

Action D.3 : Suivi de la population de Moules perlières

Période 2020 – *Rapport d'avancement*
Novembre 2020



TABLE DES MATIERES

1.	Contexte : Le programme LIFE NAT/FR/000506	4
2.	suivi des individus déplacés DE L'ancienne forge de chapelas.....	5
2.1.	Rappel du Contexte	5
2.2.	Résultats des suivis.....	6
3.	Suivi des individus de <i>Margaritifera margaritifera</i> sur un réseau de stations	8
3.1.	Etat des lieux des données disponibles.....	8
3.2.	Rappel du protocole utilisé	9
3.3.	Methode d'échantonnage.....	11
3.4.	Résultats	15
3.4.1.	Calendrier de réalisation et conditions d'observation	15
3.4.2.	Echantillonnage 1	17
3.4.3.	Echantillonnage 2	Erreur ! Signet non défini.
	BIBLIOGRAPHIE	20
	ANNEXES	Erreur ! Signet non défini.



Margaritifera margaritifera sur la Dronne à Miallet

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

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'habitat 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.

2. SUIVI DES INDIVIDUS DÉPLACÉS DE L'ANCIENNE FORGE DE CHAPELAS

2.1. Rappel du Contexte

Dans le cadre des travaux de restauration de la continuité écologique sur la Haute-Dronne, 2 stations de *M. margaritifera*, localisées en aval immédiat de seuils ont fait l'objet d'un déplacement, afin d'éviter leur écrasement en phase travaux. Les déplacements d'individus ont été réalisés au niveau du seuil de la Tannerie de Chamont et à l'ancienne forge de Chapellas (cf rapport mi-parcours de 2017).

A l'ancienne forges de Chapellas (ou Moulin de Soumagnac), commune de Saint-Saud-Lacoussière (24), au total, **582 mulettes** ont été déplacées de l'emprise travaux, sur un secteur où 183 mulettes visibles en surface avaient été dénombrées initialement au bathyscope.

Les individus prélevés en été déplacés en amont du chantier, à quelques centaines de mètres de l'ancien remous de l'ouvrage effacé, sur une station où des moules sont présentes. C'est un tronçon dont la qualité physique de l'habitat est proche de la zone initiale.

Le renforcement des populations situées en amont immédiat des travaux de restauration permettront d'accroître les probabilités de recolonisation des anciens remous d'ouvrages.

Afin de suivre le succès de ces opérations dans le temps, 45 mulettes ont fait l'objet d'un marquage individuels et ont été disposés dans 3 placettes de suivi (15 ind./placette). Les identifiants et la biométrie de ces sujets est disponible en annexe.

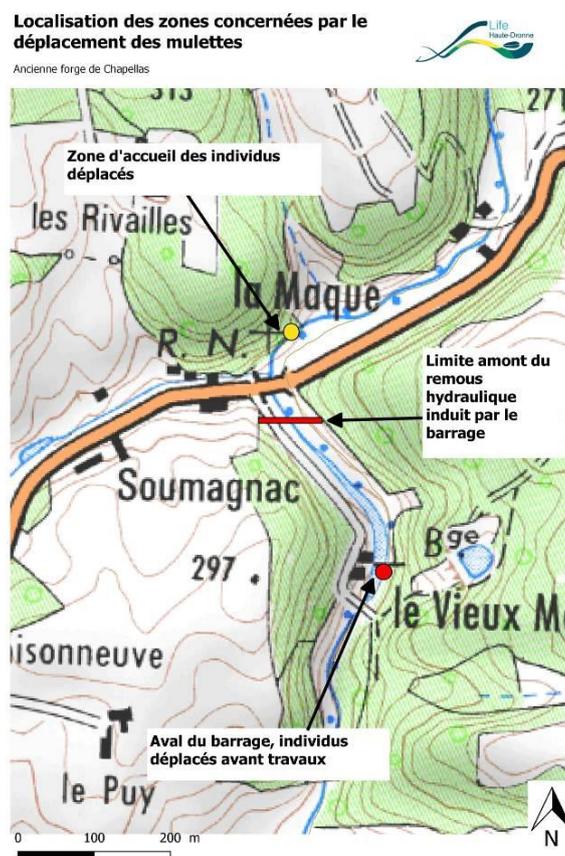


Figure 1: Localisation des stations de prélèvement et d'accueil

Les 3 placettes de 2m X 2m sont identifiées et localisées très précisément, de la manière suivante :

- Pointage GPS
- Multiples photographies de tout élément permettant de relocaliser la placette ultérieurement (souches, gros bloc émergeant, etc.)
- Installation sur chaque placette de 4 tuteurs en pin matérialisant les 4 angles de la placette

Sur ces 3 placettes, toutes les moules déjà présentes en surface ont été marquées individuellement puis repositionnées une à une sur leur emplacement d'origine.



Quadras d'accueil des individus marqués en vue de leur suivi dans le temps

2.2. Résultats des suivis

Depuis le déplacement des moules, plusieurs suivis ont été réalisés, à intervalle régulier.

Un premier suivi a été réalisé 50 jours après l'implantation des moules à l'aide d'un bathyscope. Il n'a pas été fait de lecture des identifiants lors de ce contrôle afin de limiter au maximum la perturbation pour les moules. D'autres suivis ont été réalisés 6 mois, 18 mois, 34 et 45 mois après le déplacement.

