

ZONE SPECIALE DE CONSERVATION DE
LA VALLEE DE L'INDRE (FR2400537)

INVENTAIRES MULETTE EPAISSE (*UNIO CRASSUS* PHILIPSSON, 1788)

INDRE & INDRE-ET-LOIRE, SAISON 2020



ZONE SPECIALE DE CONSERVATION DE
LA VALLEE DE L'INDRE (FR2400537)

INVENTAIRES MULETTE EPAISSE (*UNIO CRASSUS* PHILIPSSON, 1788)
INDRE & INDRE-ET-LOIRE, SAISON 2020

I.	Introduction.....	4
II.	L'association Caudalis.....	6
III.	L'association Indre Nature.....	7
IV.	Le bureau d'études Biotope.....	9
V.	Contexte géographique du site.....	10
V.1.	La Vallée de l'Indre.....	10
V.2.	La zone Natura 2000 Vallée de l'Indre.....	10
VI.	La Mulette épaisse.....	12
VI.1.	Introduction.....	12
VI.1.a)	Description.....	12
VI.1.b)	Répartition.....	14
VI.1.c)	Écologie.....	15
VI.1.d)	Menaces.....	15
VI.1.e)	Protection.....	15
VI.1.f)	Gestion conservatoire.....	15
VI.2.	Suivis Mulette épaisse 2020.....	17
VI.2.a)	Objectifs.....	17
VI.2.b)	Méthodologie.....	18
VI.2.c)	Résultats.....	21
VI.2.d)	Statuts des espèces observées.....	30
VI.2.e)	Discussion.....	31
VII.	Conclusion.....	31
VIII.	Bibliographie.....	32

Dossier suivi par :

Eric Sansault – chargé de mission en biodiversité

eric.sansault@anepe-caudalis.fr - 02 47 67 30 06

Association Naturaliste d'Étude et de Protection des Écosystèmes CAUDALIS

1, rue de la Mairie, 37520 La Riche

www.anepe-caudalis.fr

Romuald Dohogne – chargé de mission en biodiversité

romuald.dohogne@indrenature.net - 02 54 22 60 20

Indre Nature

44, avenue François Mitterrand – Parc Balsan, 36000 Châteauroux

www.indrenaure.net

Couverture

Mulette des rivières, *Potomida littoralis*, E. Sansault 2020.

Citation

Sansault E., Dohogne R., Philippe L., Patry N. & Joliveau E., 2021. Zone Spéciale de Conservation de la Vallée de l'Indre (FR2400537) : inventaires Mulette épaisse (*Unio crassus* Philipsson, 1788), Indre & Indre-et-Loire, saison 2020. Association Naturaliste d'Étude et de Protection des Écosystèmes CAUDALIS, Indre Nature, Biotope, Pays Castelroussin. 32 pages.

ZONE SPECIALE DE CONSERVATION DE
LA VALLEE DE L'INDRE (FR2400537)

INVENTAIRES MULETTE EPAISSE (*UNIO CRASSUS* PHILIPSSON, 1788)
INDRE & INDRE-ET-LOIRE, SAISON 2020

I. INTRODUCTION

La directive 92/43/CEE, dite directive « Habitats/Faune/Flore » (ou DHFF) porte sur « la conservation des habitats naturels ainsi que sur le maintien de la flore et de la faune sauvages ». Elle a été adoptée le 21 mai 1992 par le Conseil des Ministres européens et transcrite en droit français par l'ordonnance n°2001- 321 du 11 avril 2001 relative à la transposition de directives européennes.

Cette directive crée, pour chacun des États membres, l'obligation de préserver les habitats naturels (listés en annexe I) et les espèces (hors oiseaux – listées en annexe II) qualifiés d'intérêt communautaire (ou d'intérêt européen).

Les principaux objectifs de la directive sont de :

- « contribuer à assurer la biodiversité par la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages sur le territoire européen des États membres où le traité s'applique » ;
- « d'assurer le maintien ou le rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces de la faune et de la flore sauvages d'intérêt communautaire ».

Chaque État est libre de choisir la méthode à employer pour atteindre ces objectifs. La France a choisi une démarche de concertation avec les acteurs concernés par chacun des sites. Il a donc été décidé d'établir un document d'objectifs (DOCOB) pour chaque site. Ce plan de gestion, concerté, présente les enjeux et les objectifs de gestion ainsi qu'une liste d'actions à entreprendre pour permettre la conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire présents sur le site.

Ces mesures doivent tenir compte « des exigences économiques, sociales et culturelles, ainsi que des particularités régionales et locales ».

Le but n'est donc pas de sanctuariser ces domaines mais de concilier les activités humaines présentes sur le site avec la conservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire.

Chaque État membre est chargé d'identifier sur son territoire des sites importants pour la sauvegarde des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Une première proposition de Sites d'importance communautaire (pSIC) a ainsi été établie par chacun des États membres. La Commission européenne a ensuite arrêté (le 7 décembre 2004, pour les régions atlantique et continentale), en accord avec chacun des États membres, la liste des Sites d'importance communautaire (SIC). Ceux-ci ont ensuite été désignés par les États en Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

Le site Natura 2000 de la Vallée de l'Indre a été identifié comme Site d'Importance Communautaire (SIC) en 2004 puis classé en Zone Spéciale de Conservation (ZSC) au titre de la directive Habitats en 2011. Le Comité de pilotage (COFIL) a été créé en 2005 et le DOCOB validé en 2007. Depuis cette date, le site n'a jamais fait l'objet d'une animation et les actions identifiées dans le document d'objectifs n'ont pas été mises en œuvre. En 2018, le Pays Castelroussin Val de l'Indre a souhaité relancer cette animation et s'est positionné en tant que maître d'ouvrage et structure animatrice du site de la Vallée de l'Indre. Sa candidature a été validée par les membres du COFIL le 5 octobre 2018.

En Indre-et-Loire, le site fait l'objet d'études et de suivis naturalistes depuis plus d'une dizaine d'années dans le cadre des Espaces Naturels Sensibles (ENS), de l'inventaire permanent des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ou encore dans le cadre des actions menées pour les Plans Nationaux d'Actions en faveur des espèces menacées (PNA Odonates, PNA Sonneur, PNA Mulettes, etc).

Certaines de ces actions ont récemment permis l'extension de la ZNIEFF de type II « Moyenne vallée de l'Indre » à la partie tourangelle de la vallée (de Saint-Hippolyte à Loches) (ANEPE Caudalis, 2017).

En 2019, les premiers inventaires naturalistes réalisés dans le cadre Natura 2000 depuis la rédaction du DOCOB en 2007 eurent lieu au sein du site. Ils ont concerné des espèces considérées comme prioritaires par la DREAL Centre-Val de Loire : deux espèces de papillons de jour (le Cuivré des marais et le Damier de la Succise), un gastéropode (le Vertigo de Desmoulins) ainsi qu'un mollusque bivalve (la Mulette épaisse).



Figure 1 Prairie à Rumex, Bridoré, nord de la prairie d'Oizay, parcelle n°10210925, hors ZSC. 23 mai 2019.

II. L'ASSOCIATION CAUDALIS

L'Association Naturaliste d'Étude et de Protection des Écosystèmes ANEPE Caudalis est une association Loi 1901 créée en 2011 dont les principaux objectifs sont l'amélioration et le partage des connaissances sur les espèces et leurs écosystèmes dans un but de conservation des milieux naturels.

L'association a également pour but d'établir des échanges durables entre le monde associatif et le monde de la recherche scientifique.

L'ANEPE Caudalis participe aujourd'hui à différents projets locaux et régionaux de conservation de la biodiversité via des actions d'inventaires de terrain (inventaires ZNIEFF, atlas des Odonates et atlas des Reptiles et Amphibiens d'Indre-et-Loire ...), des actions d'étude et de gestion conservatoire (projet Od'SPOT, projet Pop'Reptiles, suivi de la Cistude d'Europe, plans de gestion ...). Elle mène également diverses actions d'expertise, que ce soit dans le cadre des politiques publiques (schéma ENS, Trames Verte et Bleue, Stratégie de Création d'Aires Protégées ...), ou dans le cadre d'actions bénévoles pour la connaissance et la conservation de la biodiversité (Listes rouges, Groupe Régional Cigogne Noire, Observatoire de la Biodiversité de la Loire et de ses Affluents, SINP ...).

Depuis 2012, une des volontés de Caudalis est d'inscrire ces différents travaux dans les plans nationaux d'actions pour les espèces menacées, notamment dans le PNA Odonates (Dupont, 2010) dont l'association assure l'animation de la déclinaison régionale depuis 2013 (Baeta et al., 2012). L'ANEPE Caudalis mène également diverses actions dans le cadre des PNA Cistude, Maculinea et Chiroptères.

Afin de diffuser ses valeurs et ses résultats au plus grand nombre, l'association Caudalis a mis en place des partenariats variés avec les collectivités territoriales, les services de l'état et instances publiques, des fondations d'entreprises et des associations départementales et/ou fédérations d'associations. Un lien fort existe également avec le CNRS (IRBI) depuis la co-rédaction du PRA Odonates et le co-pilotage du projet Od'SPOT, projet liant génétique des populations, structure des paysages et occupation du territoire chez les Odonates d'Indre-et-Loire.

La communication vers le grand public passe également par la diffusion d'un calendrier de sorties durant lesquelles les membres de l'association échangent et partagent leurs connaissances sur des groupes particuliers (flore, lichens, entomologie, ornithologie, mammalogie, herpétologie, ...). Les découvertes réalisées durant ces sorties sont publiées dans des revues locales ou nationales.

III. L'ASSOCIATION INDRE NATURE

Indre Nature est une association de type Loi 1901, à but non lucratif. Elle a été déclarée le 21 juillet 1988 (déclaration publiée au JO du 24 août 1988) au chapitre des modifications (ancien titre : Groupe d'Etude de l'Avifaune de l'Indre). Protéger la faune et la flore, conserver la biodiversité, préserver les milieux naturels, protéger la ressource en eau, sont des enjeux majeurs pour le devenir de la planète et l'avenir des générations futures. Indre Nature entend relever, au niveau local du département de l'Indre ces défis d'intérêt général à la fois par la mobilisation de ses adhérents et de son équipe de naturalistes spécialisés et en s'inscrivant dans une démarche de partenariat et de dialogue avec les pouvoirs publics et les acteurs économiques, techniques et sociaux de l'Indre.

Indre Nature participe activement au débat environnemental dans notre société et mène de nombreuses actions afin de garantir à la population actuelle et aux générations futures un patrimoine naturel préservé, un environnement et un cadre de vie de qualité.

Nos objectifs statutaires :

- La gestion, l'étude et la protection de la nature (faune et flore) ainsi que la conservation du patrimoine naturel et de la biodiversité du département de l'Indre ;
- L'initiation, l'éducation et la formation du public et des jeunes à l'écologie et aux sciences naturelles ;
- La conservation des écosystèmes terrestres et aquatiques ainsi que la gestion de la ressource en eau dans un souci d'équilibre écologique ;
- La protection et l'aménagement du cadre de vie et de l'environnement.

