



Action D.1 : Bilan de la qualité de la masse d'eau – 2020

novembre 2020



TABLE DES MATIERES

1. Contexte : Le programme LIFE NAT/FR/000506	1
1.1. Fiche synthétique	1
1.2. Contenu du document.....	1
2. Objectifs de qualités recherches	2
2.1. Exigences de Margaritifera margaritifera.....	2
2.2. Etat des masses d'eau et DCE.....	4
3. Données sources	4
3.1. Stratégie globale et localisation des stations	4
3.2. Recueil des données disponibles.....	6
3.3. Réseau de suivi du programme LIFE.....	6
3.3.1. Qualité physico-chimique.....	6
3.3.2. Qualité biologique	7
3.3.3. Qualité thermique	7
3.3.4. Suivi quantitatif	7
3.3.1. Suivi piscicole.....	10
4. Résultats 2020	11
4.1. Suivi hydrométrique	11
4.1.1. Débits moyens mensuels à Champs-Romain (P8012510).....	12
4.1.2. Débits journaliers moyens.....	13
4.2. Physico-chimie.....	14
4.2.1. Résultats	14
4.3. Suivi de la thermie du cours d'eau	22
4.3.1. Evolution longitudinale des températures les plus chaudes.....	23
4.3.2. Analyse des données thermiques des 30 jours les plus chauds.....	23
CONCLUSION	26
BIBLIOGRAPHIE	27



Margaritifera margaritifera sur la Dronne à Miallet

1. CONTEXTE : LE PROGRAMME LIFE NAT/FR/000506

1.1. Fiche synthétique

Généralités :

Durée du projet : 1/06/2014 - 1/06/2020

Budget global du projet Life + : 5 855 204 € (co financement 50 % UE)

Cofinanceurs français : Agence de l'Eau Adour Garonne, DREAL Limousin, Régions Aquitaine et Limousin, Département de la Dordogne, Fondation IBD

Bénéficiaire principal : PNR Périgord-Limousin / Bénéficiaire associé : Université de Bordeaux



Objectifs :

Globalement abondante, mais surexploitée et polluée par les activités humaines, l'eau est devenue un bien fragile, tant en quantité qu'en qualité. Plus que jamais une bonne gestion de l'eau est une des conditions du développement humain durable. Les nombreuses perturbations dont souffrent les cours d'eau sont à l'origine de la raréfaction d'espèces d'intérêt patrimonial et de la perte de biodiversité. La gestion de l'eau passe alors par la protection et la conservation d'espèces qui sont des marqueurs fiables du bon fonctionnement des cours d'eau. Les objectifs principaux du programme sont la conservation et l'accroissement de la population de Moule perlière (*Margaritifera margaritifera*), espèce d'intérêt communautaire, notamment par le biais de la restauration de la continuité écologique sur le bassin de la Haute Dronne et la mise en place d'une ferme aquacole d'élevage (gérée par le Laboratoire d'Écotoxicologie Aquatique d'Arcachon).

Actions et moyens prévus :

Concrètement, les actions prévues s'articulent autour de 4 grands axes :

- **Axe 1** : Travaux de restauration de la continuité écologique sur 17 ouvrages afin de restaurer les conditions d'écoulement et d'habitats favorables à la Moule perlière et à son poisson hôte la Truite fario,
- **Axe 2** : Soutien de population de Moule perlière par la mise en place d'élevage ex-situ,
- **Axe 3** : Amélioration des connaissances sur la biologie et l'écotoxicologie de la Moule perlière,
- **Axe 4** : Communication et sensibilisation sur les actions du programme LIFE.

Résultats attendus :

Il s'agit d'un programme d'actions ambitieux avec une notion d'atteinte des objectifs fixés très importante. Par cet ensemble d'actions, nous espérons une augmentation des populations de Moule perlière (et son poisson hôte la Truite fario). En plus de favoriser le développement et la préservation de cette espèce classée par l'Union Internationale de Conservation et de la Nature en Danger critique d'extinction, la pérennisation de la population de Moule perlière sur le bassin de la Haute Dronne sera le témoignage de la réussite de l'amélioration de l'habitat. Ces résultats favoriseront aussi indirectement l'ensemble de la faune et de la flore aquatique présente dans les têtes de bassins. Nous bénéficierons également à la fin du programme d'un panel d'expériences pouvant être reproduites localement ou sur d'autres sites du réseau européen Natura 2000. La réalisation d'un programme de cette ampleur permettra également de mieux sensibiliser les acteurs locaux et le grand public que ne l'auraient fait quelques actions isolées. Il sera un important vecteur à la prise de conscience collective de la fragilité et des rôles écologiques et hydrologiques majeurs des systèmes aquatiques.

1.2. Contenu du document

Une des principales menaces pour *Margaritifera margaritifera* est la dégradation de la qualité de l'eau. Le programme LIFE prévoit la mise en place d'un suivi de la qualité de l'eau. Dans le cadre l'action D1, il est ainsi prévu de mettre en place 4 types de suivi :

- un suivi qualité d'eau
- un suivi quantitatif

- un suivi température
- un suivi biologique des peuplements d'invertébrés

Le présent rapport fait état du bilan de la qualité de la masse d'eau 2020 dans le cadre de l'action D1 et répond ainsi aux engagements pris en termes de livrables intermédiaires du programme. Il fait suite à cinq rapports faisant office d'état des lieux, l'un établi sur la période 2014-2015, un autre sur la période 2016, un troisième pour 2017, un quatrième pour la période 2018 et un dernier sur la période 2019.

Les données présentées sont issues :

- du réseau de station mis en place dans le cadre du programme LIFE ;
- du réseau de station existant sur le territoire d'étude.

Remarque : Il est à noter que d'autres actions de suivi des espèces et milieux sont également menées en parallèle : population de moules perlière, hydromorphologie et habitabilité des milieux notamment. Ces éléments ne sont pas inclus dans le présent rapport d'étape à destination de la Commission Européenne, dont le contenu et le planning d'élaboration respecte strictement la structure du programme LIFE. Ils seront présentés ultérieurement dans des rapports d'études dédiés.

2. OBJECTIFS DE QUALITES RECHERCHES

2.1. Exigences de *Margaritifera margaritifera*

Les éléments présentés dans le tableau suivant sont principalement tirés du projet de norme « Guide sur le suivi des populations de moules perlières d'eau douce (*Margaritifera margaritifera*) et de leur environnement » (AFNOR, 2015), de Varendas et al. (2013). Ces valeurs guide sont le plus souvent issues d'observations sur différentes populations fonctionnelles en Europe, et ne sont pas nécessairement extrapolables à l'ensemble des contextes européens. Elles sont néanmoins le reflet de préférendum et sensibilités de l'espèce, à minima sur le plan qualitatif.

Tableau 1 : Synthèse des valeurs guide pour le maintien de populations fonctionnelles de *Margaritifera margaritifera*

	Valeurs guide	Référence
Physico-chimie		
PO ₄ ³⁻	A minima le très bon état DCE. D'autres références donnent des valeurs guides inférieures 0.03 mg/l (Europe Centrale, Ecosse), 0.06 mg/l (Irlande), 0.1 mg/l (Portugal).	Oliver, 2000 Moorkens, 2000, 2006 Degerman, 2009 Varandas et al. 2013 Bauer, 1988
Ptotal	Moyenne de 0.005-0.015 mg/l (Suède) < 0,02-0,035 mg/l (Autriche)	Degerman, 2009 Moog et al., 1998
NO ₃ ⁻ ⁽¹⁾	Plusieurs seuils de nitrate N ont été proposés dans des publications traitant des <i>Margaritifera</i> : - 0,5 mg/l N en Europe centrale ; - 1 mg/l N pour le Royaume Uni ;	Bauer, 1988 Oliver, 2000 Moorkens, 2006 Moorkens & Killeen, en

¹ Les publications traitent de teneurs en N-NO₃ alors que les résultats d'analyses de laboratoire nous fournissent en général des Nitrates NO₃⁻. Afin d'effectuer la conversion de l'un à l'autre le coefficient de 4,43 doit être appliqué. Ainsi, une valeur-guide de N-NO₃ de 1mg/L correspond en réalité à environ 4,43 mg/L de Nitrates NO₃⁻.

	Valeurs guide	Référence
	- 0,125 mg/l N pour l'Irlande. Au Royaume Uni, une population avec un recrutement insuffisant avait une valeur médiane de 0,338 mg/l N.	prép
DBO5 (MG/L)	Les cours d'eau avec des populations reproductrices au Royaume-Uni, en Irlande et en Espagne ont des niveaux de DBO ₅ constamment < 1,0 mg/l.	
O2 dissous (%)	Proche de 100%	
pH	Conditions hydrographiques naturelles. Les rivières avec un recrutement pérenne ont été recensées avec des niveaux typiques de pH : ≤ 7,5, Europe centrale ≥ 6,2, Suède et Norvège ≤ 7,45, Portugal (un seul échantillon de chacune des deux rivières où il y a eu recrutement)	Bauer, 1988 Degerman et al., 2009 Reis, 2003
Calcium	Pas de seuil strict proposé pour le calcium dans AFNOR, 2015 (grande variabilité), surveiller toute modification artificielle des niveaux de calcium. D'autres sources font état de valeurs critiques au-delà de 10 mg CaCO ₃ /l (4 mg Ca ²⁺ /l)	Oliver, 2000
MES et turbidité	La turbidité moyenne dans 11 cours d'eau avec recrutement de moules perlières était de 0,96 NTU. Lorsqu'elles sont mesurées, il convient que les matières en suspension aient des valeurs médianes < 3 mg/l.	Moorkens & Killeen, en prép. Österling, et al., 2010
Température	Les températures maximales dans les cours d'eau fonctionnelles pour les mulettes dépassent rarement 20 °C. Concernant les poissons-hôtes, pour certains auteurs la température optimale pour les truites fario se situe entre 7 et 19°C, pour d'autres entre 7 et 17°C. La truite arrête de s'alimenter dans une eau à 19°C, et subit un stress entre 20 et 25°C (perte de poids très critique pour les truitelles). La température létale est de 25°C.	Frost & Brown (1967) Mills (1971) Elliott (1975) Charlon (1969) Crisp (1989)
Biologie		
Macroinvertébrés	EQR > 0,9, généralement plus proche de 1 dans les dans les cours d'eau abritant des populations fonctionnelles de moules perlières.	Commission européenne, 2007
Poissons hôtes	Habitats fonctionnels des moules perlières caractérisés par un nombre réduit d'espèces de poissons et par une densité de poissons relativement faible. Exemples dans différentes rivières fonctionnelles d'Europe : - 29 individus/100 m ² , avec une moyenne de 31 % pour les poissons 0+ ; - Parfois moins de 15 individus/100 m ² ; - 10 individus/100 m ² (ou inférieure) - 10 à 20 individus/100m ² A retenir : au moins cinq truites fario 0+ par 100 m ²	Geist et al., 2006 Ziuganov et al., 1994 Degerman et al., 2013 Bauer et al., 1991
Algues filamenteuses	Dans les habitats fonctionnels de moules, il convient que la présence d'algues filamenteuses soit nulle ou très clairsemée avec une couverture < 5 % au cours de la saison de croissance maximale	Publications gouvernementales (Irlande), 2009

2.2. Etat des masses d'eau et DCE

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE n°2000/60/EC) adoptée par le Conseil et le Parlement Européen le 23 octobre 2000 propose une approche globale des problèmes liés à la pollution de l'eau. Accompagnée d'objectifs de conservation ambitieux, cette directive définit le cadre de gestion et de protection des eaux par grand bassin hydrographique sur l'ensemble du territoire européen.

