'ordre de 90 l/s, dont 14 l/s issus de la station d'épuration de Caussade. Le soutien d'étiage depuis les Falquettes contribue à la dilution des rejets de Caussade, car il intervient en amont immédiat de ces rejets par le ruisseau du Candé.

Il faut souligner que le flux atteignant réellement le cours d'eau en étiage est probablement réduit de 50%, car le rejet de la station d'épuration est réalisé dans un fossé intermédiaire existant.

En conclusion peu de perspectives supplémentaires sont identifiées pour réduire en flux, les rejets de la step de Caussade (rendement de la step satisfaisant, perspective d'augmentation prévisionnelle de flux 2kg/j d'ici à 10 ans sous l'effet de la croissance démographique). Une amélioration du rendement épuratoire sur le phosphore sur la station d'épuration de Caussade semble difficile. La faisabilité d'un non rejet en cours d'eau par stockage en lagune est faible, pour des raisons d'emprise disponible, et parce que la step se situe en zone inondable et industrielle.

○ **Pollutions domestiques sur le BV affluent du Traversié (traversée de Caussade) :**

Le scénario proposé est la poursuite des investigations de diagnostic et de maîtrise des rejets liés aux mauvais raccordements et à l'assainissement individuel.

○ **Autres sources de pollution urbaine à Caussade**

Des campagnes de mesure spécifiques réalisées par Eaucea ont mis en évidence l'apport potentiel de polluants organiques occasionné par le camp des gens du voyage à Caussade (conductivité haute, concentrations en ammonium très préoccupantes, concentrations en oxygène atteintes par le milieu désoptimisées, mais qui ne sont cependant pas limitantes pour la vie aquatique). Voir § 3.4.5.

En conclusion sur la Lère médiane, le soutien d'étiage sécurise partiellement mais efficacement jusqu'à aujourd'hui, la partie aval de la masse d'eau. L'effort d'assainissement global sur le bassin constitue une option à privilégier en complément du soutien d'étiage actuel.

Le potentiel de réduction des flux lié à un rejet nul pour les trois stations communales de Monteils, Septfonds et Réalville de l'aval se traduirait par une réduction du flux de phosphore en étiage de 2 kg/j ce qui offrirait une marge de manœuvre très importante en situation d'étiage.

Résumé des enjeux Phosphore sur la Lère

4 STEPS > 500 EH représentent 80 % du rejet global des step sur le BV :

Nom step	Capacité nominale en EH	Filière de traitement et observations AEAG (source : Base de données PDOM – 2017)	ACTUEL		SCENARIO futur		Avantages du scénario Sur le phosphore total et la pollution organique
			Débit rejet l/s	Rejet Pt Kg/j	Débit rejet l/s	Rejet Pt Kg/j	
CAUSSADE	18 000	Boues activées - Traitement secondaire avec déphosphatation Travail sur la collecte (pb d'eaux parasites par temps de pluie) à prévoir suite aux résultats de l'autosurveillance du A2 - Résultats milieu amont aval montrent impacts sur le cours d'eau liés à rejets directs arrivant via le ruisseau du Traversié.	14	1.1 + rejets directs réseau et ANC	14	1.1 + rejets directs (réduits ?)	Sur la Lère médiane : aucun a priori (sauf éventuelle réduction des rejets directs non quantifiés)
MONTEILS (COMMUNALE)	2 000	Boues activées aération prolongée (très faible charge). Traitement secondaire bio (Ntk et Pt phy-chi). Diagnostic de réseau préconisé par SPE Modification de l'arrêté pour passer en dessous de 2000 EH car step très en sous charge (500 EH) - raccordement du lycée finalement sur Caussade- Observation de pb Pt suite à prélèvements amont aval.	1	0.5	0	0 (prescription de zéro rejet en étiage)	- Sur la Lère amont non réalimentée : réduction des apports en phosphore à la source, réduction des concentrations en phosphore (pas d'autre alternative) - Sur la Lère réalimentée : permet de gagner une marge sur le Phosphore, pour améliorer la capacité de dilution des rejets de step en aval (notamment de Caussade)
SEPTFONDS (COMMUNALE)	1 950	Boues activées faible charge avec traitement de l'Azote. Travaux en cours sur le réseau avec une partie unitaire. Bypass par temps de pluie sur le poste général (A2) situe 500 m en amont - SPE : Demande prog d'actions travaux	5	0.8	0	0 si zéro rejet en étiage	
REALVILLE (COMMUNALE)	990	FPR + lit bactérien Problématique Pt car bon rendement FPR + lit bactérien Diag réseau fait en 2011. Rejet dans un fossé.	1	0.7	0	0 si zéro rejet en étiage	Amélioration de la qualité de la Lère sur ses 4 derniers km, en aval de la station qualité de Réalville. A Réalville la qualité est bonne, mais en aval le phosphore total y atteint probablement la limite de bon état DCE dans les situations les plus critiques en étiage.

6 petites STEP de moins de 500 EH, représentant 20% environ des apports de phosphore provenant des step

Nom step	Capacité nominale en EH	Filière de traitement et observations AEAG (source : Base de données PDOM – 2017)	ACTUEL		SCENARIO futur		Avantages du scénario Sur le phosphore total et la pollution organique
			Débit rejet l/s	Rejet Pt Kg/j	Débit rejet l/s	Rejet Pt Kg/j	
PUYLAROCQUE (COMMUNALE)	450	Lagunage naturel. Travaux de curage et réhab des berges réalisés en 2014. Rejet dans un fossé.	1	0.2	1	0.2	Pas de scénario considéré. Certains rejets de step se faisant dans un fossé, le flux parvenant au cours d'eau est probablement plus faible ou nul en étiage (Puylaroque, Saint Cirq).
SAINT-CIRQ (COMMUNAL)	300	FPR en très forte sous-charge + rejet très faible + rejet dans un affluent-> pas de pression Pb d'assecs	<1	0.1	<1	0.1	
MIRABEL	300	Filtres plantés - Curage lagunes prévue en 2016 Problématique Pt et N de petites step	<1	0.3	<1	0.3	
LAPENCHE (COMMUNALE)	210	FPR sous-chargé	<1	0	<1	0	
BELFORT DU QUERCY (bourg)	195	Filtres plantés	<1	0.1	<1	0.1	
CAYRIECH (La Souque)	175	FPR 2 étages - très en sous charge	<1	0.1	<1	0.1	