Nos actions s'organisent dans le cadre de notre projet associatif défini en 2015, puis re-défini en 2018 autour des quatre objectifs statutaires et des axes stratégiques suivants :

- Améliorer la connaissance : par l'étude des espèces et des milieux ;
- Protéger les milieux et les habitats à forts enjeux et prioritaires au regard du contexte local : bocage, zones humides, milieux aquatiques, mares, pelouses sèches, prairies naturelles ;
- Protéger des espèces emblématiques à fort enjeu ;
- Protéger la biodiversité ordinaire ;
- Évaluer, restaurer et favoriser la prise en compte de la biodiversité dans les politiques d'aménagement ;
- Diffuser nos connaissances dans les médias ;
- Proposer des animations sur le terrain ;
- Proposer des formations ;

- Sensibiliser et accompagner les acteurs économiques et les collectivités ;
- Contribuer à la préservation de la ressource en eau et de la continuité écologique des cours d'eau ;
- Contribuer à la réduction de l'utilisation des pesticides ;
- Participer au débat public, favoriser la prise en compte de la nature et de l'environnement dans les politiques publiques et faire appliquer la réglementation.

En siégeant auprès d'une quarantaine de commissions et comités locaux, départementaux et régionaux, afin de faire primer l'intérêt général sur les intérêts catégoriels et les groupes de pression.

L'association dispose en 2018 d'un réseau de 740 adhérents qui se mobilisent et s'investissent pour mener à bien des actions diverses dans le cadre de l'objet associatif. Elle est administrée par un Conseil d'administration composé de 12 membres dont le mandat est renouvelé par tiers tous les ans. Elle emploie une équipe de salariés, naturalistes spécialisés : ornithologues, chiroptérologues, herpétologues, entomologistes, botanistes, et animateurs... L'équipe de salariés est secondée par un réseau de bénévoles expérimentés. Bénévoles et salariés sont organisés en commissions et groupes thématiques afin de couvrir l'ensemble des secteurs d'activités de l'association.

Existant depuis plus de 25 ans dans le département de l'Indre, l'association a développé une excellente connaissance du territoire, des acteurs, des milieux naturels et de ses enjeux écologiques. Elle a créé grâce à un bénévole de l'association une base de données naturalistes OBS'Indre. La totalité des données rassemblées par Indre Nature est proche de 700 000 données.

Afin d'exercer pleinement ses missions, Indre Nature bénéficie de plusieurs agréments :

- Association agréée pour la protection de l'environnement ;
- Jeunesse et Éducation Populaire,
- Au titre des associations éducatives complémentaires de l'enseignement public ;
- Missions d'intérêt général (environnement) proposées au titre du service civique.

Elle est affiliée au niveau régional à FNE-Centre-Val de Loire et au niveau national à France Nature Environnement (fédération nationale des associations de protection de la nature et de l'environnement).

IV. LE BUREAU D'ETUDES BIOTOPE

Fondée en 1993 par des passionnés de nature engagés dans la préservation de la biodiversité, Biotope est une société indépendante de près de 250 collaborateurs (experts botanistes, faunistes et environnementalistes) avec 19 implantations en France et à l'international. Le bureau d'études accompagne les acteurs publics et privés dans l'approche environnementale des projets d'aménagement, de la Guyane à la Chine en passant par la Méditerranée. Biotope est aussi une agence de communication et une maison d'édition – Biotope Éditions – éditeur de référence d'ouvrages sur la nature (guides d'identification, atlas de répartition, beaux livres, guides de randonnées nature, etc.).

Biotope a développé depuis une quinzaine d'années, une expertise particulière sur les mollusques dulçaquicoles et notamment les moules d'eaux douces. En 2005, Biotope avait réalisé une première série d'inventaires lors de la rédaction du DOCOB du site Vallée de l'Indre. Dans ce contexte, Biotope est intervenu en 2020 au côté de Caudalis et d'Indre Nature afin de participer aux prospections sur l'aire d'étude.

V. CONTEXTE GEOGRAPHIE DU SITE

V.1. LA VALLEE DE L'INDRE

La rivière Indre prend sa source dans le département du Cher, à 453 m d'altitude dans les Monts de Saint-Marien (commune de Saint-Priest-la-Marche). Elle coule sur environ 280 km à travers les départements du Cher, de l'Indre et de l'Indre-et-Loire avant de finir sa course dans la Loire à Avoine (37) (Figure 2).

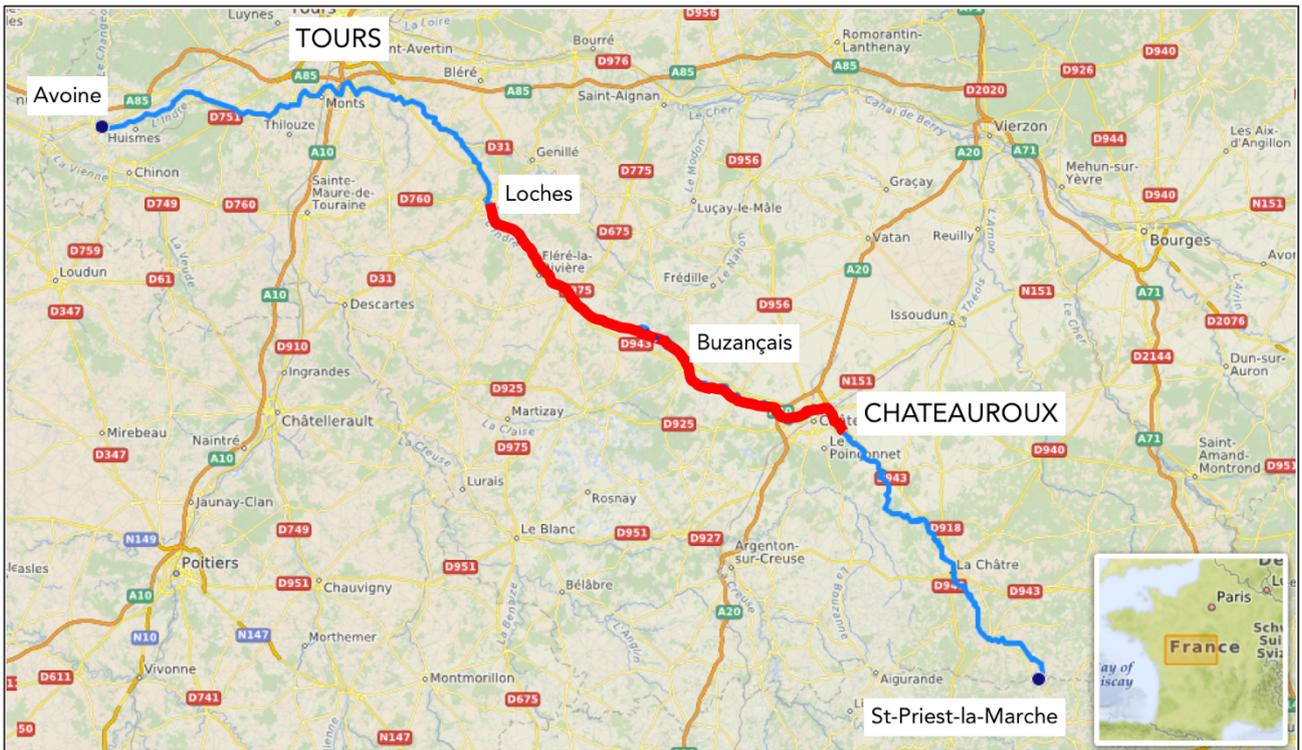


Figure 2 Emplacement de l'Indre en France, de sa source à son embouchure dans la Loire. La partie rouge représente le tronçon classé au titre de la directive Habitats (source : Wikipedia modifié).

V.2. LA ZONE NATURA 200 VALLEE DE L'INDRE

Le site classé au titre de la directive Habitats de la Vallée de l'Indre s'étend sur un linéaire de près de 80 km longeant la Vallée de l'Indre depuis Étretchet (département de l'Indre) à Loches (département de l'Indre-et-Loire). Il traverse 22 communes et occupe une surface de 2 200 hectares. Côté Indre, le site s'étend sur 1466 hectares et concerne les communes de Buzançais, la Chapelle-Orthemale, Chateauroux, Châtillon-sur-Indre, Clion, Déols, Étretchet, Fléré-la-Rivière, Niherne, Palluau-sur-Indre, Saint-Cyran-du-Jambot, Saint-Genou, Saint-Maur, le Tranger, Villedieu-sur-Indre. En Indre-et-Loire, le site s'étend sur 694 hectares et concerne les communes de Beaulieu-lès-Loches, Bridoré, Loches, Perrusson, Saint-Hippolyte, Saint-Jean-Saint-Germain et Verneuil-sur-Indre (Figure 3).

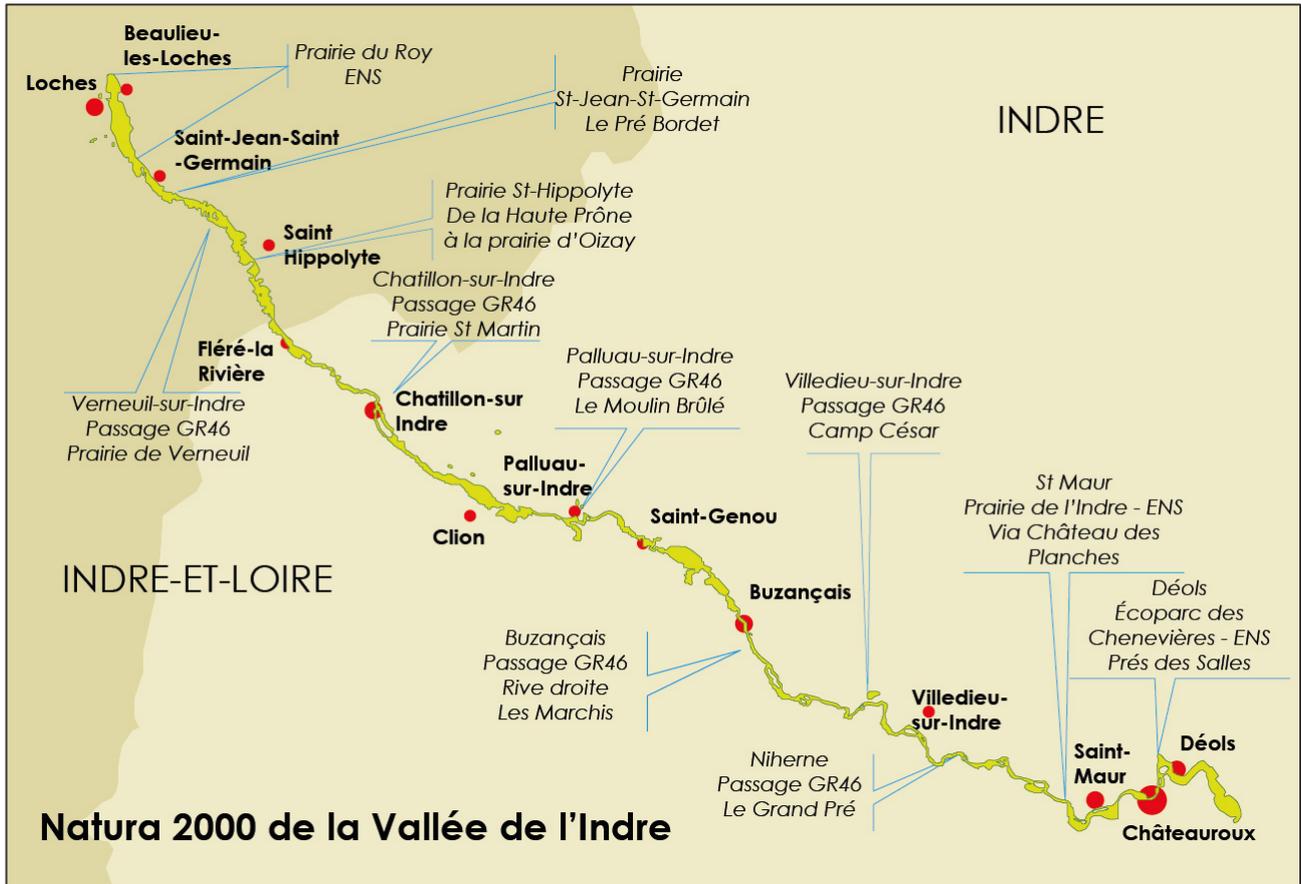


Figure 3 Contours de la zone Natura 2000 Vallée de l'Indre (source : Pays Castelroussin).