Après 6 mois et le passage d'une crue annuelle, 37 moules sur 45 ont été retrouvées, soit 82,2% des moules déplacées. Après 18 mois ce sont 78% des moules qui ont été contactées. En 2019 ce taux a encore baissé avec 76% des moules retrouvées pour atteindre en 2020 un taux de 67% ce qui fait 30 moules sur 45 (tableau ci-dessous). A signaler, qu'en 2019 et 2020, les conditions d'observation étaient difficile notamment sur le quadra 3 où un fort colmatage dû à la baisse des niveaux d'eau n'a pas permis de rechercher les individus dans des conditions optimales. Pour ce qui est moules témoins ; après 6 mois 83 % ont été contactées, le taux d'observation a baissé significativement lors des suivis de 2018 et 2019 avec respectivement 58% et 42% de taux d'observation. En 2020, ce même taux chute drastiquement pour atteindre seulement 8% des individus contactés. L'observation des individus varie d'un suivi à l'autre. En effet, certaines moules ont été observées au court de la première année de suivi mais pas les autres années et d'autres ont été observé en 2020 et pas en 2017 et 2019. Force est de constater que les moules sont bien présentes mais non contactées, et que pour la plupart leur déplacement au court de ces années est resté assez limité.

Tableau 1: Bilan des suivis des moulettes marquées au cours des trois années

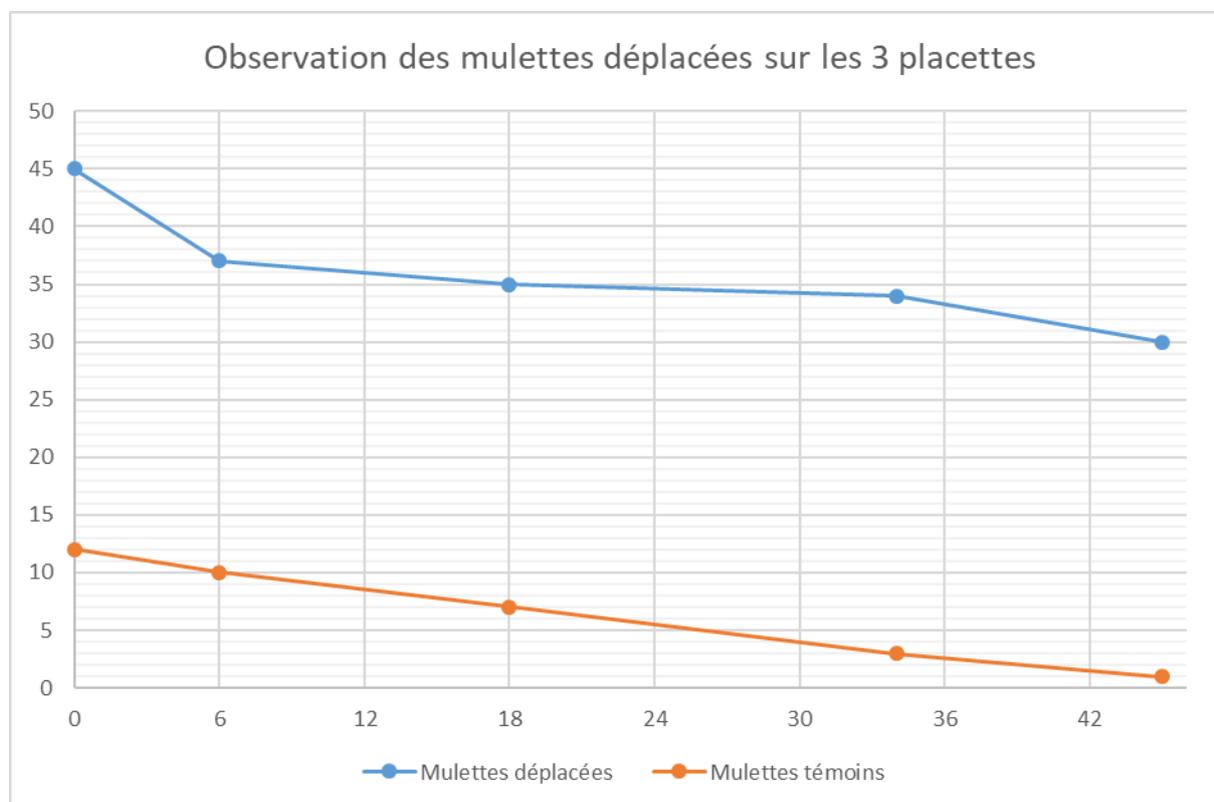
Nombre de moulettes initialement présentes		Nombre de moulettes observées lors des suivis							
		6 mois	% des individus observés	18 mois	% des individus observés	34 mois	% des individus observés	45 mois	% des individus observés
Moulettes déplacées	45	37	82%	35	78%	34	76%	30	67%
Moulettes témoins	12	10	83%	7	58%	5	42%	1	8%

D'autres parts, 64 moulettes supplémentaires non identifiées ont été observées au cours de ces quatre années de suivi. 17 au cours du premier suivi, 16 au deuxième et 7 au troisième et 24 en 2020.

Certaines d'entre elles pouvaient être déjà présentes et enfouies au moment du déplacement, d'autres ont pu venir s'installer à postériori.

Plusieurs hypothèses peuvent être avancées concernant le devenir des moulettes non retrouvées au cours des différents suivis:

- Enfouissement dans le substrat, c'est le cas pour les moulettes qui réapparaissent lors des opérations de suivis ultérieures ;
- Départ de la placette (ex : arrachement par la crue, déplacement volontaire...).

