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

INVENTAIRES PAPILLONS ET MOLLUSQUES Indre-et-Loire, Saison 2019















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

Inventaires Papillons et Mollusques

Indre-et-Loire, Saison 2019

l.	Introdu	ction	4
II.	L'assoc	iation Caudalis	6
III.	Contex	te géographie du site	7
I	II.1.	La Vallée de l'Indre	7
I	II.2.	La ZSC Vallée de l'Indre	7
IV.	Les esp	Pèces de la Directive Habitats Faune Flore	9
I	V.1.	Le Cuivré des marais	10
	IV.1.a)	Description	10
	IV.1.b)	Répartition	11
	IV.1.c)	Écologie	14
	IV.1.d)	Menaces	15
	IV.1.e)	Protection	15
	IV.1.f)	Gestion conservatoire (source : Cistude Nature)	15
	IV.1.g)	Inventaires 2019 – Objectifs	16
	IV.1.h)	Inventaires 2019 – Méthodologie	16
	IV.1.i)	Inventaires 2019 – Résultats	17
	IV.1.j)	Inventaires 2019 – Discussion	35
I	V.2.	Le Damier de la Succise	37
I	V.3.	La Mulette épaisse	38
	IV.3.a)	Description	38
	IV.3.b)	Répartition	39
	IV.3.c)	Écologie	40
	IV.3.d)	Menaces	40
	IV.3.e)	Protection	41
	IV.3.f)	Gestion conservatoire	41
	IV.3.g)	Inventaires 2019 – Objectifs	
	IV.3.h)	Inventaires 2019 – Méthodologie	
	IV.3.i)	Inventaires 2019 – Résultats	44
	IV.3.j)	Inventaires 2019 – Discussion	
	V.4.	Autres espèces	
٧.	Bibliog	raphie	53

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
anepe.caudalis@gmail.com

02 47 67 30 06

www.anepe-caudalis.fr

Couverture

Cuivré des marais, Lycaena dispar, E. Sansault 2018.

Photographies

Toutes les photographies de ce rapport sont de E. Sansault, sauf mention contraire.

Citation

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 pages.

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

Inventaires Papillons et Mollusques Indre-et-Loire, Saison 2019

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 (COPIL) 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. Fin 2017, 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 COPIL le 5 octobre 2018.

En Indre-et-Loire, le site fait l'objet d'études et de suivis naturalistes depuis 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 faveurs 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 dans la partie Indre-et-Loire. 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) 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. CONTEXTE GEOGRAPHIE DU SITE

III.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 en ZSC (source : Wikipedia modifié).

III.2. LA ZSC VALLEE DE L'INDRE

Le site Natura 2000 de la Vallée de l'Indre s'étend sur un linéaire de près de 80 km longeant la Vallée de l'Indre depuis Étrechet (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, Châteauroux, Châtillon-sur-Indre, Clion, Déols, Étrechet, 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 d'étend sur 694 hectares du site et concerne les

communes de Beaulieu-lès-Loches, Bridoré, Loches, Perrusson, Saint-Hippolyte, Saint-Jean-Saint-Germain et Verneuil-sur-Indre (Figure 3).

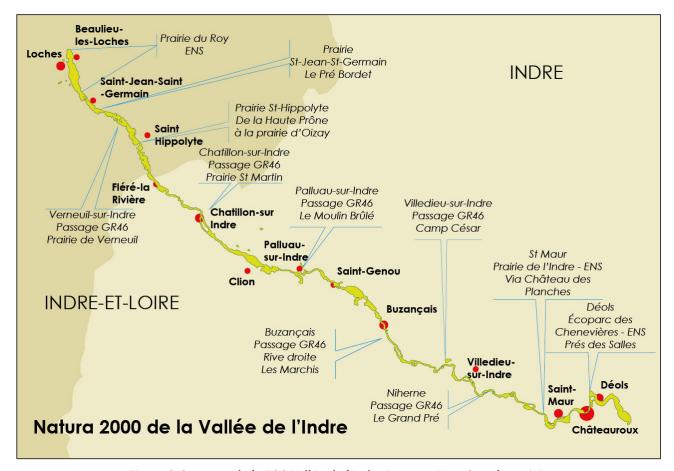


Figure 3 Contours de la ZSC Vallée de l'Indre (source : Pays Castelroussin).

En Indre-et-Loire, la vallée regroupe plusieurs sites naturels patrimoniaux dont les contours de chevauchent. Outre la ZSC Vallée de l'Indre (Figure 4), il faut signaler la présence de l'ENS des Prairies du Roy à Loches qui représente 240 ha (<u>lien</u>). Les contours de cet ENS sont très proches de ceux la ZNIEFF de type I « Prairies de la Vallée de l'Indre à Loches » (FR240030928) créée en 2008 (<u>lien</u>).

Ces deux zonages sont compris dans la ZNIEFF de type II « Moyenne vallée de l'Indre » (FR240031271) qui est plus vaste que la ZSC puisqu'elle s'étend sur environ 4400 ha dont 900 ha en Indre-et-Loire (lien).

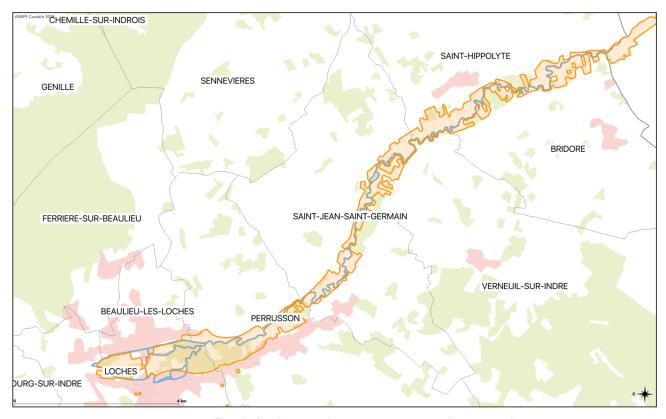


Figure 4 La ZSC Vallée de l'Indre en Indre-et-Loire (rotation de 90° anti-horaire).

IV. LES ESPECES DE LA DIRECTIVE HABITATS FAUNE FLORE

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) et d'une espèce de mollusque bivalve (la Mulette épaisse).

La présence étude a concerné uniquement la recherche des deux espèces de papillons de jour et de la Mulette épaisse.

IV.1. LE CUIVRE DES MARAIS

IV.1.a) Description

Le Cuivré des marais (*Lycaena dispar* (Haworth, 1802)) est un papillon de jour (rhopalocère) de la famille des Lycènes (Lycaenidae). Cette famille comprend plusieurs papillons aux couleurs variées, souvent à l'origine du nom des espèces : couleur principalement orange chez les Cuivrés, dominantes de bleu chez les Azurés, etc.

Comme tous les Lycènes, c'est une espèce de petite taille mais il s'agit toutefois du plus grand des cuivrés (un peu plus de 3 cm d'envergure). Le dimorphisme sexuel est bien marqué (Figure 5). Les mâles ont un dessus orange vif, avec un ou deux petits points noirs au milieu des ailes antérieures et une fine strie noire dans l'aile postérieure. Une épaisse bordure noire vient souligner les bords d'ailes. Les femelles sont plus sombres, avec plusieurs ocelles noirs sur les ailes antérieures et beaucoup de brun aux ailes postérieures. Au verso, les deux sexes sont plutôt semblables : les ailes antérieures sont orange délavé avec plusieurs rangées d'ocelles noirs, les ailes postérieures sont gris-bleuté, là encore avec des ocelles noirs ainsi qu'une large bande bander terminale orange. Cette espèce est bivoltine, c'est-à-dire qu'une même saison voit voler deux générations différentes. Les individus de première génération sont plus grands que ceux de la seconde.



Figure 5 Faces dorsales et ventrales du Cuivré des marais en fonction du sexe : femelle à gauche, mâle à droite.

IV.1.b) Répartition

Le Cuivré des marais possède une vaste répartition géographique allant, en Europe, du nord de l'Espagne jusqu'au sud de la Finlande. Vers l'est, il est présent en Russie et jusqu'en Corée (Gimenez Dixon 1996, Figure 6).

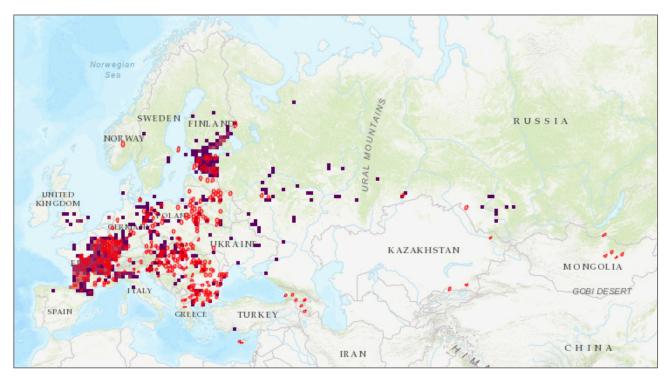


Figure 6 Répartition mondiale du Cuivré des marais (sources : observation.org et GBIF, février 2020).

En France, il est absent des régions méditerranéennes, de la Bretagne et de la façade nord (Figure 7). En région Centre-Val de Loire, il est principalement présent dans la moitié sud, dans les départements de l'Indre, du Cher, du Loiret de l'Indre-et-Loire (Figure 8). Il semble extrêmement rare dans le Loir-et-Cher et absent d'Eure-et-Loir.

En Indre-et-Loire, il s'agit d'une espèce relativement rare, présente dans une vingtaine de mailles de 10 x 10 km de côté. Il est principalement présent le long des rivières comme l'Indre, le Changeon, la Choisille, la Brenne, l'Aigronne ainsi que dans quelques bas marais.

Au sein de la ZSC Vallée de l'Indre, sa présence est surtout connue sur l'ENS des Prairies du Roy car les populations y sont connues depuis 2004 et suivies depuis 2017 par la SEPANT. Les inventaires réalisés dans le cadre de la rédaction du DOCOB n'ont pas donné lieu des observations de l'espèce côté Indre-et-Loire (contrairement à la partie Indre). Dans ce document, seuls quelques secteurs furent jugés potentiellement favorables à la présence de l'espèce : des praires de la Foire (Loches) à Perrusson, une petite parcelle au Moulin de Lège sur Saint-Hippolyte, et une dernière parcelle en face des Prairies d'Oizay sur la

commune de Saint-Hippolyte. Enfin, quelques inventaires naturalistes furent réalisés par l'association CAUDALIS en 2014 dans le cadre de l'extension de la ZNIEFF de type II. À cette occasion, un seul mâle de seconde génération fut observé en limite extérieure de la ZSC, au niveau de la Haute-Prône, sur la commune de Saint-Hippolyte.