TOTAL	24 570 EH		22 l/s	3.9 Kg/j Pt	15 l/s	2 Kg/j Pt
		Q dilution théorique du Flux total pour concentration égale à 0.2 mg/L		225 l/s		115 l/s

3.7 SYNTHÈSE : CONCLUSIONS SUR LA QUALITÉ DES EAUX

A Réalville, si les dépassements sur le phosphore total (paramètre sensible de l'eutrophisation en période d'étiage, sensible à la dilution donc pris en facteur de référence) étaient fréquents avant 2004, plus aucun n'est observé depuis cette date. Cela s'explique sous le double effet d'un assainissement renforcé et du soutien d'étiage depuis les Falquettes. Celui réduit favorablement les risques de défaillance qualitative.

Néanmoins en aval du point nodal, il est probable que la situation soit critique voire défaillante dans des situations de très bas débit. En effet l'analyse de la chronique de données qualité de Réalville indique que les deux situations observées les plus en limite de qualité correspondent à des débits de l'ordre de 110 L/s. Dans ces situations mesurées les plus proches du seuil de bon état sur le Phosphore total à Réalville (mais encore satisfaisantes), l'ajout du rejet de la station d'épuration de Réalville en aval du point nodal conduit à atteindre le seuil de bon état DCE.

En amont du point nodal, l'analyse des chroniques de suivi qualité révèle un affluent en qualité satisfaisante (Le Candou) et recentre l'analyse sur l'axe Lère pour caractériser les enjeux qualitatifs sur la période d'étiage. Soulignons que la Lère est suivie sur sa partie aval (Réalville point nodal, et Lapeyre en amont immédiat de la ville de Caussade), mais pas sur la Lère amont dont le caractère non réalimenté requiert une approche spécifique.

Sur la Lère amont, il n'existe pas de suivi qualité mais la présence de rejets de step, la non réalimentation des débits et l'état physico-chimique très dégradé du ruisseau affluent de Fontanel induisent un enjeu de vigilance et de maîtrise des apports polluants en étiage, notamment sur les paramètres sensibles au manque de dilution (phosphore, matière organique).

Sur la Lère médiane, l'enjeu est la qualité de l'habitat aquatique local, mais aussi la conservation d'une marge d'acceptabilité du milieu étant donné l'enjeu de dilution des rejets d'assainissement de la Ville de Caussade en aval : rejet de la station d'épuration et rejet du ruisseau urbain du Traversié, où est identifiée une source d'apports polluants domestiques potentiellement importante (mesurée par le passé, non confirmée par le suivi ponctuel récent qui indique un état de l'affluent conforme à la DCE, même si en limite sur le phosphore).

L'analyse des données du suivi qualité à Lapeyre fait ressortir que pour des situations représentatives de bas débits observés, les paramètres de l'oxygénation du milieu ne sont pas satisfaisants, vulnérabilisant le milieu vis-à-vis du risque d'eutrophisation, et que le phosphore est en situation critique (en limite de dépassement). Le risque de dilution non suffisante des rejets structurants présents en aval est donc présent.

Néanmoins il faut souligner que la station de Lapeyre n'est pas la station référente de la masse d'eau, et qu'en sortie du bassin versant, à Réalville l'état de la Lère s'avère satisfaisant selon tous les critères DCE. Elle est notamment en bon état DCE sur le Ptot, avec une nette amélioration sur ce paramètre depuis 2004.

4 SYNTHÈSE ET CONCLUSION SUR LA VALEUR DU DOE

L'objectif ultime de cette dernière étape est de conclure sur la valeur du DOE/DCR.

4.1 SYNTHÈSE GLOBALE PAR APPLICATION DE LA MÉTHODE DE CONSTRUCTION DU DOE

Par le croisement de l'ensemble des résultats des analyses précédentes, il est proposé pour le point nodal de Réalville, une plage de valeur, encadrée par une valeur minimale et une valeur maximale, jugée pertinente pour envisager l'actualisation des DOE.

4.1.1 Fixation du débit DCE (Q DCE)

Le cahier des charges de cette étude précise qu'au niveau européen, la définition du débit biologique est proposée comme suit :

Les débits écologiques sont considérés dans le contexte de la DCE comme « un régime hydrologique compatible avec la réalisation des objectifs de la DCE pour les masses d'eau de surface naturelle tel que mentionné à l'article 4 ».

Les objectifs environnementaux se réfèrent à :

- *la non dégradation de la situation existante : la proposition de débit est plus favorable que la situation observée ;*
- *la réalisation d'un bon état écologique dans une masse d'eau de surface naturelle : l'ensemble des critères biologiques et de qualité des eaux retenus dans la proposition visent à favoriser au travers d'une action sur le débit minimum l'atteinte du bon état en agissant sur les facteurs limitants actuels, notamment l'IPR en limite du bon état.*
- *le respect des normes et des objectifs pour les aires protégées, y compris celles désignées pour la protection des habitats et des espèces et où le maintien ou l'amélioration de l'état des eaux constitue un facteur important pour leur protection, y compris les sites Natura 2000 pertinents désignés dans le cadre des Directives Oiseaux et Habitats.*

Conformément au cahier des charges de cette étude, l'estimation du **débit environnemental** (Q DCE) s'appuie sur l'indicateur d'hydrologie naturelle en étiage (Q Nat) et la plage de valeur du débit biologique (Q BE).

Station	Plage de Valeur de débit biologique (l/s)	VCN 10 Nat quinquennal (l/s)
Réalville (point nodal)	120 - 350	110

Si l'indicateur d'hydrologie naturelle est inférieur à la borne inférieure de la plage du débit biologique, c'est cette borne inférieure qui devrait être retenue, soit pour la Lère 120 L/s. L'écart par rapport à l'indicateur d'hydrologie naturelle est inférieur à 10%.

