

# Saône2Rhône

## Rapports scientifiques



Association **juste 2**



## Les îles de la Saône : Dynamique d'espaces naturels résiduels dans une rivière devenue voie navigable (XIXe-XXIe siècles)



## Financements





Vue aérienne d'une île en amont de Montmerle-sur-Saône. (16/05/2024)

# Les îles de la Saône

Dynamique d'espaces naturels résiduels dans une rivière devenue voie navigable (XIX<sup>e</sup>–XXI<sup>e</sup> siècles)

**Mémoire de recherche de Master 2**

Jean-Loup Baudoin

N° Etudiant : 12300418

*Université Paris 1, Master 2 de Géographie parcours « Dynamique des Milieux et Risques »*

Sous la direction de :

- Emmanuèle Gautier, Professeur des universités, directrice du LGP (UMR 8591)
- Laurent Astrade, Maître de conférences, chercheur à EDyTEM (UMR 5204)

# Sommaire

|                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>INTRODUCTION.....</b>                                       | <b>5</b>   |
| <b>CONTEXTE DU PROJET DE RECHERCHE.....</b>                    | <b>8</b>   |
| <b>PARTIE 1 - CADRE DE RECHERCHE.....</b>                      | <b>11</b>  |
| I-    PRESENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....                     | 11         |
| II-   FONCTIONNEMENT HYDROMORPHOLOGIQUE.....                   | 21         |
| III-  CADRE SCIENTIFIQUE.....                                  | 25         |
| <b>PARTIE 2 - METHODOLOGIE .....</b>                           | <b>45</b>  |
| CONTEXTE ET LIMITES.....                                       | 45         |
| I.    ANALYSES SIG DES ILES DE LA SAONE .....                  | 45         |
| II.   OCCUPATION ACTUELLE DU SOL DES ILES DE LA SAONE.....     | 56         |
| <b>PARTIE 3 - RESULTATS ET DISCUSSION .....</b>                | <b>60</b>  |
| I-    ORGANISATION SPATIALE ACTUELLE DES ILES DE LA SAONE..... | 61         |
| II-   TRAJECTOIRE HISTORIQUE DES ILES DE LA PETITE SAONE ..... | 69         |
| III-  CARACTERISATION DES TRANSECTS VEGETAUX .....             | 79         |
| IV-  ETUDES DE CAS .....                                       | 83         |
| <b>CONCLUSION.....</b>                                         | <b>125</b> |
| <b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>                                     | <b>129</b> |
| <b>LISTE DES FIGURES.....</b>                                  | <b>137</b> |
| <b>ANNEXES.....</b>                                            | <b>140</b> |
| <b>RESUME.....</b>                                             | <b>150</b> |

# Remerciements

Un grand merci à,

L'ensemble des partenaires de l'association pour leur soutien financier et  
humain au projet Saône 2 Rhône,

Apoline, Valentin et Amandine pour cette vie de marinières sur la Saône,  
Le Musée Denon de Chalon, les VNF, l'EPTB Saône-Doubs, toutes les personnes  
rencontrées au fil de l'eau qui m'ont apporté des ressources précieuses pour  
ce travail de recherche,

Emmanuèle Gautier et Laurent Astrade pour leur confiance, leurs conseils,

L'ENS de Lyon pour la liberté de la recherche,

« Depuis des siècles, les bateliers faisaient vibrer les rives. [...] Tout s'inscrivait dans le grand mouvement du fleuve. Avec la vapeur c'était autre chose. [...] Tout était bousculé, remué, trempé, brassé et saccagé. [...] La graisse des bielles, la fumée, les cendres, tout contribuait à empoisonner bêtes et gens. Depuis deux ans, on ne voyait presque plus de castors dans les îles. Des peupliers étaient tombés, minés en dessous par ce flux et ce reflux qui n'étaient pas dans la nature du fleuve. »

*Le Seigneur du fleuve, Bernard Clavel, 1972*

# Introduction

---

Aujourd'hui, et en Europe du moins, la majorité des cours d'eau sont confrontés à un forçage anthropique à des degrés variables. A un paysage fluvial dominé par les îles avant le XIX<sup>e</sup> siècle, la plupart des rivières et fleuves d'aujourd'hui en sont en grande partie dépourvus du fait de leurs aménagements (Gurnell & Petts, 2002). Or, la disparition de ces îles, liée aux interventions humaines sur les cours d'eau, a largement contribué à la détérioration de leur qualité éco-morphologique. Dans ce contexte, la Directive Cadre sur l'Eau (DCE, 2000) adoptée par l'Union Européenne au début du millénaire impose aux pays membres de restaurer leurs cours d'eau afin qu'ils atteignent un bon état écologique. Sur les 10 714 masses d'eau étudiées en 2019 en France, seules 43,3% ont un bon état écologique (OFB, 2022).