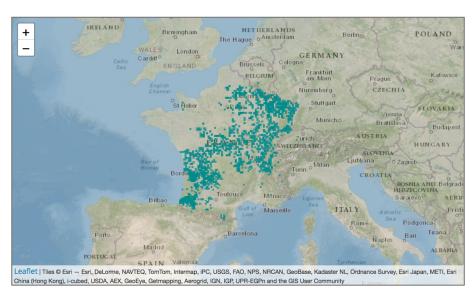


Figure 7 Répartition du Cuivré des marais en France (source : inpn.mnhn.fr).

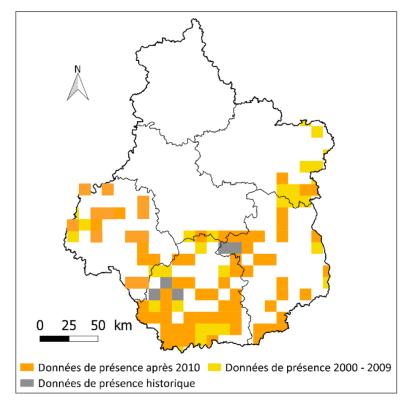


Figure 8 Répartition du Cuivré des marais en région Centre-Val de Loire (sources : CEN Centre-Val de Loire, PRA Papillons de jour modifié, SEPANT, ANEPE Caudalis).

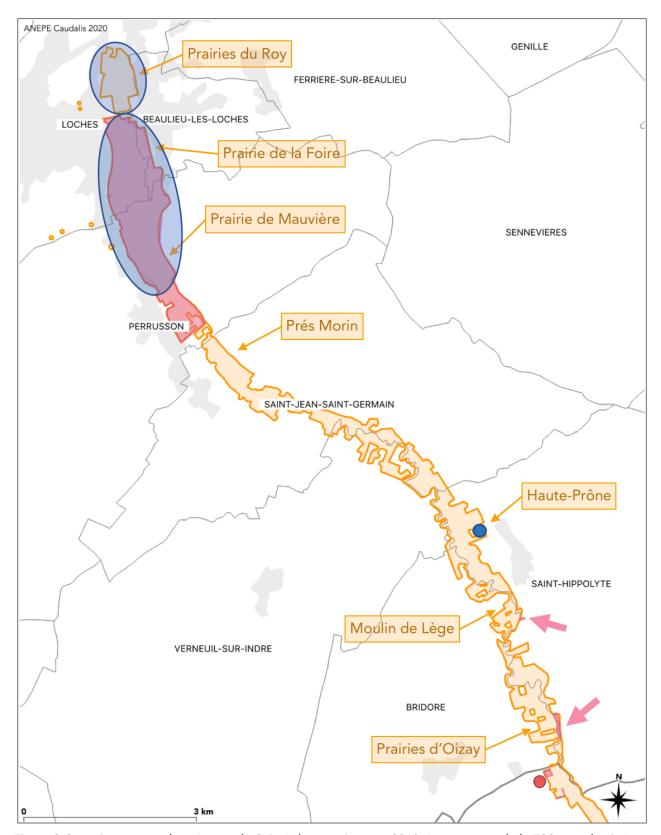


Figure 9 Connaissances sur la présence du Cuivré des marais avant 2019. Les contours de la ZSC sont dessinés en orange, les contours des trois secteurs favorables identifiés dans le DOCOB sont en rose (des flèches précisent l'emplacement des petits secteurs), un point rose correspond à l'observation de l'espèce réalisée dans l'Indre durant les inventaires du DOCOB. Les secteurs bleus correspondent aux populations suivies sur l'ENS des Prairies du Roy, le point bleu correspond à l'observation d 2014 réalisée dans le cadre de l'inventaire ZNIEFF.

IV.1.c) Écologie

Le Cuivré des marais est inféodé aux milieux humides comme certaines prairies pâturées ou de fauche, des lisières et clairières forestières, des bas marais mais également des milieux rudéraux, des friches, des jachères et des bords de chemins. Il apprécie particulièrement des zones inondables et s'observe souvent à proximité de lac ou de cours d'eau comme l'Indre. C'est une espèce de plaine qui peut atteindre 800 m d'altitude dans le Massif-Central (Lafranchis et al., 2015).

Comme beaucoup d'espèces de papillons, la chenille ne se nourrit que de quelques espèces de plantes, appelées plantes hôtes, sur lesquelles pondent les femelles. La présence de ces plantes hôtes est donc indispensable au maintien des populations. Les plantes hôtes du Cuivré des marais sont des Oseilles, ou Rumex, comme l'Oseille crépue (Rumex crispus), mais également Rumex conglomeratus, R. obtusifolius ou R. hydrolapathum.

Les populations de Cuivré des marais possèdent une structure complexe organisée en métapopulations : l'espèce se maintient à travers plusieurs populations importantes et stables séparées les unes des autres par une distance importante ou une barrière, naturelle ou non, comme un habitat défavorable, mais qui sont interconnectées par la dispersion de certains individus sur plusieurs kilomètres. L'espèce peut donc coloniser de nouveaux sites lorsqu'elle y trouve ses plantes hôtes et, selon la qualité des habitats, créer ou non une nouvelle population. Sa présence sur des sites a priori non favorables peut donc être temporaire, même s'il arrive d'y observer des effectifs importants.

Comme écrit plus haut, ce papillon vole en deux générations, on dit alors que l'espèce est bivoltine. Elle peut être trivoltine dans certaines régions du sud de la France. La première génération vole de début mai à fin juin (parfois début juillet). La seconde génération vole généralement de fin juillet jusqu'à début septembre.

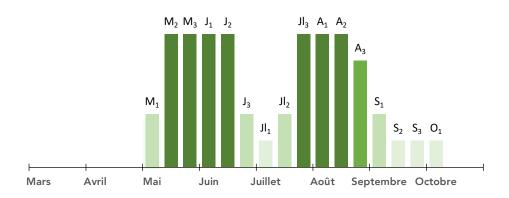


Figure 10 Périodes de vol du Cuivré des marais par décade (source : CEN Centre-Val de Loire).

IV.1.d) Menaces

Le Cuivré des marais est considéré comme quasi-menacé (NT) à l'échelle mondiale (Gimenez Dixon 1996), il n'est toutefois pas menacé de disparition à l'échelle de l'Europe et de la France. Les principales menaces qui pèsent sur ses populations sont l'abandon des pratiques agricoles extensives comme la fauche, agriculture intensive, le drainage des zones humides et les sécheresses (Swaay et al., 2010 ; UICN France et al., 2014). En région Centre-Val de Loire, ce papillon est quasi-menacé de disparition à cause de la plantation de peupliers dans les zones de prairies humides, le fauchage des bords de routes pendant la période de reproduction ainsi que par la lutte contre les Rumex (ses plantes hôtes) qui sont souvent délaissées par le pâturage (Houard et Hette, 2018).

IV.1.e) Protection

Le Cuivré des marais est inscrit sur la liste des insectes strictement protégés de l'annexe 2 de la Convention de Berne, sur la liste des insectes strictement protégés de l'annexe II et de l'annexe IV de la Directive Habitats du Conseil de l'Europe concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages du 21 mai 1992. L'espèce est également déterminante des ZNIEFF en région Centre-Val de Loire.

IV.1.f) Gestion conservatoire (source : Cistude Nature)

Les populations évoluant dans les prairies humides de fauche sont très dépendantes des dates de fauche. Les fauches habituelles de fin mai début juin sont destructrices pour cette espèce puisque c'est à cette période que les femelles pondent leurs œufs. Les fauches ayant lieu juste après la première ponte peuvent détruire les œufs et les jeunes chenilles et mettent en danger la seconde génération et la population toute entière. Des fauches de mi-juillet à fin juillet semblent moins impacter l'espèce. Il est important de sensibiliser les exploitants agricoles en leur expliquant l'intérêt d'une fauche plus tardive tout en prenant en compte leurs intérêts et leurs besoins. Du fait de leur faible intérêt pour les exploitants agricoles, certaines prairies sont abandonnées. Celles-ci s'enfrichent au fil des années et finissent par se boiser, entrainant la disparition ou le déplacement des populations de cuivré.

Le retour à des pratiques comme le pâturage extensif est une solution adaptée. Les chevaux et les ânes semblent être particulièrement favorables au Cuivré des marais puisqu'ils ne consomment pas sa plante hôte (Rumex sp.).

Avant de commencer toute action, il est essentiel d'informer les propriétaires qu'une espèce rare et protégée est, ou pourrait être, présente sur leurs parcelles.

IV.1.g) Inventaires 2019 - Objectifs

Les objectifs de cette saison d'inventaires furent de préciser la distribution de l'espèce au sein de la ZSC. En effet, comme écrit précédemment, seule une observation était disponible en dehors de l'ENS des Prairies du Roy et un important travail d'inventaire était à effectuer afin de connaître l'emplacement des populations de l'espèce et de bien les prendre en compte dans la réalisation du Projet Agro-Environnemental et Climatique (PAEC). Un second objectif était d'utiliser les observations réalisées afin d'étudier l'élargissement du périmètre Natura 2000 et de prendre des parcelles favorables non incluses dans l'actuel zonage.

IV.1.h) Inventaires 2019 - Méthodologie

Les milieux potentiellement favorables furent déterminés à partir de photographies satellites et aériennes (GoogleEarth, Géoportail, Plan, etc.) ainsi que sur la base des parcelles identifiées dans le DOCOB. L'espèce fut recherchée à vue durant les périodes de vol, l'identification fut effectuée aux jumelles. Aucune capture d'individu ne fut réalisée. Les parcelles favorables furent prospectées à pieds, en ciblant les habitats les plus propices au Cuivré.

Les recherches furent réalisées entre 10h et 18h dans des conditions d'observation favorables : temps ensoleillé ou faiblement couvert (< 50 % de couverture nuageuse) un vent faible <20 km/h et une température suffisante (>20°C).

Toutes les espèces de papillons de jour, mais également certains oiseaux, libellules et papillons de nuit, furent notées précisément grâce une application mobile permettant de renseigner, entre autres, la date et l'heure d'observation, les effectifs et comportements observés, ainsi que la localisation GPS précise (iObs sur iPhone). Les plus grandes précautions ont été prises afin de ne pas compter deux fois les mêmes individus. Les parcelles visitées furent cartographiées sur SIG (QGIS 3.4).