Le respect d'un débit de 120 L/s constitue un élément de sécurisation de la qualité des milieux aquatiques soumis à de fortes pressions anthropiques (qualité et quantité) et de préservation du potentiel naturel du cours d'eau.

4.1.2 Fixation du débit fonctionnel (Q fonct)

La compatibilité avec la DCE impose que les usages n'induisent pas une dégradation des masses d'eau ou n'empêchent pas l'atteinte du bon état. Cet objectif environnemental peut donc être considéré comme central. La satisfaction des usages 4 années sur 5 est donc le second objectif d'un DOE, objectif fixé par l'arrêté ministériel de 2006 modifié en 2009.

Cette satisfaction des usages peut correspondre aux objectifs suivants :

4.1.2.1 Disponibilité quantitative pour satisfaire un ou des prélèvement(s) prioritaires dans le respect des objectifs environnementaux (eau potable, y compris par rapport à des besoins futurs...)

Les volumes prélevés pour l'eau potable déclarés à l'agence de l'eau sont de l'ordre de 1,1 hm³/an. La traduction en débit moyen est un prélèvement instantané de 34 l/s en amont du point nodal. Ce prélèvement est effectué en nappe. Son impact sur l'hydrologie est amorti par les rejets. Le bilan net en amont de Réalville est une consommation de 15L/s qui constitue un usage prioritaire.

Attention : Le scénario de réduction des rejets de station d'épuration permettant de sécuriser les objectifs qualitatifs, se traduirait par une réduction des débits en étiage de l'ordre de -7L/s.

4.1.2.2 Dilution d'un rejet polluant ultime dans la limite des conditions d'épuration techniquement et économiquement acceptables

La principale pression polluante en étiage est urbaine. L'accroissement tendanciel de la population est évalué à +10% en 10 ans à l'échelle du bassin versant Lère.

Rappelons que les principaux enjeux qualitatifs concernent le phosphore et se situent en amont du point nodal.

- A Monteils, les prescriptions de « zéro rejet » en période d'étiage devraient aboutir à une suppression d'un flux de 0.5 kg/J ;
- A Septfonds, une solution équivalente aboutirait à un gain complémentaire de flux de 0.8 kg/j ;
- A Caussade, le fonctionnement de la station d'épuration est considéré satisfaisant. Un débit de 90L/s a été estimé comme compatible avec la situation observé à Caussade (cf Chapitre 3.6 Scénario) ;
- En aval, le principal rejet polluant est celui de la station de Réalville (0.7 kg/j), restitué via un fossé enherbé dont l'effet d'abattement temporaire est probable en période d'étiage. Une étape complémentaire de traitement par mise en place d'une zone de rejet végétalisée permettrait d'abattre davantage le phosphore.

En bilan de bassin, pour le paramètre Phosphore total, les analyses précédentes montrent qu'en étiage le flux actuel transitant à la station DCE de Réalville peut atteindre environ 1,5 kg/J soit un débit de dilution de 87L/s. L'augmentation démographique (+10% en 10 ans) peut être largement compensée par une réduction des flux rejetés en étiage, puisque les projets envisageables à l'étiage (zéro rejet à confirmer) concerneraient 50% du flux total rejeté par les step avec cependant une baisse du débit rejeté de l'ordre de 7L/s. **Cet objectif d'assainissement ciblé sur le phosphore**

procure aussi des bénéfices quant aux flux de pollutions organiques et donc sur l'oxygène, paramètre déclassant de la Lère médiane.

En ajoutant le flux de rejet de Réalville soit 0,7 kg/J, le bilan s'élèverait donc à environ 2,2 kg/J. Néanmoins, en étiage estival, l'abattement dans le fossé enherbé doit être significatif (hypothèse de 50% validée par le Comité de suivi du 25/09/18, bien que non mesuré. Le scénario de traitement complémentaire à Réalville, réduirait encore ce flux.

Le débit nécessaire pour la dilution est donc estimé dans la situation actuelle à 87L/s au point nodal et à 105 L/s à l'exutoire en retenant un abattement du rejet de Réalville dans le fossé enherbé de 50%.

L'objectif qualitatif phosphore total en étiage est donc compatible avec le débit de 120 L/s proposé précédemment pour le besoin des milieux.

4.1.2.3 Besoins hydrauliques spécifiques pour la navigation et besoins liés à des ouvrages historiques et structurants (grands canaux...)

Aucun besoin de cette nature n'est relevé sur le bassin de la Lère. L'absence d'usage spécifique sur le ruisseau de l'Ancien Candé est confirmé (voir carte ci-dessous).