La Saône, rendue navigable au XIX<sup>e</sup> siècle au moyen de digues submersibles, de canaux de dérivation et de barrages éclusés, rentre dans la catégorie des rivières dont l'état écologique est mauvais (EPTB, 2020). Cependant, contrairement à d'autres cours d'eau à faible enjeu économique, la navigabilité de la Saône n'est pas en débat car elle forme le seul axe navigable nord-sud pénétrant depuis la Méditerranée dans le prolongement du Rhône. Dans ce contexte, la recherche d'un bon état écologique dans un état passé de la rivière paraît impossible. La phase 2 de l'étude morphologique de la Saône par l'Etablissement Public Territorial de Bassin-Versant (EPTB) Saône-Doubs réalisée en 2021 pose clairement la question dans sa cinquième partie : « L'atteinte du bon état [écologique], est-ce possible pour chaque masse d'eau de la Saône ? ». Constatant l'altération profonde et irréversible du milieu au vu des enjeux économiques qui pèsent sur la rivière, l'EPTB ne peut atteindre les objectifs de bon état écologique fixés par la DCE. Une solution envisagée par l'EPTB est alors de classer la rivière en Masse d'Eau Fortement Modifiée (MEFM). Cette exception juridique permet de revoir les objectifs à la baisse afin de les rendre réalisables. Dans le cas d'une MFEM, ce n'est plus le bon état écologique qui est visé, mais un « bon potentiel écologique » (BPE). Autrement dit, sans pouvoir retrouver un fonctionnement proche d'un état sans intervention humaine, il faut faire avec l'existant et repérer les sites aux potentialités écologiques fortes.

C'est dans ce contexte de recherche de sites aux potentialités écologiques fortes que les îles de la Saône présentent un intérêt majeur. En effet, dès 1996, le géographe Laurent Astrade développe dans la dernière partie de sa thèse que « le bilan écologique des berges de

la Saône, qui a permis de mettre en évidence l'intérêt des rives insulaires, étaye le principe du très fort intérêt de la présence d'îles sur les tronçons navigués des rivières. Derniers espaces terrestres de valeur sur les cours d'eau anthropisés, elles constituent, avec leurs bras et les rives en vis-à-vis qu'elles abritent, les uniques havres de tranquillité servant de refuge et contribuant au développement d'une faune diversifiée. » Les îles, malgré les lourds aménagements de la Saône, seraient donc parmi les derniers espaces à fort potentiel de biodiversité.

En 2020, l'EPTB confirme cet intérêt des îles lorsqu'il identifie les trois espaces aux potentialités écologiques fortes de la Saône listés ci-dessous :

- Les platis exondés
- Les îles
- Les délaissés et tronçons court-circuités

#### **4.2.7.2. LES ILES DE LA SAONE**

Les îles présentes dans le lit mineur de la Saône constituent des milieux particuliers qui revêtent souvent un grand intérêt écologique. Généralement peu ou pas accessibles, elles constituent des zones de refuge propices à la faune et à la flore. De nombreuses espèces animales y nichent, en particulier des oiseaux. Le castor, espèce emblématique sur le Rhône et jusqu'alors peu présent en Saône, semble trouver au niveau des îles de la Saône et les rives de Saône des lieux de gîtes intéressants.

118 îles ont été inventoriées sur le cours de la Saône. Leur taille est très variable : de quelques centaines de mètres carrés à plus de 39 hectares, pour un total cumulé de 271 hectares.

38 % des îles présentent une surface égale ou supérieure à 1 hectare (45 îles), une majorité étant inférieure à cette surface. La proportion d'îles de petite taille est ainsi plus importante en Haute-Saône, ce qui est somme toute logique compte tenu du gabarit plus faible de la Saône. C'est en Côte-d'Or que la proportion de petites îles est la plus faible, mais cela doit être relativisé par le faible nombre d'îles au total.