Les prospections furent réalisées durant 5 jours, 4 jours lors de la première période de vol (15 mai, 20 mai, 23 mai et 6 juin 2019) et une journée durant la seconde période de vol (5 août 2019). Ce choix se justifie par la plus grande surface de prairies non fauchées durant la première période de vol et par la nécessité de confirmer le statut de certaines stations printanières par un second passage. Quelques inventaires complémentaires ponctuels furent réalisés le 18 juin ainsi que les 26 et 30 juin dans le cadre de sorties bénévoles organisées par l'association Caudalis.

IV.1.i) Inventaires 2019 - Résultats

IV.1.i.1 Zones prospectées

Les secteurs prospectés en 2019 sont visibles sur la Figure 12, ils représentent 333,5 ha, soit environ la moitié de la surface de la ZSC côté Indre-et-Loire. L'ENS des Prairies du Roy (en rouge sur la Figure 12) a été moins visitée car le Cuivré des marais y est déjà étudié dans le cadre des suivis des espèces indicatrices organisés par la Communauté de communes de Loches-Sud Touraine et réalisés par la SEPANT.

Une vingtaine de secteurs à priori favorables mais situés hors ZSC ont également été visités afin de définir si les contours de la ZSC correspondent bien à la distribution du Cuivré dans la vallée de l'Indre. Ces secteurs représentent environ 80 ha.

Attention, les contours des zones prospectées représentées sur la Figure 12 ne correspondent pas tous à des parcelles agricoles déclarées.



Figure 11 Cuivré des marais, mâle assez âgé (bordure des ailes abîmée), le 6 juin 2019. Parcelle non agricole n°8, hors ZSC, au niveau de la prairie de Saint-Martin, sur la commune de Bridoré. Trois femelles et trois mâles furent observés ce jour dans cette parcelle qui est une ancienne peupleraie (voir Figure 21).

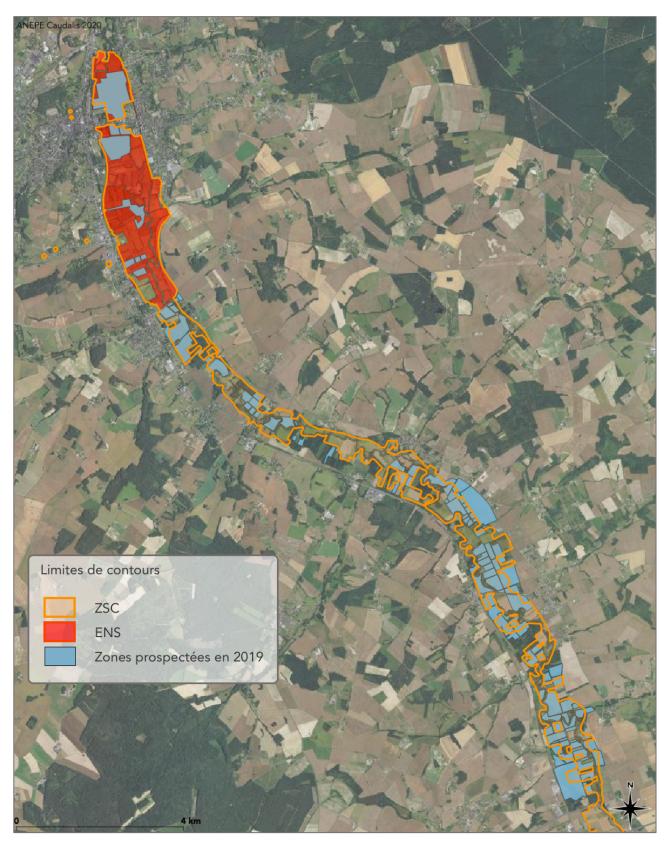


Figure 12 Secteurs prospectés en 2019 pour la recherche du Cuivré des marais. Fond : IGN ORTHOPHOTO.

IV.1.i.2 Espèces observées

Ces journées d'inventaires ont donné lieu à 530 observations naturalistes, dont 298 observations de papillons de jour et 44 de Cuivré des marais. Au total, 37 espèces ont pu être observées, ce qui représente un peu plus de 30 % du nombre d'espèces citées dans le département (Cama & Pelletier 1984, Cama 2020, SEPANT 2020, ANEPE Caudalis 2020). Le Cuivré des marais est la seconde espèce la plus observée en termes d'effectifs (54 individus) et d'observations (42 données géolocalisées) (Tableau 1). Lors de cette étude, les effectifs de Cuivré des marais représentaient plus de 10 % des effectifs de toutes les espèces observées.

Quelques espèces observées sont présentées ci-dessous, nous avons choisi d'illustrer des espèces qu'il est possible de confondre avec le Cuivré des marais :



Cuivré fuligineux (Lycaena tityrus), mâle (a) et femelle (b), et Cuivré commun (Lycaena phlaeas) (c).





Mélitée du plantain (Melitaea cinxia), à gauche. Petite violette (Boloria dia), à droite.

Tableau 1 Liste des espèces de papillons de jour observées dans la ZSC en 2019 (nom français et nom scientifique) classées par le nombre d'individus comptés. Le nombre d'observations par espèce est également précisé.

Nom français	Nom scientifique	Effectifs totaux	Proportion des effectifs	Nombre de données	Proportion du nombre de données	
Procris	Coenonympha pamphilus	121	23,8%	50	16,8%	
Cuivré des marais	Lycaena dispar	54	10,6%	42	14,1%	
Cuivré fuligineux	Lycaena tityrus	51	10,0%	22	7,4%	
Myrtil	Maniola jurtina	48	9,4%	27	9,1%	
Collier de corail	Aricia agestis	27	5,3%	17	5,7%	
Piéride du chou	Pieris brassicae	26	5,1%	4	1,3%	
Azuré commun	Polyommatus icarus	26	5,1%	17	5,7%	
Mégère / Satyre	Lasiommata megera	17	3,3%	15	5,0%	
Piéride de la moutarde	Leptidea sinapis	17	3,3%	11	3,7%	
Cuivré commun	Lycaena phlaeas	17	3,3%	11	3,7%	
Mélitée du plantain	Melitaea cinxia	12	2,4%	10	3,4%	
Amaryllis	Pyronia tithonus	10	2,0%	3	1,0%	
Vulcain	Vanessa atalanta	9	1,8%	9	3,0%	
Souci	Colias crocea	8	1,6%	5	1,7%	
Tircis	Pararge aegeria	8	1,6%	8	2,7%	
Hespérie de l'alcée	Carcharodus alceae	6	1,2%	6	2,0%	
Belle dame	Vanessa cardui	6	1,2%	3	1,0%	
Soufré ou Fluoré	Colias hyale/alfacariensis	5	1,0%	1	0,3%	
Carte géographique	Araschnia levana	3	0,6%	3	1,0%	
Azuré de la faucille	Cupido alcetas	3	0,6%	2	0,7%	
Point de Hongrie	Erynnis tages	3	0,6%	3	1,0%	
Mélité des centaurées	Melitaea phoebe	3	0,6%	3	1,0%	
Piéride de la rave	Pieris rapae	3	0,6%	3	1,0%	
Hespérie des potentilles	Pyrgus armoricanus	3	0,6%	3	1,0%	
Hespérie de la mauve	Pyrgus malvae	3	0,6%	2	0,7%	
Paon du jour	Aglais io	2	0,4%	2	0,7%	
Petite tortue	Aglais urticae	2	0,4%	2	0,7%	
Petit mars changeant	Apatura ilia	2	0,4%	2	0,7%	
Argus vert	Callophrys rubi	2	0,4%	2	0,7%	
Citron	Gonepteryx rhamni	2	0,4%	2	0,7%	
Robert-le-diable	Polygonia c-album	2	0,4%	2	0,7%	
Hespéries du dactyle ou de l houque	a Thymelicus lineola/ sylvestris	2	0,4%	1	0,3%	
Petite violette	Boloria dia	1	0,2%	1	0,3%	
Soufré	Colias hyale	1	0,2%	1	0,3%	
Sylvaine	Ochlodes sylvanus	1	0,2%	1	0,3%	
Machaon	Papilio machaon	1	0,2%	1	0,3%	
Hespérie des sanguisorbes	Spialia sertorius	1	0,2%	1	0,3%	

IV.1.i.3 Observations de Cuivré des marais

La série de cartes suivante présente l'emplacement des différentes observations de Cuivré des marais réalisées en 2019. Nous présentons tout d'abord une vue générale des observations, puis des cartes en fonction du sexe des individus observés et enfin des zooms sur des secteurs particuliers pour lesquels les sexes, effectifs, génération et numéro de parcelle agricole sont précisés.

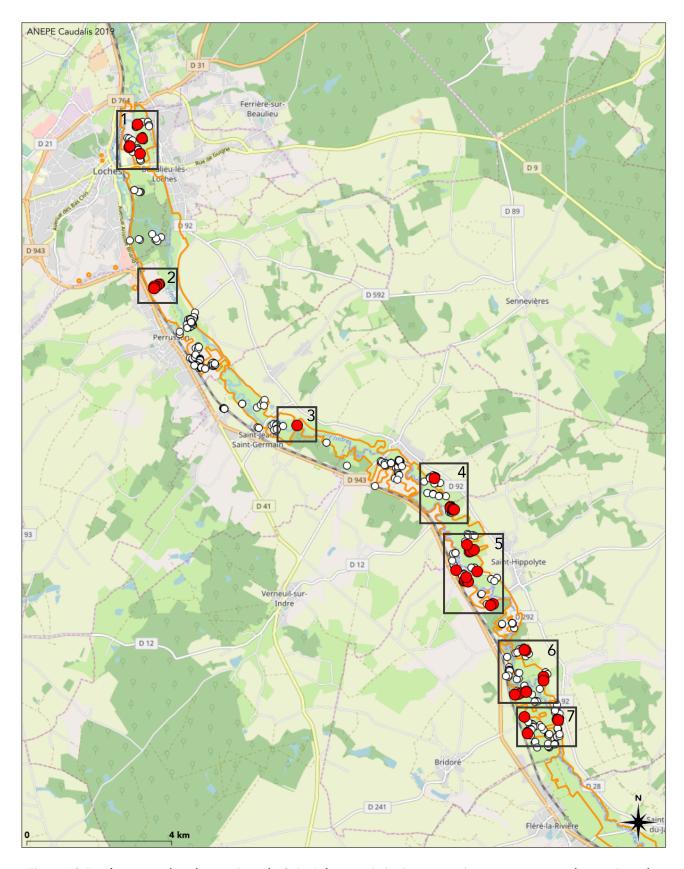


Figure 13 Emplacement des observations de Cuivré des marais (points rouges), par rapport aux observations de papillons de jour (points blancs). Les contours de la ZSC sont précisés en orange. Fond OpenStreet map. Les cadres numérotés renvoient aux secteurs présentés par les cartes suivantes.