Ayant pour objectif général l'atteinte du bon état écologique des différents milieux aquatiques du territoire (tel que défini par la circulaire DCE n° 2005/12), la directive vise à stopper toute dégradation des eaux, à réduire les rejets de substances « prioritaires » et stopper à terme les rejets de substances « prioritaires dangereuses ». Elle tente ainsi de parvenir au plus vite au bon état qualitatif et quantitatif de l'eau et à l'utilisation durable des eaux superficielles et souterraines du territoire.

À cette fin, un découpage des milieux aquatiques en « masses d'eau » a été réalisé. Elles constituent les unités de référence pour le suivi et l'atteinte des objectifs de bon état. Pour chaque masse d'eau, l'état des compartiments physico-chimiques, chimiques et biologiques (voire hydromorphologique notamment pour l'atteinte du très bon état) du milieu sont évalués. L'évaluation est réalisée en comparant les relevés issus des campagnes de mesures à l'état de référence (sites peu ou pas impactés par l'homme). En France, les règles d'évaluation de l'état des eaux de surface sont définies au niveau national par l'arrêté ministériel du 25 janvier 2010.

La principale masse d'eau concernée par le programme LIFE est la masse d'eau de la Dronne (code : FRFR29) que l'on définit depuis sa source (commune de Bussière-Galant) jusqu'au confluent du Manet (St-Pardoux-la-Rivière) pour un linéaire de 49 km. Cependant, ce n'est pas la seule masse d'eau incluse dans le programme : 3 km de linéaires situés en aval de la confluence avec le Manet sont aussi concernés et certains affluents majeurs de la Dronne sont définis comme des masses d'eau propres. L'ensemble des masses d'eau comprises dans le projet est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 2: Liste des masses d'eau incluses dans le programme LIFE + Haute-Dronne (source: SIE AEAG)

<i>Cours d'eau</i>	<i>Localisation</i>	<i>Code masse d'eau</i>	<i>Linéaire inclus dans le projet (km)</i>
La Dronne	De la source au confluent du Manet	FRFR29	49
La Malencourie	De la source au confluent de la Dronne	FRFR29_2	5
Le Dournaujou	De la source au confluent de la Dronne	FRFR29_3	6
Le Manet	De la source au confluent de la Dronne	FRFR29_4	9
La Dronne	Du confluent du Manet au confluent de la Côte	FRFR32	3
Ru. De Chantres	De la source au confluent de la Dronne	FRFR32_1	5

3. DONNEES SOURCES

3.1. Stratégie globale et localisation des stations

La stratégie globale de suivi des milieux et des espèces du programme LIFE a été élaborée sur la base des principes méthodologiques proposés par NAVARRO et al. 2012, adaptée au contexte et enjeux de la Haute-Dronne. Ce guide dresse notamment des recommandations en termes de suivi des milieux et des espèces dans le cadre d'opérations de restauration de l'hydromorphologie des cours d'eau.

Au regard des objectifs poursuivis vis-à-vis des peuplements de *M. margaritifera*, les recommandations du projet de guide AFNOR-CEN 2015 (qui propose un cadre pour le suivi des populations de moules perlières d'eau douce et de leur environnement) ont également été prises en compte.

Les études antérieures menées sur le bassin de la Haute-Dronne, ainsi que les différents retours d'expérience des récents programmes LIFE aux thématiques similaires ont aussi été mis à profit, notamment les suivants :

- LIFE07 ENV/B/000038 « Walphy » ;
- LIFE09 NAT/FR/000583 « Conservation de la moule perlière d'eau douce du Massif Armoricaïn » ;
- LIFE05 NAT/L/000116 « Restauration des populations de moules perlières des Ardennes Luxembourgeoises » ;
- LIFE10 NAT/FR/192 « Continuité écologique ».

L'ensemble de ces éléments nous ont conduit à adapter à la marge certaines caractéristiques des suivis présentés dans le dossier initial du projet, dans l'optique d'améliorer l'efficacité des moyens mis à disposition.

Concernant l'action D.1 qui fait l'objet du présent document, les principales modifications sont les suivantes :

- La fréquence des suivis de la qualité physico-chimique : Les 10 stations sont bien suivies mensuellement en période d'étiage (la plus sensible pour *M. margaritifera*), mais cette fréquence devient bimestrielle le reste de l'année ;
- Le suivi des micropolluants : ce volet était peu détaillé dans le projet initial (molécules à suivre et fréquence non déterminées). Sur ce point, rappelons que l'action D.5 réalisée par l'Université de Bordeaux prévoit la caractérisation des niveaux de contaminants métalliques de la Dronne (eau, sédiment, bryophytes). En outre, 2 stations de suivi des micropolluants existent sur la zone d'étude (réseau Agence de l'eau) avec notamment 157 molécules recherchées régulièrement sur la Dronne à Dournazac ; et 70 à 90 molécules recherchées à Saint-Pardoux. En 2015, nous avons fait réaliser des analyses de micropolluants (30 molécules de pesticides) sur un affluent de la Dronne et dans la nappe pour déterminer la stratégie d'alimentation de l'unité d'élevage (action A.2). Sur ce volet micropolluants, nous prévoyons donc de nous appuyer sur le réseau déjà existant (2 stations), le volet D.5 pour ce qui concerne les contaminants métalliques, ainsi que sur des analyses ponctuelles réalisées lorsque des problématiques particulières apparaissent (ex : analyses pour l'alimentation de la ferme en 2015, analyse de la contamination des sédiments pour adapter les protocoles de travaux sur certains sites, etc.).
- 2 stations de suivi des débits (via des sondes enregistrant la hauteur d'eau) ont été initialement installées au lieu de 10 prévues au début du programme. Une station a été dégradée en 2016 suite aux crues et a été retirée. La présence de deux points de suivi continu des débits sur le bassin versant de la Haute Dronne (une station de suivi déjà existante est active à Saint-Pardoux-la-rivière), nous semble suffisant au regard du linéaire concerné et des objectifs poursuivis
- La deuxième station a également été retirée suite aux crues survenues à l'automne 2017 et remise en 2019, la courbe de tarage est en cours de construction.

Les moyens ainsi économisés ont été redistribués sur des actions à plus forte efficacité au regard des connaissances acquises depuis le dépôt du projet (retour d'expérience des autres programmes LIFE, documents cadre européen pour le suivi des Moules perlières et de leur environnement, etc.), en particulier sur les actions A1, A3, D2, et D3.

3.2. Recueil des données disponibles

Il existe 3 stations de suivi existantes de la **qualité des eaux de surfaces** sur le bassin de la Haute-Dronne, réparties d'amont en aval comme suit :

- Ruisseau affluent de la Dronne (Code AEAG² : 05035400), lieu-dit Les Penauds à Châlus (87) ;
- La Dronne au niveau de Dournazac (05035300), Pont de Dournadille à Dournazac (87) ;
- La Dronne en amont de Saint-Pardoux-la-Rivière (05035200), Pont du Manet à Saint-Pardoux-la-Rivière (24).

Bien qu'elle ne soit pas localisée à l'intérieur du périmètre du programme LIFE, une quatrième station a été intégrée à l'aire d'étude puisqu'elle se situe en aval immédiat de Saint-Pardoux-la-Rivière :

- La Dronne à Saint-Front-La-Rivière (05035000), pont de la Varenne à Saint-Front-la-Rivière (24).

Sur l'ensemble de ces 4 stations, sont suivis des paramètres physico-chimiques, chimiques et/ou biologiques selon les années et les stations.

Concernant les **peuplements piscicoles**, les données de pêche électriques réalisées par d'autres organismes tels que les Fédérations de pêche de Dordogne et de Haute-Vienne, ainsi que par l'ONEMA sont recueillies en fonction des années. Au moment de la rédaction de ce rapport, nous ne disposons pas des données. Une synthèse globale de ces données sera faite à la fin du programme LIFE.

En outre, **2 stations hydrométriques** de mesure des débits, très proches l'une de l'autre, sont existantes sur le secteur aval du périmètre d'étude :

- P8012510 La Dronne à Champs-Romain, station d'hydrométrie générale, qui présente un historique important (1967-2018) et une bonne précision pour tous les débits ;
- P8022520 La Dronne à Saint-Pardoux-la-Rivière, station de prévision des crues dont les informations alimentent les modèles de prévision. Sa fiabilité vise les hautes eaux et le suivi des basses et moyennes eaux n'est pas assuré de façon aussi précise que la précédente.