A noter que d'après la *Monographie de la Saône* (Valentin SMITH - 1852), il est fait mention de 52 îles sur la Saône (21 en Haute Saône, 8 en Côte d'Or, 14 en Saône et Loire, 8 dans le Rhône et 1 dans l'Ain). Sur la partie aval de la Saône (Départements 71, 01 et 69), l'augmentation du nombre d'îles peut être mise en relation avec les constructions des digues basses et clayonnages (par exemple l'île de la Motte dans l'Ain).

**Figure 1. Extrait du rapport de l'EPTB Saône-Doubs (2020).**

Dans son rapport, l'EPTB insiste sur l'inaccessibilité relative de ces espaces (fig. 1) qui en feraient des refuges pour les oiseaux et les mammifères dont le castor, espèce emblématique de la protection des cours d'eau (Lay et al., 2017). Les propos restent cependant généraux faute de connaissances précises. Dans la liste des programmes d'action à mener suite à cette étude apparaît donc le point suivant : « Diagnostiquer les îles de la Saône

et maîtriser la gestion future pour restauration/préservation. Intervenir (au niveau morphologique) sur les bras non navigués à l'arrière des îles. »

Hormis la thèse de Laurent Astrade qui a accordé une étude de cas très précise aux îles du Roquet et des Comte à Trévoux, aucune étude spécifique n'a porté sur les îles de la Saône. Ce mémoire cherche ainsi à poursuivre les travaux initiés par Laurent Astrade à la faveur de l'intérêt suscité par les îles pour améliorer la qualité écologique des cours d'eau navigués. La question principale de ce mémoire est alors :

**Dans quelle mesure les îles de la Saône sont-elles  
des espaces à fort potentiel de biodiversité ?**

Pour apporter des éléments de réponse à cette question, plusieurs méthodes ont été croisées, répondant à des objectifs différents dans le but d'avoir une vision à la fois globale des îles de la Saône sur l'ensemble du linéaire et précise à l'échelle de l'île pour pouvoir évaluer leur potentiel écologique.

Trois objectifs ont été poursuivis dans cette étude :

- Analyser la répartition spatiale et l'occupation du sol actuelle des îles de la Saône sur l'ensemble du linéaire afin de dresser un panorama général utile aux décideurs.
- Comparer la situation des îles de la Saône avant la réalisation des aménagements hydrauliques pour la navigation au XIX<sup>e</sup> siècle avec la situation actuelle pour quantifier la perte de qualité morphologique et de biodiversité insulaire.
- Mener des relevés de terrain sur un échantillon représentatif d'îles afin d'évaluer leur potentiel de biodiversité.

# Contexte du projet de recherche

---

Ce travail de recherche a été mené dans le cadre d'un projet de recherche interdisciplinaire intitulé *Saône 2 Rhône* et qui a été mené avec trois autres étudiants et étudiantes de l'Ecole Normale Supérieure de Paris (Apoline Zahorka, Amandine Reist et Valentin Brochet). Ce projet a été monté depuis 2022 au sein de l'association étudiante Juste 2 Degrés ([www.i2d.org](http://www.i2d.org)) dont j'ai été président pour l'année 2023-2024. Pendant quatre mois, de mars à juin 2024, nous avons embarqué à bord d'un bateau réaménagé en laboratoire et avons descendu la Saône, depuis Port-sur-Saône jusqu'à Lyon afin d'y mener une étude interdisciplinaire sur la Saône, rivière moins dotée en études scientifiques que le Rhône, fleuve qui concentre de nombreuses études déjà réalisées depuis 30 ans dans le cadre de sa restauration écologique (CNRS, 2015).

Le financement de ce projet chiffré à 80 000 euros a été réalisé en répondant à des appels à projet ou en sollicitant les fonds du plan de développement Rhône-Saône. Ce projet de recherche a été permis grâce au financement d'acteurs publics et privés tels que la fondation Veolia, EDF, la CNR, la région Bourgogne Franche-Comté, l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse ou encore le FNADT du Rhône.