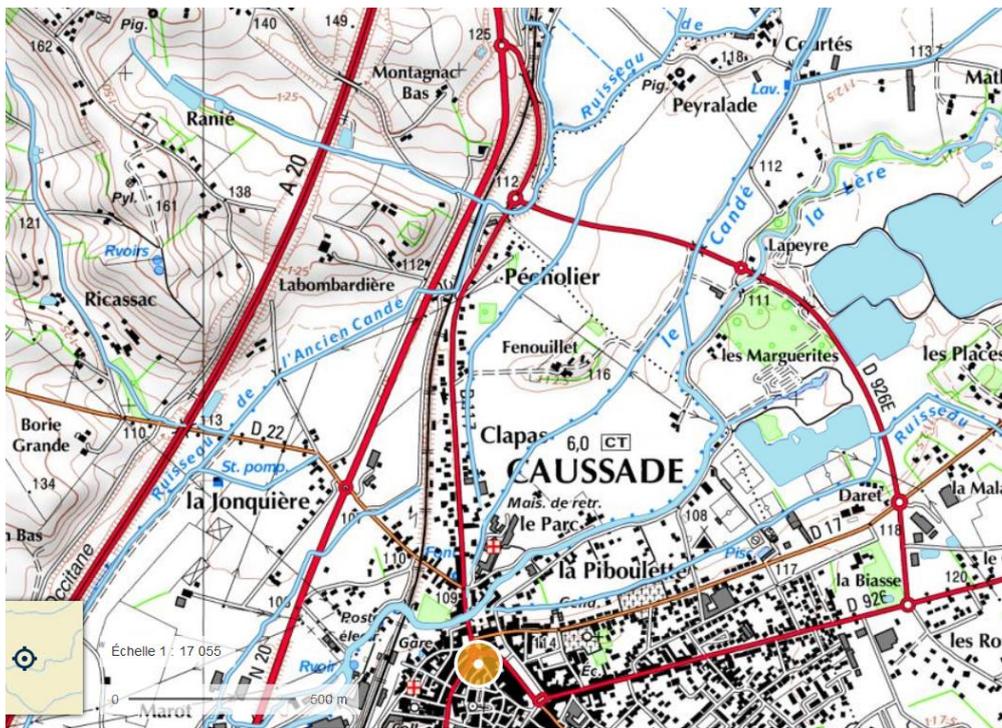


Figure 54 – Zoom cartographique sur l'écoulement parallèle du Candé et de l'Ancien Candé

4.1.2.4 Besoin de prélèvement en aval du point nodal

Le niveau d'usage préleveurs irrigation recensé sur la base des données de redevances entre la station et le confluent avec l'Aveyron est estimé à 6l/s.

Aucun besoin pour l'eau potable ou l'industrie n'est recensé.

4.1.2.5 Synthèse pour les besoins fonctionnels

L'ensemble de ces besoins détermine le débit « fonctionnel » additionnel au débit biologique (débit satisfaisant des fonctions économiques) :

$$\text{➤ } Q_{\text{fonct}} = Q_{\text{Pr aval}} + \max(Q_{\text{Nav}} ; Q_{\text{physico-chimie}}) - Q_{\text{Ouv.}}$$

Soit $Q_{\text{fonct}} = 6 \text{ L/s}$

La dilution théorique nécessiterait un débit de 90 l/s à Caussade et de 105 L/s à l'exutoire. Pour rappel, le soutien d'étiage des Falquettes bénéficie à la dilution des rejets de Caussade.

En période d'étiage et hors irrigation, le faible écart de superficie de bassin versant entre Caussade et Réalville montre que ces deux objectifs sont compatibles ; quand il y a 105 l/s à Réalville, il y a au moins 90l/s à Caussade. Dans la pratique, en période d'irrigation et de réalimentation il y a probablement plus de débit à Caussade qu'à Réalville.

4.2 PROPOSITION DE DEBITS OBJECTIFS

La valeur issue de l'analyse des usages prioritaires (Q_{fonct}) complète la référence Q_{DCE} et fixe le DOE définitif dans la plage du Q_{DCE} , soit $\text{DOE} = Q_{\text{DCE}} \pm Q_{\text{fonct}}$.

Le DOE proposé serait alors de :

Débit DCE = 120L/s +Débit Fonctionnel = 6 L/s (irrigation aval) => DOE = 126 L/s.

4.3 VERIFICATION DE LA COHERENCE BASSIN

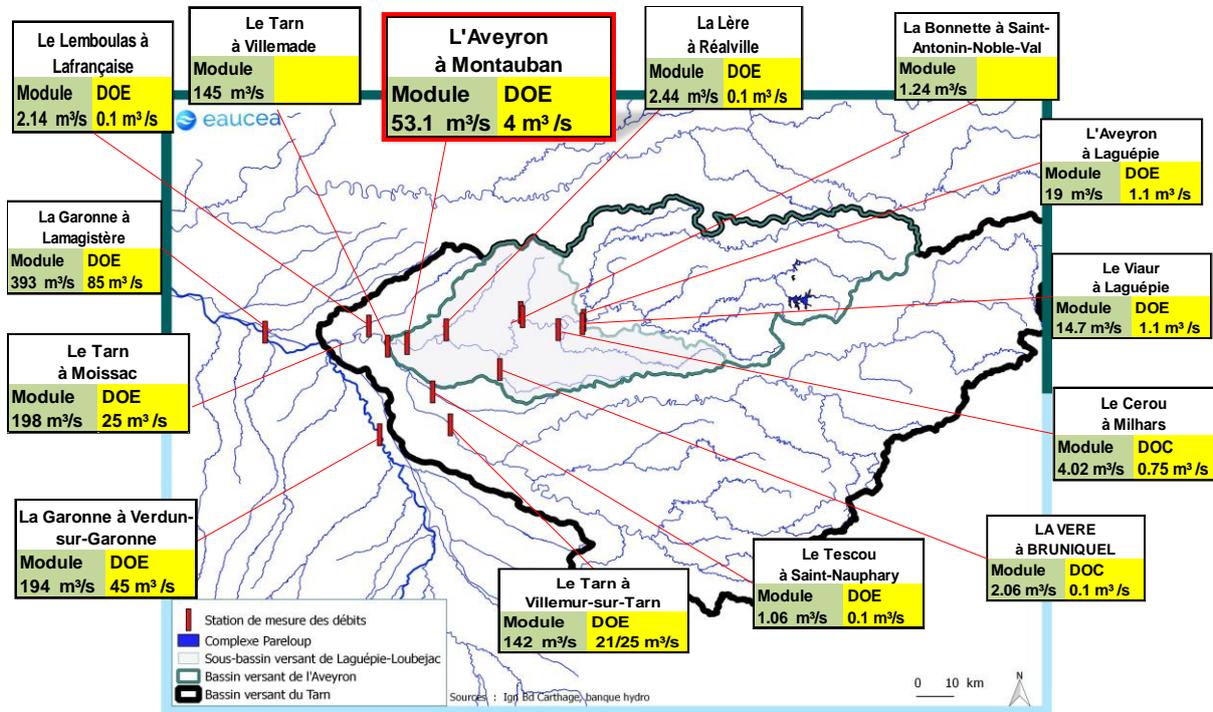


Figure 55 : Le point nodal dans son contexte hydrométrique

La cohérence des débits objectifs proposés à l'échelle du bassin versant s'analyse en regard des objectifs fixés à Loubéjac puisque la Lère est l'un des affluents contributeurs à l'étiage mais dans des proportions limitées (entre 2 et 3 %).