3.3. Réseau de suivi du programme LIFE

3.3.1. Qualité physico-chimique

Le programme LIFE a permis la mise en place de 10 stations de mesures complémentaires de la qualité physico-chimique (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Localisation des stations de mesures de la qualité physico-chimique). Les premières analyses ont été réalisées en août 2015, puis ont été poursuivies à une fréquence mensuelle (en période d'étiage) à bimestrielle (reste de l'année). Les paramètres suivis sont les suivants :

- pH, Conductivité, Température, Oxygène dissous (mesurés in situ) ;
- Calcium,
- Carbone Organique Dissous,
- Matières en Suspension
- Ammonium,

² Chaque station fait l'objet d'une codification unique auprès de l'Agence de l'Eau Adour Garonne

- Nitrites,
- Nitrates,
- Orthophosphates,
- Phosphore total.

Les prélèvements d'eau et mesures *in-situ* de la température, oxygène dissous, conductivité et pH (sonde multi paramètres AQUAREAD AP-2000) sont réalisés par un agent du PNR Périgord-Limousin. Les analyses de l'année 2020 ont été réalisées par le Laboratoire Départemental d'Analyses et de Recherche (LDAR).

3.3.2. Qualité biologique

Dans le cadre du programme LIFE, le suivi des peuplements de macroinvertébrés benthiques ont été mis en place sur 12 stations. 4 campagnes ont été réalisées au cours du programme, en 2015, 2016, 2018 et 2019. Ainsi, l'analyse de chacune de ces campagnes a déjà été traitée dans les rapports précédents.

3.3.3. Qualité thermique

23 stations d'enregistrement de la température en continu (une mesure toutes les heures, modèle *HOB0 Data-logger H08*) ont été mises en place en septembre 2015. Elles sont positionnées principalement à proximité des ouvrages susceptibles de provoquer des augmentations de température en période estivale (cf Figure 2 : Localisation des stations hydrométriques et d'enregistrement de la température). Dans le cas le plus courant, pour déterminer l'influence d'un ouvrage sur la température de l'eau, un enregistreur est placé en amont du remous hydraulique, un second en aval immédiat du déversoir. L'installation et le suivi des enregistreurs sont réalisés par les agents du PNR Périgord-Limousin.

3.3.4. Suivi quantitatif

2 stations d'enregistrement des hauteurs d'eau (sonde *OTT Orpheus MINI*) ont été installées respectivement sur l'amont et le secteur médian du bassin versant de la Haute-Dronne (une station existant déjà sur le secteur aval à Saint-Pardoux). Leur localisation est présentée sur la Figure 2. Des mesures de débits sont réalisées ponctuellement depuis août 2015 afin d'établir une courbe d'étalonnage des débits en fonction de la hauteur d'eau. L'installation et le suivi des sondes sont réalisés par les agents du PNR Périgord-Limousin. **En janvier puis février 2016, les fortes crues ont fortement endommagées la station du secteur médian. Au regard des coûts que représenteraient une mise en service et de la bonne couverture du bassin en terme de stations hydrométriques, il a été choisi de ne pas remplacer cette station. En fin d'année 2017, la station amont a également été emportée par une crue.** Cette dernière a été réinstallée à l'été 2019. La courbe de tarage est en cours de construction. Les données de débits seront reportées dans le rapport final.

Figure 1:

Localisation des stations de mesures de la qualité physico-chimique (programme LIFE et autres réseaux existants)

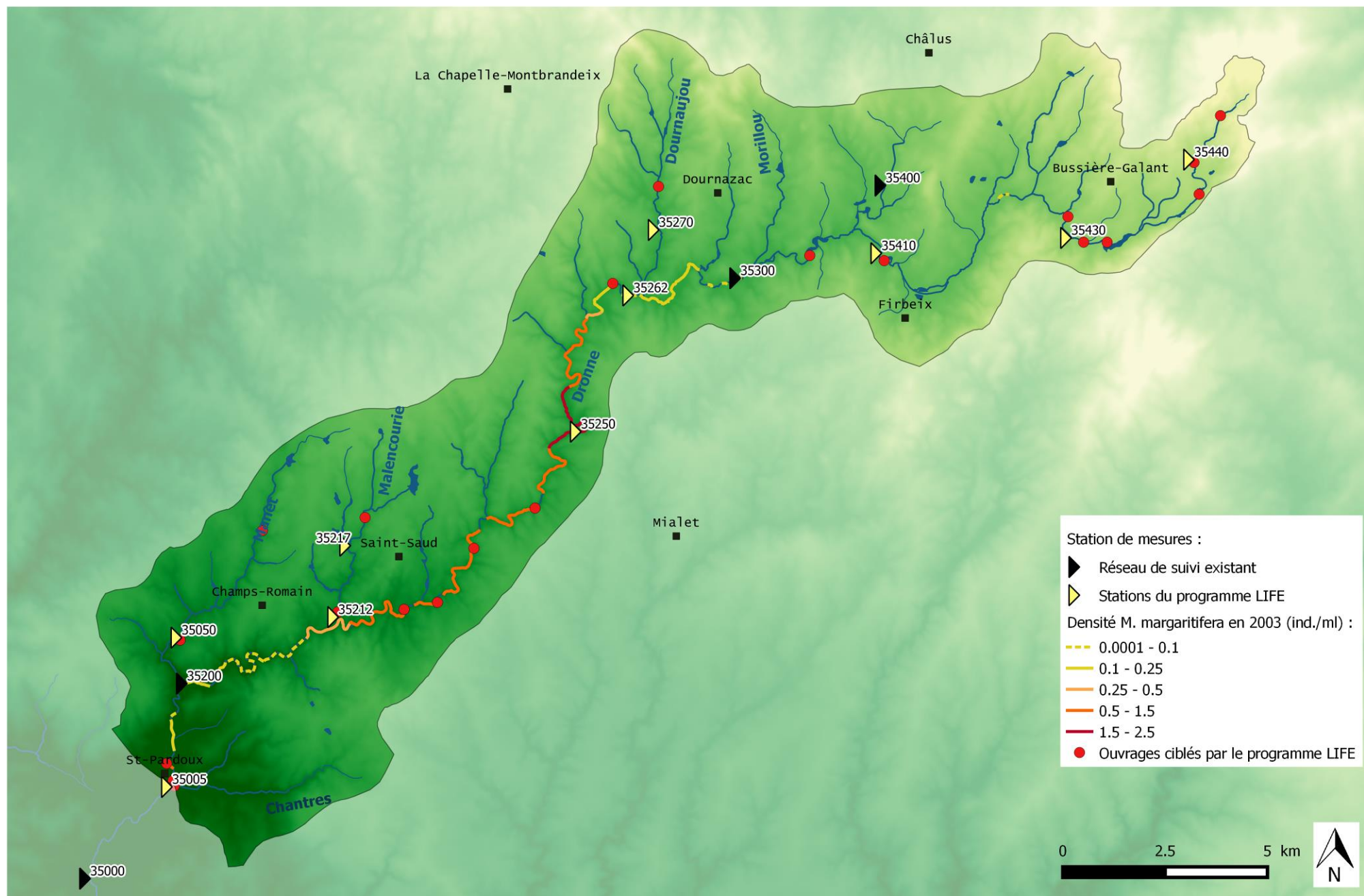
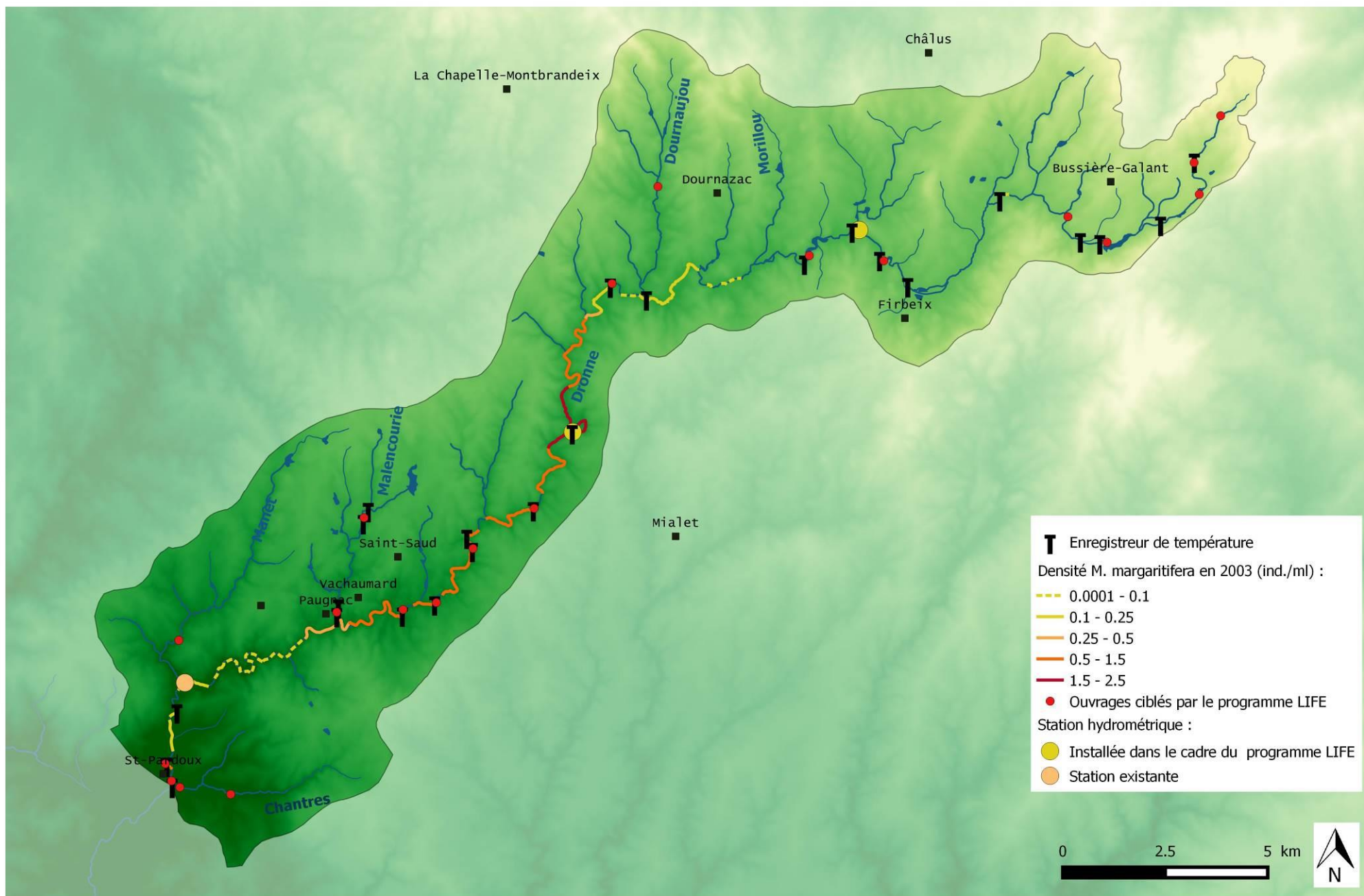


Figure 2 :

Localisation des stations hydrométriques et d'enregistrement de la température



3.3.1. Suivi piscicole

7 stations de mesure de la qualité biologique à partir des peuplements piscicoles ont été mises en place. Les pêches électriques et l'analyse des résultats ont été réalisées en 2019 par le bureau d'études OCXO Environnement (en 2015, ces relevés avaient été réalisés par les Fédérations de Pêche de Haute-Vienne et de Dordogne et en 2017 par ce même bureau d'étude).