## 1.1 Une approche interdisciplinaire

L'approche géographique développée dans ce mémoire s'est réalisée en parallèle d'une étude sur les zones d'accumulation de macros et micros plastique sur les berges de la Saône (Apoline Zahorka), d'un projet en anthropologie de l'environnement (Valentin Brochet) sur les modes d'attention à la nature (avec un focus sur les pêcheurs et les naturalistes) et d'un projet en sociologie (Amandine Reist) sur la construction politique de la réalisation de projets de restauration écologique sur la Saône.

Ce contexte particulier de recherche a largement influencé la manière dont les terrains et l'interprétation des résultats ont été réalisés. La réalisation de ce mémoire dans un contexte de recherche interdisciplinaire m'a permis d'apporter des éclairages complémentaires à la compréhension de l'évolution des îles de la Saône tant dans leur dimension physique que sociale :

- L'étude sur les zones d'accumulation de plastique ayant été pour partie réalisée sur les îles où je me suis rendu, les résultats qui seront prochainement publiés devraient apporter des données intéressantes sur le rôle des îles comme pièges à plastiques. En effet, le but de cette étude est de comprendre comment se comportent les déchets plastiques dans l'eau, selon leur taille, leur poids et leur composition chimique et les îles ont été des lieux particulièrement propices à l'accumulation de déchets plastiques. Sur le plan social, l'accumulation de plastiques sur les îles crée une situation de dissonance entre les récits des riverains qui présentent les îles comme des espaces sauvages et préservés (Cf. discussions avec les habitants) et la production matérielle d'un paysage marqué par la présence de plastiques plus ou moins gros accumulés dans les basses ou accrochés aux branches.
- L'étude sur les modes d'attention à la nature m'a permis de rentrer en contact avec de nombreux pêcheurs et naturalistes tout au long du parcours. Des questions simples sur leur connaissance et leur fréquentation des îles m'a permis d'apporter des éléments de compréhension sur la fréquentation humaine des îles.
- L'étude sur la sociologie de la construction des projets de restauration écologique enfin m'a permis de rencontrer à trois reprises l'EPTB Saône-Doubs et plus particulièrement Franck Weingertner qui nous a accompagné sur le terrain et expliqué ce que l'EPTB faisait en matière de restauration écologique sur les îles de la Saône.

De manière générale, les îles se sont révélées être un espace commun à nos quatre sujets de recherche, ce qui renforce l'intérêt des études sur les îles fluviales. La mise en place d'une réelle interdisciplinarité au sein du projet de recherche a été essentiellement permise grâce à la vie en commun sur le bateau et à la conjonction de terrains similaires ou géographiquement proches. L'interdisciplinarité s'est révélée être une véritable pratique du quotidien plus qu'un formalisme intellectuel affiché.

## 1.2 Une approche « science-société »

Parallèlement aux quatre projets de recherche, un volet de médiation à destination du grand public et des publics scolaires a été monté et réalisé durant toute la campagne. Des interventions pédagogiques auprès d'une quarantaine de classes allant de la primaire au collège tout au long du parcours ont été réalisées, avec des visites du bateau, des ateliers d'initiation à la démarche scientifique ou encore des balades naturalistes pour faire développer aux élèves des connaissances sur leur environnement proche, souvent méconnu. Des ateliers de médiation scientifique à destination du grand public et des conférences ont également été donnés dans une vingtaine de villes. Un journal de bord a été publié chaque semaine dans le but de faire découvrir aux scolaires les différents enjeux liés aux milieux ripariens, que ce soit en termes de biodiversité, de risques ou encore d'aménagements et d'usages parfois conflictuels de la voie d'eau. Une carte interactive a également été réalisée qui retrace le parcours effectué et apporte des informations sur les lieux traversés, sur les terrains de recherche effectués.

Ce mémoire de recherche et les couches SIG associées ont aussi pour but d'être partagés aux différents acteurs publics qui ont participé à sa bonne réalisation : mairies, EPTB Saône-Doubs, Agence de l'eau RMC. Pour les habitantes et habitants ainsi que les scolaires rencontrés, une exposition itinérante a été inaugurée à Arles en juillet 2024 et va être exposée jusqu'en 2025 dans une dizaine de villes qui ont accueilli le projet. Un retour du projet est prévu auprès de la communauté scientifique le 4 décembre 2024 à Dijon lors d'une réunion « Connaissances Saône » organisée par l'EPTB Saône-Doubs.