Cette situation est cependant très dépendante de la coordination globale de la gestion des soutiens d'étiages existant sur le bassin de l'Aveyron dont celui des Falquettes.

5 ANALYSE DES CONSEQUENCES SUR LA GESTION

Les conséquences potentielles du DOE sur la gestion sont analysées.

5.1 IMPACT SUR LES ARRETES DE RESTRICTION SECHERESSE

La présente étude ne vise pas la révision éventuelle du DCR

5.1.1 Cadre de gestion règlementaire

Le cadre de gestion pour la gestion conjoncturelle des situations sera partiellement modifié avec le choix d'un DOE en augmentation. Conformément à l'Arrêté cadre inter-préfectoral portant définition d'un plan d'actions sécheresse pour le sous-bassin de l'Aveyron, les seuils d'alerte d'un plan d'action sécheresse pour la Lère devront le cas échéant être mis en œuvre et rendus compatibles avec le futur DOE.

5.1.2 Interaction avec la réalimentation

Sur un secteur réalimenté le couplage des deux modes d'actions peut être prévu pour éviter des à-coups dans la gestion en situation de sécheresse importante et de vidange rapide du stock :

- Le soutien d'étiage doit permettre de respecter l'objectif de gestion mais le risque est une vidange trop rapide du stock en année sèche. L'action de réalimentation masque la réalité hydrologique du bassin et ralentit voir interdit la mise en œuvre d'arrêté de restriction ;
- Les arrêtés de restriction permettent de réduire le risque de franchissement des seuils de débit mais aussi peuvent limiter l'appel au stock de soutien d'étiage.

En conséquence, les règles de gestion des Falquettes, peuvent prévoir des dispositifs d'alerte pour prévenir les situations de défaillance. Symétriquement, les arrêtés de restrictions peuvent faire référence au niveau de remplissage du dispositif de soutien d'étiage.

Ce type de dispositif est déjà mis en œuvre sur d'autres bassins réalimentés.

Bien que le rôle de la Lère soit limité, une coordination globale peut être prévue avec l'Aveyron ; C'est l'un des enjeux du projet de gouvernance quantitative globale du bassin Tarn Aveyron.

5.2 ANALYSE DES CONSEQUENCES SUR LA GESTION VOLUMETRIQUE

5.2.1 Soutien d'étiage : capacité à respecter le DOE 8 années sur 10 (avec les capacités de stockage existantes ou en projet notamment)

5.2.1.1 Analyse des déficits par rapport à l'objectif

La valeur de DOE proposée (126 L/s) est légèrement supérieure au débit naturel VCN 10 1/5 (110 L/s) et du DOE actuellement dans le SDAGE (100l/s), elle ne peut pas être respectée quotidiennement même en l'absence d'usage préleveur.

En revanche il est possible d'évaluer l'écart en volume, en fréquence et pour différents scénarios, permettant le strict respect du DOE (objectif respecté tous les jours sur la période 1 juin au 31 octobre). Le calcul est conduit sur 40 ans de 1977 à 2016.

Les résultats sont présentés pour deux scénarios :

- Naturel reconstitué GR4J ;
- Mesurés mais corrigés des soutiens d'été du bassin depuis leur origine.

Le scénario naturel conduit à des déséquilibres quinquennaux qui restent modestes en volume (moins de 100 000 m³) jusqu'à environ 150 L/s.

Scénario naturel (GR4j)

Tableau des déficits en volume (Mm³) en fonction de l'objectif

Débit cible m ³ /s	Médian	Quinquennal	Décennal
0.050	0.00	0.00	0.00
0.075	0.00	0.00	0.00
0.100	0.00	0.00	0.00
0.110	0.00	0.01	0.02
0.120	0.00	0.02	0.04
0.150	0.00	0.11	0.18

Figure 56 : Tableau scénario naturel : déficits des volumes en fonction de l'objectif

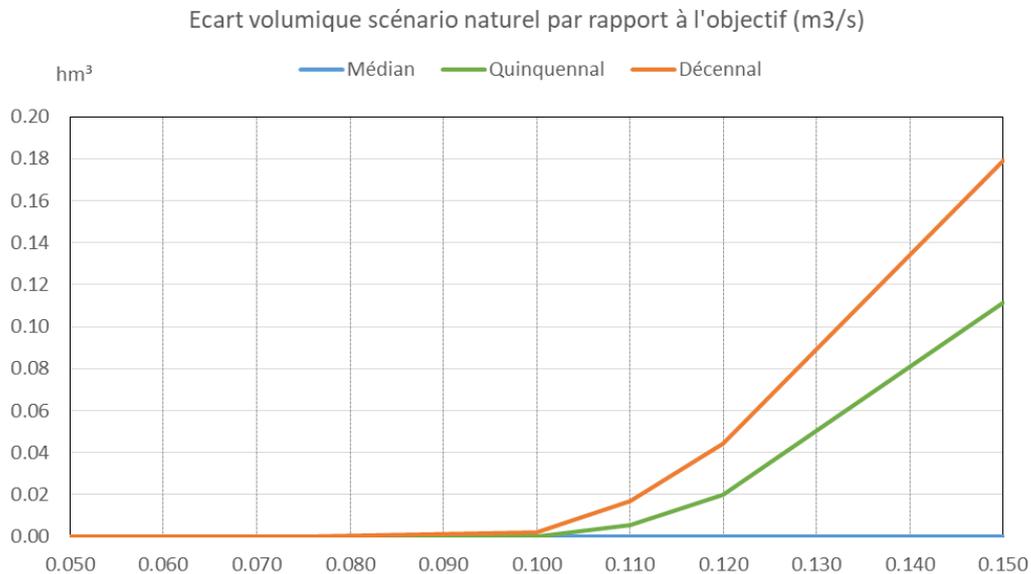


Figure 57 : Graphe scénario naturel : écart volumique par rapport à l'objectif

Le scénario usage historique, est calculé sur la base des débits mesurés banque hydro auxquels ont été enlevés les débits du soutien d'été. Il montre une aggravation des déficits par rapport à la situation naturelle. L'aggravation des déficits liés aux usages augmente logiquement avec la valeur retenue pour le DOE.