Figure 3 : Pêche électrique dans la Dronne (octobre 2019)

La pêche électrique est la technique de capture active la plus utilisée dans l'étude des peuplements piscicoles. Cette méthode est efficace et, par conséquent, les résultats sont représentatifs du peuplement ichthyologique présent sur la station pêchée et peut ainsi être extrapolé à l'ensemble du tronçon dont elle est représentatif (DEGIORGI F & RAYMOND JC, 2000).

Les conditions hydrologiques et les caractéristiques des stations ont permis de mettre en place la pêche électrique à pied, c'est un échantillonnage par épuisement en plusieurs prélèvements successifs, sans remise à l'eau entre deux passages.

Les inventaires ont été réalisés en deux passages, lorsque la présence de Moule Perlière (*Margaritifera margaritifera*) n'était pas avérée. Dans le cas contraire, seul un passage a été réalisé. En 2017, une seule station abritait une population de moules perlière et a fait l'objet d'un seul passage. La zone de présence de ce bivalve a été matérialisée à l'aide d'un piquet en bois surmonté d'un fanion triangulaire de couleur rouge vif. En 2019, cette même station, en concertation avec le bureau d'étude, a fait l'objet d'un protocole adapté appelé Echantillonnage par Point d'Abondance (EPA). Deux principales raisons ont contribué à ce choix :

- La protection de la moule perlière (*Margaritifera margaritifera*) aux piétinements pouvant mettre en danger leur survie.
- Le balisage mis en place en 2017 ne permettait pas d'appliquer le protocole initial de façon conforme.

Les résultats ont permis de calculer l'Indice Poissons Rivière (IPR). Cet indice mesure l'écart entre le peuplement d'une station à partir des résultats du premier passage de pêches électriques et le peuplement attendu en situation de référence. Il prend en compte 7 métriques auxquelles il attribue un score en fonction de l'écart observé (tableau ci-dessous).

Tableau 3 : Métriques et variables environnementales utilisées pour le calcul de l'IPR

Métriques	Code	Variables environnementales
Nombre total d'espèces	NTE	Surface du bassin versant (km ²)
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	Distance à la source (km)
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	Largeur moyenne en eau (m)
Densité d'individus tolérants	DIT	Pente (‰)
Densité d'individus invertivores	DII	Profondeur moyenne en eau (m)
Densité d'individus omnivores	DIO	Altitude (m)
Densité total d'individus	DTI	Température moyenne de l'air en juillet (°C)
		Température moyenne de l'air en janvier (°C)
		Unité hydrographique

L'IPR est obtenu par la somme de ces 7 valeurs, et est égale à 0 lorsque le peuplement n'est pas perturbé. La situation de référence est déterminée par 9 variables environnementales (cf : Tableau 3). Les résultats sont interprétés grâce aux 5 classes de qualité définies pour l'indice (Tableau 4).

Tableau 4 : Limites de classes de qualité des peuplements selon l'IPR

	Très Bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
IPR	0 - 5	5 - 16	16 - 25	25 - 36	> 36

L'IPR+ est fourni en complément de l'IPR. Il correspond à une modification de l'IPR, afin de répondre aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau, notamment en ce qui concerne la mesure de l'écart par rapport à une référence. Cet indice est calculé à partir de l'interface Internet du site du Système d'Evaluation de l'Etat des Eaux (<http://www.seee.eaufrance.fr/>). Il n'est cependant pas calculable avec une faible quantité de poisson. Le nombre de poissons doit être supérieur à 30 pour qu'il soit considéré comme valable.

Les valeurs-seuils sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Limites de classes de qualité des peuplements selon l'IPR+

Très Bon	]0,855 – 1]
Bon	]0,700 – 0,855]
Moyen	]0,467 – 0,700]
Médiocre	]0,233 – 0,467]
Mauvais	[0 – 0,233]

4. RESULTATS 2020

4.1. Suivi hydrométrique

L'évolution de l'hydrologie sur la Dronne et ses affluents, a été réalisée en s'appuyant sur la station de mesures de l'agence de l'eau, située en aval du bassin. Pour Rappel, la station hydrométrique du LIFE a été réinstallée fin 2019 et les données dont nous disposons ne nous permettent pas à l'heure actuelle de quantifier le débit. A la fin du programme LIFE, les données récoltées depuis aout 2019 seront présentées après la construction d'une courbe de tarage.

4.1.1. Débits moyens mensuels à Champs-Romain (P8012510)

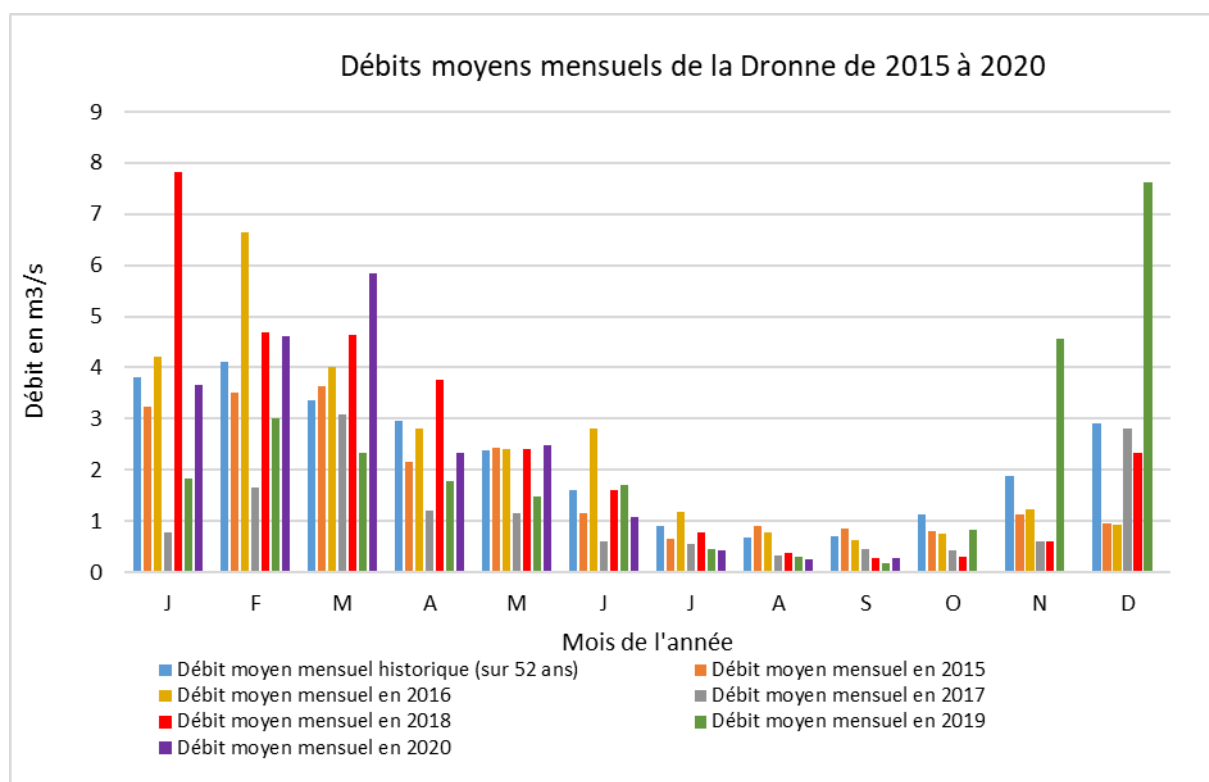


Figure 4 : Débits moyens mensuels historiques sur 52 ans et sur les années 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 et 2020 (janvier à septembre) sur la Dronne à Champs-Romain (source banque hydro)

En 2020, les débits moyens mensuels de la Dronne à Champs-Romain ont été relativement similaires aux débits historiques pour la période s'étalant de janvier à mai. Dès le mois de juin, les débits moyens mensuels ont été beaucoup plus faibles que les valeurs historiques enregistrées ainsi que les années précédentes, à l'exception du mois de juin 2017 et de septembre 2019. Malgré l'absence de donnée à ce jour pour les 3 derniers mois de l'année 2020, on observe depuis le début du suivi une tendance à la prolongation et à l'intensité de l'étiage pendant les périodes chaudes et sèches.

Rappelons que la période d'étiage est généralement génératrice d'un stress important pour les biocénoses aquatiques. D'autre part, le fort développement algal observé au cours de l'été qui est à l'origine d'un colmatage important du substrat, a persisté jusqu'à la fin de l'année. L'effet de chasse dé-colmatant le substrat qui intervient généralement avec les pluies automnales n'a pas eu lieu, ce qui a très certainement été préjudiciable à de nombreuses espèces (à commencer par *M. margaritifera* et son poisson hôte qui se reproduit à l'automne et qui est particulièrement sensible au colmatage au cours de cette période).