# Partie 1 - Cadre de recherche

## I- Présentation de la zone d'étude

La zone d'étude de ce mémoire fait intervenir différentes échelles. L'analyse spatiale des îles sur SIG a été réalisée à l'échelle du linéaire complet de la rivière. En revanche, l'analyse diachronique a été réalisée uniquement sur la partie amont de la Saône appelée petite Saône car Laurent Astrade a déjà mené une analyse diachronique sur la grande Saône. Enfin, 11 îles réparties sur tout le linéaire navigable ont fait l'objet d'un transect végétal et 5 d'entre elles ont fait l'objet d'une étude de cas détaillée visant à évaluer leur potentiel écologique. La zone d'étude sera ainsi présentée dans un premier temps à l'échelle du bassin versant, puis à l'échelle de la petite Saône avant de localiser les îles étudiées sur le linéaire.

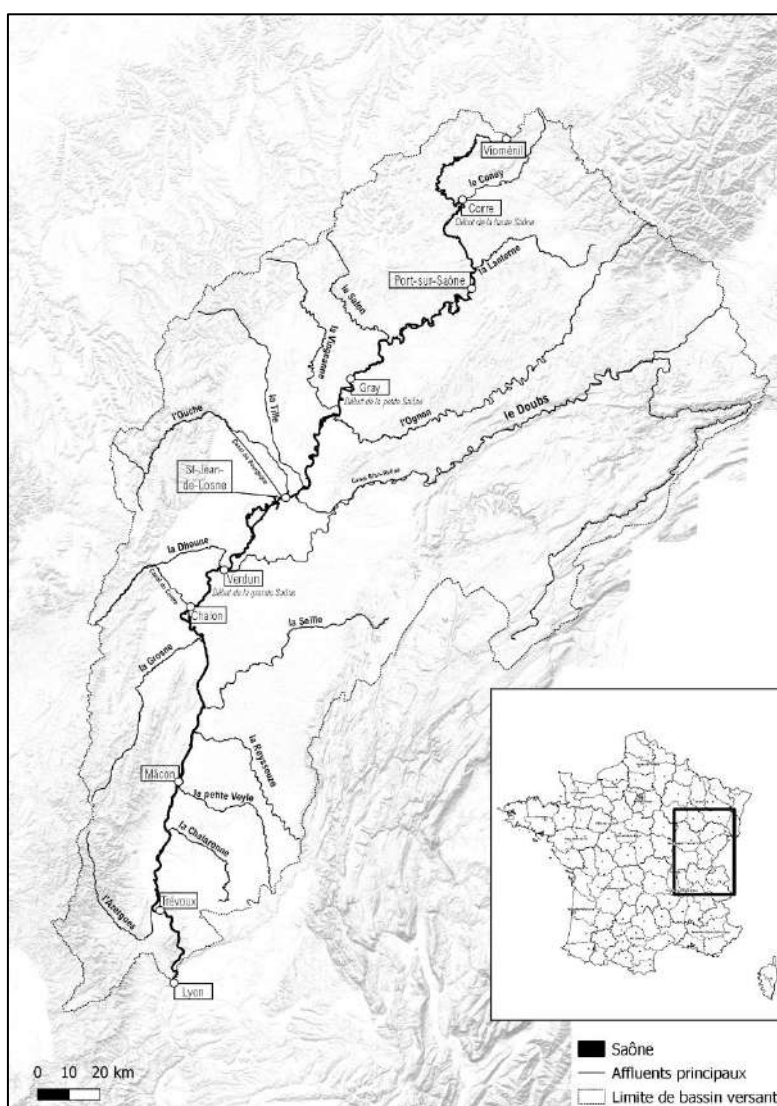


Figure 2. La Saône et son bassin versant.

### 1.1. Zone d'étude par SIG à l'échelle de tout le linéaire navigable

La Saône est une rivière de l'est de la France connue pour être le principal affluent du Rhône. Elle prend sa source à Vioménil dans les Vosges, à 405m d'altitude et parcourt 482km du nord au sud jusqu'à sa confluence à Lyon, à 158m d'altitude pour une pente totale de 247m (fig. 2). Cette pente est néanmoins inégalement répartie le long de son tracé. La rivière qui serpente d'abord dans les forêts de pins des contreforts des Vosges, n'est déjà plus qu'à 226m d'altitude lorsqu'elle arrive à Corre, son point navigable le plus en amont. De là, elle est communément divisée en trois sections :