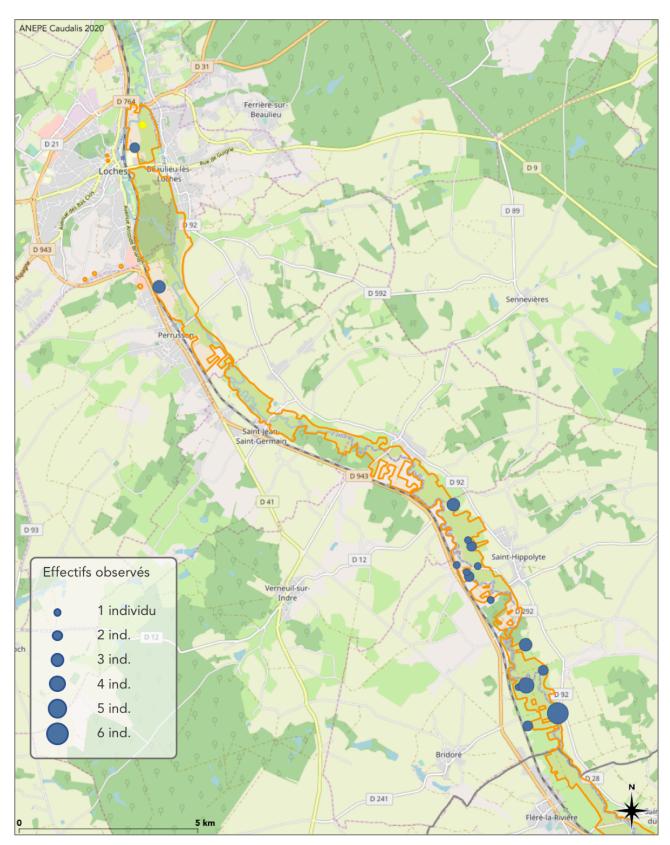


Figure 14 Emplacement des observations d'individus mâles (bleu) et de sexe indéterminé (jaune) au sein de la ZSC Vallée de l'Indre durant la première génération (ou première période de vol). Les effectifs sont précisés, certaines observations ponctuelles ont été regroupées pour plus de lisibilité (les effectifs ont alors été additionnés). Les contours de la ZSC sont précisés en orange. Fond OpenStreet map.

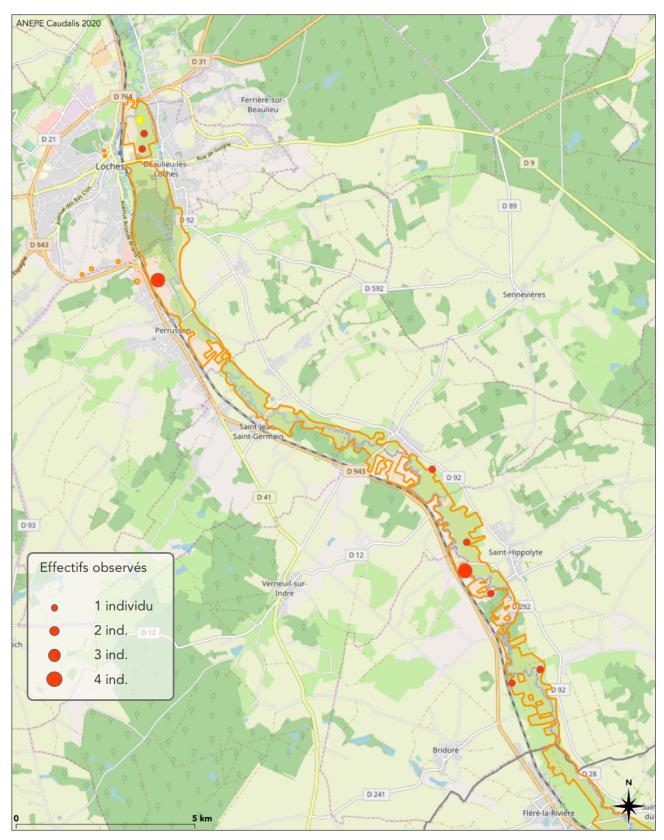


Figure 15 Emplacement des observations d'individus femelles (orange) et de sexe indéterminé (jaune) au sein de la ZSC Vallée de l'Indre durant la première génération (ou première période de vol). Les effectifs sont précisés, certaines observations ponctuelles ont été regroupées pour plus de lisibilité (les effectifs ont alors été additionnés). Les contours de la ZSC sont précisés en orange. Fond OpenStreet map.

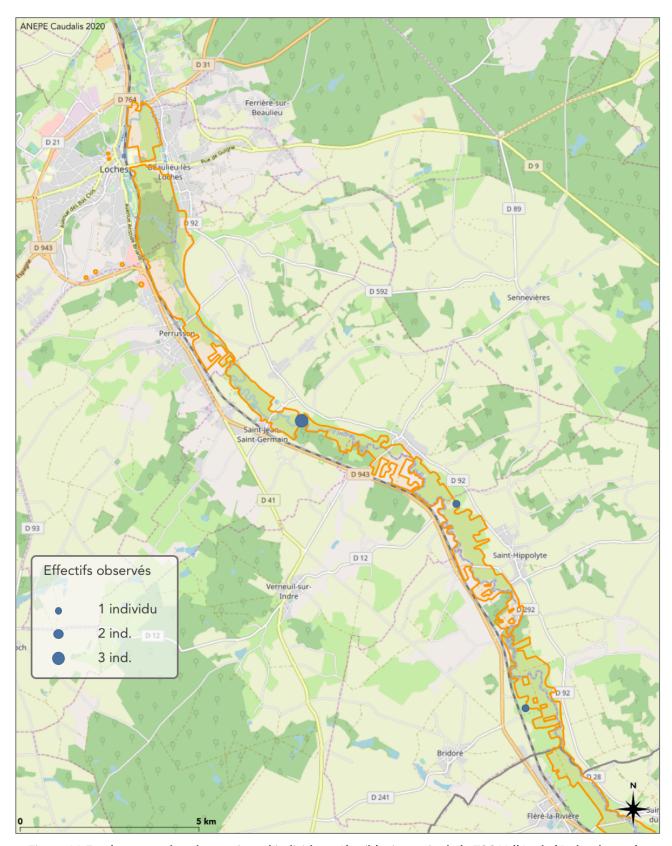


Figure 16 Emplacement des observations d'individus mâles (bleu) au sein de la ZSC Vallée de l'Indre durant la seconde génération (ou seconde période de vol). Les effectifs sont précisés. Les contours de la ZSC sont précisés en orange. Fond OpenStreet map.



Figure 17 Secteur 1 : Prairies du Roy et Faubourg Saint-Pierre, commune de Loches. Prospections du 20 mai 2019. Les points rouges montrent l'emplacement des observations de Cuivré des marais (les effectifs et sexes observés sont précisés pour chaque point), les points blancs correspondent aux observations d'autres espèces de papillons de jour. L'identifiant de la parcelle est précisé. Les limites de la ZSC sont représentées en orange. Fond : IGN ORTHOPHOTO.



Figure 18 Secteur 2 : Prairie de Mauvières, commune de Perrusson. Prospections du 20 mai 2019. Les points rouges montrent l'emplacement des observations de Cuivré des marais (les effectifs et sexes observés sont précisés pour chaque point), les points blancs correspondent aux observations d'autres espèces de papillons de jour. L'identifiant de la parcelle est précisé. Les limites de la ZSC sont représentées en orange. Fond : IGN ORTHOPHOTO.



Figure 19 Secteur 3 : Pré Rangelare, commune de Saint-Jean-Saint-Germain. Prospections du 5 août 2019. Les points rouges montrent l'emplacement des observations de Cuivré des marais (les effectifs et sexes observés sont précisés pour chaque point), les points blancs correspondent aux observations d'autres espèces de papillons de jour. L'identifiant de la parcelle est précisé. Les limites de la ZSC sont représentées en orange. Fond : IGN ORTHOPHOTO.



Figure 20 Secteur 4 : La Basse Prône, communes de St-Jean-St-Germain (données au nord) et de St-Hippolyte (données au sud). Prospections du 15 mai 2019 (au nord et au sud) et retour le 5 août 2019 (au sud). Les points rouges montrent l'emplacement des observations de Cuivré des marais (les effectifs et sexes observés sont précisés pour chaque point), les points blancs correspondent aux observations d'autres espèces de papillons de jour. L'identifiant de la parcelle est précisé. Les limites de la ZSC sont représentées en orange. Fond : IGN ORTHOPHOTO.



Figure 21 Secteur 5 : La Haute Prône (au nord de la route) et la Prairie de Saint-Martin (au sud de la route), communes de Bridoré (rive gauche) et de St-Hippolyte (rive droite). Prospections du 6 juin 2019. L'identifiant de la parcelle est précisé. Les limites de la ZSC sont représentées en orange. Fond : IGN ORTHOPHOTO.



Figure 22 Secteur 6 : Les Bardoux (au nord), les Taupins (à l'est) et le nord de la prairie d'Oizay (au sud), communes de Bridoré (rive gauche) et de St-Hippolyte (rive droite). Prospections du 23 mai (au sud) et du 6 juin 2019 (au nord). L'identifiant de la parcelle est précisé. Les limites de la ZSC sont représentées en orange. Fond : IGN ORTHOPHOTO.



Figure 23 Secteur 7 : Prairie d'Oizay, communes de Bridoré (rive gauche) et Saint-Hippolyte (rive droite).

Prospections du 23 mai (est et sud) puis du 5 août 2019 (nord-ouest). L'identifiant de la parcelle est précisé. Les limites de la ZSC sont représentées en orange. Fond : IGN ORTHOPHOTO.

Avant toute chose, rappelons que les prospections ont été réalisées durant seulement 5 journées de terrain, au sein d'un secteur de presque 700 ha et sur une seule saison. Les résultats obtenus sont donc partiels, ce qui signifie que 1) le Cuivré des marais est potentiellement présent au sein de secteurs non prospectés et que 2) sa présence est également possible dans des parcelles prospectées en 2019 mais au sein desquelles il n'aurait pas été observé (l'absence d'observation ne signifie pas l'absence de l'espèce). Nous analyserons donc uniquement les données de présence.

Les résultats montrent que le Cuivré des marais est présent sur tout le linéaire de la ZSC côté Indreet-Loire, avec une distance maximale de 3 km entre deux populations voisines. Cette présence ne semble toutefois pas homogène et on peut distinguer deux grands secteurs et un secteur plus restreint.