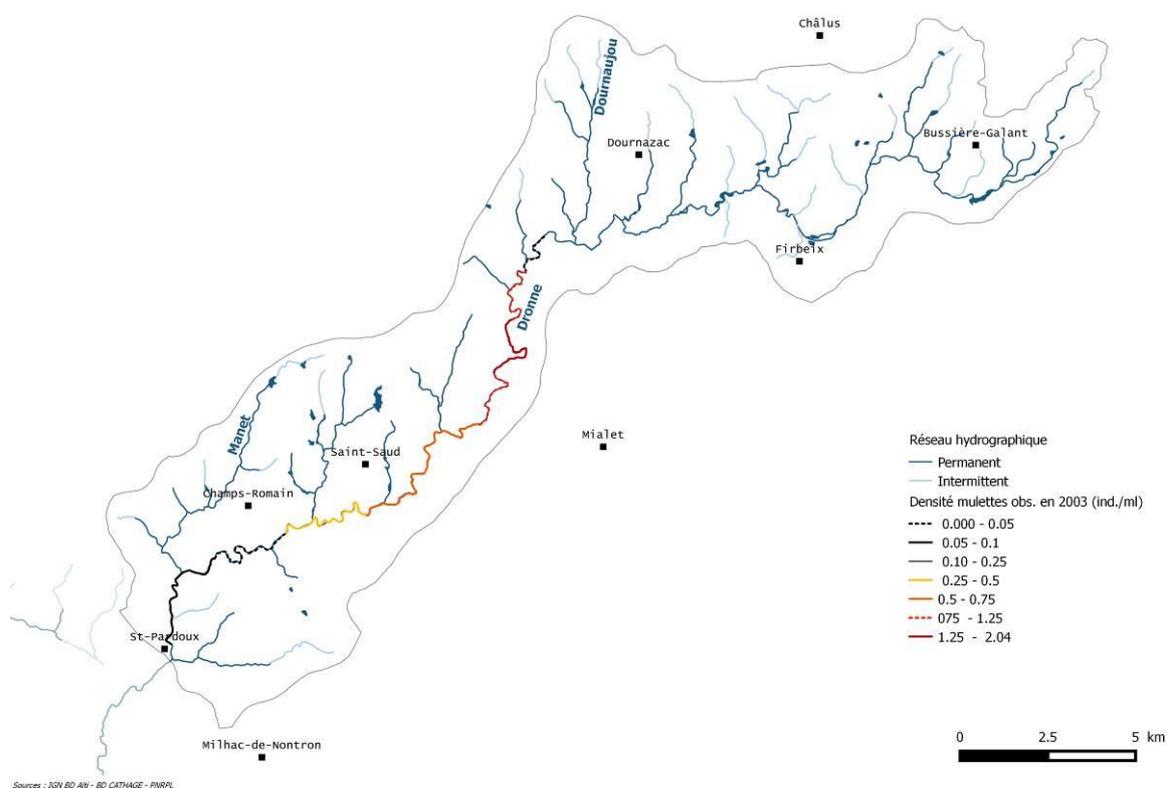
**Figure 2: nombre de moulettes retrouvées 6 mois, 18 mois, 34 et 45 mois après le déplacement**

3. SUIVI DES INDIVIDUS DE *MARGARITIFERA MARGARITIFERA* SUR UN RÉSEAU DE STATIONS

3.1. Etat des lieux des données disponibles

En 2003 un inventaire de la population a été réalisé à l'aide d'un bathyscope. Il a permis d'avoir une vision synthétique de la répartition des moules sur le linéaire de la Haute Dronne. La carte ci-après présente les densités observées lors de cet inventaire. L'étude a été réalisée par un seul opérateur, sur un grand linéaire (30km) et sur des largeurs pouvant dépasser 10 m, avec les limites que cela implique : détectabilité indéterminée, conditions d'observation variables, fatigue de l'observateur, etc.

Densité de Mulettes observées en 2003



Les densités affichées sur cette carte représentent uniquement les individus observés. Par ailleurs, on sait depuis que la détectabilité de l'espèce est très variable sans compter le phénomène d'enfouissement parfois très important (taux d'individus enfouis entre 24 et 61% observé en Normandie (Beaufils, 2012)). Au regard du protocole mis en œuvre en 2003, on peut légitimement estimer que la population est en réalité bien plus fournie que les 15 000 individus dénombrés en surface par un seul observateur.

3.2. Rappel du protocole utilisé

Le protocole utilisé est inspiré de différentes méthodologies identifiées dans la bibliographie, en particulier s'agissant du principe de double échantillonnage proposé par YOUNG, HASTIE et al. (2003 et NON DATE). Il a cependant été sensiblement adapté aux enjeux et objectifs de l'étude.

Au regard de la répartition très hétérogène des Mulettes sur la Dronne, il a été mis en œuvre un double échantillonnage stratifié sur le linéaire de présence connu sur la Dronne et ses affluents, soit environ 35 km. Les différentes « strates » sont déterminées à l'aide de la combinaison :

- des tronçons géomorphologiques homogènes identifiés dans la base de données SYRAH de l'IRSTEA. Pour rappel, ceux-ci sont discriminés via les variables de contrôle suivantes : largeur du fond de vallée alluvial, forme du fond de vallée, hydrologie et nature du substrat.
- des densités observées en 2003. Malgré les limites que présentaient la méthode utilisée à l'époque, l'effort de prospection étant constant, on peut considérer que les grands secteurs identifiés via cet inventaire sont pertinents. Pour la plupart, les entités SYRAH correspondent à des secteurs relativement bien discriminés via les densités de mulettes observés en 2003. Cet inventaire permet néanmoins d'affiner à la marge certaines limites de tronçons SYRAH.

Ce découpage, affiné à dire d'expert grâce à la connaissance de la zone d'étude, conduit à l'identification de 7 tronçons homogènes (cf. schéma ci-après).