4.1.2. Débits journaliers moyens

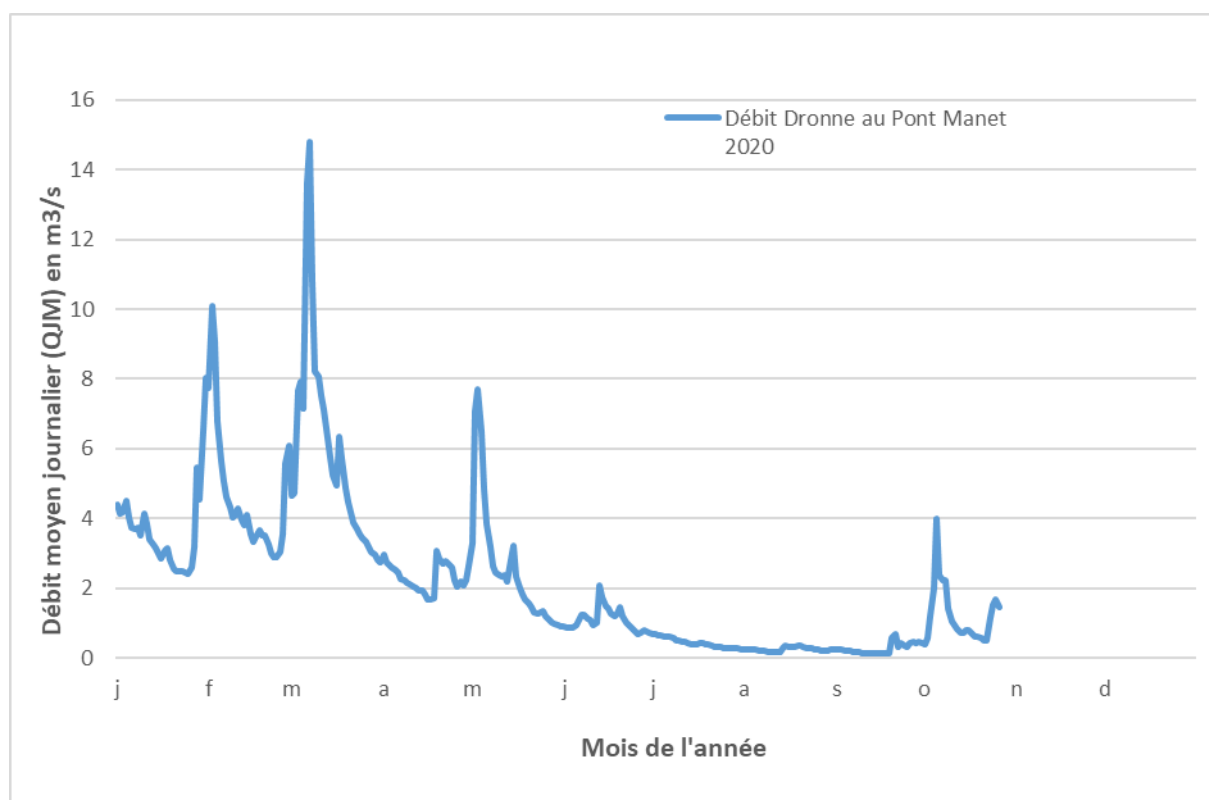


Figure 5 : Débits journaliers moyens en m³/s de la Dronne à Champs-Romain en aval sur l'année 2020 (source : station et banque hydro)

Selon le graphique des débits journaliers moyens de la station du pont du Manet, on observe principalement 3 crues survenues en début de l'année 2020. La plus importante étant une crue morphogène au mois de mars de l'ordre de 15m³/s et correspondant à une crue de récurrence biennale.

Les données correspondant à la période comprise entre novembre et décembre ne sont à ce jour pas disponibles.

En revanche, l'été était particulièrement sec avec peu de précipitations enregistrées, ce qui a engendré des baisses de débits considérables. La période d'étiage s'est étalée globalement de juin à septembre. Cette année, l'étiage a été moins long que l'année 2019 avec un retour de passages pluvieux dès octobre.

Comme les années précédentes aucune crue automnale n'est venue « nettoyer » à ce jour le fond du lit à la fin de l'étiage de l'année 2020.

4.2. Physico-chimie

Pour l'année 2020, en raison de la crise sanitaire et de la fin programme initialement prévue en décembre, le suivi physico chimique s'est étendu de mai à septembre. Seule trois campagnes ont pu être effectuées. En raison d'un problème technique, les valeurs de pH des stations de juillet et septembre 2020 n'ont pu être relevées de façon précise. Sont également présentés ici les résultats issus des réseaux de suivi existants sur toute l'année, sur 4 stations de l'Agence de l'eau.

4.2.1. Résultats

4.2.1.1. Janvier 2020

Prélèvements semaine 4

<u>Cours d'eau</u> <u>Code station AEAG</u>	Dronne 5035300	Dronne 5035000	Dronne 5035400	Dronne 5035200
	Dournadille	St-Front	Aff. Chalus	Pont du Manet
Oxygène				
Carbone Orga.(mg/l)	3,1	2,7	3,1	2,8
DBO5 (mg/l O2)	0,5	0,5	0,5	0,5
O2 dissous (mg/l)	12,8	12,6	12,2	13,1
SATUR.O2 (%)	101	99	99	101
Nutriments				
NH4+ (mg/l)	0,04	0,02	0,05	0,02
NO3- (mg/l)	7	7,5	8,3	7,3
NO2- (mg/l)	0,02	0,01	0,02	0,01
Orthophosphates (mg/l)	0,03	0,03	0,02	0,02
P total (mg/l)	0,03	0,03	0,03	0,03
Autres				
Conductiv.	90	150	100	80
MES (mg/l)	4,3	5	7,2	4,4
pH	7,4	7,4	6,7	7,3
Etat de la station	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon

4.2.1.2. Février 2020

Prélèvements semaine 8

<u>Cours d'eau</u> <u>Code station AEAG</u>	<u>Dronne</u> <u>5035300</u>	<u>Dronne</u> <u>5035000</u>
-	Dournadille	St-Front
Oxygène		
Carbone Orga.(mg/l)	3,3	2,6
DBO5 (mg/l O2)	1,1	1,2
O2 dissous (mg/l)	11,6	11,8
SATUR.O2 (%)	100	101
Nutriments		
NH4+ (mg/l)	0,02	0,02
NO3- (mg/l)	5,8	6,1
NO2- (mg/l)	0,01	0,01
Orthophosphates (mg/l)	0,02	0,02
P total (mg/l)	0,03	0,03
Autres		
Conductiv.	85	150
MES (mg/l)	5,1	5,3
pH	7,4	7,5
Etat de la station	Très bon	Très bon

4.2.1.3. Mai 2020

Prélèvements semaine 20

Cours d'eau Code station AEAG	Dronne 5035440	Dronne 5035430	Dronne 5035400	Dronne 5035300	Dronne 5035410	Dournaujou 5035270	Dronne 5035262	Dronne 5035250	Malencourie 5035212	Malencourie 5035217	Manet 5035050	Dronne 5035200	Dronne 5035005	Dronne 5035000
	Amont pont D59a	Aval Ribières	Aff. Chalus	Dournadille	Av. Forge Firbeix	Dournaujou D6b	Amont M. Blé	Brasdoux	Malenc. Aval Paugnac	Malenc. P. Blanches	Le Manet- Pont Valade	Pont du Manet	aval St-Pardoux	St-Front
Oxygène														
Carbone Orga. (mg/l)	3,90	4,9	5,7	5,1	5,1	4,9	5,1	4,8	4,6	5	5,5	4,3	4,7	3,9
DBO5 (mg/l O2)	1,20	1,3	0,5	0,5	1,5	1,6	1,5	1,2	1,5	1,6	1	0,5	1,6	0,5
O2 dissous (mg/l)	9,78	8,84	9,4	8,8	9,98	10,02	10,06	10,12	10,1	9,38	10,05	9,6	10,34	9,3
SATUR. O2 (%)	95,50	92,2	98	94	92,2	98,7	95,5	100,1	102,2	97,1	100,4	98	101,6	95
Nutriments														
NH4+ (mg/l)	0,04	0,18	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04	0,06	0,08	0,02	0,03	0,22	0,04
NO3- (mg/l)	6,10	2,7	6,5	4,5	9,8	2,4	3,8	4	3,2	3,1	2,8	4,7	3,9	5,9
NO2- (mg/l)	0,01	0,03	0,06	0,03	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01
Orthophosphates (mg/l)	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,04
P total (mg/l)	0,06	0,04	0,05	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	0,05	0,06	0,09	0,07
Autres														
CA ²⁺	5,00	5			6	3	5	5	4	5	4		7	
Conductiv.	151,00	140	100	90	153	105	141	138	128	127	126	80	157	145
MES (mg/l)	20,00	6,5	14	8,5	15	34	14	13	9,1	15	9,2	9,7	16	11
pH	7,79	7,86	7	7	7,8	7,82	8,25	7,97	7,83	7,84	7,36	7,2	7,97	7,1
Etat de la station	Très bon	Très bon	Très bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Bon	Très bon

4.2.1.4. Juin 2020

Prélèvement semaine 24

<u>Cours d'eau</u> <u>Code station AEAG</u>	Dronne 5035300	Dronne 5035000	Dronne 5035400	Dronne 5035200
-	Dournadille	St-Front	Aff. Chalus	Pont du Manet
Oxygène				
Carbone Orga.(mg/l)	4,4	3,4	3,9	3,8
DBO5 (mg/l O2)	0,8	0,7	0,8	0,7
O2 dissous (mg/l)	9,1	9,9	9,3	10,6
SATUR.O2 (%)	95	96	100	100
Nutriments				
NH4+ (mg/l)	0,04	0,03	0,04	0,02
NO3- (mg/l)	4,1	5,3	7,4	4,4
NO2- (mg/l)	0,02	0,01	0,02	0,01
Orthophosphates (mg/l)	0,05	0,05	0,03	0,05
P total (mg/l)	0,06	0,05	0,08	
Autres				
Conductiv.	95	170	105	86
MES (mg/l)	8,9	4,9	18	5,2
pH	7,1	7,5	7	7,6
Etat de la station	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon

4.2.1.5. Juillet 2020

Prélèvements semaine 27 et 31

<u>Cours d'eau</u> <u>Code station AEAG</u>	Dronne 5035440	Dronne 5035430	Dronne 5035400	Dronne 5035300	Dronne 5035410	Dournaujou 5035270	Dronne 5035262	Dronne 5035250	Malencourie 5035212	Malencourie 5035217	Manet 5035050	Dronne 5035200	Dronne 5035005	Dronne 5035000
	Amont pont D59a	Aval Ribières	Aff. Chalus	Dournadille	Av. Forge Firbeix	Dournaujou D6b	Amont M. Blé	Brasdoux	Malenc. Aval Pagnac	Malenc. P. Blanches	Le Manet- Pont Valade	Pont du Manet	aval St-Pardoux	St-Front
Oxygène														
Carbone Orga.(mg/l)	1,50	4,8	3,7	4,5	3,4	4,3	3,8	3,3	4,3	4,9	3,1	3,3	3,2	3
DBO5 (mg/l O2)	0,70	2	0,8	0,7	1,6	0,9	0,5	0,8	0,8	1,2	0,6	0,5	0,7	0,5
O2 dissous (mg/l)	135,00	6,92	8,4	8	9,11	8,5	125	8,9	9,25	8,7	9,22	9,4	140	9
SATUR.O2 (%)	94,00	84,9	96	91	97,7	91,4	90,8	96,9	102,3	95,6	102,3	99	107	93
Nutriments														
NH4+ (mg/l)	0,12	0,32	0,03	0,03	0,07	0,03	0,03	0,01	0,09	0,03	0,02	0,02	0,03	0,12
NO3- (mg/l)	7,70	0,5	8,4	4,6	6,1	2,1	3,7	4,4	3,4	3,9	4,6	4,9	4,6	6
NO2- (mg/l)	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
Orthophosphates (mg/l)	0,04	0,06	0,04	0,07	0,04	0,11	0,06	0,09	0,04	0,1	0,05	0,06	0,05	0,13
P total (mg/l)	0,03	0,08	0,08	0,05	0,06	0,09	0,06	0,06	0,08	0,1	0,05	0,03	0,05	0,08
Autres														
CA ²⁺	6,00	6			7	4	6	5	5	6	5		7	
Conductiv.	200,00	184	105	100	204	144	191	175	149	141	156	95	213	200
MES (mg/l)	23,00	19	20	6,1	7,4	42	3,4	2	10	31	2	2,4	2,4	2,6
pH	7,00	7	7,1	7,2	7	7	7,5	7	7	7	7	7,5	7	7,5
Etat de la station	Très bon	Bon	Très bon	Très bon	Très bon	Bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Bon

4.2.1.6. Août 2020

Prélèvements semaine 34

Cours d'eau Code station AEAG	Dronne 5035300	Dronne 5035000
-	Dournadille	St-Front
Oxygène		
Carbone Orga.(mg/l)	4	2,9
DBO5 (mg/l O2)	1,1	0,5
O2 dissous (mg/l)	8	8,6
SATUR.O2 (%)	92	94
Nutriments		
NH4+ (mg/l)	0,03	0,01
NO3- (mg/l)	2,6	5,2
NO2- (mg/l)	0,01	0,02
Orthophosphates (mg/l)	0,06	0,07
P total (mg/l)	0,13	0,04
Autres		
CA ²⁺		
Conductiv.	110	220
MES (mg/l)	7,6	3
pH	7,3	7,5
Etat de la station	Très bon	Très bon

4.2.1.7. *Septembre 2020*

Prélèvements semaine 38

<u>Cours d'eau</u> <u>Code station AEAG</u>	Dronne 5035440	Dronne 5035430	Dronne 5035410	Dournaujou 5035270	Dronne 5035262	Dronne 5035250	Malencourie 5035212	Malencourie 5035217	Manet 5035050	Dronne 5035005
-	Amont pont D59a	Aval Ribières	Av. Forge Firbeix	Dournaujou D6b	Amont M. Blé	Brasdoux	Malenc. Aval Pagnac	Malenc. P. Blanches	Le Manet- Pont Valade	aval St-Pardoux
Oxygène										
Carbone Orga.(mg/l)	1,70	4,1	2,6	3,7	3,3	3	4,4	5,8	1,8	2,9
DBO5 (mg/l O2)	0,90	4,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,8	1,3	0,8	0,6
O2 dissous (mg/l)	8,11	6,78	9,1	8,2	9,1	9,5	7,9	7,8	9	10,01
SATUR.O2 (%)	84,50	78,1	95	85	95	99,2	90,6	85,8	96	110
Nutriments										
NH4+ (mg/l)	0,02	0,4	0,08	0,04	0,03	0,02	0,03	0,05	0,01	0,03
NO3- (mg/l)	7,40	0,7	7,9	3,8	3,7	1,8	2,5	2,2	10	3,3
NO2- (mg/l)	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Orthophosphates (mg/l)	0,03	0,15	0,07	0,07	0,09	0,03	0,07	0,1	0,07	0,06
P total (mg/l)	0,13	0,16	0,04	0,08	0,06	0,03	0,15	0,12	0,04	0,03
Autres										
CA ²+	5	6	7	4	6	5	4	3	7	7
Conductiv.	165	249	215	231	171	175	147	135	219	197
MES (mg/l)	27	64	6,7	6,2	2,7	12	56	12	17	1,9
pH	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Etat de la station	Bon	Bon	Très bon	Bon	Très bon	Très bon	Bon	Bon	Très bon	Très bon

4.2.1.8. Qualité physico-chimique : Etat global et bilan 2020

Cours d'eau	Dronne	Dronne	Dronne	Affluent	Dronne	Dournaujou	Dronne	Dronne	Malencourie	Malencourie	Manet	Dronne	Dronne	Dronne
Code station AEAG	5035440	5035430	5035410	5035400	5035300	5035270	5035262	5035250	5035212	5035217	5035050	5035200	5035005	5035000
	Amont pont D59a	Aval Ribières	Av.Forge Firbeix	Aff.Chalûs	Dournadille	Dournaujou D6b	Amont M.Blé	Brasdoux	Malenc. Aval Paugnac	Malenc. P. Blanches	Manet-Pont Valade	Pont du Manet	aval St-Pardoux	St-Front
Janvier				Très bon	Très bon							Très bon		Très bon
Février					Très bon									Très bon
Mars														
Avril														
Mai	Très bon	Très bon	Bon	Très bon	Bon	Bon	Bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Bon	Très bon
Juin				Très bon	Très bon							Très bon		Très bon
Juillet	Très bon	Bon	Très bon	Très bon	Très bon	Bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Bon
Août					Très bon									Très bon
Septembre	Bon	Bon	Très bon			Bon	Très bon	Très bon	Bon	Bon	Très bon		Très bon	
Octobre														
Novembre														
Décembre														
Elément(s) déclassant(s) en bon état	Satur. en oxygène et phosphore total	Bilan oxygène, ammonium, bilan phosphore et DBO5	Carbone orga. et phosphore tot.		Carbone orga. et phosphore tot.	Phosphore, pH, ortho-phosphates, sat. O2	Carbone orga., Phosphore tot. et pH		O2 dissous et phosphore total	Carbone orga., bilan oxygène et phosphore total			Ammonium et phosphore total	Ammonium, ortho-phosphates et phosphore total
Etat physico global sur 2020	Bon	Bon	Bon	Très bon	Bon	Bon	Bon	Très bon	Bon	Bon	Très bon	Très bon	Bon	Bon

Pour l'année 2020, selon les critères d'analyse de la DCE, la plupart des stations sont en bon état (10 stations) voire en très bon état (4 stations). Comparé aux années précédentes aucune station n'est classée en moyen état ou en état médiocre.

En comparaison avec les résultats des années précédentes, en 2020 on observe une meilleure qualité physico-chimique de l'eau et ce même en période d'étiage, une période réputée comme étant la plus limitante pour le milieu et les espèces.

Cependant, on remarque une forte concentration (supérieur à 38mg/l) de matières en suspension sur les mois de juillet et de septembre pour 3 stations (Dronne Aval Ribières et Amont pont D59a ; Dournaujou D6b). Ces concentrations s'expliquent par de très faible débit à cette période de l'année.

L'état de la masse d'eau FRFR29 située de la source de la Dronne jusqu'à la confluence du Manet est défini par les indicateurs des stations Dournadille « 5035300 » et pont du Manet « 5035200 ». Ces derniers indiquent que cette masse d'eau est respectivement en bon et très bon état en 2020.

L'état physico-chimique du bassin de la Haute-Dronne peut être considéré, selon les exigences de la DCE, comme bon pour l'ensemble des analyses effectuées en 2020. Cette qualité semble très légèrement s'améliorer en comparaison des deux années précédentes. Il est à relever que malgré un étiage sévère subi cette année, la plupart des stations semblent peu affectées d'un point de vue physico-chimique.

Compatibilité avec *M. margaritifera*

Vis-à-vis de *M. margaritifera* et malgré le bon état DCE, plusieurs paramètres présentent des valeurs non compatibles avec l'existence d'une population fonctionnelle. Citons notamment la concentration en nitrates qui est encore trop élevée sur la plupart des stations au moins une partie de l'année, signes de perturbations sur le bassin versant. Rappelons que d'après les éléments du Tableau 1, les teneurs en nitrates sur des cours d'eau abritant des populations fonctionnelles de *M. margaritifera* en Europe se situent en dessous de 4 mg/l-NO₃ (voire moins selon les localités).

A plusieurs reprises, les concentrations en phosphore et orthophosphates sont également supérieures à celles généralement observées sur des rivières fonctionnelles pour la Moule perlière. Bien que non toxique directement pour la *M. margaritifera*, il s'agit d'un indicateur essentiel puisqu'il est l'élément nutritif limitant la productivité. Des excédents de phosphore peuvent être à l'origine de l'augmentation de la sédimentation organique, du colmatage, de la raréfaction de l'oxygène dans les substrats, de changements dans les communautés de poissons.

Des concentrations élevées en ammonium, phosphore total, une faible saturation en oxygènes ont été également relevés en période d'étiage. Ces valeurs critiques, mêmes si elles sont ponctuelles, peuvent être préjudiciable à la survie des moules perlières surtout des jeunes mulettes plus sensibles à la qualité de l'eau.