Le premier grand secteur de présence se situe au niveau de l'ENS des Prairies du Roy (cartes des secteurs 1 et 2), en effet, en cumulant les suivis réalisés par la SEPANT en 2017 et 2019 à ceux effectués dans le cadre de cette étude, on remarque que l'espèce est bien présente du nord au sud de l'ENS. L'ENS couvre environ 240 ha sur plus de 4 km de linéaire de vallée, soit 34 % de la surface de la ZSC côté Indre-et-Loire et 11 individus y ont été observés en 2019 dans le seul cadre de cette étude (soit 20 % du nombre total d'individus observés).

Le second grand secteur se situe plus au sud, à partir du sud du bourg de Saint-Germain (commune de Saint-Jean-Saint-Germain) jusqu'à la frontière avec le département de l'Indre (cartes des secteurs 4 à 7). Il s'étend sur 6 km de linéaire de vallée et couvre environ 220 ha, soit plus de 30 % de la surface de la ZSC côté Touraine. Au total, sur les deux générations, 40 individus y ont été observés, soit presque 75 % des individus comptabilisés durant l'étude. Si l'on considère que les mâles isolés observés à l'unité dans une parcelle sont des individus en dispersion en provenance d'une population stable, on peut alors considérer que 8 populations sont présentes dans ce grand secteur.

À mi-chemin entre ces deux grands secteurs éloignés d'environ 6 km à vol de papillon, une petite parcelle correspondant à une ancienne peupleraie a accueilli trois individus mâles de seconde génération (carte du secteur 3). La présence de ces trois individus suggère fortement l'existence d'une ou plusieurs populations à proximité, dans ou hors ZSC, qui n'a pas été découverte lors de la première période de vol.

Signalons que 14 individus ont été observés en dehors des limites de la ZSC, soit plus du quart des Cuivrés observés durant l'étude (Tableau 2). Par ailleurs, 19 individus (35 %) furent observés dans neuf parcelles non agricoles ou non cartographiées dans le registre parcellaire graphique 2017 (notées Px dans le tableau ci-dessous).

Au total, 25 individus (soit 46 % des effectifs) ont été observés soit en dehors des limites de la ZSC, soit sur des parcelles non cartographiées dans le RPG 2017.

Tableau 2 Tableau des observations de Cuivré des marais durant l'étude de 2019. Les observations sont classées par date. Les communes, lieux-dits, identifiant de parcelle agricole (code ID Parcelle du RPG ou code unique si parcelle non renseignée dans le RPG) ainsi que le secteur cartographié auquel se rapporte l'observation sont précisés. L'emplacement de la station à l'intérieur ou en périphérie de la ZSC est également précisé. Les effectifs mâles, femelles et individus non déterminés sont indiqués. Les deux générations sont séparées par un trait fin.

DATE	COMMUNE	LIEU-DIT	ID RPG PARCELLE	CARTE	Dans la ZSC	М	F	INDET
05/05/19	SAINT-HIPPOLYTE	La Basse Prône	10210916	Secteur 4	OUI	2	0	0
05/05/19	SAINT-HIPPOLYTE	La Basse Prône	3927572	Secteur 4	OUI	1	0	0
05/05/19	SAINT-HIPPOLYTE	La Basse Prône	P5	Secteur 4	NON	0	1	0
20/05/19	LOCHES	Faubourg-Saint-Pierre	P1 et P2	Secteur 1	OUI	1	0	1
20/05/19	LOCHES	Faubourg-Saint-Pierre	3893172	Secteur 1	OUI	0	1	0
20/05/19	LOCHES	Prairie du Roy	3893173	Secteur 1	OUI	2	0	0
20/05/19	PERRUSSON	Prairie de Mauvières	P3	Secteur 2	OUI	3	3	0
23/05/19	SAINT-HIPPOLYTE	La Prairie d'Oizay	3891865	Secteur 7	OUI	6	0	0
23/05/19	BRIDORÉ	La Prairie d'Oizay	3954837	Secteur 7	NON	2	0	0
23/05/19	BRIDORÉ	La Prairie d'Oizay	3916021	Secteur 6	OUI	1	1	0
23/05/19	BRIDORÉ	La Prairie d'Oizay	10210925	Secteur 6	NON	4	0	0
23/05/19	SAINT-HIPPOLYTE	Les Taupins	3891776	Secteur 6	OUI	2	1	0
06/06/19	SAINT-HIPPOLYTE	Les Bourdins	10213950	Secteur 6	OUI	3	0	0
06/06/19	BRIDORÉ	La Prairie de Saint-Martin	3963515	Secteur 5	OUI	1	1	0
06/06/19	BRIDORÉ	Saint-Martin	P8	Secteur 5	NON	3	3	0
06/06/19	SAINT-HIPPOLYTE	La Haute Prône	P6 et P7	Secteur 5	OUI	1	0	0
06/06/19	BRIDORÉ	Saint-Martin	3926354	Secteur 5	OUI	1	0	0
06/06/19	SAINT-HIPPOLYTE	La Haute Prône	10210943	Secteur 5	OUI	0	1	0
06/06/19	SAINT-HIPPOLYTE	La Haute Prône	10210922	Secteur 5	OUI	2	0	0
06/06/19	SAINT-HIPPOLYTE	La Haute Prône	3910003	Secteur 5	OUI	1	0	0
05/08/19	SAINT-JEAN-SAINT- GERMAIN	Le Pré Rangelare	P4	Secteur 3	OUI	3	0	0
05/08/19	SAINT-HIPPOLYTE	La Basse Prône	10210916	Secteur 4	OUI	1	0	0
05/08/19	BRIDORÉ	La Prairie d'Oizay	P9	Secteur 7	NON	1	0	0

IV.1.i.4 Occupation des parcelles

Au sein de la ZSC, presque 49 % de la surface est occupée par des parcelles en prairie permanente (Tableau 3). Environ, 40 % de la surface n'est pas cartographiée dans le RPG mais il est certain qu'une bonne proportion correspond également à de la prairie permanente.

La surface des parcelles occupées par le Cuivré des marais est composée à plus de 60 % par de la prairie permanente (identifiée comme tel via le RPG ou grâce aux photos aériennes pour les parcelles non incluses dans le RPG). Ce type de prairie a accueilli 55 % des individus observés en 2019 (Tableau 4).

Par ailleurs, 9 individus ont été observés dans ce qui est nommé ici « reconversion de prairie ». Cette appellation correspond à des parcelles qui furent récemment exploitées en peupliers et qui sont aujourd'hui revenues en prairies ou maintenues ouvertes à des fins de conservation du cuivré (ENS des Prairies du Roy). Ces parcelles représentent presque 20 % de la surface occupée par l'espèce.

Enfin, 7 individus ont été observés dans des jachères de 5 ans ou moins qui correspondaient en 2019 à des prairies très hétérogènes en termes de cortège botanique (plantes mélifères, Rumex, cariçaies, etc.).

Tableau 3 Composition de la ZSC (partie Indre-et-Loire) en termes d'occupation du sol (source : RPG 2017). Le code de culture et le nom de la culture sont précisés, ainsi que le nombre de parcelles par type de culture, la surface totale de chaque type de culture et l'importance de chaque culture au sein de la ZSC. Les informations manquantes, concernant les parcelles non agricoles, sont indiquées en « na » (non applicable).

CODE	CULTURE	NOMBRE	SURFACE (ha)	%
PPH	Prairie permanente - herbe prédominante (ressources fourragères ligneuses absentes ou peu présentes)	220	337,9	48,7%
na	Hors RPG : parcelles non agricoles ou non déclarées comme agricoles	na	276,7	39,9%
PRL	Prairie en rotation longue (6 ans ou plus)	7	14,0	2,0%
SNE	Surface agricole temporairement non exploitée	12	11,1	1,6%
J6M	Jachère de 6 ans ou plus déclarée comme SIE (surface d'intérêt écologique)	8	10,8	1,6%
PTR	Autre prairie temporaire	9	10,5	1,5%
J5M	Jachère de 5 ans ou moins	6	10,0	1,4%
ORH	Orge d'hiver	3	9,5	1,4%
BTH	Blé tendre d'hiver	3	4,6	0,7%
FVL	Féverole semée avant le 31/05	2	3,1	0,4%
CZH	Colza d'hiver	1	2,9	0,4%
ORP	Orge de printemps	1	1,9	0,3%
вта	Bande tampon	7	0,9	0,1%

Tableau 4 Composition des types de parcelles agricoles dans lesquelles le Cuivré des marais a été observé en 2019 (source : RPG 2017). Le code de culture et le nom de la culture sont précisés, ainsi que le nombre de parcelles par type de culture, la surface totale de chaque type de culture et l'importance de chaque culture au sein des parcelles occupées par le Cuivré des marais. Les informations manquantes, concernant les parcelles non agricoles, sont indiquées en « na » (non applicable). Concernant le Cuivré des marais, les effectifs totaux, mâles (M), femelles (F) et indéterminés (I) sont précisés par type de culture.

PARCELLES AGRICOLES						CUIVRÉ DES MARAIS			
CODE	CULTURE	NOMBRE	SURFACE	%	TOTAL	М	F	ı	
PPH	Prairie permanente - herbe prédominante (ressources fourragères ligneuses absentes ou peu présentes)	9	34,0	36,3%	20	16	4	0	
na	Hors RPG : prairie permanente	5	22,3	23,8%	10	4	5	1	
na	Hors RPG : reconversion de prairie	2	18,1	19,3%	9	6	3	0	
PRL	Prairie en rotation longue (6 ans ou plus)	1	5,8	6,2%	2	1	1	0	
J5M	Jachère de 5 ans ou moins	2	5,4	5,8%	7	7	0	0	
J6M	Jachère de 6 ans ou plus déclarée comme SIE (surface d'intérêt écologique)	1	3,4	3,6%	2	2	0	0	
na	Hors RPG : inconnue	1	2,2	2,3%	1	1	0	0	
PTR	Autre prairie temporaire	1	2,0	2,1%	2	2	0	0	
na	Hors RPG : peupleraie exploitée, en friche (cariçaie, plantes mélifères)	1	0,5	0,6%	1	1	0	0	

IV.1.j) Inventaires 2019 - Discussion

Avec 36 mâles et 12 femelles observés lors de la première génération, le sex-ratio (proportion d'individus mâles par rapport aux individus femelles) est de 3 mâles pour 1 femelle (soit 75 % de mâles). Durant les suivis réalisés au sein de l'ENS des Prairies du Roy en 2017, environ 88 % des individus observés en première génération étaient des mâles (Leduc & Palussière 2017). En Indre-et-Loire, selon les bases de données disponibles, la proportion de mâles varie de 70 % (source ANEPE Caudalis 2020) à 75 % (source Obs37 – SEPANT 2020). Dans les Dombes, des populations comprenant 77 % de mâles en 1ère génération sont connues (Broyer et al. 2008), alors que les ouvrages généraux citent 66 % de mâles (Lafranchis et al. 2015). Compte-tenu de ces résultats, en en l'absence de protocole standardisé, il semble que le sex-ratio des populations observées au sein de la ZSC en 2019 ne soit pas déséquilibré par rapport à ce qui est connu dans d'autres populations locales ou plus généralement en France.