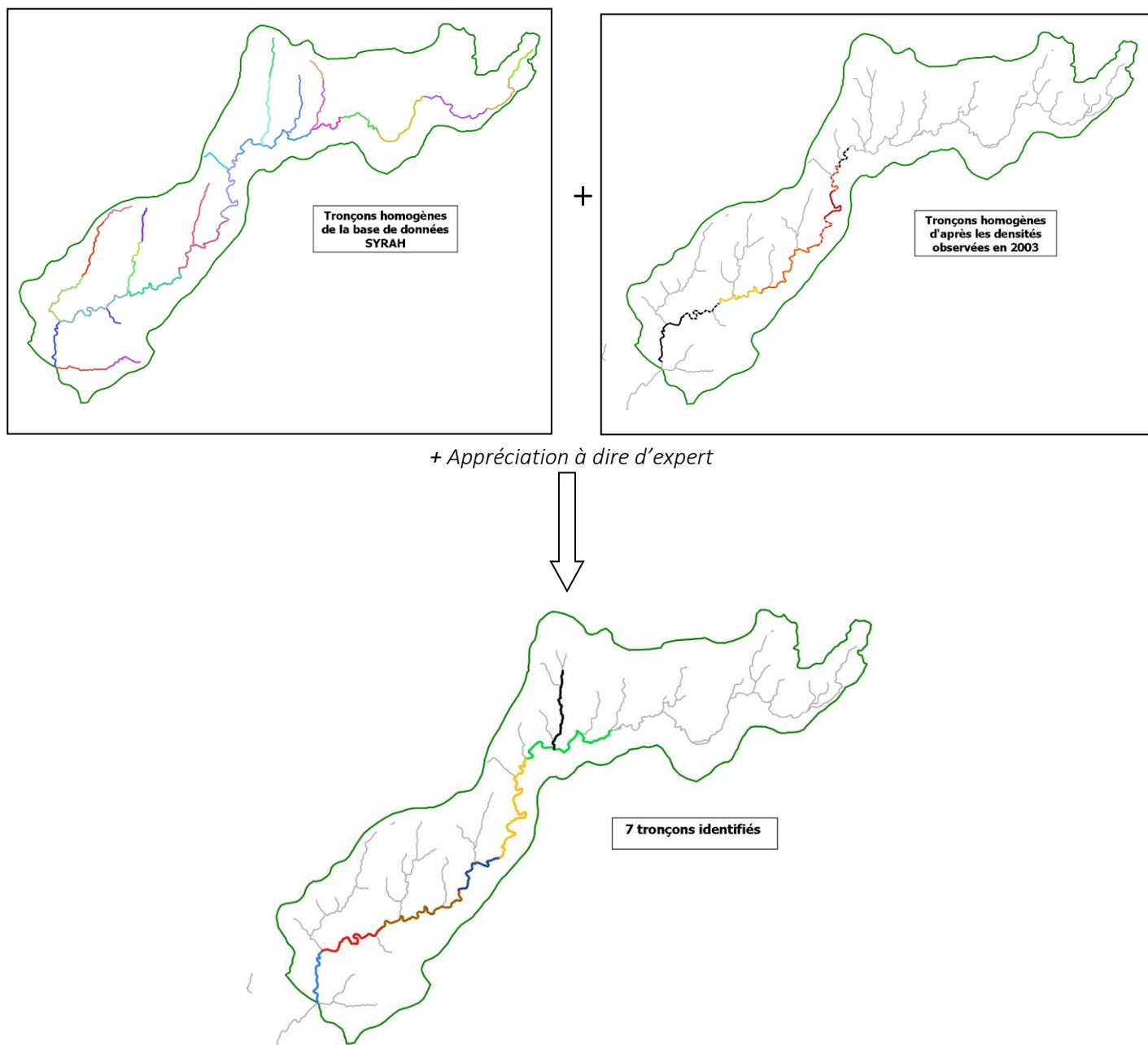


Schéma représentant la démarche d'identification des 7 tronçons dits homogènes

Le ratio proposé par YOUNG, HASTIE et al. prévoit en moyenne une station tous les 2 km. Il est ainsi prévu de suivre 15 à 20 stations sur la totalité du linéaire, ce qui permettrait de placer aléatoirement 2 (pour les petits tronçons) à 3 stations (pour les grands tronçons) de suivi par tronçon homogène.

A ce réseau de stations, seront ajoutées d'autres stations de suivi en 2020 positionnées essentiellement sur des secteurs ayant évolué suite aux actions du programme LIFE.

3.3. Methode d'échantonnage

S'appuyant sur plusieurs jeux de données, YOUNG, HASTIE et al. proposent de retenir des tronçons de 50 m de long (sur 1 m de large), les densités moyennes sur cette surface reflétant le nombre d'individus en présence dans le cours d'eau. Au regard des densités très disparates de moules sur la Dronne (que ce soit dans la dimension longitudinale ou transversale) et afin de maximiser les effectifs de nos échantillons, les surfaces initialement préconisées dans le présent protocole sont augmentées. Toute la largeur du lit mouillée sera ainsi prospectée sur les 50m de long.

Mise en œuvre :

Chaque station est photographiée (a minima limite amont, limite aval, vue d'ensemble), géo-localisée et décrite à l'aide d'une fiche mésologique stationnelle.

A l'aide d'un bathyscope, on réalise un comptage de tous les individus visibles en surface sur chaque tronçon de 50m et ce sur toute la largeur du cours d'eau (généralement 6 à 10 m de large selon les secteurs). Les moules sont uniquement dénombrées et laissées en place dans le substrat. Les coquilles vides sont également comptées. Pour faciliter le comptage et limiter les « zones d'ombre », des décamètres (ou cordes) sont disposés temporairement dans le fond du cours d'eau formant des « couloirs d'observation » de 2m de large. On estime en effet qu'un opérateur averti peut observer efficacement une bande de 2 m de large (ARNON, 2004). La mise en œuvre du protocole sur les 5 à 6 premières stations (aux conditions stationnelles différentes) déterminera la pression d'observation (temps passé/surface) qui devra être respecté pour les autres stations.

Les comptages sont réalisés dans les meilleures conditions d'observations possibles (temps clair ou ensoleillé, turbidité minimale, etc.), de l'aval vers l'amont. Deux observateurs seront mobilisés par station.