4.3. Suivi de la thermie du cours d'eau

Les 23 enregistreurs de température ont pour objectif de déterminer le régime thermique des cours d'eau. L'ensemble des températures enregistrées du 1^{er} janvier 2020 au 04 octobre 2020 ont été récupérées.

En 2020, à cause des aléas environnementaux et des problèmes de maintenance, plusieurs sondes n'ont pas enregistré de données sur la période la plus critique, c'est-à-dire de juin à septembre. Au total 4 stations ont été endommagées. Les résultats ci-dessous présentent les données pour les 19 stations restantes.

4.3.1. Evolution longitudinale des températures les plus chaudes

Les températures maximales instantanées observées en 2020 sont présentées sur la figure suivante.

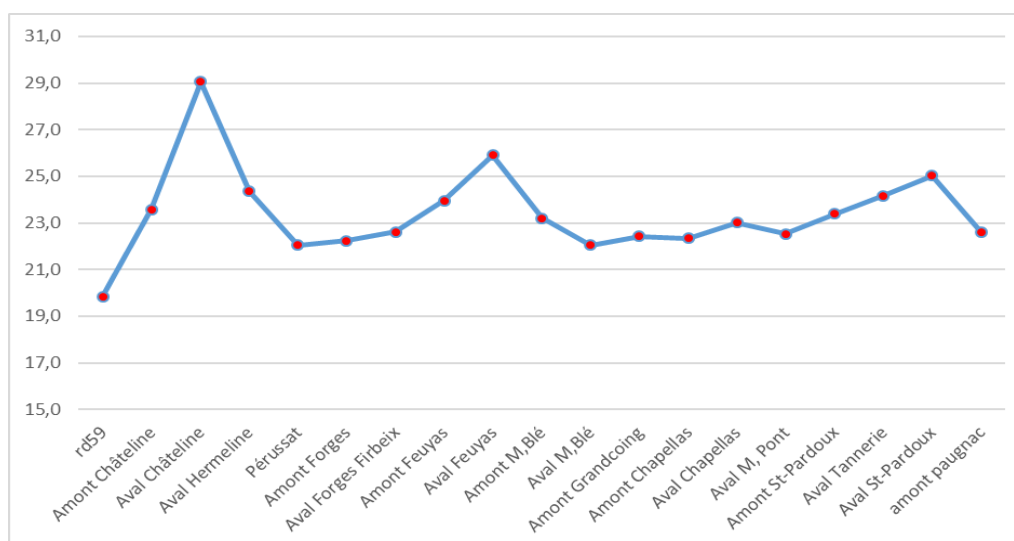


Figure 6 : Température maximale instantanée de la Dronne depuis les sources jusqu'à Saint-Pardoux sur l'année 2020

Les observations sont ici globalement les mêmes que celles relevées sur l'année 2019 (cf. bilan de l'action D.1 – Années 2019).

Le graphique montre une tendance similaire aux années précédentes. Les températures maximales instantanées sont supérieures à 21 °C sur la plupart des stations à l'exception de la station la plus en amont au niveau de la rd59. Les maximales sont observées sur les stations situées à proximité des ouvrages et des étangs du bassin. Elles dépassent 24°C en aval des plans d'eau de Feuyas, Pagnac et Hermeline. La présence d'un moine sur le plan d'eau d'Hermeline ne suffit pas à refroidir l'eau réchauffée après succession de deux grands plans d'eau. Ces températures sont incompatibles avec la vie piscicole et la présence de moules perlières et peuvent engendrer d'importantes mortalités si elles durent dans le temps.

A signaler que l'année 2020 a été comme l'année précédente extrêmement sèche, entraînant l'élévation des températures estivales. Le manque de précipitation et les faibles débits ont pour effet un réchauffement rapide des eaux et un faible effet rafraichissant des sources et résurgences.

Plusieurs stations présentent néanmoins des températures proches des conditions favorables y compris en étiage (tronçons ombragés, loin de retenues et bénéficiant d'apports de petits affluents).

4.3.2. Analyse des données thermiques des 30 jours les plus chauds

Les données thermiques des 30 jours consécutifs les plus chauds sont également présentées (Figure 7 et Figure 8). Au-delà des maximums observés, il s'agit là d'un paramètre essentiel pour les biocénoses aquatiques. Il permet de visualiser la longévité des températures dites élevées (> 19°C et >20°C) durant les 30 jours les plus chauds de l'année. Cette analyse est néanmoins basée sur les données disponibles, les données incohérentes (sondes exondées par exemple) n'ont pas été prises en compte.

Les stations en aval d'Hermeline et de Feuyas enregistrent des températures supérieures à 20°C tous les jours des 30 jours considérés.

Sur les 19 stations enregistrées, 12 stations présentent des températures inférieures à 17°C sur cette période. Cependant, la durée de ces températures n'excède jamais 4 jours, à l'exception de la station située au niveau de la rd59. Peu de nuits ont donc été fraîches et l'arrivée précoce de la période d'étiage a eu pour impact l'assèchement des sources et des résurgences qui pourrait rafraîchir les eaux en période estivale.

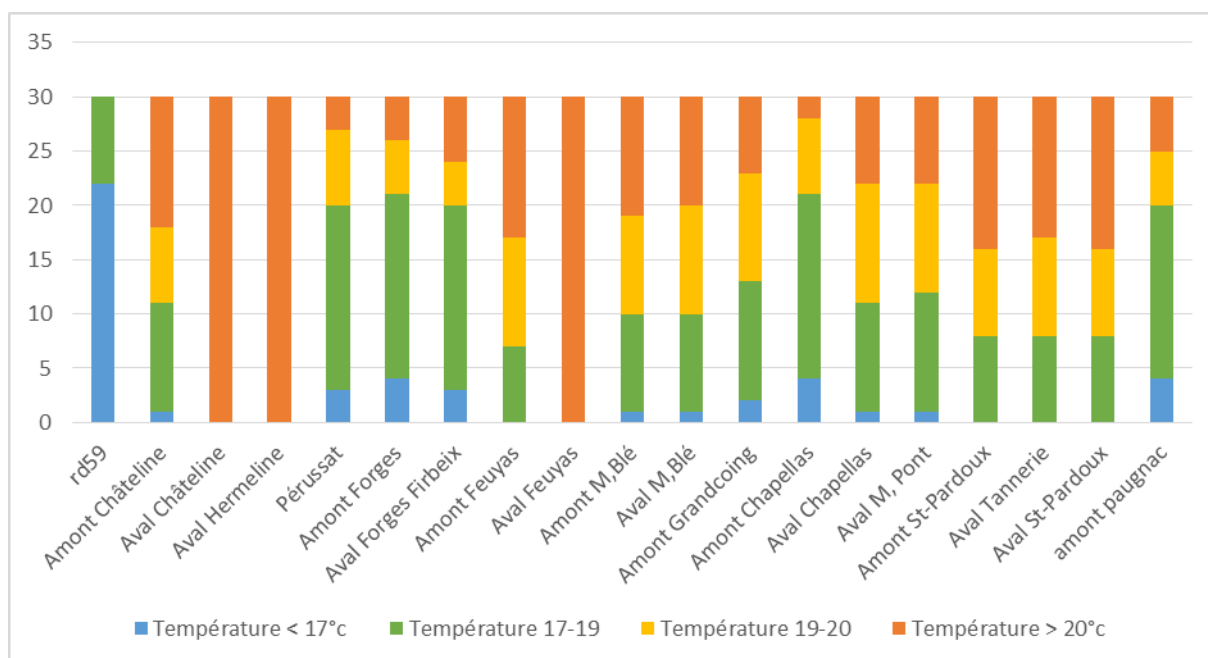


Figure 7 : Classes de températures durant les 30 jours consécutifs les plus chauds en 2020

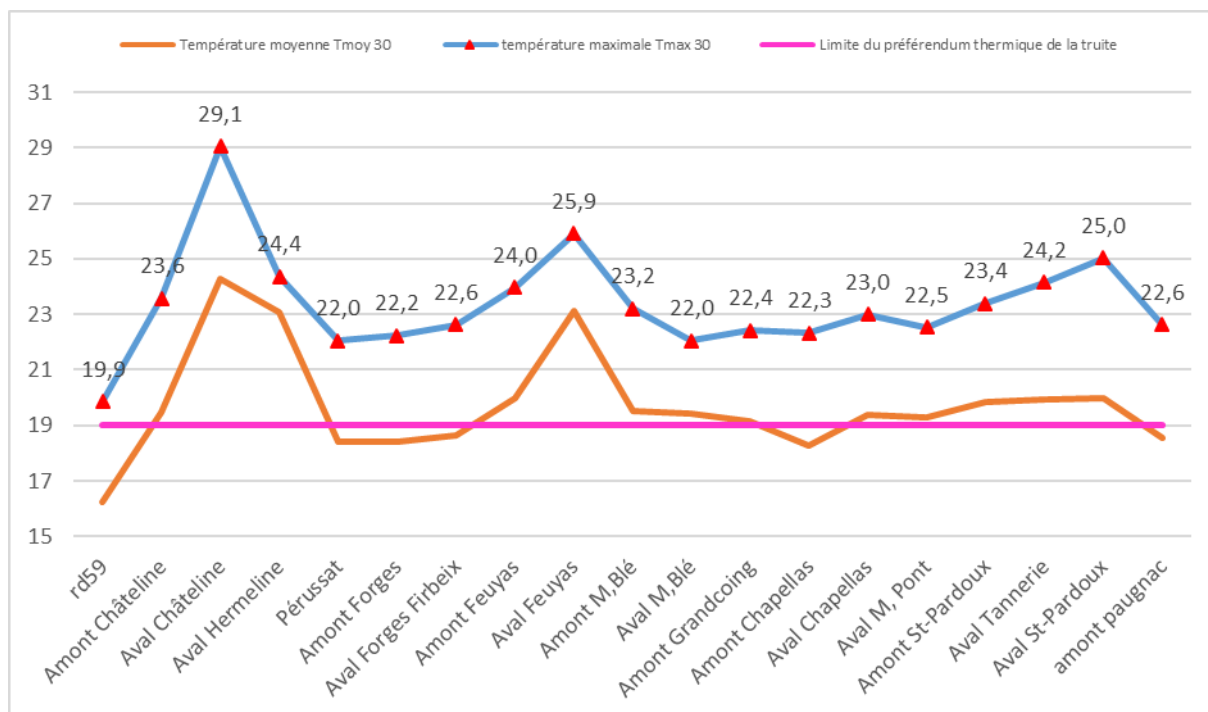


Figure 8 : température des 30 jours les plus chauds (moyennes et maximales)

Sur ces 30 jours, on remarque que les cours d'eau peuvent avoir des comportements thermiques très variables. On constate à nouveau que les stations qui présentent les températures moyennes et maximales les plus importantes et qui dépassent la limite tolérable pour la truite fario, sont situées en aval immédiat des plans d'eau et autres ouvrages de retenue (Hermeline, Feuyas,...).