Dans le grand secteur de présence situé au sud de la ZSC (secteurs 4 à 7), la distance moyenne entre les populations observées est de 682 m ± 250 m. Le Cuivré des marais est une espèce que l'on rencontre habituellement en faibles densités et qui possède de bonnes capacités de dispersion, des individus pouvant parcourir environ 5 km en moyenne (Settele et al. 2000, Strausz 2010, Strausz et al. 2011). Dès lors, il semble que toutes les populations de ce secteur soient connectées et fonctionnent en métapopulation.

À l'échelle de toute la ZSC partir Indre-et-Loire, si l'on ne prend pas en compte les individus mâles observés à l'unité dans des habitats non favorables ou moyennement favorables et qui, de plus, ne montraient pas particulièrement de comportement territorial (n=5 observations), la représentation cartographique de la métapopulation montre que toutes les populations présentes sont également connectées entre elles (Figure 24).

En revanche, 11 populations comprenant 25 % des effectifs observés sont situées soit en dehors des limites de la ZSC, soit sur des parcelles non cartographiées dans le RPG 2017. Cela montre que les contours actuels de la ZSC ne prennent pas en compte toutes les populations de la vallée de l'Indre, ce qui risque d'entrainer leur non prise en compte dans le déploiement des mesures agro-environnementales et climatiques et de fait, limiter les actions de gestion conservatoire en faveur de ces populations. Par conséquent nous recommandons vivement la modification des contours de cette zone Natura 2000 dans l'objectif de prendre en compte la totalité des populations existantes ou potentielles qui évoluent dans la vallée de l'Indre. Nous conseillons de baser ces nouveaux contours sur ceux de la ZNIEFF de type II « Moyenne vallée de l'Indre » (FR240031271).

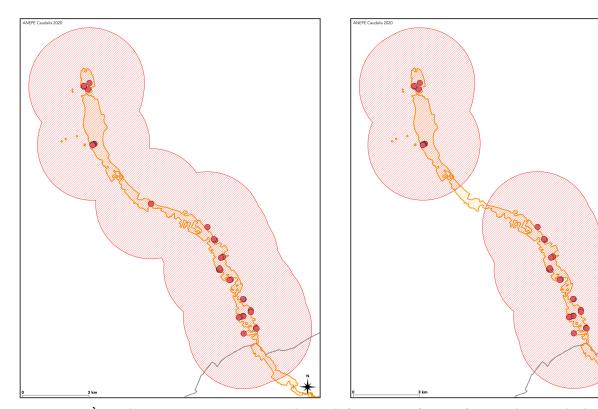


Figure 24 À gauche : représentation cartographique de la métapopulation selon une distance de dispersion maximale de 5 km, les deux générations de vol comprises (d'après Settele et al. 2000). Les tampons autour de chaque observation mesurent 2,5 km de rayon. À droite, la connexion entre les parties sud et nord de la vallée n'est plus maintenue si l'on considère uniquement la première génération.



Figure 25 Parcelle n°10210916, la Basse Prône (Saint-Hippolyte), le 15 mai 2019. Plusieurs individus ont été observés en première et seconde générations. La fauche de cette parcelle ne semble pas annuelle.

IV.2. LE DAMIER DE LA SUCCISE

Le Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia* (Rottembourg, 1775)), est un rhopalocère de la famille des Nymphalidae. Plusieurs sous-espèces sont connues en France, elles utilisent des plantes hôtes variées et s'observent donc dans un large panel d'habitats. En région Centre-Val de Loire, le Damier de la Succise occupe des prairies mésophiles humides, des landes humides et des bas marais ainsi que des franges de tourbières ou de boisements. Certaines populations se rencontrent uniquement sur des pelouses calcicoles et des coteaux calcaires (écotype *xeraurinia*). Dans notre région, les plantes hôtes connues sont la Succise des prés (*Succisa pratensis*), la Petite scabieuse (*Knautia arvensis*) et la Scabieuse columbaire (*Scabiosa colombaria*).

Contrairement au Cuivré des marais, le Damier de la Succise est une espèce univoltine, qui vole de mai à juillet (pic de vol entre le 10 mai et le 10 juin).

Au sein de la ZSC Vallée de l'Indre, l'espèce est citée dans le DOCOB uniquement sur les communes de Buzançais et du Tranger, dans l'Indre, à plus de 10 km de la frontière avec l'Indre-et-Loire. Il n'est pas cité dans la partie Indre-et-Loire de la ZSC et aucun habitat favorable n'a été identifié dans le DOCOB. L'espèce n'est pas non plus connue des naturalistes et associations départementales. L'observation la plus proche de la ZSC en Touraine est située sur la commune de Manthelan, à 12 km à l'ouest de Loches (SEPANT 2013).

En 2019, aucun habitat favorable n'a été identifié et, malgré quelques prospections spécifiques et la correspondance entre la période de vol de l'espèce et les dates de prospections pour le Cuivré des marais, aucune observation n'a été réalisée.





Figure 26 Damiers de la Succise (à gauche, le 12/05/2019 à Ambillou ; à droite, le 22/05/2019 à Avon-les-Roches).

IV.3. LA MULETTE EPAISSE

IV.3.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 27). 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 visible chez les vieilles coquilles.

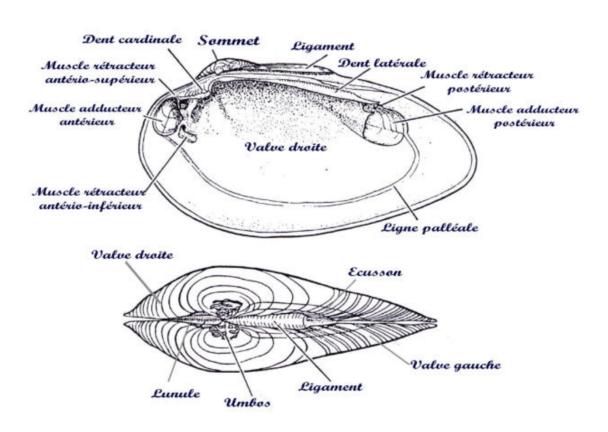


Figure 27 Schéma d'une naïade de la famille des Unionidés (Thomas 2016).





Figure 28 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 périostracum et de la nacre) (photo d'Alain Thomas).

IV.3.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 29), mais les observations récentes sont principalement concentrées sur une poignée de pays d'Europe de l'Ouest et du Nord (France, Belgique, Allemagne, Suède et Estonie).

En France, elle est citée dans une soixantaine de départements, principalement des deux-tiers nordouest (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, les bassins 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. Aucune observation n'est rapportée côté Indre-et-Loire. Plusieurs secteurs potentiellement favorables ont toutefois été identifiés.

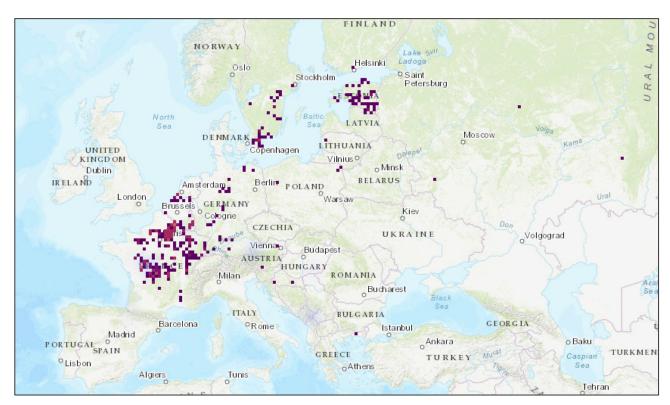


Figure 29 Répartition mondiale de la Mulette épaisse (sources : observation.org et GBIF, février 2020).

IV.3.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 lentiques. 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 : larves glochidies, stades parasitaires, 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.

IV.3.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 et rivières mal entretenues) 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 sa cousine *Margaritifera margaritifera* (autre espèce de l'annexe II), elle est parfois considérée comme étant en plus grand danger que cette dernière). La prédation excessive du Ragondin et du Rat musqué peut également expliquer un recul de l'espèce.

IV.3.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.

IV.3.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. 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 30 L'Indre entre Bridoré et Saint-Hippolyte (la Haute-Prône), le 9 juillet 2019.

IV.3.g) Inventaires 2019 - Objectifs

Compte tenu du peu de connaissances disponibles pour cette espèce, l'objectif principal était de rechercher sa présence sur le cours de l'Indre en Indre-et-Loire (populations anciennes + actuelles).

IV.3.h) Inventaires 2019 - Méthodologie

Des transects de 300 m de berge ont été sélectionnés tous les 2 km afin de proposer un protocole rapide et large échelle. Le cours de l'Indre en Indre-et-Loire mesure environ 15 km, par conséquent 8 transects de 300 m ont été mis en place (Figure 31). Certains transects correspondent à des zones identifiées comme favorables à la présence de Mulette épaisse dans le DOCOB (transects 1, 2, 6, 7).

Les valves ont été recherchées sur les 2 berges, ce qui représente 600 m de berges échantillonnées par transect. Il s'agit d'un inventaire préliminaire à des recherches de populations vivantes en 2020. L'objectif sera alors de rechercher des individus vivants sur les sites qui présentaient des coquilles très fraîches à fraîches.

Les valves ont été recherchées à vue en parcourant les berges. Lors de l'échantillonnage, le protocole suivant a été appliqué :

- noter le nombre de valves gauches/droites afin d'estimer le nombre d'individus ;
- récolter les valves pour des mesures morphométriques afin de caractériser la population du site (jaunes 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).

Au total, 2 jours ont été consacrés à l'échantillonnage de terrain et 1 journée à la détermination et les mesures des valves avec l'association Indre-Nature (Romuald Dohogne).