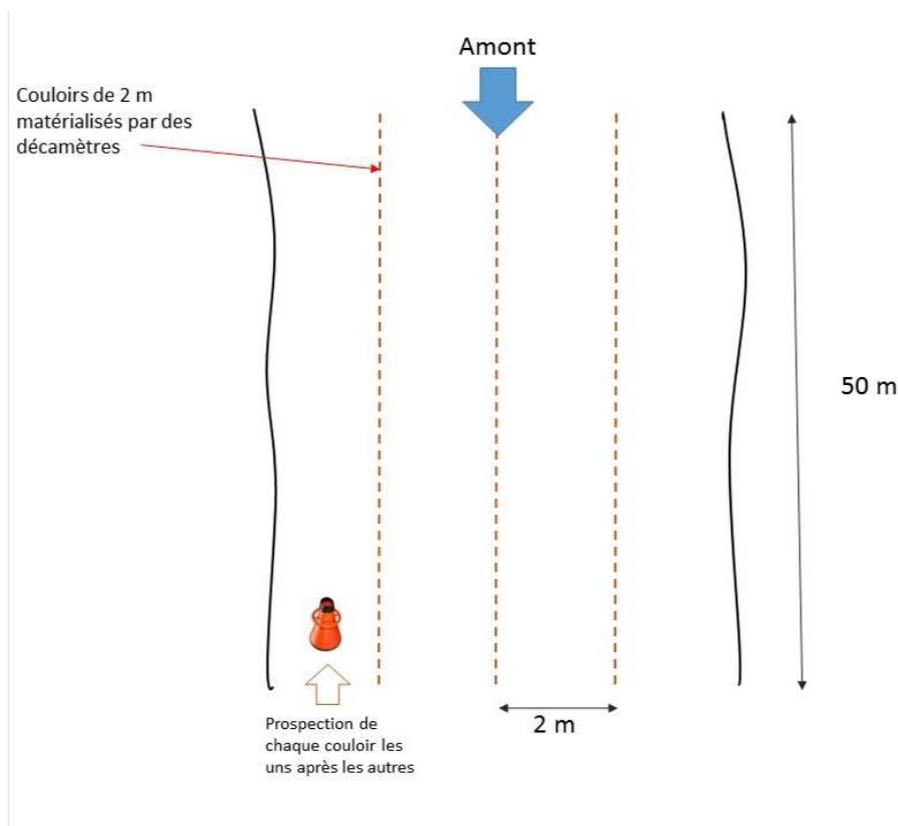


Schéma de principe – mise en œuvre de l'échantillonnage 1



Mise en application de l'échantillonnage 1 sur le terrain

D'une longueur de 50m, chaque station peut être virtuellement subdivisée en 10 transects équidistants de 5m. Au droit de chacun des 10 transects, un cadre de 1m² est positionné sur le substrat à une distance à la berge déterminée par l'opérateur. Celui-ci visera préférentiellement, sur chaque transect, la placette pour laquelle les habitats sont jugés les plus favorables pour les jeunes moules (une placette par transect).

Mise en œuvre :

Sur chaque placette, les opérations suivantes sont réalisées :

- Photographie de la placette (subaquatique ou depuis le bathyscope) et renseignement de l'encart propre à chaque placette sur la fiche terrain ;
- Prélèvement et mesure (précision : mm) de tous les individus visibles en surface ; stockage quelques minutes dans un sceau à l'ombre sur la berge ;
- Prélèvement des 10 à 15 premiers centimètres de substrat à l'aide d'un cadre + filet surber « adapté », de dimension 0,5m*0,5m. Sur chaque placette, le surber est ainsi déplacé 4 fois (pour prélever au total 1m²) ;
- Tamisage du substrat sur tamis successifs (mailles de 20 et 5mm). La recherche se limitera ainsi aux individus de plus de 5mm, pour être détectables à l'œil nu dans un amas de sables et graviers ;
- Mesure de toutes les moules ainsi dénombrées (précision : mm).
- Remise en place du substrat et de tous les individus, dans une situation la plus proche possible de celle dans laquelle ils ont été prélevés, que ce soit en surface ou dans le sédiment. Par exemple, les individus « plantés » dans le substrat seront repositionnés à l'identique (pied vers le bas, siphon vers le haut dans le sens lui permettant de filtrer l'eau), et les individus juvéniles enfouis seront repositionnés sous une fine pellicule de sédiment sablo-graveleux.

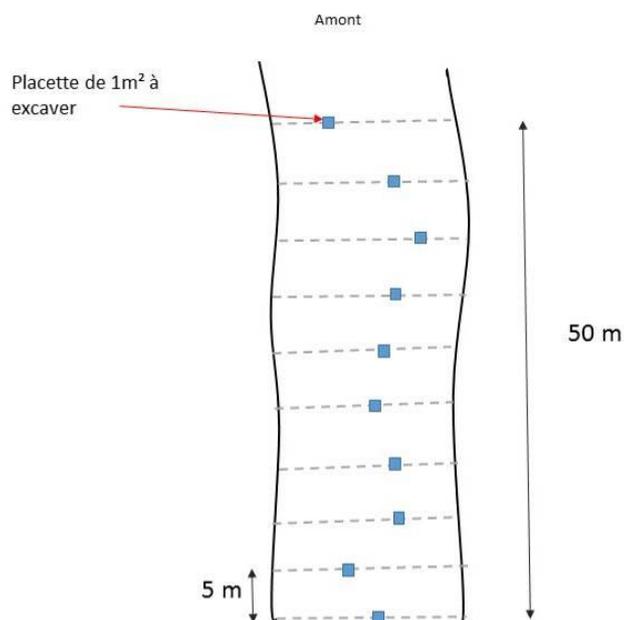
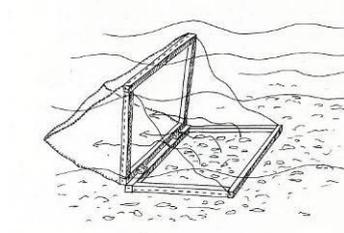


Schéma de principe – mise en œuvre de l'échantillonnage 2



Exemple d'un filet Surber réajusté aux dimensions adéquates

Au total, 10 placettes sont ainsi échantillonnées sur chaque station, soit une surface de 10m².