Scénario sans SE (soutien d'étiage)

Tableau des déficits en volume (Mm³) en fonction de l'objectif

Débit cible m ³ /s	Médian	Quinquennal	Décennal
0.05	0.02	0.14	0.24
0.075	0.07	0.35	0.41
0.1	0.14	0.50	0.66
0.11	0.19	0.57	0.76
0.12	0.25	0.65	0.85
0.14	0.35	0.82	1.03
0.15	0.43	0.91	1.12

Figure 58 : Tableau scénario sans SE : déficits volumiques en fonction de l'objectif

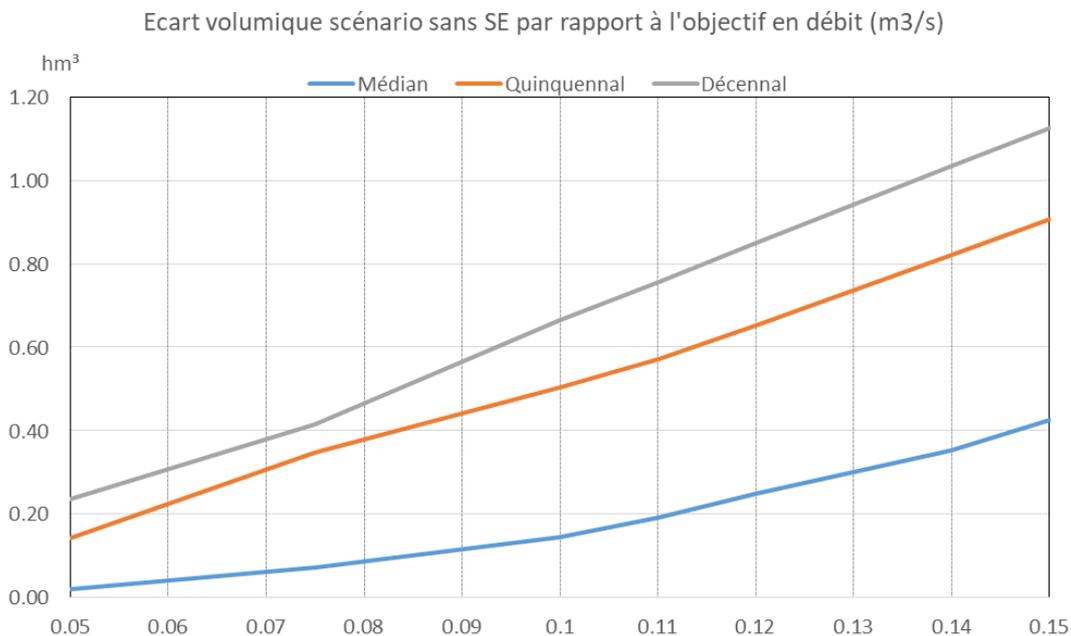


Figure 59 : Graphe scénario sans SE : écart volumique par rapport à l'objectif

L'objectif proposé se situe à 126 l/s. soit un ordre de grandeur de 700 000 m³ en année quinquennale.

5.2.1.2 Ressources mobilisables

Le plan d'eau des Falquettes est valorisé par le Département de Tarn et Garonne pour le soutien d'étiage et la compensation des prélèvements d'irrigation. L'arrêté préfectoral n° 07-1288⁵ concernant le soutien d'étiage de la Lère à partir des Falquettes précise le volume utile de 800 000 m³ (pour un volume total de 870 000 m³, qui n'est pas entièrement mobilisable).

Dans le volume utile, l'arrêté préfectoral définit un volume prélevable de 512 000 m³ au titre « du confortement des prélèvements agricoles ». Le volume restant est dédié au soutien d'étiage (donc

⁵ Arrêté préfectoral n° 07-1288 portant DUP pour l'affectation d'un débit au titre de l'article L214-9 du CE, DIG au titre de l'article L211-7, et autorisation au titre de de l'article L214-3).

288 000 m³). Depuis la mise en service en 2009, un volume total de 660 000 m³ est affecté à ces usages. Ce volume est en limite de compatibilité en année quinquennale, avec les objectifs de débit proposés et avec les modalités de prélèvements actuels, sachant qu’il faut de plus prendre en compte un ratio d’efficience dans la gestion opérationnelle.

Soulignons que le département 82 réalise actuellement des études pour estimer précisément le volume disponible dans le plan d’eau. L’ordre de grandeur fourni par bathymétrie est de l’ordre de 630 000 m³, valeur provisoire à consolider, mais dans tous les cas inférieure aux 800 000 m³ de volume utile pris en référence dans l’arrêté.

5.2.2 Volume prélevable (AUP)

Sous-bassin	Volume AUP eaux de surface	Volume prélevable notifié (hm ³)	Ecart
Lère réalimentée	0.796		
Lère non réalimentée	0.224		
Total Lère	1.02	1.02	
PAR 2016	0.99	1.02	0.03

Figure 60 : Tableau des volumes prélevables par sous bassin

Les volumes prélevables en été depuis les rivières et les nappes connectées sont fixés à 1,02 Mm³.

Les volumes déclarés décroissent sur la période avec des fluctuations interannuelles s’expliquant en partie par les contextes météorologiques mais avec un niveau voisin de 600 000 m³.