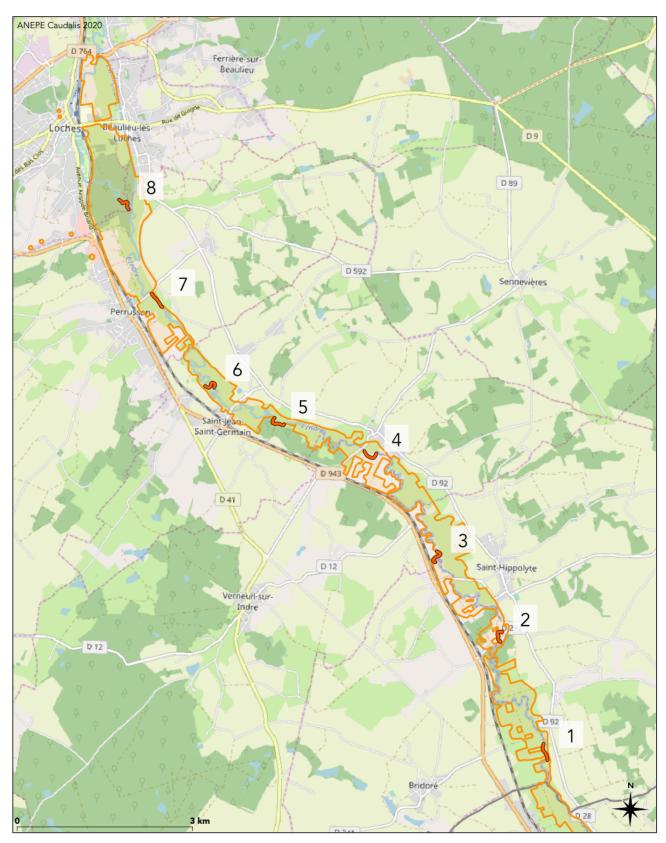


Figure 31 Emplacement des transects de 300 m identifiés pour l'échantillonnage de 2019. Fond OpenStreet map.

IV.3.i) Inventaires 2019 - Résultats

Les échantillonnages ont été réalisés à trois dates : 6 juin, 26 juin et 9 juillet 2019. Durant cette saison particulièrement sèche, avec des niveaux de l'Indre très bas, il fut possible de prospecter à la fois les berges et les bancs de sable et de graviers émergés.

Suite aux identifications réalisées en partenariat avec un expert d'Indre-Nature (Romuald Dohogne), la présence de 14 taxons, dont 9 identifiés à l'espèce a pu être démontrée (Tableau 5). Plus de 300 valves furent récoltées pour un total d'individus compris entre 180 et 240.

Tableau 5 Liste des espèces identifiées suite à l'échantillonnage de 2019. Les effectifs minimums et maximums théoriques d'individus sont précisés ; Le minimum est calculé en additionnant le nombre maximum des deux types de valves récoltées (gauche VG ou droite VD) au nombre d'individus entiers.

Espèce	VG	VD	Entier	Total min	Total max
Anodonta anatina		1	2	3	3
Anodonta sp. / Peudanodonta sp.	1			1	1
Corbicula fluminea			21	21	21
Potamopyrgus antipodarum			1	1	1
Potomida littoralis	76	47	29	106	152
Potomida littoralis/Pseudunio auricularius	2	3		3	5
Pseudunio auricularius	3	4		4	7
Unio crassus	8	1	1	9	10
Unio crassus (probable)	1		1	2	2
Unio crassus / U. mancus	4	4		4	8
Unio mancus	8	5	3	11	16
Unio pictorum	2	4		4	6
Unio sp.	1			1	1
Viviparus viviparus			6	6	6

Potomida littoralis, la moule des rivières, est l'espèce la plus représentée sur les transects suivis avec environ 62 % des effectifs. Notons que tous les individus de cette espèce n'ont pas forcément été récoltés et que ce chiffre est probablement très bas par rapport à la réalité.

La Mulette épaisse, *Unio crassus*, a été identifiée avec certitude une dizaine de fois. De plus, l'ancienneté et l'état d'érosion de plusieurs valves n'ont pas permis de distinguer *Unio crassus* d'*U. mancus*. Si l'on considère uniquement les valves identifiées à l'espèce, la Mulette épaisse représente entre 4 et 5 % des effectifs. Cette espèce a été récoltée sur 6 transects, soit tous les transects le long desquels des valves de mollusques ont été observées (deux transects furent négatifs à cause de berges trop abruptes et d'une section trop profonde) (Tableau 6).

Tableau 6 Liste des espèces et des effectifs par transect (même méthode de calcul que précédemment).

Transect 1	VG	VD	Entier	Total min	Total max
Anodonta anatina		1		1	1
Corbicula fluminea			3	3	3
Potomida littoralis	15	7	1	16	23
Potomida littoralis/Pseudunio auricularius	2	3		3	5
Unio crassus (probable)	1		1	2	2
Unio mancus			1	1	1
Viviparus viviparus			3	3	3
Transect 2	VG	VD	Entier	Total min	Total max
Anodonta sp. / Peudanodonta sp.	1			1	1
Corbicula fluminea			13	13	13
Potamopyrgus antipodarum			1	1	1
Potomida littoralis	24	22	16	41	62
Pseudunio auricularius	3	4		4	7
Unio crassus	1			1	1
Unio crassus / U. mancus		1		1	1
Unio mancus	5	4	1	7	10
Unio pictorum	1			1	1
Viviparus viviparus	•		3	3	3
Transect 3	VG	VD	-	Total min	Total max
Potomida littoralis	14	11	5	19	30
Unio crassus	1			1	1
Unio crassus / U. mancus	1	1		1	2
Unio mancus	2	1	1	3	4
Transect 4	VG	VD	Entier	Total min	Total max
Anodonta anatina			1	1	1
Corbicula fluminea			2	2	2
Potomida littoralis	6	4	1	7	11
Unio crassus	5			5	5
Unio crassus / U. mancus	2	1		2	3
Unio mancus	1			1	1
Unio pictorum		1		1	1
Unio sp.	1			1	1
Transect 5	VG	VD	Entier	Total min	Total max
Aucune valve, berges trop abruptes pour la prospection					
Transect 6	VG	VD	Entier	Total min	Total max
Corbicula fluminea			1	1	1
Potomida littoralis	3	3	1	4	7
Unio crassus		1	1	2	2
Transect 7	VG	VD	Entier	Total min	Total max
Anodonta anatina			1	1	1
Corbicula fluminea			2	2	2
Potomida littoralis	14		5	19	19
Unio crassus	1			1	1
Unio crassus / U. mancus	1	1		1	2
Unio pictorum	1	3		3	4
Transect 8	VG	VD	Entier	Total min	Total max

Aucune valve, berges trop abruptes pour la prospection

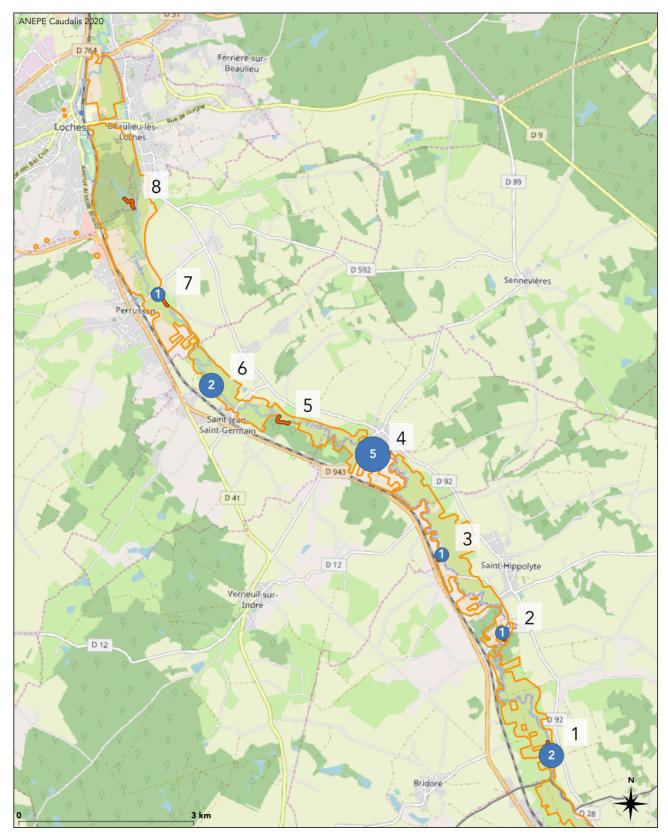


Figure 32 Points de récoltes de valves de Mulette épaisse, la taille des points correspond aux effectifs (qui sont précisés dans le point), les numéros des transects sont indiqués dans un carré blanc. Fond OpenStreet map.

Presque toutes les espèces de bivalves récoltées (*Unio*, *Potomida*, *Pseudunio*) montraient des états de fraîcheur anciens à très anciens (Figures 33 à 36). Seules les valves de corbicules (*Corbicula fluminea*) étaient très fraîches à fraîches, avec parfois des individus vivants observés le long du transect (Figure 37).



Figure 33 *Unio crassus*, valve droite de l'individu n°1, très ancienne (sur papier millimétré).





Figure 34 *Unio crassus*, valve gauche de l'individu n°9, très ancienne.



Figure 35 Unio mancus, valve droite, ancienne.



Figure 36 Pseudunio auricularius, valve droite, très ancienne.



Figure 37 Corbicula fluminea, fraîche.

IV.3.j) Inventaires 2019 - Discussion

La présence de valves d'Unio crassus sur tous les transects échantillonnés (soit 6 transects sur les 8 définis initialement) montre que l'espèce est bien répartie au sein de la ZSC côté Indre-et-Loire. Les effectifs observés sont à interpréter avec précaution en raison du protocole mis en place pour cette première année d'étude et d'après les données de 2019, le transect 4 au niveau du bourg de Saint-Germain constituerait la plus grosse « station », avec 5 valves récoltées. La consultation de la base de données d'Indre Nature (www.obsindre.fr) montre cette espèce est également bien repartie sur la rivière dans l'Indre, avec des effectifs assez faibles (souvent à l'unité). Dans le DOCOB, les informations ne sont pas claires concernant cette espèce : en effet, trois stations considérées comme « grosses » sont cartographiées en Indre-et-Loire dans les annexes du document, sans que les effectifs ne soient précisés ni que la notion de « grosse station » ne soit définie, mais en parallèle, dans les textes traitant de cette espèce, il n'est nullement fait mention de ces stations. Par ailleurs, des incohérences ont été notées entre le texte, les cartes en annexes et les fichiers shape disponibles. Des explications ont été demandées au bureau d'étude BIOTOPE pour y voir plus clair.