Mise en œuvre sur le terrain de l'échantillonnage 2

L'intérêt de ce second échantillonnage réside dans la détermination de la structure de la population de la Haute Dronne, et dans l'évaluation de l'importance du recrutement récent.

Ces informations sont essentielles pour déterminer les enjeux de conservation sur le bassin versant. En effet, plusieurs critères permettant de statuer sur la fonctionnalité des populations de *Margaritifera margaritifera* peuvent être obtenus grâce à l'excavation de placettes.

Ceux-ci sont rappelés dans les différentes synthèses bibliographiques du CEN (Comité Européen de Normalisation) ayant conduit au projet de norme guide sur les suivis de populations de moules d'eau douce et de leur environnement.

Ainsi, la mise en place de ce double échantillonnage devrait permettre de répondre aux différentes questions soulevées pour évaluer la fonctionnalité d'une population (cf. tableau ci-après, issu du projet de norme européenne évoquée précédemment).

Critères et cibles pour obtenir des populations fonctionnelles de Margaritifera (CEN/TC1230) :

Critère	Objectif à remplir	Remarques
Nombre d'adultes en vie	Aucun déclin récent (meilleur avis d'expert)	Résultats basés sur une comparaison des relevés les plus récents (par exemple, suivi des transects).
Nombre de coquilles mortes	< 1 % de la population par an et de la répartition sur l'ensemble de l'aire	1% (basé sur une durée de vie de 100 ans) considéré comme représentatif des pertes naturelles par an pour les sites d'enquête et pour toute la population du cours d'eau. Lorsqu'il y a plus d'1 % de coquilles mortes, il convient d'effectuer une enquête pour déterminer si la cause peut être due à un événement naturel exceptionnel ou s'il s'agit d'une mortalité non naturelle. Il convient que les coquilles mortes soient examinées quant à leur fraîcheur (en vérifiant la couleur de la nacre) pour aider à évaluer l'éventualité d'un problème.
Recrutement récent (20 ans ou moins)	Au moins 20 % de la population \leq 20 ans, basé sur une population d'une durée de vie normale estimée à ~100 ans. Il convient que chaque objectif reflète l'âge maximum pour chaque population. (Note : La taille des moules varie considérablement selon la région et le cours d'eau ; il convient que la plage de tailles des moules de moins de 20 ans soit établie).	L'évaluation basée sur des quadrats (par exemple de 0,5 ou d'1 m ²) doit être effectuée, si cela est autorisé, dans des zones d'habitat convenant aux juvéniles, sinon l'enquête doit être adaptée à la région. Lorsque le creusement pour rechercher les moules juvéniles ne fait pas partie d'un protocole national, il convient que la présence ou l'absence de moules de moins de 10 ans soit utilisée.
Recrutement très récent (5 ans ou moins)	Au moins 5% de la population d'un âge \leq 5 ans, basé sur une population d'une durée de vie normale estimée à ~100 ans. Il convient que chaque objectif reflète l'âge maximum pour chaque population. (Note : La taille des moules varie considérablement selon la région et le cours d'eau ; il convient que la plage de tailles des moules de moins de 5 ans soit établie).	

Dans le cas de la présente étude, les données ainsi recueillies seront mises en perspectives avec l'ensemble des suivis réalisés en parallèle : qualité de la zone hyporhéique, qualité de l'eau, état de conservation de l'espèce hôte, IBG, etc.

Ce protocole a été élaboré pour être reproductible dans le temps. Ainsi, une attention particulière est portée à la matérialisation des limites amont et aval de chaque station (points GPS, nombreuses photos, etc). Ces limites devront être retrouvées à chaque renouvellement du suivi. L'échantillonnage 1 sera ainsi réalisé sur la même surface. Concernant le positionnement des placettes, elles seront toujours situées tous les 5m au sein d'une station fixe mais il pourra évoluer à la marge (choix de l'opérateur de cibler les habitats les plus favorables). La durée de ce double échantillonnage est de 2 journées/homme par station en moyenne (2 opérateurs sur une journée complète ou 1 opérateur sur 2 jours), mais peut nécessiter jusqu'à 2,5 j/h.