En Indre-et-Loire, la vallée regroupe plusieurs sites naturels patrimoniaux dont les contours se chevauchent. Outre le site Nature 2000 Vallée de l'Indre (Figure 3), il faut signaler la présence de l'ENS des Prairies du Roy à Loches qui représente 240 ha ([lien](#)). Les contours de cet ENS sont très proches de ceux la ZNIEFF de type I « Prairies de la Vallée de l'Indre à Loches » (240030928) créée en 2008 ([lien](#)).

Ces deux zonages sont compris dans la ZNIEFF de type II « Moyenne vallée de l'Indre » (240031271) qui est plus vaste que le site classé au titre de la directive Habitats puisqu'elle s'étend sur environ 4 400 ha dont 900 ha en Indre-et-Loire ([lien](#)). À l'amont, le site Natura 2000 se superpose également partiellement à la ZNIEFF de type II « Prairies de la Vallée de l'Indre dans l'agglomération castelroussine (340031233).

Dans le département de l'Indre le site Natura 2000 se superpose également à d'autres sites naturels patrimoniaux localisés d'amont en aval : Prairies humides du Montet et du Mousseau à Déols (ZNIEFF), l'Écoparc des Chenevières à Déols (ENS), Pelouse du camp de César à Villedieu-sur-Indre (ZNIEFF), Marais de Bonneau à Buzançais (ZNIEFF), Prairie de Vernuche à Buzançais (ZNIEFF), Cavité d'hivernage de Chiroptères du secteur de Palluau-sur-Indre (ZNIEFF) et Prairie de Razeray à Fléré-la-Rivière (ZNIEFF).

VI. LA MULETTE EPAISSE

Le DOCOB fait état de la présence de plusieurs espèces de faune inscrites à l'annexe II de la DHFF. Parmi elles signalons la présence de plusieurs espèces de chauves-souris (Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Rhinolophe euryale, Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, Grand murin), du Castor d'Eurasie, de la Loutre d'Europe, de plusieurs espèces de poissons (Lamproie de Planer, Chabot, Bouvière), d'insectes coléoptères (Lucane cerf-volant, Pique-prune, Grand capricorne), d'amphibiens (Triton crêté, Sonneur à ventre jaune), de la Cistude d'Europe (tortue d'eau douce indigène), de plusieurs libellules (Agrion de Mercure, Cordulie à corps fin, Gomphe de Graslin – ce dernier n'étant pas cité dans le DOCOB malgré sa large présence le long de la rivière) mais également de deux espèces de papillons de jour (Cuivré des marais et Damier de la Succise), d'une espèce de mollusque gastéropode (le Vertigo de Desmoulins - cette espèce est aussi présente sur le site Natura 2000 mais non signalé dans le DOCOB) et d'une espèce de mollusque bivalve (la Mulette épaisse) ciblée par des études en 2019 et 2020.

VI.1. INTRODUCTION

VI.1.a) Description

La Mulette épaisse (*Unio crassus* Philipsson, 1788) est un mollusque bivalve de la famille des Unionidés. Cette naïade possède une coquille ovale, plus ou moins arrondie, avec une partie postérieure plus allongée que la partie antérieure (Figure 4). Son sommet (ou *umbo*) est aplati. Les adultes mesurent de 50 à 70 mm de longueur (parfois plus), 23 à 33 mm de hauteur et 25 à 35 mm d'épaisseur.

Chez les individus vivants ou les coquilles assez jeunes, l'umbo montre des ridules caractéristiques qui disparaissent par érosion chez les coquilles anciennes. Les valves sont très épaisses et couvertes d'un épiderme brun foncé (le périostracum), rarement brun clair, avec parfois quelques plages de coloration vert bouteille. Le périostracum disparaît lui aussi avec l'érosion chez les coquilles anciennes.

L'intérieur des coquilles vides montre deux dents cardinales coniques assez caractéristiques dont la mesure du ratio longueur/profondeur permet de distinguer *Unio crassus* des autres espèces d'*Unio* locales (*U. mancus* et *U. pictorum*) et de *Potomida littoralis* (la Mulette des rivières). L'intérieur des coquilles est tapissé d'une nacre blanche, bleuté ou rosée qui n'est plus visible chez les vieilles coquilles.

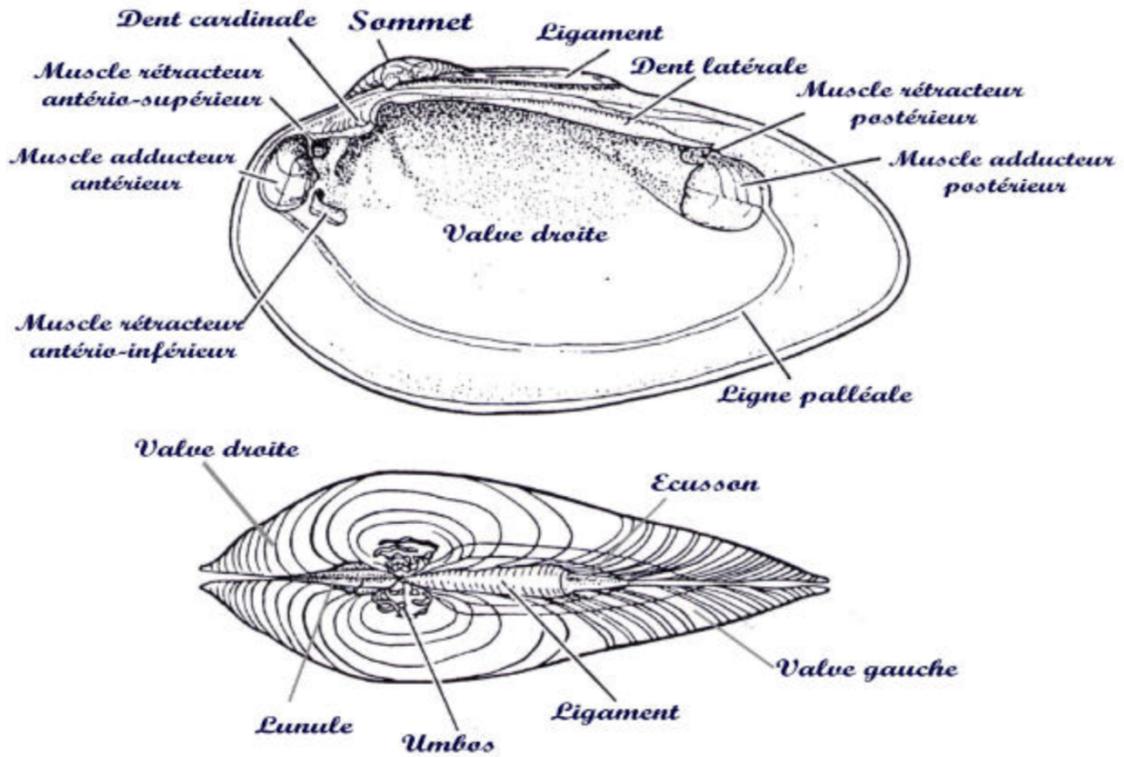


Figure 4 Schéma d'une naïade de la famille des Unionidés (Thomas 2016).



V. Prié - Association Caracol



Figure 5 À gauche, Mulette épaisse *in situ* (photo de Vincent Prié, Association Caracol). À droite, les deux valves d'un individu mort mais encore frais (présence du périostacum et de la nacre) (photo d'Alain Thomas).

VI.1.b) Répartition

La Mulette épaisse est une espèce endémique d'Europe, elle est connue historiquement dans une quarantaine de pays (Lopes-Lima *et al.* 2014) (Figure 6), mais les observations récentes sont principalement concentrées sur une poignée de pays d'Europe de l'Ouest et du Nord (France, Belgique, Allemagne, Suède, Pologne et Estonie).

En France, elle est citée dans une soixantaine de départements, principalement des deux-tiers nord-ouest (INPN 2020). Elle occupe des cours d'eau de faible amplitude altitudinale : du niveau de la mer, en basse Loire, à moins de 300 m dans le Massif central. On la rencontre dans une grande partie du bassin de la Loire, de la Seine, du Rhin et de la Meuse. Les populations françaises semblent d'une grande importance au niveau européen (et donc mondial).

En région Centre-Val de Loire, l'espèce est signalée dans tous les départements, avec les principales populations régionales situées dans le département de l'Indre.

Au sein de la ZSC Vallée de l'Indre, cette mulette est signalée dans le DOCOB uniquement sur la commune de Clion, dans l'Indre. Côté Indre, la base de données d'Indre Nature (Obs'Indre) comporte 20 signalements de cette espèce de 2004 à 2011 sur 6 communes : Buzançais, Clion, Étretchet, Fléré-la-Rivière, St Cyran-du-Jambo et St Genou. Aucune observation n'est rapportée côté Indre-et-Loire. Plusieurs secteurs potentiellement favorables ont toutefois été identifiés.

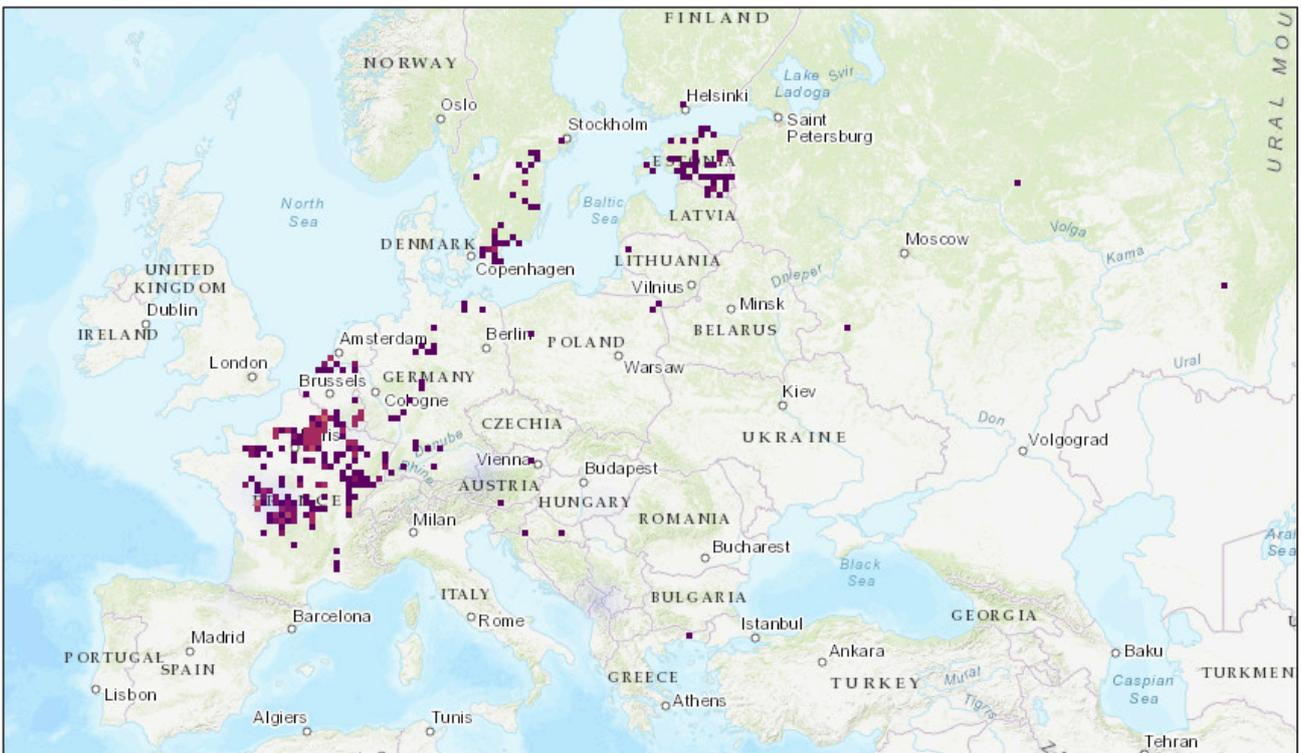


Figure 6 Répartition mondiale de la Mulette épaisse (sources : observation.org et GBIF, février 2020).