L'Indre est un cours d'eau dont l'état écologique est considéré comme moyen entre Palluau-sur-Indre et Courçay (AELB 2020, soit une centaine de kilomètres incluant tout le linéaire de la ZSC côté Indre-et-

Loire). Au niveau de la station de Saint-Hippolyte, la plus en amont pour le périmètre étudié, les données de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne indiquent une dégradation de certains indicateurs entre 2016 et 2018. L'état écologique global est par exemple passé de « bon » en 2016 à « moyen » en 2018, et certains indicateurs d'importance pour la Mulette épaisse (température, oxygène) se sont dégradés d'un niveau (Tableau 7). Encore plus en amont, au niveau de Palluau-sur-Indre, la note globale de la station est restée moyenne entre 2016 et 2018 mais certains indicateurs ont perdu un à deux niveaux de qualité (la température est passée de « très bon » à « moyen » par exemple). L'indicateur poisson reste quant à lui qualifié de « bon » sur le cours de l'Indre durant toute la période de mesure mais se dégrade parfois sur des affluents (le Beugon à Saint-Jean-Saint-Germain par exemple).

Lors des identifications de valves avec l'association Indre Nature, la présence d'individus anciens ou très anciens uniquement a été discutée. En effet, lors d'études similaires menées par Indre Nature il y a une dizaine d'années, des individus frais à très frais furent observés (Romuald Dohogne, com. pers.). Ce retour d'expérience fait penser à un vieillissement des populations de Mulette épaisse sur l'Indre dont la dégradation de certains indicateurs de la qualité de l'eau pourraient être partiellement responsables.

Tableau 7 Résultats des indicateurs de l'état écologique de la station de Saint-Hippolyte en 2016 et 2018 (source Agence de l'Eau Loire Bretagne).

Saint-Hippolyte				
Indicateur	2016	2018		
État écologique	Bon	Moyen		
Invertébrés benthiques	Très bon	?		
Poissons	Bon	Bon		
Diatomées	Bon	Moyen		
Macrophytes	Très bon	Très bon		
Température	Très bon	Bon		
Nutriments	Bon	Bon		
Acidification	Bon	Bon		
Polluants spécifiques	?	Bon		
Bilan de l'oxygène	Très bon	Bon		

Par ailleurs, certaines données sur les peuplements piscicoles de l'Indre montrent globalement la faible qualité piscicole de la rivière au regard de ce qui est attendu sur ce type de cours d'eau (Tableau 8 &

Tableau 9). Certaines stations étant considérées comme très mauvaises concernant le peuplement piscicole (RIVE, 214 & 2017). Globalement, les suivis piscicoles réalisés sur les communes d'Azay-le-Rideau,

Montbazon, Cormery et Loches montrent une faible richesse spécifique, une faible densité d'individus (faible biomasse) et parfois une surabondance d'espèces non désirables dans ce type de biotope (rotengle, silure glane).

Parmi les 11 espèces de poissons hôtes citées, cinq ne sont jamais signalées lors des suivis (Épinoche, Épinochette, Mulet, Vairon, Vandoise) et une, le Chabot, est rarement signalée et sinon dans des proportions très faibles. L'absence de Vandoise et de Vairon dans ces suivis est considérée comme critique, même si cette dernière espèce fut observée assez facilement lors de nos relevés (il faudrait savoir si cette espèce est généralement bien détectée via le protocole utilisé pour les suivis piscicoles).

N'étant pas du tout expert dans l'analyse des résultats de suivis piscicoles, la précédente interprétation est à prendre avec précaution. Toutefois, notons que les poissons hôtes d'*Unio crassus* représentent entre 50 et 63% des individus récoltés durant les suivis (moyenne de 56,8%). L'Ablette (*Alburnus alburnus*), est une espèce très importante pour le développement de la Mulette épaisse (Schneider et al., 2017), elle est particulièrement bien représentée sur les stations suivies, en particulier en 2017.

Tableau 8 Synthèse des suivis piscicoles réalisés en Indre-et-Loire en 2014 (RIVE, 2014). Les % indiquent les densités d'espèces (nombre d'individus). Seuls les résultats des espèces hôtes d'Unio crassus sont précisés.

	2014	2014	2014	2014
Espèces hôtes	Azay-le-Rideau	Montabazon	Cormery	Loches
Ablette	1,6%			56,6%
Chabot	Absence critique	1,5%		2,9%
Chevesne	43,4%	41,5%	42,9%	2,9%
Épinoche				
Épinochette				
Grémille	0,8%	4,6%	2,9%	
Mulet				
Perche		10,8%	8,6%	0,4%
Rotengle	7,4%	9,2%		
Vairon	Absence critique	Absence critique	Absence critique	Absence critique
Vandoise	Absence critique	Absence critique	Absence critique	Absence critique
% poissons hôtes	53,2%	61,5%	51,5%	62,8%
Biomasse (g) / 100m2	196,5	219,2	323,3	522,6
IPR	29,22	38,75	61,33	17,83
Classe de qualité	Mauvaise	Très mauvaise	Très mauvaise	Médiocre
	Richesse spécifique	Richesse spécifique	Richesse spécifique	Presque bonne, ri-
Discussion	faible, densité d'indivi-	faible, densité d'indivi-	faible, densité d'indivi-	chesse spécifique
	dus faible, fortes densi-	dus faible, fortes densi-	dus faible, fortes densi-	faible
	tés de silure et rotengle	tés de silure et rotengle	tés de silure et rotengle	

Tableau 9 Synthèse des suivis piscicoles réalisés en Indre-et-Loire en 2017 (RIVE, 2017). Les % indiquent les densités d'espèces (nombre d'individus). Seuls les résultats des espèces hôtes d'Unio crassus sont précisés.

	2017	2017	2017	2017
Espèces hôtes	Azay-le-Rideau	Montbazon	Cormery	Loches
Ablette	27,8%	44,3%	17,4%	42,4%
Chabot		0,9%		1,2%
Chevesne	22,8%	11,1%	28,3%	4,3%
Épinoche				
Épinochette				
Grémille	0,6%	0,9%	1,1%	2,3%
Mulet				
Perche	0,6%	2,6%	5,4%	0,4%
Rotengle		0,9%	1,1%	
Vairon	Absence critique	Absence critique		
Vandoise	Absence critique	Absence critique		
% poissons hôtes	51,8%	60,7%	53,3%	50,6%
Biomasse (g) / 100m2	886,5	603,3	191,5	669,9
IPR	45,08	16,42	35,87	9,76
Classe de qualité	Très mauvaise	Médiocre	Mauvaise	Bonne
Discussion	Richesse spécifique faible, densité d'individus faible	Richesse spécifique faible, densité d'individus faible	Richesse spécifique faible, densité d'individus faible, surabondance du silure	Bonne ri- chesse spé- cifique

IV.4. AUTRES ESPECES

Le Courlis cendré a été observé en 2014 puis 2017 à Saint-Jean-Saint-Germain, au lieu-dit Basse Prône. Il peut encore y trouver de vastes prairies de fauches propices à sa nidification et sa présence doit être prise en compte dans les MAEC.

Les Chauves-souris représentent un enjeu majeur en périphérie de ZSC. En effet, le bassin Lochois accueille chaque hiver plus de 5000 individus. Des travaux sont en cours pour classer les sites d'hibernation du bassin Lochois en ZNIEFF et il nous important de réfléchir à l'extension de la ZSC afin d'inclure ces zonages.

En 2019, la Locustelle tachetée fut observée nicheuse à dans plusieurs parcelles (Basse Prône, Prairie de Saint-Martin, Les Bardoux, Prairie d'Ozay). Sa présence est également à prendre en compte dans les dates de fauche.

Toutes les observations d'autres espèces sont communiquées au Pays Castelroussin ainsi qu'à la DREAL Centre-Val de Loire.

v. **BIBLIOGRAPHIE**

- Broyer J., Frégat C., Blanc J. & Curtet L., 2008. Le cuivré des marais Thersamolycaena dispar Haworth, 1803 (Lepidoptera, Lycaenidae) en Dombes (Ain). Habitats fréquentés, conditions nécessaires à sa survie. In: Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, 77e année, n°9-10, Novembre-décembre 2008. pp. 159-164.
- 2. Cama A. & Pelletier J., 1984. Étude faunistique des Lépidoptères de l'Indre-et-Loire (Rhopalocera). Alexanor, 13 (4), 1983 (1984) : 147-151.
- 3. Cama A., 2003. Additif à la liste des Lépidoptères d'Indre-et-Loire (Lepidoptera). Alexanor, 22 (6), 2002 (2003) : 369-376.
- Gimenez Dixon M.,1996. Lycaena dispar. The IUCN Red List of Threatened Species 1996: e.T12433A3347854. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T12433A3347854.en. Downlo aded on 04 February 2020.
- 5. Houard X. & Hette S. (coord.), 2018. Plan national d'actions en faveur des « papillons de jour » 2018-2027. Office pour les insectes et leur environnement-Ministère de la transition écologique et solidaire, 50 p.
- 6. Lafranchis T., Jutzeler D., Guillosson J.-Y. & Kan P. & B., 2015. La Vie des Papillons. Écologie, Biologie et Comportement des Rhopalocères de France. Diatheo, 751 p.
- 7. Lafranchis T., 2016. Papillons de France, uide de détermination des papillons diurnes. Diatheo, 350 p.
- 8. Leduc, V. & Palussiere, L., 2017. Suivis Écologiques de l'Espace Naturel Sensible Des Prairies Du Roy. Plan de Gestion 2017-2021. SEPANT.
- 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.
- 10. RIVE, 2014. Suivi piscicole du réseau départemental d'Indre-et-Loire, campagne 2014.
- 11. RIVE, 2017. Suivi piscicole du réseau départemental d'Indre-et-Loire, campagne 2017.
- 12. 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.
- 13. Settele J, Feldmann R, Reinhardt R (eds), 2000. Die Tagfalter Deutschlands. Eugen Ulmer, Stuttgart.

- 14. Strausz M., 2010. Habitat and host plant use of the Large Copper Butterfly Lycaena dispar rutilus (Lepidoptera: Lycaenidae) in Vienna (Austria). Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.). 40 pp.
- 15. Strausz M., Fiedler K., Franzen M. & Wiemers M., 2011. Habitat and host plant use of the Large Copper Butterfly Lycaena dispar in an urban environment. Journal of Insect Conservation. 13 pp.
- 16. 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.
- 17. UICN France, MNHN, OPIE & SEF (2014). La Liste rouge des espèces menacées en France Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France.
- Van Swaay C., Wynhoff I., Verovnik R., Wiemers M., López Munguira M., Maes D., Sasic M., Verstrael
 T., Warren M. & Settele J., 2010. Lycaena dispar. The IUCN Red List of Threatened Species 2010:
 e.T12433A3347577. Downloaded on 04 February 2020.
- 19. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/64443