- La **Haute-Saône** (de Corre à Gray) parcourt 123km et accuse une pente de 0,029% soit 29cm/km. C'est une petite rivière encaissée ( $17\text{m}^3/\text{s}$  à Cendrecourt) qui a creusé un cours sinueux au milieu de calcaires jurassiques.
- La **Petite Saône** (de Gray à Verdun-sur-le-Doubs) parcourt 115km et accuse une pente de 0,013% soit 13cm/km. A Verdun, la Saône a déjà rencontré l'Ognon puis l'Ouche, multipliant par 10 son débit ( $153\text{m}^3/\text{s}$  en moyenne au Châtelet). Elle conflue avec le Doubs qui double son débit pour atteindre  $420\text{m}^3/\text{s}$  en moyenne à la station de Chalon.
- La **Grande Saône** (de Verdun à Lyon) parcourt 166km mais sur cette section il convient de distinguer deux sous-ensembles :
  - La Saône de Verdun à Anse qui sur 132km n'accuse une pente que de 0,005% soit seulement 5cm/km. C'est cette section qui marque le plus spécifiquement la spécificité hydromorphologique de la Saône avec un lit mineur qui s'étend sur près de 300m de large à Mâcon pour un débit moyen de  $397\text{m}^3/\text{s}$ .
  - La Saône de Anse à Lyon qui marque de nouveau une pente plus importante avec 28cm/km sur ses 35 derniers kilomètres et un débit moyen de  $471\text{m}^3/\text{s}$  à la station de Couzon à l'amont de Lyon.

Cette classification possède deux inconvénients :

- Elle occulte la Saône non-navigable. Or, les têtes de bassin-versant sont des éléments clés du bon fonctionnement hydromorphologique des cours d'eau (Gauthier et al., 2019). Donner un nom à cette section amont de la Saône est nécessaire à son étude future.

- Le marquage du début de la petite Saône à Gray correspond à une ancienne délimitation du XIX<sup>e</sup> siècle présente sur des cartes de navigation antérieures aux grands travaux d'aménagement, dont une datée de 1834 et consultée au Musée Denon à Chalon-sur-Saône. La limite de Gray correspond donc à un critère de navigation désuet aujourd'hui et ne correspond par ailleurs à aucun changement de pente ou de débit significatif.

Pour ces deux raisons, la classification de la Saône réalisée en 2017 par la fédération de pêche 21 (fig. 2) a été finalement retenue car elle fonde sa classification sur une homogénéité de critères de pente et de débit. Cela aboutit à 5 tronçons qui incluent la Saône amont non-navigable (Saône apicale), la distinction au sein de la Grande Saône de la section Anse-Lyon (Basse Saône) et qui établissent le passage de la Saône amont à la Petite Saône sur la base d'un critère de débit : c'est à Heuilley que vient se jeter l'Ognon. Ce sont ces termes qui seront employés dans la suite du mémoire avec les limites spatiales fixées ci-dessous.

| Tronçons             | Repères<br>-               | Pk  |     | Altitude |     | Lin.<br>km | Pente<br>‰ | Navigabilité              | Module<br>médian<br>m³/s |
|----------------------|----------------------------|-----|-----|----------|-----|------------|------------|---------------------------|--------------------------|
|                      |                            | am. | av. | am.      | av. |            |            |                           |                          |
| <i>Saône Apicale</i> | [Vioménil (88)]            | 482 | 407 | 405      | 224 | 75         | 2,41       | Non navigable             | 3                        |
| <i>Saône Amont</i>   | [Corre (70)]               | 407 | 258 | 224      | 181 | 149        | 0,29       | Freycinet                 | 60                       |
| <i>Petite Saône</i>  | [Heuilley (21)]            | 258 | 167 | 181      | 173 | 91         | 0,09       | Freycinet / grand gabarit | 158                      |
| <i>Grande Saône</i>  | [Verdun sur le Doubs (71)] | 167 | 35  | 173      | 168 | 132        | 0,04       | Grand gabarit             | 335                      |
| <i>Basse Saône</i>   | [Anse (69)]                | 35  | 0   | 168      | 160 | 35         | 0,23       | Grand gabarit             | 473                      |

Figure 3. Classification des tronçons de la Saône (source : étude de la fédération de pêche 21 pour le compte de l'EPTB, 2017).