VI.1.c) Écologie

Il s'agit d'une espèce vivant en colonies dans les rivières ou les ruisseaux à fond graveleux et sablonneux, avec un léger courant, voire sablo-vaseux dans les faciès lenticulaires. L'eau, exempte de pollution d'origine chimique, doit cependant être relativement riche (mésotrophe) et, notamment, en carbonates de calcium. En effet, ces bivalves sont microphages et se nourrissent par filtration du phytoplancton, des bactéries et de particules organiques (Thomas 2012).

Le cycle de vie comporte 4 stades de développement : larve glochidie, stade parasitaire, juvénile et adulte. Les larves glochidies sont expulsées par les adultes pour aller se fixer et s'enkyster sur les branchies de poissons-hôtes (Ablette, Épinoche, Épinochette, Grémille, Perche, Chevesne, Vandoise, Rotengle, Mulet, Chabot ou Vairon) afin de terminer leur développement, sans dommages pour le poisson-hôte.

VI.1.d) Menaces

En région Centre-Val de Loire, l'espèce est considérée comme en danger d'extinction (Thomas 2012). « La diminution de l'espèce est essentiellement attribuée à l'eutrophisation anthropique, au colmatage des fonds et à l'augmentation des concentrations en polluants chimiques et organiques qui diminuent ses capacités de reproduction et les populations de poissons-hôtes. Les transformations physiques des cours d'eau (enrochement, recalibrage, barrages [...]) perturbent fortement leur habitat. »

La diminution de la densité et de la libre circulation des poissons-hôtes ainsi que l'introduction d'espèces piscicoles étrangères entraînent la disparition de l'espèce en empêchant le développement normal des larves. Par ailleurs, *Unio crassus* ne se reproduit plus dès que sa densité diminue et, de plus, n'ayant pas la possibilité de devenir hermaphrodite comme *Margaritifera margaritifera* (autre espèce de l'annexe II), elle est parfois considérée comme étant en plus grand danger que cette dernière (cette appréciation reste toutefois à relativiser si l'on tient compte des exigences de qualité d'eau et du milieu aquatique encore bien plus élevées chez *M. margaritifera*). La prédation excessive du Ragondin et du Rat musqué peut également expliquer un recul de l'espèce.

VI.1.e) Protection

La Mulette épaisse est inscrite aux annexes II et IV de la DHFF, elle est donc strictement protégée sur tout le territoire de la Communauté européenne.

VI.1.f) Gestion conservatoire

La très forte diminution de l'espèce en Europe entraîne la nécessité de mesures de gestion urgentes pour éviter une disparition totale. Les mesures les plus importantes pour ce bio-indicateur concerneront la

qualité du milieu. Les moules d'eau douce sont encore très négligées dans le cadre de la mise en place d'actions de gestion, mais les enjeux en termes de protection de l'environnement sont ici très importants et méritent que le plan Loire prenne en compte ces espèces.

Les actions en leur faveur passent d'abord par l'approfondissement de la connaissance du statut des populations (comme celles de *Margaritifera auricularia*), puis par la mise en place d'actions visant la préservation de la qualité de l'eau et du fonctionnement hydrologique de la rivière. Les leviers d'action sur ces derniers points sont très lourds à mettre en œuvre et doivent s'appliquer sur des bassins versants entiers, bien loin des simples limites des sites Natura 2000, afin d'être réellement efficaces. Cela passe notamment par la maîtrise et le contrôle de certaines pratiques agricoles : polluants chimiques, drainage des lits majeurs (...) ainsi que par l'amélioration et la surveillance de la qualité des eaux usées en zone urbaine (par exemple, l'impact, sur les populations de mollusques comme sur les populations piscicoles, des contraceptifs chimiques retrouvés dans les stations d'épurations et ensuite dans les rivières). La limitation des populations de Ragondin et de Rat musqué peut également réduire le déclin de l'espèce.

La préservation des berges est importante pour limiter la mise en suspension dans l'eau de matériaux d'érosion, très défavorables à ce mollusque. La préservation et la restauration de la ripisylve sont ainsi très importantes sur ce site.



Figure 7 L'Indre entre Bridoré et Saint-Hippolyte, Indre-et-Loire (la Haute-Prône), le 9 juillet 2019. E. Sansault.

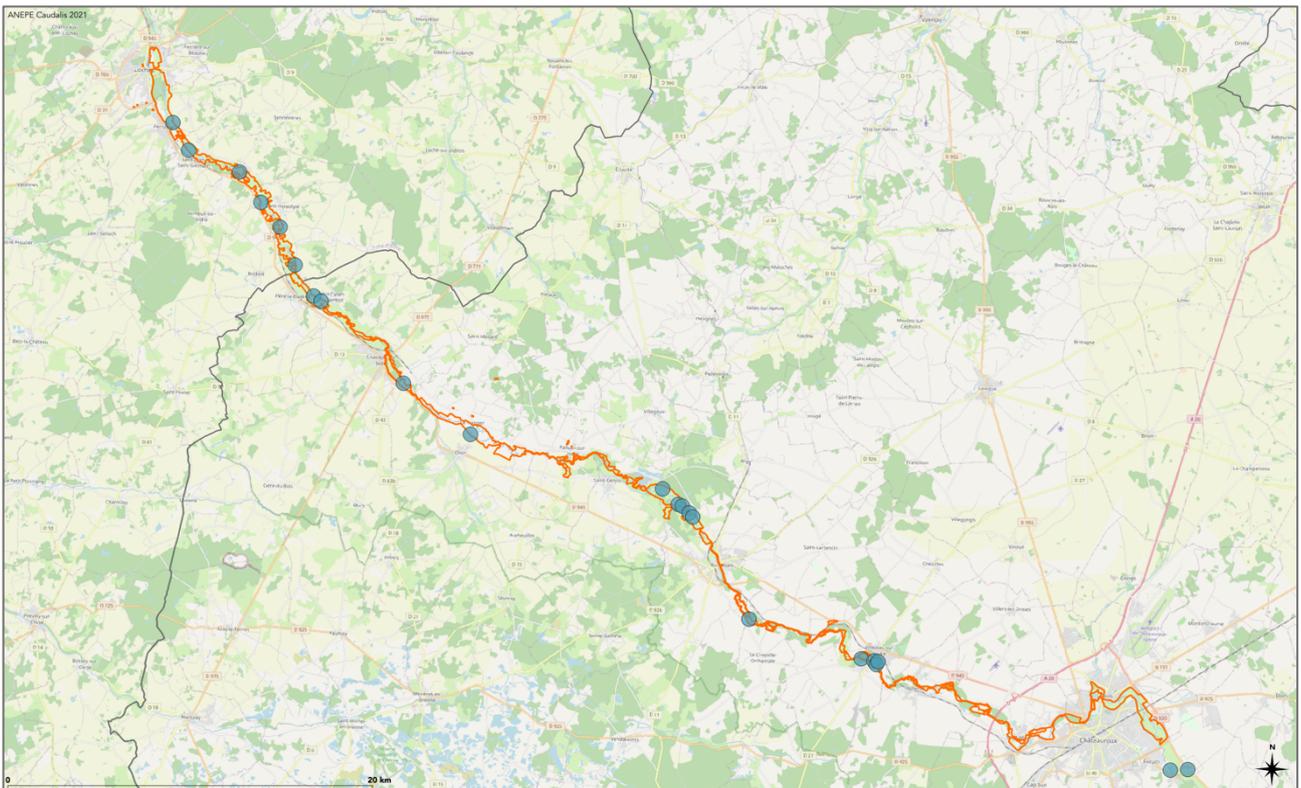
VI.2. SUIVIS MULETTE EPAISSE 2020

VI.2.a) Objectifs

Suite à la reprise de l'animation du site Natura 2000 en 2018, les premiers inventaires ayant pour but d'actualiser la présence de la Mulette au sein de la ZSC eurent lieu en 2019. Ils furent réalisés uniquement dans la partie Indre-et-Loire par l'association ANEPE Caudalis (Sansault, 2019). Les résultats montrèrent que **si la Mulette épaisse est présente sur tout le cours de l'Indre** dans la partie tourangelle du site (des valves furent récoltées sur six des huit transects échantillonnés), **l'espèce semble montrer des effectifs très faibles** (les valves ne représentaient que 5 % des 12 espèces de bivalves observées, avec 10 identifications certaines d'*Unio crassus*, et 10 douteuses) et **des populations a priori vieillissantes** (les valves présentaient des états de fraîcheur anciens à très anciens).

Ces résultats mitigés motivèrent la poursuite des études sur cette espèce dans la ZSC à travers deux nouveaux objectifs :

- Étendre les recherches sur tout le linéaire de la ZSC ;
- Rechercher des populations vivantes d'*Unio crassus* (et d'autres espèces).



VI.2.b) Méthodologie

VI.2.b.1 Choix des transects et des sites d'échantillonnage

Dans la partie tourangelle de la ZSC, 16 transects de 300 m de berge furent sélectionnés en moyenne tous les kilomètres afin de préciser les résultats de l'étude de 2019 (T01 à T16). Certains transects correspondent à des zones identifiées comme favorables à la présence de Mulette épaisse dans le DOCOB et d'autres furent déjà sélectionnés en 2019 pour la recherche de valves. Les distances entre transects varient en fonction de la présence de milieux favorables et il arrive que deux transects soient très proches (T13 et T14 par exemple). La distance maximale entre deux transects est de 2 kilomètres.

En complément, deux sites précis (T10c, T15b), localisés hors transects, furent sélectionnés car l'analyse des photographies aériennes ont montré qu'ils présentaient localement des milieux favorables à la Mulette épaisse (zones de radiers notamment).

Enfin, cinq sites furent également sélectionnés sur des affluents de l'Indre, à l'intérieur (T10b, T14b, T14c) ou à proximité de la ZSC (T08b, T14d), dans le but de préciser la présence de l'espèce dans le bassin versant étroit (Figure 9).

Dans l'Indre, la Mulette épaisse a été recherchée sur 33 transects. Ils ont initialement été repérés sous SIG en cherchant à les répartir tous les 2 km environ et en tenant compte des voies d'accès favorables (routes, chemins). Une fois sur le terrain, certains d'entre eux ont été "déplacés" au plus près quand le faciès de la rivière n'était franchement pas des plus favorables comme par exemple les zones amont des seuils de moulins avec des niveaux d'eau importants et des zones envasées. Ceci étant, certains transects sont quelquefois relativement proches (jusqu'à 500 m de distance au plus près).