En 2020, les températures moyennes maximales ont été globalement similaires aux années précédentes.

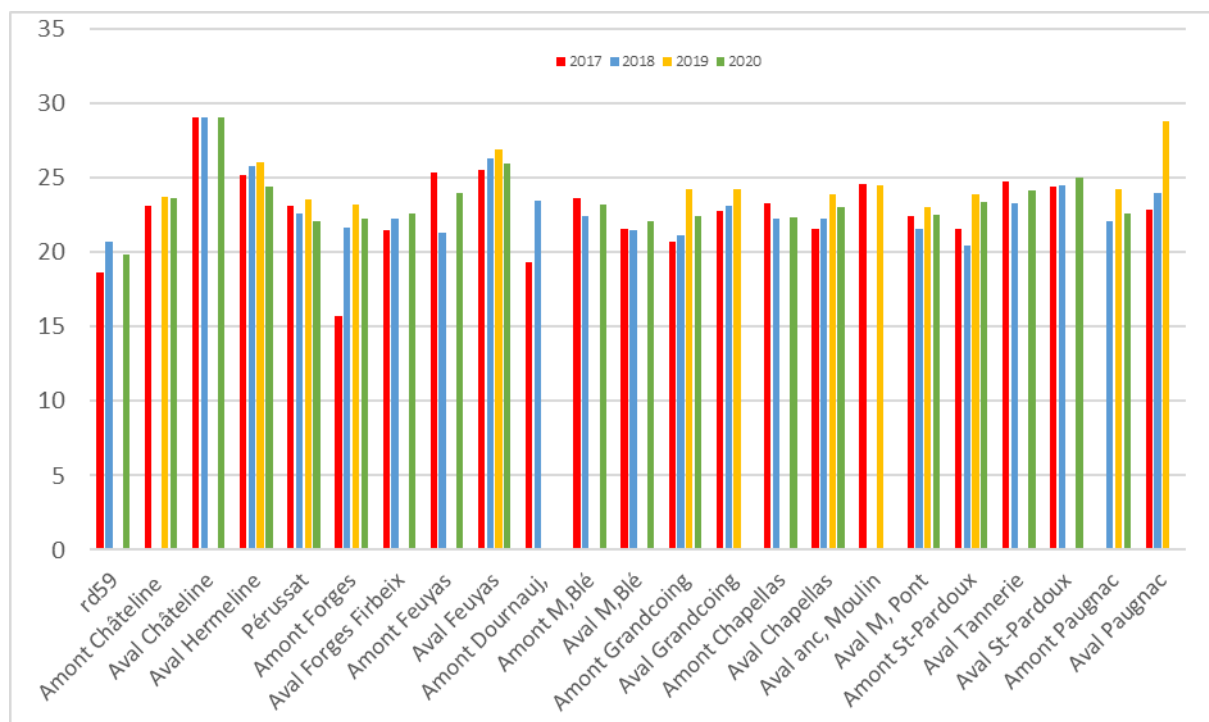


Figure 9: évolution des températures maximales de 2017 à 2020

CONCLUSION

L'année 2020 constitue la sixième année de suivi depuis le lancement du programme LIFE. Concernant les données physico-chimiques, aucunes réelles dégradations de la qualité physico-chimique n'as était observées cette année, malgré une période d'étiage relativement longue marquée par de fortes chaleurs et peu voire pas de précipitations.

La station de la Malencourie, dont de nombreuses dégradations ont été observées les années précédentes, semblent voir sa qualité physico-chimique s'améliorer. Notamment concernant les paramètres de concentrations en phosphore total et d'oxygénation du milieu. Les travaux entrepris pour l'effacement de la digue au cours de l'année 2019 et aujourd'hui terminé, semblent avoir eu un impact positif sur la qualité de l'eau.

D'une manière plus générale et en comparant les analyses de cette année avec celles des années précédentes, la qualité physico-chimique du cours d'eau a été moins impactée malgré un étiage sévère. Cependant, la plupart des stations ne présentes pas de manière durable, des conditions propices au développement optimal des populations de Moules perlières.

Concernant le paramètre thermique, la tendance observée est relativement similaire à celle de l'année passée, mettant toujours en évidence les impacts de certains seuils ou étangs sur les températures de la Dronne et ses affluents. Les températures en période estivales, sur ces stations, sont toujours alarmantes pour le maintien de bonnes conditions de vie à la fois pour la Moule perlière mais aussi pour son poisson hôte, la Truite fario.

Vis-à-vis de *M. margaritifera*

Malgré le bon voire très bon état DCE souvent observé sur les aspects physico-chimiques, plusieurs paramètres présentent des valeurs non compatibles avec l'existence d'une population fonctionnelle. Citons notamment la concentration en nitrates qui est encore trop élevée sur plusieurs stations, signes de perturbations sur le bassin versant. A plusieurs reprises, les concentrations en phosphore total sont également supérieures à celles généralement observées sur des rivières fonctionnelles pour la Moule perlière. Les hautes températures estivales font partie des principaux facteurs limitant sur le bassin versant vis-à-vis de *M. margaritifera* et de son poisson hôte, la Truite fario. En effet, la multiplication des plans d'eau et des seuils ont un impact très important sur ce paramètre. Ils sont à l'origine d'élévations de température entraînant pour le poisson hôte des conditions de stress importantes, de non alimentation, voire létales au plus fort de l'été.

BIBLIOGRAPHIE

AFNOR, 2015. T90-859PR - Qualité de l'eau - Norme guide sur le suivi des populations de moules perlières d'eau douce (*Margaritifera margaritifera*) et de leur environnement. 45p.

Bauer, 1988. Threats to the freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera* in central Europe. *Biological Conservation* 45, 239–253

Bauer G., Hochwald, S. & Silkenat, W. (1991). Spatial distribution of freshwater mussels: the role of host fish and metabolic rate. *Freshwater Biology* 26, 377-386.

Bretagne Vivante, 2013. Projet LIFE+ NAT/FR/000583 « Conservation de la moule perlière du Massif armoricain » - Action C3 - Contrôle de la qualité du milieu - Protocole d'échantillonnage. Mars 2013, 25p.

Charlon N. 1969. Relation entre métabolisme respiratoire chez les poissons, teneur en oxygène et température. Extrait du Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, 105 (1-2) : 136-156.

Crisp D.T. 1989. Some impact of human activities on trout, *Salmo trutta*, populations. *Freshwater Biology*, 21 : 21-33.

Commission européenne, 2007. Rapport de qualité écologique pour l'évaluation de la qualité écologique des eaux marines et intérieures - Commission européenne - Direction générale du Centre commun de recherche, Institut de l'environnement et du développement durable.

Degerman E., Alexanderson S., Bergengren J., Henrikson L., Johansson B.-E., Larsen B.M. & Söderberg H. 2009. Restoration of freshwater pearl mussel streams. WWF Sweden, Solna. 62 p.

Degerman, E., Andersson, K., Söderberg, H., Norrgrann, O., Henrikson, L., Angelstam, P. & Törnblom, J. (2013). Predicting population status of freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.) in central Sweden using instream and riparian zone land-use data. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 23, 332–342.

DEGIORGI F & RAYMOND JC, 2000. Utilisation de l'ichtyofaune pour la détermination de la qualité globale des écosystèmes d'eau courante. Conseil supérieur de la pêche, agence de l'eau méditerranée Corse.

Geist, J., Porkka, M. & Kuehn, R. (2006). The status of host fish populations and fish species richness in European freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) streams. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 16, 251-266

Geist, J. & Auerswald K. (2007). Physicochemical stream bed characteristics and recruitment of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). *Freshwater Biology* 52, 2299–2316.

Frost W.E. & Brown M.E. 1967. The trout. Collins Ed. (London), 286 p.

Mills D.H. 1971. Salmon and trout resource, its ecology, conservation and management

Moorkens, E. A. (2006). Irish non-marine molluscs – an evaluation of species threat status. *Bulletin de Irish Biogeographical Society* - 30, 348-371.

Moorkens & Killeen, en prép. Moorkens, E. & Killeen, I. (en prép.) Studies of habitat and water quality requirements of *Margaritifera margaritifera*

NAVARRO, L., PERESS J., MALAVOI J.R, 2012 – AIDE A LA DEFINITION D'UNE ETUDE DE SUIVI - RECOMMANDATIONS POUR DES OPERATIONS DE RESTAURATION DE L'HYDROMORPHOLOGIE DES COURS D'EAU – 48p.

Oliver, 2000. Conservation objectives for the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). Report to English Nature, Peterborough.

Österling, M. E., Arvidsson, B. L. & Greenberg, L. A. (2010). Habitat degradation and the decline of the threatened mussel *Margaritifera margaritifera*: influence of turbidity and sedimentation on the mussel and its host. *Journal of Applied Ecology* 47, 759–768.

Outeiro, A., Ondina, P., Fernandez, C., Amaro R. & San Miguel, E. S. (2008). Population density and age structure of the freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera*, in two Iberian rivers. *Freshwater Biology* 53, 485–496.

Reis, 2003. The freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* (L.)) (Unionoida: Bivalvia) rediscovered in Portugal and threats to its survival. *Biological Conservation* 114, 447–452.

Ziuganov, V., Zotin, A., Nezlin, L. & Tretiakov, V. (1994). Les moules perlières d'eau douce et leurs relations avec les salmonidés. VNIRO, Moscou.