3.4. Résultats

3.4.1. Calendrier de réalisation et conditions d'observation

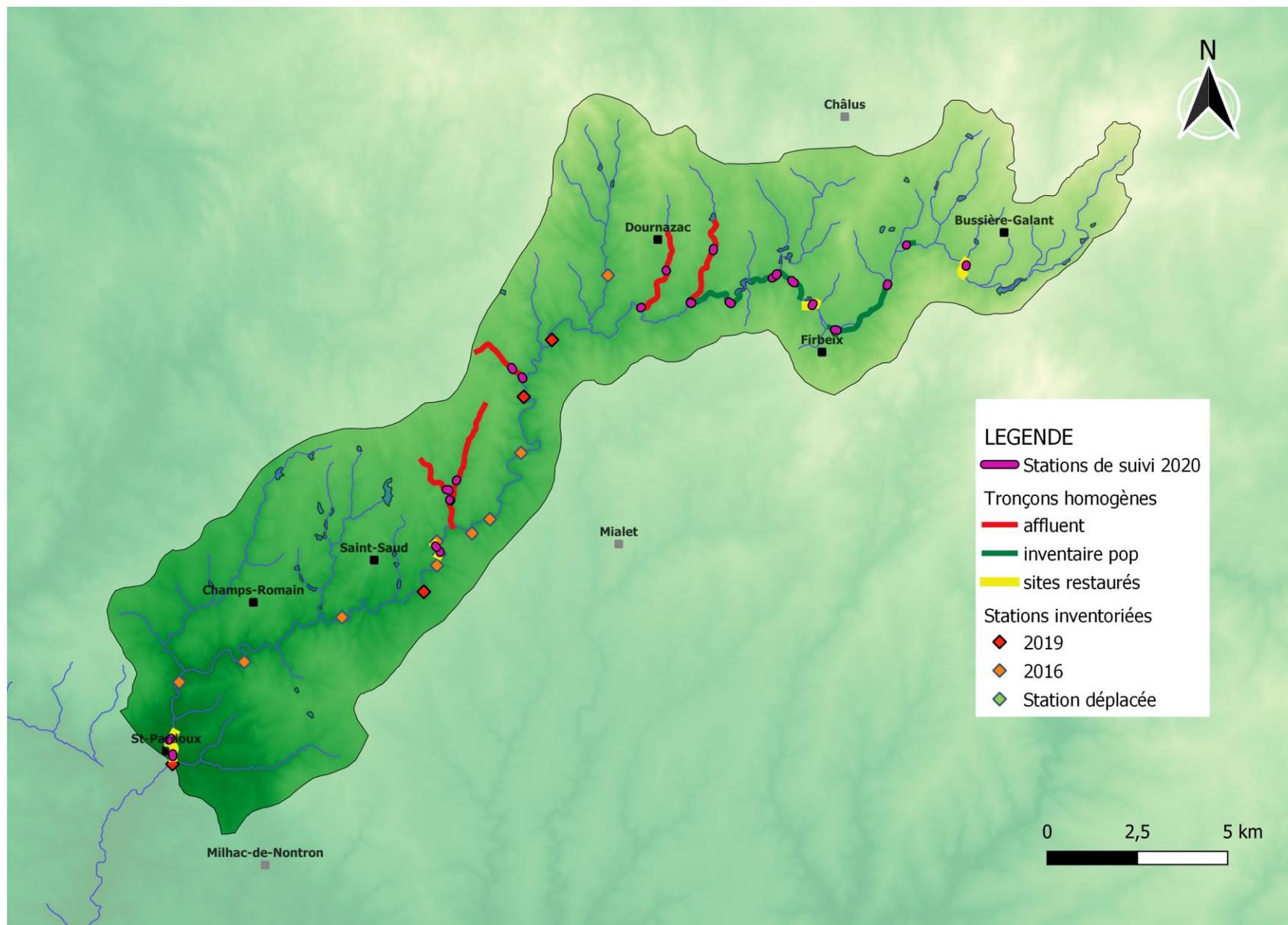
La première campagne d'échantillonnage a été réalisée en 2016. 10 stations ont été ainsi échantillonnées.

En 2019, quatre nouvelles stations ont été prospectées afin d'atteindre les objectifs fixés au départ du programme. Les résultats pour ces stations sont présentés dans l'annexe D1 pour la période 2019.

Cette année, 24 nouvelles stations ont été prospectées selon le protocole de l'échantillonnage 1 (sans quadra) afin de ne pas perturber l'espèce. En effet cette étude a pour objectif un inventaire de la population et non l'étude de la structure de cette même population. Ce suivi a donc pour but de :

- faire un état des lieux de la population sur les sites restaurés dans le cadre du programme ;
- réaliser un inventaire sur des sites non prospectés sur la Dronne et susceptibles d'abriter des individus de *Margaritifera margaritifera* ;
- réaliser un inventaire sur des sites abritant quelques individus ou des coquilles d'après des données historiques.

Les tronçons suivis sont localisés sur la Dronne ainsi que sur quatre de ces affluents.



3.4.2. Echantillonnage

Les résultats sont synthétisés dans le tableau suivant.

Station	Tronçon homogène	Nb de mulettes vivantes obs. bathyscope	Nb ind. mort	% ind. morts (coquilles) sur la station totale
Bucherie_21_Mulette	Affluent	Aucune	Aucune	
Bucherie_22_Mulette	Affluent	Aucune	Aucune	
Bucherie_23_Mulette	Affluent	Aucune	Aucune	
Bucherie_24_Mulette	Affluent	Aucune	Aucune	
DR_25_Mulette_St Saud	Site restauré	14	7	34
DR_26_Mulette_St Saud	Site restauré	114	5	42
Morillou_27_Mulette	Affluent	Aucune	Aucune	
Morillou_28_Mulette	Affluent	Aucune	Aucune	
DR_29_Mulette_Dournazac	Inventaire pop	2	1	34
DR_30_Mulette_Dournazac	Inventaire pop	Aucune	Aucune	
VergneNegre_31_Mulette	Affluent	Aucune	Aucune	
VergneNegre_32_Mulette	Affluent	Aucune	Aucune	
Reille_33_Mulette	Affluent	Aucune	Aucune	
Reille_34_Mulette	Affluent	Aucune	Aucune	
DR_35_Mulette_Bgalant	Site restauré	Aucune	Aucune	
DR_36_Mulette_Dournazac	Inventaire pop	Aucune	Aucune	
DR_37_Mulette_Dournazac	Inventaire pop	Aucune	Aucune	0
DR_38_Mulette_Dournazac	Inventaire pop	1	Aucune	0
DR_39_Mulette_Firbeix	Inventaire pop	Aucune	Aucune	
DR_40_Mulette_Firbeix	Site restauré	Aucune	Aucune	
DR_41_Mulette_Firbeix	Inventaire pop	Aucune	Aucune	
DR_42_Mulette_Firbeix	Inventaire pop	Aucune	Aucune	
DR_43_Mulette_St pdx	Site restauré	Aucune	2	100
DR_44_Mulette_St pdx	Site restauré	Aucune	Aucune	

En 2020, sur 24 stations échantillonnées la présence de moule perlière n'a été constatée que sur 5 stations. De plus, la densité des populations inventoriées est très faible voir inexistante comme sur la station situé au niveau de la commune de Saint Pardoux la rivière où seul des coquilles ont été retrouvées.