Au total, les recherches furent effectuées le long de 49 transects et 7 points d'échantillonnages en 2020 (Figure 9). Partie Indre-et-Loire, certains transects échantillonnés en 2019 furent de nouveau prospectés en 2020 et 6 d'entre eux ne furent prospectés qu'en 2019, portant à 62 le nombre de transects ou de points échantillonnés en 2019 et 2020 sur les deux départements.

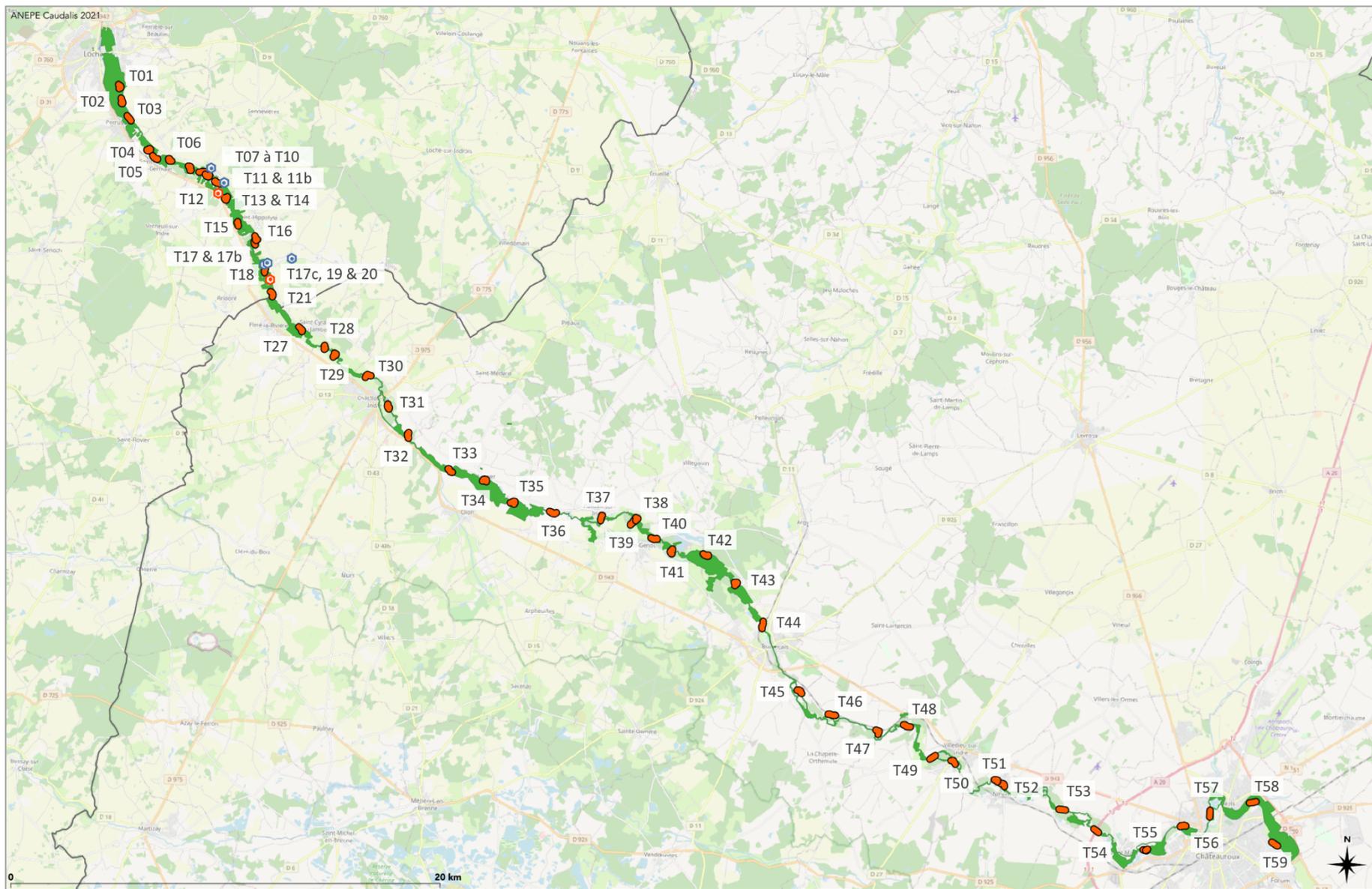


Figure 9 Emplacement des transects (lignes orange) et des sites échantillonnés (points bleus : sites hors rivière Indre, points orange : sites sur la rivière Indre) en 2020 au sein de la ZSC (en vert).

VI.2.b.2 Méthodes de prospection

Les valves furent recherchées à vue en parcourant les deux berges (soit 600 m de linéaire pour chaque transect). Lors de l'échantillonnage, le protocole suivant a été appliqué :

- Noter le nombre de valves gauches/droites afin d'estimer le nombre d'individus (sauf pour *Corbicula fluminea*) ;
- Récolter les valves pour des mesures morphométriques afin de caractériser la population du site (jeunes individus vs vieux individus) ;
- Indiquer l'état de fraîcheur des valves récoltées :
 - très fraîches (présence de tissus) ;
 - fraîches (état du périostracum) ;
 - anciennes (absence de périostracum, coquilles assez solides) ;
 - très anciennes (absence de périostracum, coquilles très fragiles).

Les individus vivants furent recherchés en parcourant le cours d'eau à pieds avec un aquascope ou en palme-masque-tuba. Lorsqu'un ou plusieurs individus vivants furent découverts, ils furent délicatement extraits manuellement du substrat pour identification puis mesurés et photographiés avant d'être replacés à l'exacte position d'extraction. Cette manipulation fut encadrée par une dérogation de capture temporaire avec relâcher sur place délivrée par la Préfecture d'Indre-et-Loire le 21/07/2020 et par la Préfecture de l'Indre le 27/07/2020.

Les échantillonnages furent réalisés sur 56 transects ou points lors de 15 dates entre le 3 août et 17 novembre 2020. Neuf journées de prospections eurent lieu en août, 3 en septembre et 2 en novembre. Le bureau d'études Biotope Centre Bourgogne (Laurent Philippe et Nicolas Patry) a contribué aux recherches de terrain à raison d'une journée dans chaque département les 3 et 4 août 2020.

Les identifications de valves ou d'individus vivants furent basées sur diverses clés d'identification et d'ouvrages : Bertrand 2007, Demol 2000, Gailledrat 2010, Prié 2017, Vrignaud 2004, Thomas (sans date).

VI.2.b.3 Méthodes d'analyses statistiques

Dans un premier temps, il nous a semblé intéressant de mesurer si les effectifs observés (valves ou individus vivants) dépendent de l'emplacement du transect (à l'amont ou à l'aval du cours d'eau) ainsi que de l'observateur (les deux observateurs principaux n'ayant pas la même expérience de terrain sur ces espèces). Pour cela, nous avons utilisé un modèle général additif (GAM, package mgcv sous R 4.0.4). Nous avons utilisé les résultats des transects réalisés en 2019 et en 2020 et chaque transect s'est vu attribué un identifiant unique ainsi que sa distance par rapport à la source de l'Indre (couche publique

CoursEau_FXX.shp 2017 et utilisation du package QChainage sur QGIS pour associé une distance aux transects). L'observateur fut mis en facteur dans le modèle, avec deux valeurs : ES (pour Eric Sansault) et RD (pour Romuald Dohogne). L'effectif utilisé fut l'effectif minimum observé (et non une extrapolation). Pour les transects prospectés à la fois en 2019 et 2020 (dans la partie Indre-et-Loire et pour les valves uniquement), les effectifs des deux années furent additionnés, le nombre de passages fut précisé (1 ou 2) et l'influence du second passage fut mesurée.

Les analyses furent réalisées sur 6 jeux de données :

- *Potomida littoralis* : POTO_VALVES et POTO_VIVANTS ;
- *Unio crassus* : UNIO_VALVES et UNIO_VIVANTS ;
- *Potomida littoralis* + toutes les espèces d'*Unio* : ALL_VALVES et ALL_VIVANTS.

VI.2.c) Résultats

VI.2.c.1 Résultats de terrain

Huit espèces de bivalves furent identifiées pour un minimum de 876 valves identifiées et 172 individus vivants observés (Tableau 1).

Tableau 1 Liste des espèces identifiées suite à l'échantillonnage de 2020 avec leurs effectifs en fonction de leur état biologique (valves ou individus vivants) ainsi que le nombre de transects ou points de présence (toujours en fonction de leur état biologique). * pour *Corbicula fluminea*, les prospections ne furent pas exhaustives et le comptage n'est pas significatif.

Espèce	Effectifs minimums observés de				Nombre de transects validés pour			
	Valves	%	Vivants	%	Valves	%	Vivants	%
<i>Anodonta anatina</i>	120	13,7 %	12	7,0 %	26	46,4 %	7	12,5 %
<i>Anodonta cygnea</i>	4	0,5 %			3	5,3 %		
<i>Anodonta sp.</i>	10	0,9 %			2	3,6 %		
<i>Corbicula fluminea</i>	18*	2,1 %	14*	8,1 %	18*	32,1 %	14*	25,0 %
<i>Potomida littoralis</i>	538	61,4 %	115	66,9 %	37	66,1 %	25	44,6 %
<i>Pseudunio auricularius</i>	2	0,2 %			3	5,3 %		
<i>Unio crassus</i>	70	8,0 %	28	16,3 %	25	44,6 %	13	23,2 %
<i>Unio crassus</i> (probable)	3	0,3 %			1	1,8 %		
<i>Unio crassus/mancus</i>	6	0,7 %			2	3,6 %		
<i>Unio mancus</i>	35	4,0 %	2	1,2 %	16	28,6 %	1	1,8 %
<i>Unio pictorum</i>	70	8,0 %	1	0,6 %	18	32,1 %	1	1,8 %

Puisque les recherches se sont concentrées sur la recherche d'*Unio crassus* et de *Potomida littoralis*, il est plus prudent d'extraire les effectifs des Anodontes et des Corbicules de l'analyse puisque ceux-ci ne

furent pas toujours comptabilisés avec exactitude. Par ailleurs, les valves de *Pseudunio auricularius* récoltées sont issues de l'érosion des berges de l'Indre et ne semblent pas liées à des populations vivantes mais à des paléostations. En effet, certaines d'entre elles affleuraient partiellement de la berge, sous parfois 2 mètres de sédiments. Nous les excluons donc également des analyses.

Les résultats sur les espèces recherchées spécifiquement correspondent finalement à 722 valves et 146 individus vivants de 4 espèces.

Tableau 2 Résultats des prospections spécifiques menées en 2020. Seuls les % des effectifs changent par rapport au tableau précédent.

Espèce	Effectifs minimums observés de				Nombre de transects validés pour			
	Valves	%	Vivants	%	Valves	%	Vivants	%
<i>Potomida littoralis</i>	538	74,5 %	115	78,8 %	37	66,1 %	25	44,6 %
<i>Unio crassus</i>	70	9,7 %	28	19,2 %	25	44,6 %	13	23,2 %
<i>Unio crassus</i> (probable)	3	0,4 %			1	1,8 %		
<i>Unio crassus/mancus</i>	6	0,8 %			2	3,6 %		
<i>Unio mancus</i>	35	4,8 %	2	1,4 %	16	28,6 %	1	1,8 %
<i>Unio pictorum</i>	70	9,7 %	1	0,7 %	18	32,1 %	1	1,8 %

Parmi les espèces recherchées spécifiquement, la Mulette des rivières *Potomida littoralis*, est l'espèce la plus représentée avec environ 75 % des coquilles récoltées et presque 80 % des individus vivants observés. Une moyenne de 12 valves (sd=14,25) de Mulette des rivières furent récoltées sur les deux tiers des sites prospectés et des individus vivants furent observés sur moins de la moitié des sites (44,6 %). La moyenne d'individus vivants observés par transect est de 2 et les populations vivantes les plus importantes furent observées à Perrusson (La Brosse, transect 03) avec 16 individus, à Bridoré (Saint-Martin, transect 15) avec 14 individus et à Bridoré (La Prairie d'Oizay, transect 19) avec 9 individus.