## 1.2. Organisation de la Saône navigable

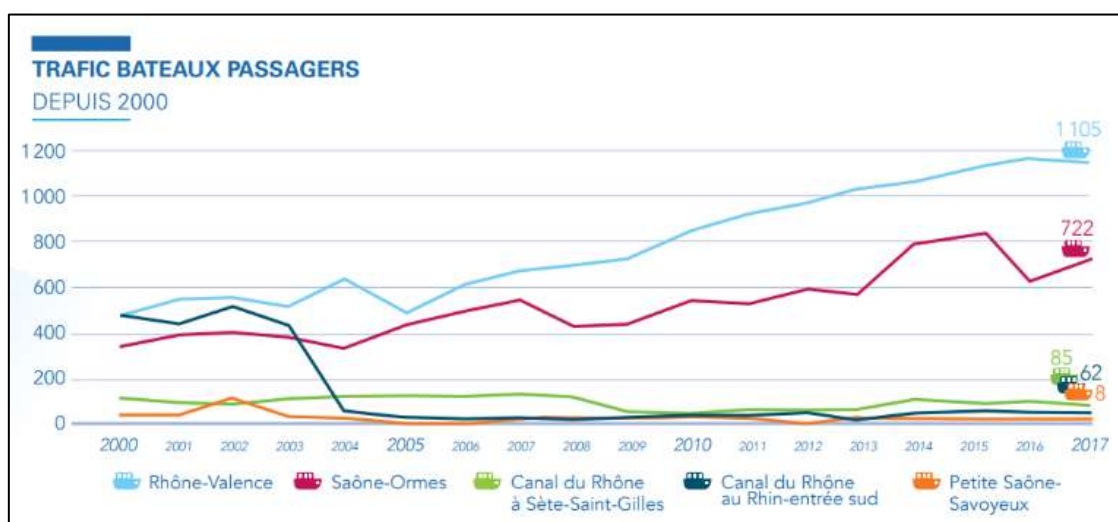
Une autre manière de diviser la Saône en sous-ensembles cohérents est de l'envisager non plus comme rivière mais comme voie navigable. La Saône constitue en effet un axe de transport fluvial toujours d'actualité pour la France et l'Europe en permettant la connexion depuis la mer Méditerranée au bassin de la Seine par le canal de Bourgogne et à celui du Rhin par le canal Rhin-Rhône, offrant de là l'accès à la mer du nord.



**Figure 4. La Saône navigable (Source : Document de synthèse du contrat de Rivière Saône)**

La Saône navigable ne suit pas parfaitement le tracé de la Saône naturelle. Nombre de méandres ont été recoupés afin de gagner du temps mais aussi pour permettre à des navires de plus en plus longs de pouvoir manœuvrer (Bonnamour et al., 2009). En Saône amont et en petite Saône, ces recoupements de méandres isolent ainsi de nombreux bras d'une fréquentation importante de bateaux. Ce sont les espaces que l'EPTB nomme « délaissés » ou « tronçons court-circuités ». Une première limite s'établit ainsi entre sections navigables et non-navigables, mais au sein même du chenal navigable la Saône connaît deux dynamiques de fréquentation différentes.

La Saône navigable se divise en 2 sous-ensembles : la Saône au gabarit international (de 1500 à 3000 tonnes) allant de Lyon jusqu'à Saint-Jean-de-Losne, et la Saône à gabarit Freycinet hérité du XIX<sup>e</sup> siècle (de 250 à 400 tonnes) à partir de Saint-Jean-de-Losne jusqu'à Corre (fig. 4). D'un côté, la Saône à grand gabarit capte les flux de grands bateaux de commerce mais aussi les grands bateaux touristiques. De l'autre, la Saône à petit gabarit connaît un trafic relativement important de petits bateaux individuels pour la plaisance (fig.5).