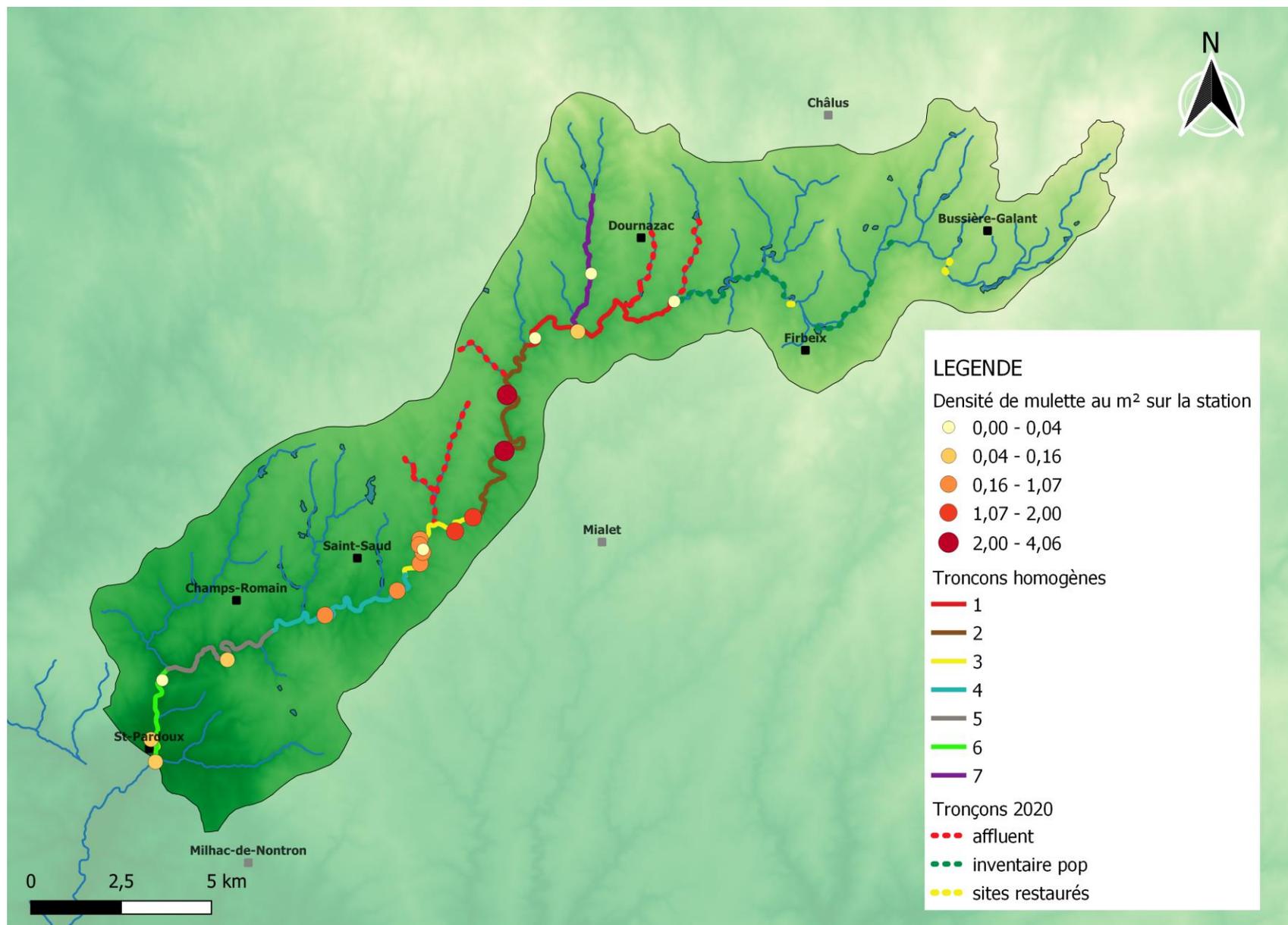
Aucune moules perlières n'a été contactées sur l'ensemble des affluents inventoriés en 2020 et ce malgré des inventaires réalisés au niveau de la confluence avec la Dronne. Ces affluents sont fortement impactés sur leur partie amont par des chapelas d'étangs provoquant une hausse de la température et des conditions physico-chimiques plus défavorables à la moule perlière.

Sur 4 sites restaurés, la présence de *Margaritifera margaritera* vivante n'a été détectée que sur une seule station. Cette station est située en amont de l'ancienne forge de Chapellas où l'espèce était déjà présente. Cependant, la présence de mulettes au niveau de l'ancien remous pourrait témoigner d'une recolonisation de l'espèce dû à l'effacement du seuil créant des conditions plus favorables à son implantation. Cependant, il est important de préciser qu'étant une espèce sédentaire et le temps de résilience de la rivière pouvant être long, il serait intéressant de continuer à suivre les sites restaurés afin d'analyser l'impact des travaux et l'évolution du milieu.

Comme pour les années précédentes, la plus grande partie de la population de moule perlière se situe sur les tronçons 1 à 3. Sur la partie amont de la Dronne, seul deux nouveaux sites situés au niveau de la commune de Dournazac présentent de la moule perlière mais en très faible quantité (1 à 3 moules). Cependant, sur les quatre affluents suivis en 2020 aucune moule vivante n'a été recensée.

A retenir en l'état

- *La méthode mise en œuvre permet de dresser un état initial à l'échelle stationnelle ;*
- *Elle est reproductible dans le temps ;*
- *Assez logiquement, les stations les plus densément peuplées sont également celles qui présentent des classes d'âge diversifiées. Le tronçon 2 semble se détacher au niveau des densités ; ce sont par ailleurs sur ces tronçons que des classes d'âge « jeunes » sont les mieux représentées ;*
- *Ces résultats sont à mettre en perspective avec les autres compartiments écologiques suivis dans le programme LIFE (zone hyporhéique et suivi des poissons hôte notamment).*



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.
- 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.