Les résultats montrent également qu'*Unio crassus* est la seconde espèce d'Unionidés la plus représentée au sein de la zone après *Potomida littoralis* puisqu'elle représente 10 % des valves récoltées et 20 % des individus vivants observés. L'espèce est présente de l'amont à l'aval de la ZSC, avec une moyenne de 1,35 valve (sd = 2) et 0,5 individu vivant (sd = 1) par transect échantillonné. Les populations vivantes les plus importantes furent observées à Buzançais (le Grand Pré, transect 45), à Villedieu-sur-Indre (Grand-Saint-Bonnet) et à Niherne (Bourg) avec à chaque fois 4 individus vivants.

La Mulette des peintres *Unio pictorum* fut observée sur près du tiers des sites (32 %). L'espèce représente environ 10 % des valves et moins de 1 % des individus vivants. Par rapport à *Unio crassus*, et malgré un nombre de valves équivalent, les individus vivants d'*Unio pictorum* sont 13 fois moins détectés.

La Mulette méridionale *Unio mancus* fut observée quant à elle sur 29 % des sites. Elle représente moins de 5 % des valves récoltées et seulement 2 individus vivants furent observés. Là encore, les individus

vivants de cette espèce semblent sous-détectés au regard du nombre de valves découvertes (7 fois moins par rapport à *Unio crassus* par exemple).

Enfin, 9 valves d'*Unio* ne purent être identifiées avec certitude, elles sont conservées dans les locaux de l'association Caudalis.



Figure 10 Six des neuf individus vivants de *Potomida littoralis* (avec un doute sur la seconde en haut, qui pourrait être *Unio crassus*) découverts le 9 août 2020 au niveau du Transect 19 à Bridoré, Prairie d'Oizay (E. Sansault).

L'état de fraîcheur des coquilles d'*Unio crassus* récoltées fut très variable : aucune coquille très fraîche ne fut trouvée, près de 29 % des coquilles furent qualifiées de fraîches (n=20), 47 % d'anciennes (n=33), 17 % de très anciennes (n=12) et 7 % ne furent pas qualifiées (n= 5).

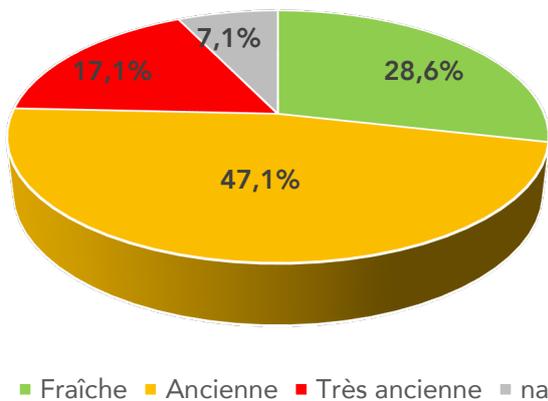


Figure 11 À gauche : état de fraîcheur des coquilles chez *Unio crassus* en 2020. À droite : une des rares valves fraîches d'*Unio crassus* trouvées en Indre-et-Loire en 2020 (Transect 19).

Quelques sites intéressants pour les effectifs d'Unionidés présents peuvent être cités :

- Transect 03 à Perrusson (La Brosse) avec 29 valves et 16 individus vivants de *Potomida littoralis* mais également 3 valves et 1 individu vivant d'*Unio crassus* ;
- Transect 17 à Bridoré (Le Moulin de Lège) avec 62 valves de *P. littoralis* mais également 2 valves et 2 individus vivants d'*Unio crassus* ;
- Transect 30 à Châtillon-sur-Indre (Les Pallurets) avec 21 valves et 3 individus vivants de *P. littoralis* mais également 1 valve et 3 individus vivants d'*U. crassus* ;
- Transect 52 à Niherne (Bourg) avec 48 valves et 2 individus vivants de *P. littoralis* mais également 2 valves et 4 individus vivants d'*U. crassus*.

En plus de 4 sites précédents, les transects 27, 38, 42, 43, 45, 47, 49, 50 et 59 abritent des populations vivantes d'*Unio crassus*.



Figure 12 L'Indre à Perrusson (La Brosse), au niveau du transect 03.

Tableau 3 Résultats des inventaires pour deux espèces : *Potomida littoralis* & *Unio crassus*.

TRANSECT	COMMUNE	LIEU-DIT	X_L93	Y_L93	<i>Potomida littoralis</i>		<i>Unio crassus</i>	
					Valves	Vivants	Valves	Vivants
T01	Perrusson	Prairie de Mauvières	549429	6670217	0	0	0	0
T02	Perrusson	Les Prés Turmeau	549520	6669490	0	0	0	0
T03	Perrusson	La Brosse	549824	6668751	29	16	3	1
T04	St-Jean-St-Germain	Les Angléées	550751	6667287	7	0	2	0
T05	St-Jean-St-Germain	Bourg	551029	6666908	1	2	0	0
T06	St-Jean-St-Germain	Le Pré Bordet	551729	6666821	0	0	0	0
T07	St-Jean-St-Germain	Pré Rangelare	551867	6666631	0	0	0	0
T08	Verneuil-sur-Indre	Prairie du Rouvray	552677	6666442	0	0	0	0
T09	St-Jean-St-Germain	Prés de Maine	553231	6666274	0	0	0	0
T10	Verneuil-sur-Indre	Prairie de Verneuil	553476	6666084	11	1	6	0
T11	St-Jean-St-Germain	La Basse Prône	553926	6665764	2	0	4	0
T11b	St-Jean-St-Germain	La Basse Prône	554254	6665759	0	0	0	0
T12	Verneuil-sur-Indre	La Basse Prône	553973	6665277	41	2	10	0
T13	Saint-Hippolyte	La Basse Prône	554290	6665053	0	0	0	0
T14	Verneuil-sur-Indre	La Haute Prône	554614	6664354	30	0	1	0
T15	Bridoré	St-Martin	554891	6663874	0	14	1	0
T16	Bridoré	Le Moulin de Lège	555717	6663160	1	3	0	0
T17	Bridoré	Le Moulin de Lège	555699	6663000	62	0	2	2
T17b	Saint-Hippolyte	Les Taupins	556147	6661970	0	0	0	0
T17c	Saint-Hippolyte	Les Marnes	557405	6662261	0	0	0	0
T18	Bridoré	La Prairie d'Oizay	556168	6661780	1	3	0	0
T19	Bridoré	La Prairie d'Oizay	556409	6661287	2	9	3	0
T20	Bridoré	La Prairie d'Oizay	556463	6661009	23	0	0	0
T21	Bridoré	La Prairie d'Oizay	556517	6660626	1	4	0	0
T27	Fléré-la-Rivière	Razeray	557825	6659002	29	5	3	2
T28	Châtillon-sur-Indre	Les Rochiaux	558937	6658152	15	3	0	0
T29	Châtillon-sur-Indre	Les Rochiaux	559406	6657805	10	0	0	0
T30	Châtillon-sur-Indre	Les Pallurets	560937	6656852	21	3	1	3
T31	Châtillon-sur-Indre	La Prairie de St-Martin	561891	6655414	10	0	2	0
T32	Châtillon-sur-Indre	Vignolles	562824	6654089	10	0	5	0
T33	Le Tranger	La Prairie de Renan	564778	6652448	11	4	1	0
T34	Le Tranger	Le Moulin	566400	6652016	3	0	0	0
T35	Palluau-sur-Indre	Prairie de Villebernin	567728	6650991	21	0	0	0
T36	Palluau-sur-Indre	La Poulie	569568	6650501	0	0	0	0
T37	Palluau-sur-Indre	Le Moulin Brûlé	571818	6650275	2	0	0	0
T38	Palluau-sur-Indre	Prés de Pont	573472	6650230	23	0	3	1
T39	Saint-Genou	Prés de Pont	573265	6650042	20	0	5	0
T40	Saint-Genou	La Grille	574283	6649303	8	0	0	0
T41	Saint-Genou	Chanteloche	575083	6648712	40	0	0	0
T42	Saint-Genou	Prés de l'Aumas	576700	6648543	39	0	5	1
T43	Buzançais	Les Grands Reguins	578097	6647235	16	5	2	3
T44	Buzançais	Le Pont Bleu	579340	6645321	26	0	0	0
T45	Buzançais	Le Grand Pré	581063	6642259	1	8	1	4
T46	Villedieu-sur-Indre	Le Bout du Monde	582560	6641162	20	3	1	0
T47	Villedieu-sur-Indre	Grand-Saint-Bonnet	584715	6640384	7	8	2	4
T48	Villedieu-sur-Indre	Moulin de Chambon	586058	6640648	16	5	4	0
T49	Villedieu-sur-Indre	Rue du Lavoir	587259	6639195	23	4	3	1
T50	Villedieu-sur-Indre	Bourg	588233	6638999	12	2	1	1
T51	Niherne	Les Saignées	590234	6638140	8	0	0	0
T52	Niherne	Bourg	590537	6637951	48	2	2	4
T53	Niherne	Prairie de la Saura	593301	6636781	0	0	0	0
T54	Saint-Maur	Le Petit Colombier	594882	6635809	4	0	0	0
T55	Saint-Maur	Vilaine	597229	6634928	0	1	0	0
T56	Châteauroux	Marais Saint-Gildas	598924	6636031	0	0	0	0
T57	Châteauroux	Parc Daniel Bernardet	600179	6636597	18	1	0	0
T58	Déols	Prairie de Chambon	602177	6637116	15	4	3	0
T59	Déols	Les Grands Prés	603191	6635189	3	3	1	1