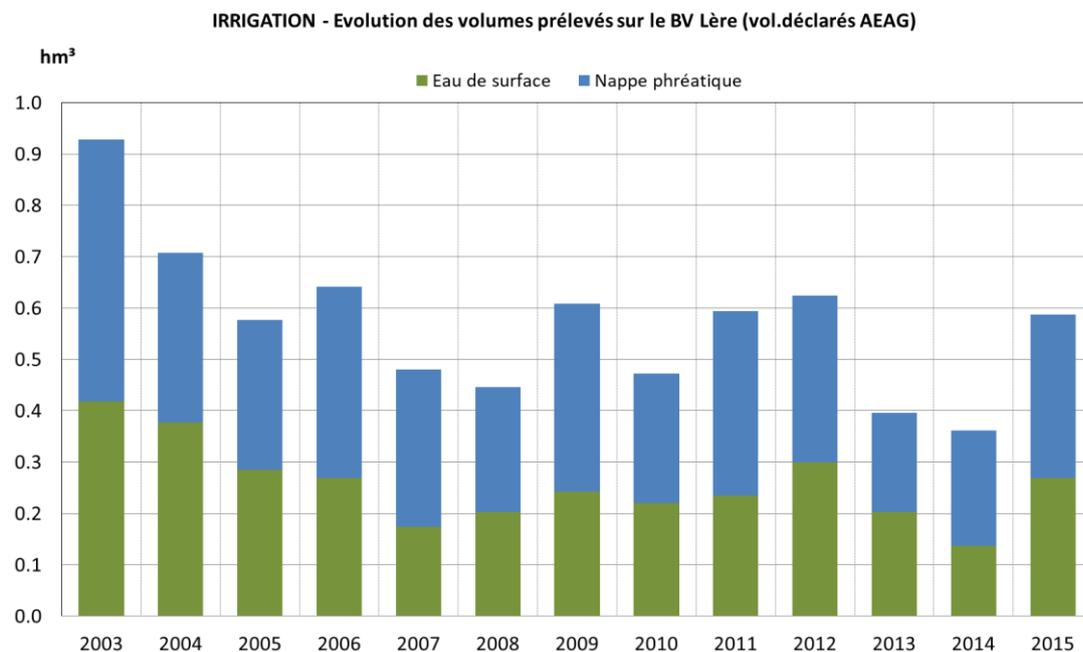
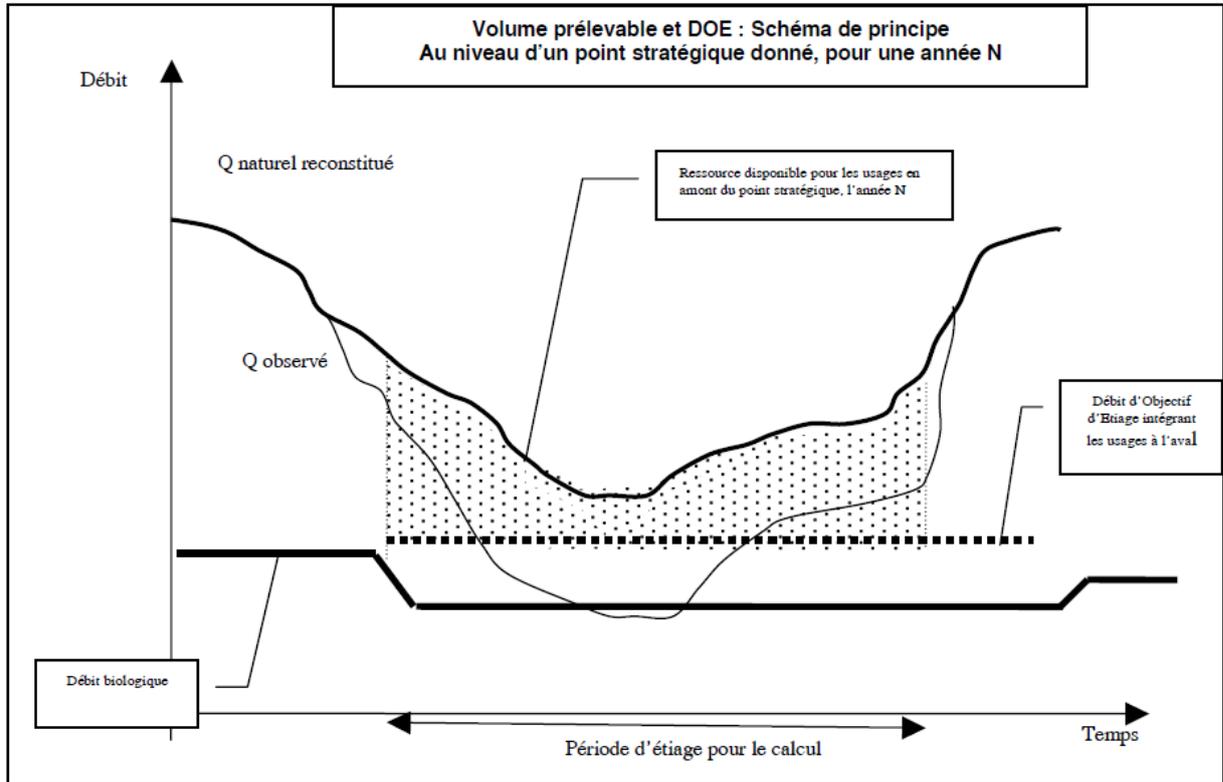


Figure 61 : Evolution des volumes prélevés

Les volumes disponibles depuis la ressource naturelle peuvent être évalués théoriquement en analysant la fraction de volume disponible au-dessus du DOE. Le schéma ci-dessous produit par le Groupe de bassin Rhône-Méditerranée « gestion quantitative » Version 2 – juillet 2011, illustre ce principe. Le volume disponible est calculé par différence entre le débit naturel et le seuil que l'on retient dont les valeurs prévues pour le DOE.



Le calcul des volumes disponibles et leur traduction statistique peuvent être effectués mois par mois (juin quinquennal, juillet quinquennal, etc..) ou globalement sur la période juin à septembre quinquennal. Ce dernier calcul abouti à des volumes disponibles supérieurs. La statistique est réalisée sur 40 ans (cf. cahier des charges).

hm ³	Débit cible						
	0.05	0.075	0.10	0.11	0.12	0.14	0.15
	V disponible quinquennal sec, base débit naturel						
Juin (1/5)	1.30	1.24	1.17	1.15	1.12	1.07	1.04
Juillet (1/5)	0.61	0.54	0.47	0.45	0.42	0.37	0.34
Août (1/5)	0.35	0.28	0.21	0.19	0.16	0.11	0.08
Septembre (1/5)	0.22	0.16	0.09	0.07	0.06	0.04	0.03
Cumul juin à septembre	2.48	2.22	1.96	1.85	1.76	1.58	1.49
Juin/septembre (1/5)	3.58	3.32	3.06	2.95	2.85	2.65	2.56

Figure 62 : Volumes prélevables et débit cible

Nous constatons que sur la base de cet indicateur :

- Le mois de juin représente à lui seul environ les deux tiers du volume ainsi calculé. (64% pour un objectif à 120L/s) ;
- La période de calcul du VP et les modalités de ce calcul pèse fortement sur le résultat ;
- Cette ressource naturelle peut être complétée par des volumes affectés dans Falquettes.

Le rapprochement de cet indicateur avec celui du déficit historique et de la ressource mobilisable conduit à un diagnostic rassurant quant aux capacités à respecter les objectifs proposés à moyens constant et usages constant.

Nous attirons cependant l'attention sur le caractère très sensible des résultats à la période d'étude. Une analyse plus centrée sur la période contemporaine serait plus pertinente.

5.2.3 Conclusion

Les besoins du milieu et des usages conduisent à une recommandation pour un objectif de débit de 126 L/s en augmentation de 26 L/s par rapport à la situation actuelle. Cette augmentation sécurise les aspects écologiques mais aussi de qualité des eaux. Malgré le potentiel des Falquettes, des situations de défaillance seront probables en année sèche. Pour que le DOE soit respecté au mieux, la gestion de l'irrigation et la vitesse de déstockage de la retenue devront être strictement coordonnées, pour conduire le cas échéant à des restrictions temporaires accompagnées de tours d'eau. Une part des prélèvements d'irrigation est effectuée en nappes et une part des Falquettes est « réservée » sans contractualisation formelle. Une révision du partage de l'eau de la retenue, dont les volumes ont été révisés à la baisse, doit donc être envisagée.

6 ANNEXES

6.1 RESULTATS BRUTS HABITAT PISCICOLE

6.1.1 Station de Réalville

SPU												
débits (m ³) SPU	BAF_ADU (m ²) SPU	BAF_JUV (m ²) SPU	CHE_ADU (m ²) SPU	CHE_JUV (m ²) SPU	GOU_ADU (m ²) SPU	LOF_ADU (m ²) SPU	LOF_JUV (m ²) SPU	VAS_ADU (m ²) SPU	VAS_JUV (m ²) SPU	TOX_ADU (m ²) SPU	TOX_JUV (m ²) SPU	
0.01	31	31	6	235	391	491	151	165	389	496	145	508
0.02	34	34	7	250	409	512	170	183	419	506	157	527
0.03	36	36	8	260	421	525	183	197	441	510	165	536
0.04	37	37	9	269	429	534	195	207	458	510	173	540
0.05	39	39	10	276	435	541	204	215	471	508	179	540
0.06	40	40	11	283	440	546	212	223	483	505	185	540
0.07	41	41	12	289	443	550	219	229	494	502	190	539
0.08	43	43	13	294	447	553	226	235	504	499	196	537
0.09	44	44	15	300	450	556	232	240	513	495	202	535
0.1	45	45	16	305	452	559	238	245	521	492	207	533
0.11	46	46	17	310	455	562	244	250	530	488	213	531
0.12	47	47	18	314	457	564	249	255	537	485	218	529
0.13	49	49	20	319	459	566	253	259	544	481	223	526
0.14	50	50	21	323	461	567	258	262	551	478	228	525
0.15	51	51	22	328	463	569	262	266	558	475	234	523
0.2	56	56	28	347	469	575	279	279	581	456	256	513
0.25	61	61	33	361	473	579	290	287	595	441	270	498

Surf_M	
6 L2	
(m ³ /s) debit	(m ²) surface_mouillee
0.01	652
0.02	678
0.03	695
0.04	708
0.05	720
0.06	731
0.07	739
0.08	747
0.09	754
0.1	761
0.11	768
0.12	774
0.13	780
0.14	785
0.15	791
0.2	810
0.25	827

6.1.2 Station de Monteils

SPU												
6 L2												
débits (m3/s)	BAF_ADU (m²)	BAF_JUV (m²)	CHE_ADU (m²)	CHE_JUV (m²)	GOU_ADU (m²)	LOF_ADU (m²)	LOF_JUV (m²)	VAS_ADU (m²)	VAS_JUV (m²)	TOX_ADU (m²)	TOX_JUV (m²)	
debit	SPU	SPU	SPU	SPU	SPU	SPU	SPU	SPU	SPU	SPU	SPU	SPU
0.008	17	5	84	174	208	66	71	178	224	56	199	
0.01	17	5	86	177	210	68	73	181	226	58	201	
0.02	19	6	92	187	221	77	81	196	233	63	209	
0.03	21	7	97	194	228	85	89	208	235	69	214	
0.04	23	9	101	200	232	92	95	219	234	74	216	
0.05	24	10	105	203	235	98	101	228	232	79	217	
0.06	26	12	109	206	237	104	106	235	230	84	217	
0.07	27	14	112	208	238	108	110	242	226	89	216	
0.08	28	15	115	210	240	112	113	247	224	93	215	
0.09	29	16	117	211	241	116	116	252	221	96	213	
0.1	30	18	120	212	241	119	118	255	218	100	210	
0.11	31	19	122	213	242	121	121	259	215	103	208	
0.12	32	21	124	214	242	124	122	262	212	107	206	
0.13	33	22	127	215	242	126	124	265	209	110	204	
0.14	35	23	129	215	243	128	126	267	206	113	202	
0.15	36	25	131	216	243	130	127	270	204	116	200	
0.2	40	31	140	218	243	136	132	278	191	131	190	
0.25	45	37	148	219	242	140	135	284	181	141	181	

Surf_M		Vitesse
7 L3		
(m3/s)	(m2)	m/s
debit	surface_mouillee	
0.008	278	0.03
0.01	283	0.03
0.02	301	0.04
0.03	313	0.04
0.04	322	0.04
0.05	328	0.04
0.06	334	0.04
0.07	338	0.04
0.08	341	0.04
0.09	344	0.04
0.1	347	0.04
0.11	350	0.04
0.12	352	0.04
0.13	355	0.04
0.14	358	0.04
0.15	360	0.04
0.2	368	0.05
0.25	377	0.05