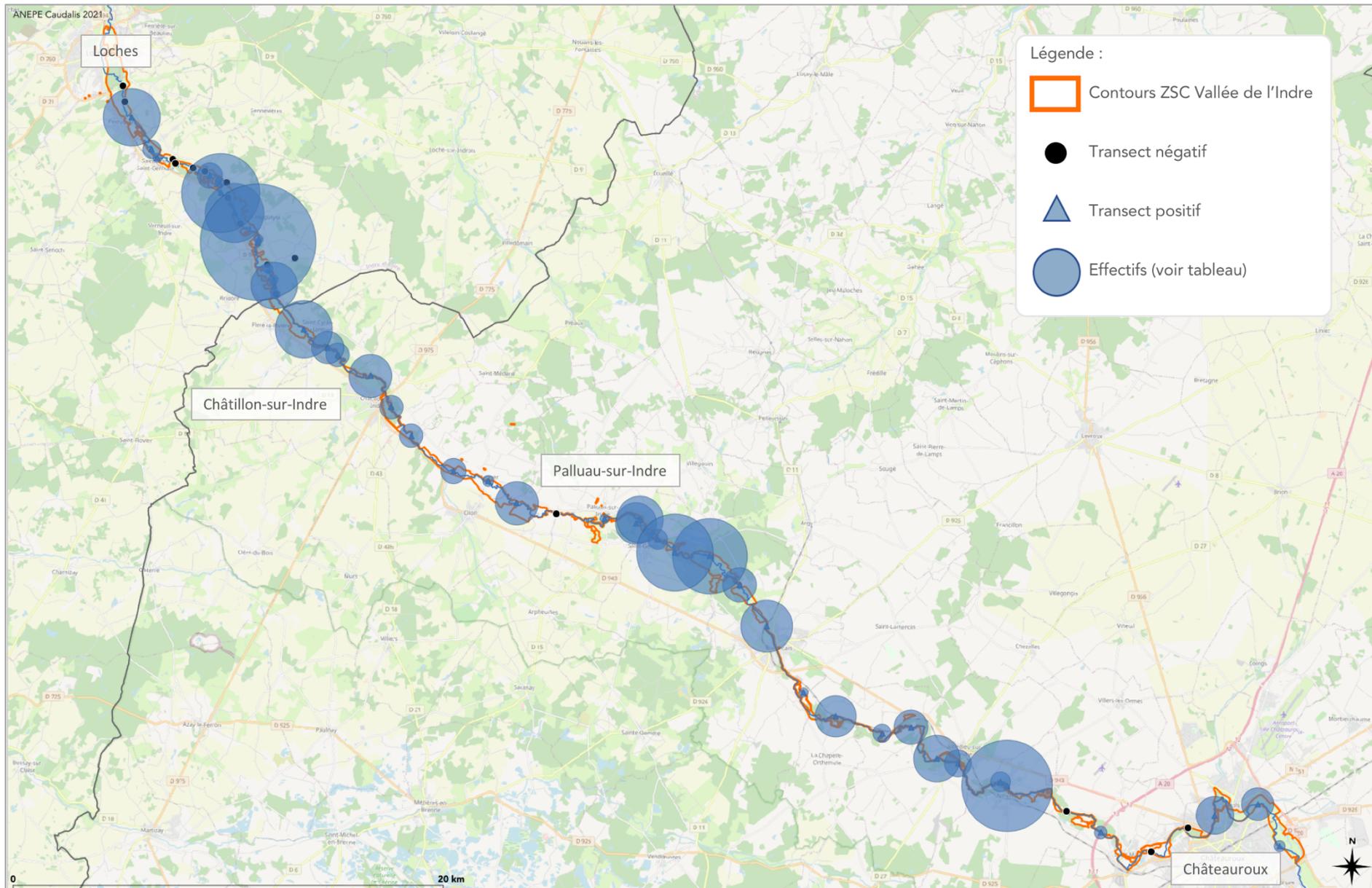


Figure 13 Répartition et effectifs des valves de *Potomida littoralis* en 2020 (voir Tableau 3 pour plus de détails).

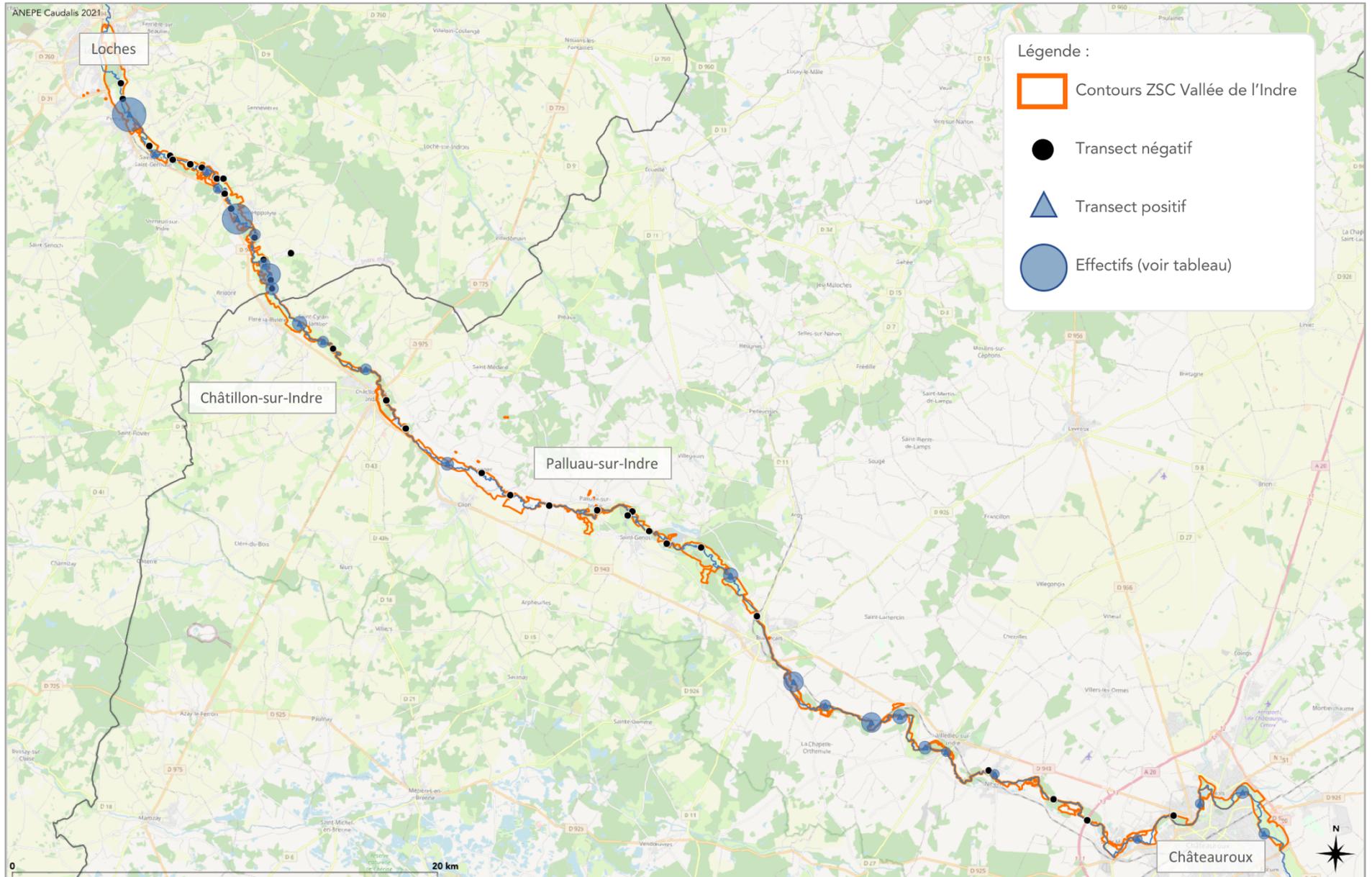
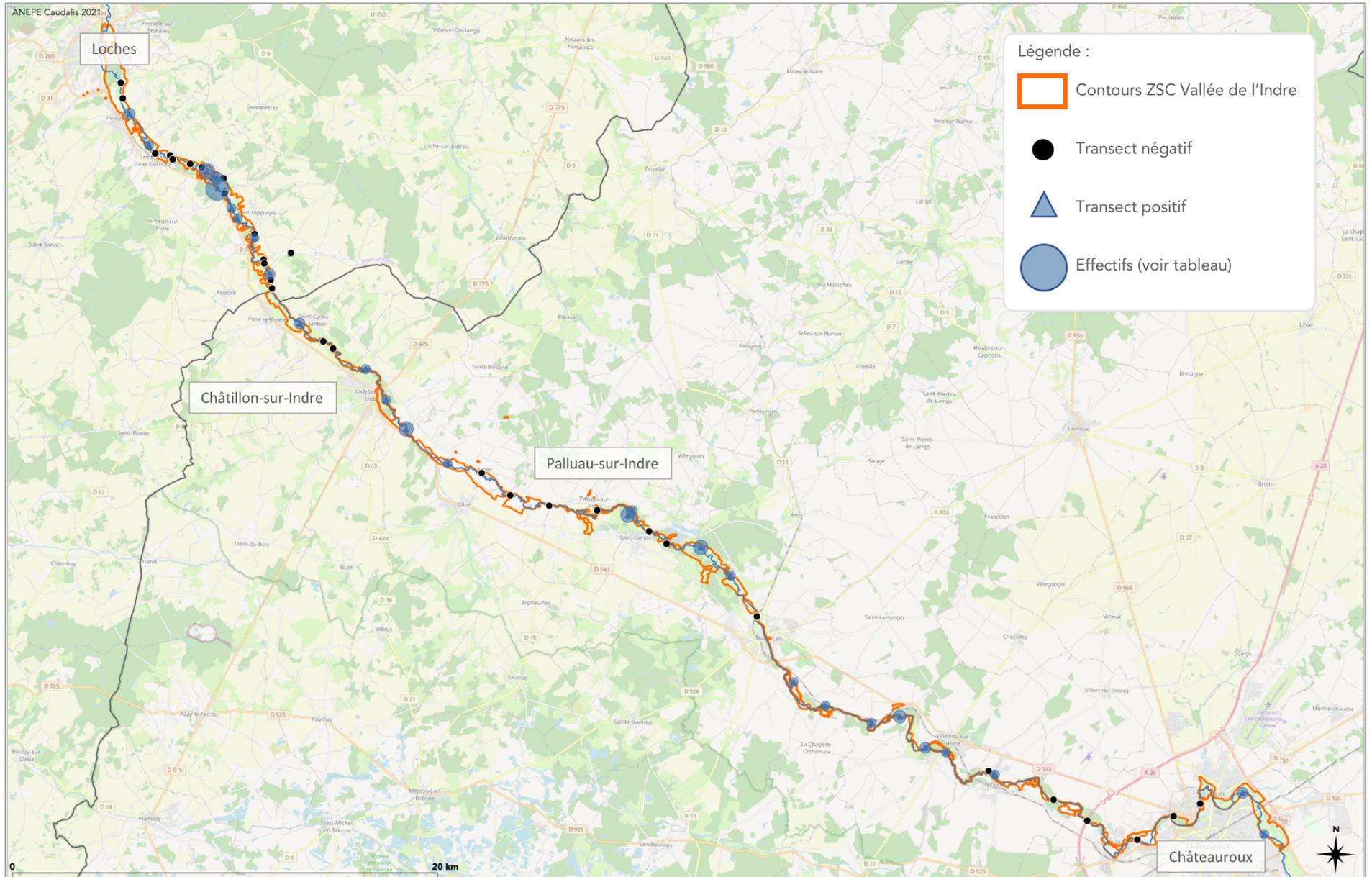


Figure 14 Répartition et effectifs d'individus vivants de *Potomida littoralis* en 2020 (voir Tableau 3 pour plus de détails).



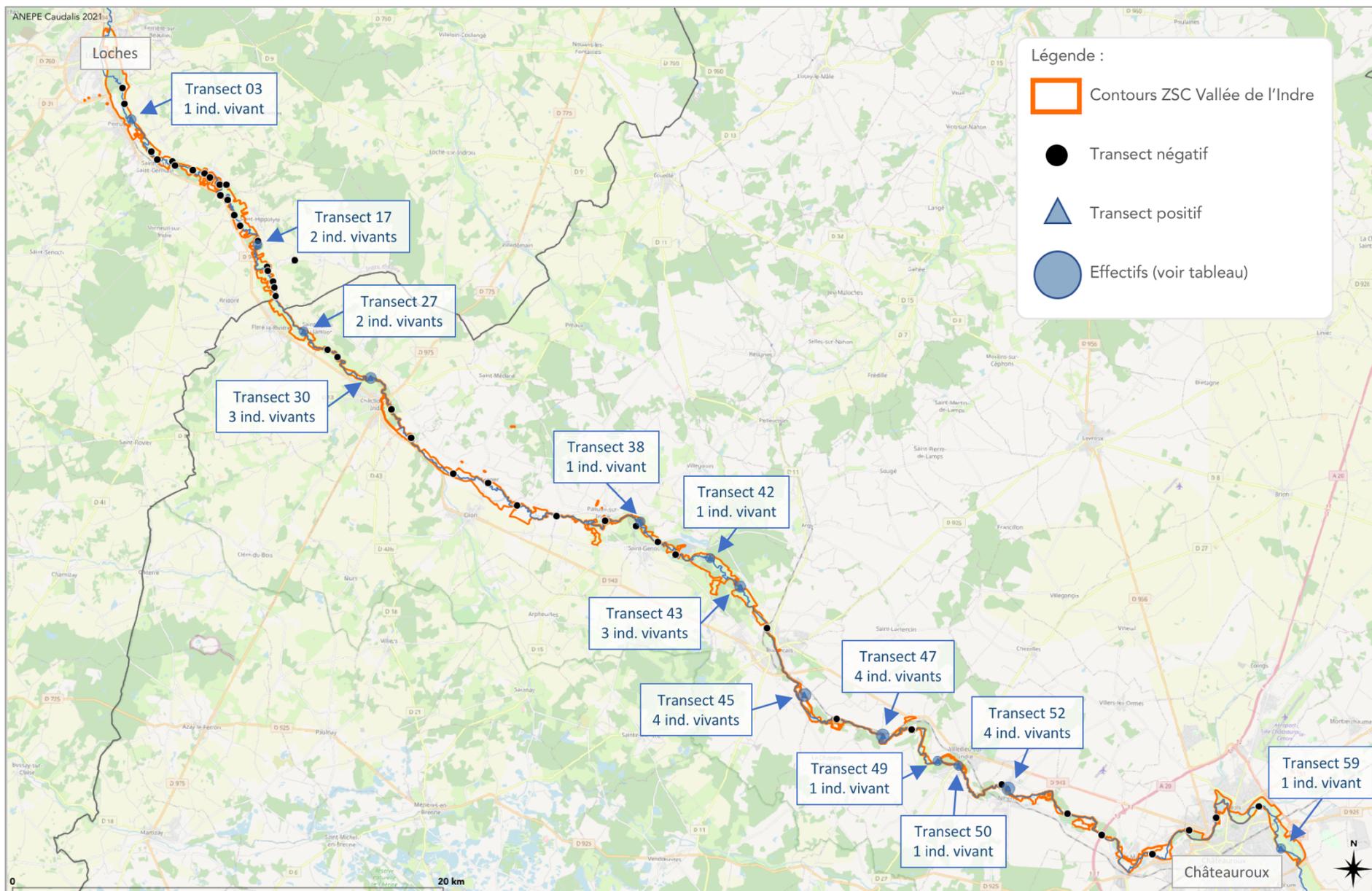


Figure 16 Répartition et effectifs des individus d'*Unio crassus* en 2020 (voir Tableau 3 pour plus de détails).

VI.2.c.2 Résultats des analyses statistiques

Les analyses statistiques (Tableau 4) montrent une influence positive de l'observateur RD (OBS_RD) sur les effectifs de valves de *Potomida littoralis* (POTO_VALVES, estimate=8,5 ; p=0,0425) et les effectifs de valves des *Potomida* + *Unio* sp. (ALL_VALVES, estimate=13,4 ; p=0,0034). Elles montrent également une influence positive du second passage (PASS) sur les effectifs de valves chez *Potomida littoralis* (POTO_VALVES, estimate=15,8 ; p=0,0278).

Aucun effet observateur significatif n'est observé sur les effectifs de valves d'*Unio crassus* (UNIO_VALVES) ou sur les effectifs d'individus vivants d'aucune espèce (XXXX_VIVANT).

Les effectifs de valves ou d'individus vivants ne dépendent pas de la position du transect le long du linéaire prospecté entre Châteauroux et Loches (DIST).

Tableau 4 Résultats des analyses GAM. OBS_RD montre l'effet de l'observateur RD, PASS montre l'influence du 2nd passage et DIST précise l'influence de la distance du transect à la source de l'Indre. En vert, les résultats significatifs (p-value < 0,05).

	OBS_RD		PASS		DIST	
	Estimate	p-value	Estimate	p-value	Estimate	p-value
POTO_VALVES	8,515	0,043	15,800	0,028	0,000	0,479
POTO_VIVANT	-0,396	0,089	na	na	5,721	0,259
UNIO_VALVES	0,246	0,685	1,482	0,156	0,000	0,697
UNIO_VIVANT	0,897	0,266	na	na	4,790	0,119
ALL_VALVES	13,421	0,003	na	na	0,212	0,246
ALL_VIVANT	0,626	0,852	na	na	5,713	0,133

VI.2.d) Statuts des espèces observées

Statuts des espèces de bivalves observées sur la vallée de l'Indre (DH4 : espèce inscrite à l'annexe IV de la Directive Habitats Faune Flore, DH2 : espèce inscrite à l'annexe de la DHFF, PN : espèce protégée au niveau national).

Nom scientifique	Nom français	Règlementation	Liste rouge Europe (2012)	Liste rouge Centre Val de Loire (2012)	Déterminante ZNIEFF
<i>Pseudunio auricularius</i>	Grande Mulette	DH4, PN	CR	CR	Oui
<i>Unio crassus</i>	Mulette épaisse	DH2, PN	VU	EN	Oui
<i>Unio mancus</i>	Mulette méridionale	-	NT	DD	-
<i>Unio pictorum</i>	Mulette des peintres	-	LC	DD	-
<i>Potomida littoralis</i>	Mulette des rivières	-	NT	LC	-
<i>Anodonta anatina</i>	Anodonte des rivières	-	LC	LC	-
<i>Anodonta cygnea</i>	Anodonte des cygnes	-	NT	LC	-

VI.2.e) Discussion

Suite aux premières prospections réalisées dans le cadre de Natura 2000 en 2019 en Indre-et-Loire uniquement (Sansault, 2019), la ZSC Vallée de l'Indre voit enfin tout son cours échantillonné afin de préciser le statut d'*Unio crassus*. Les recherches, déployées sur environ 50 transects de 300 m linéaires (ou 600 mètres de berges), sont les plus importantes jamais réalisées à ce jour au sein de la ZSC. Cette pression de prospection reste néanmoins assez faible au regard des 112 km de linéaire d'Indre en question puisque les transects représentent seulement 15 km de rivière, soit 13,4 % du linéaire de cours d'eau.

Parmi les espèces indigènes, la forte présence (relativement aux espèces d'*Unio*) de *Potomida littoralis* peut s'expliquer par sa tolérance plus importante aux substrats meubles (Prié, 2017). Même si l'écologie de l'espèce reste globalement assez mal connue, il n'est pas impossible qu'elle puisse s'accommoder des déplacements de bancs de sables de l'Indre, du moins temporairement. Sa taille plus importante ainsi que la plus forte épaisseur de sa coquille la rendent également plus facilement détectable que les *Unio*, aussi bien à l'état de valve que vivante. Le déclin généralisé de cette espèce en France rend sa présence sur le site particulièrement intéressante.

La Mulette épaisse est quant à elle beaucoup plus rare. Ses valves sont 8 fois moins détectées et les effectifs d'individus vivants observés sont 4 fois plus faibles que ceux de la Mulette des rivières.

Enfin, une paléostation de la très rare Grande Mulette (en danger critique d'extinction au niveau mondial) a également été découverte sur un bras secondaire de l'Indre. Cette découverte confirme l'observation en 2019, d'autres coquilles. Aucune station d'individus vivants n'a été à ce jour découverte sur l'Indre. Les poissons-hôtes de cette espèce (l'Esturgeon mais aussi Blennie fluviatile et Lamproie marine) ont été stoppés depuis bien longtemps sur cet axe hydrographique à cause des nombreux obstacles à l'écoulement.

VII. CONCLUSION

Cette seconde année de prospections confirme le statut précaire de la Mulette épaisse au sein de la ZSC Vallée de l'Indre malgré sa présence sur tout le cours de la rivière.

Les années suivantes devront permettre de poursuivre la recherche de nouvelles stations et de commencer le suivi des stations d'individus vivants.

D'autres axes de travail pourront également être développés : analyses de la présence de polluants et des sources de pollution, analyse du cortège d'espèces piscicoles, suivi des températures de l'eau, études sur la perméabilité des seuils et barrages pour les poissons hôtes de la Mulette épaisse (puis effacement de ces barrières ou aménagement de passes à poissons).

VIII. BIBLIOGRAPHIE

1. Bertrand A., 2007. Mulettes et Anodontes du bassin Adour-Garonne : identification, biologie, conservation. Conservatoire régional des espaces naturels de Midi-Pyrénées. 24 pp.
2. Demol T., 2000. Identification des moules non marines de Belgique. Document utilisé dans le cadre du Life-Nature B8590 « Conservation des habitats de la moule perlière en Belgique ». Extrait du travail de fin d'études présenté par Thierry Demol en vue de l'obtention du Diplôme d'Aquariologie. Année scolaire 1999-2000. 16 pp.
3. Gailledrat M., 2010. Inventaire et identification des naïades du département de la Vienne. Vienne Nature. 38 pp.
4. Lopes-Lima M., Kebapçı U. & Van Damme D., 2014. *Unio crassus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T22736A42465628. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T22736A42465628.en>. Downloaded on 11 February 2020.
5. Prié V., 2017. Naïades et autres bivalves d'eau douce de France. Biotope, Mèze, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 336 pp.
6. RIVE, 2014. Suivi piscicole du réseau départemental d'Indre-et-Loire, campagne 2014.
7. RIVE, 2017. Suivi piscicole du réseau départemental d'Indre-et-Loire, campagne 2017.
8. Sansault E., 2019. Zone Spéciale de Conservation de la Vallée de l'Indre (FR2400537) : suivis papillons et mollusques, Indre-et-Loire, saison 2019. Association Naturaliste d'Étude et de Protection des Écosystèmes CAUDALIS. 54 pp.
9. Schneider L.D., Wengström N., Nilsson P.A., Eldenäs P., Höjesjö J., Olsson I. & Österling E.M., 2017. Host-fish composition and glochidia encapsulation for the endangered thick-shelled river mussel *Unio crassus*. Manuscript.
10. Settele J, Feldmann R, Reinhardt R (eds), 2000. Die Tagfalter Deutschlands. Eugen Ulmer, Stuttgart.
11. Thomas A. (coord.), 2012. Liste rouge des Mollusques de la région Centre : 239 – 255, in Nature Centre, Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 214. Livre rouge des habitats et des espèces menacées de la région Centre. Nature Centre éd., Orléans, 504 p.
12. Thomas A. (sans date). Clés d'identification des naïades du bassin de la Loire. 23 pp.
13. Vrignaud S., 2004. Les Naïades d'Auvergne. Margaritifera 4, 6 pp.
14. Vrignaud S., 2011. Clé de détermination des familles de mollusques continentaux d'Auvergne. Magaritifera 9, 15 pp.
15. Vrignaud S., 2016. Les espèces face à l'instabilité des hydrosystèmes fluviaux : le cas de la moule épaisse *Unio crassus* Philipsson, 1788 (Mollusca : Bivalvia : Unionida). Mémoire pour l'obtention du diplôme de l'École Pratique des Hautes Études. 149 pp