**Figure 5. Evolution du fret et de la fréquentation touristique sur l'axe Rhône-Saône entre 2000 et 2017 (Source : Chiffres clés du transport fluvial 2022, VNF)**

Si la Saône est en perte de vitesse vis-à-vis du fret (VNF, 2022), le tourisme est en hausse avec une augmentation à la fois du nombre de plaisanciers privés et du nombre de péniche-hôtels. Ainsi, entre 2000 et 2017, la fréquentation des bateaux à passagers (dont font partie les péniches-hôtels) à l'écluse d'Ormes (Saône à grand gabarit) a presque doublée, tout comme pour le Rhône à Valence. La Saône à Savoyeux ne connaît presque aucune variation de son trafic de bateaux à passagers. Ainsi, la Saône à gabarit européen, capable d'accueillir

les plus grandes péniches hôtes (135m) concentre l'essentiel des flux tandis que la petite Saône, encore au gabarit Freycinet se retrouve à l'écart de cette activité économique. La différence est encore plus marquée pour le fret puisque l'essentiel du trafic s'arrête au port de Chalon (fig.6). La recomposition des modalités de transport fluvial, l'augmentation de la taille des unités et le renversement d'une fréquentation marchande à une fréquentation touristique forment les contours d'une Saône à deux vitesses et avec des facteurs de perturbation du milieu nettement différenciés.



**Figure 6. Le trafic de marchandises le long de l'axe Rhône-Saône (source : Chiffres clés du transport fluvial 2022, VNF)**

Pour l'étude des îles de la Saône, les cinq tronçons de la Saône naturelle revêtent une importance car ils déterminent les apports sédimentaires ainsi que le niveau de submersion des îles. La division entre Saône navigable et non-navigable d'une part, Saône à gabarit européen et Saône à gabarit Freycinet d'autre part montre quant à elle que les sources de nuisance et d'érosion potentielles ne sont pas homogènes sur toute la rivière.

### 1.3. Zone d'étude pour l'analyse diachronique (Petite Saône et Saône amont)

Lors de sa thèse, Laurent Astrade a déjà pu quantifier l'évolution du nombre d'îles présentes sur la Grande Saône et la Basse Saône entre le début du XIX<sup>e</sup> siècle et la date de sa thèse en 1996. Ce travail va être complété avec une étude sur la Petite Saône et la Saône Amont dont la nature des aménagements au XIX<sup>e</sup> siècle a été différente. La Saône apicale est exclue car elle n'a pas fait l'objet d'aménagements pour la navigation.

| <i>Département</i> | <i>Commune</i>                                                  | <i>Linéaire (km)</i> |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------|
| Haute-Saône        | Ormoy                                                           | 4.3                  |
|                    | Cendrecourt                                                     | 3                    |
|                    | Montureux-les-Baulay                                            | 1                    |
|                    | Port-sur-Saône                                                  | 3                    |
|                    | Ferrières-les-Scey / Chemilly                                   | 1.2                  |
|                    | Scey-sur-Saône et Saint-Albin                                   | 4.5                  |
|                    | Ovanches-Traves                                                 | 10                   |
|                    | Chantes                                                         | 1.8                  |
|                    | Cubry-les-Soing                                                 | 1.5                  |
|                    | Soing-Cubry-Charentenay                                         | 3.7                  |
|                    | Ray-sur-Saône                                                   | 4.2                  |
|                    | Queutrey                                                        | 5                    |
|                    | Seveux-Savoieux / Mercey-sur-Saône                              | 10                   |
|                    | Vereux                                                          | 2.8                  |
|                    | Rigny                                                           | 1.7                  |
|                    | Apremont                                                        | 5.7                  |
| Côte-d'Or          | Heuilley-sur-Saône / Perrigny-sur-l'Ognon                       | 4.7                  |
|                    | Poncey-les-Athées                                               | 2.3                  |
|                    | Tillenay / Auxonne                                              | 3                    |
|                    | Esbarres                                                        | 2.8                  |
|                    | Pagny-la-Ville / Glanon / Pouilly-sur-Saône (Boucle de Cîteaux) | 20                   |
| Saône-et-Loire     | Charnay-les-Chalon                                              | 4                    |
|                    | Epervans (île Chaumette)                                        | 1.5                  |
|                    | Mâcon                                                           | 3                    |

**Figure 7. Liste des tronçons court-circuités présents sur la Saône. Ceux de la petite Saône et de la Saône amont vont jusqu'à Charnay-les-Chalon. (Source : EPTB, 2020)**

Contrairement à la Grande et à la Basse Saône, la partie amont de la Saône est à forte tendance méandriforme. De nombreux méandres ont alors été recoupés par des canaux de dérivation qui permettaient d'une part de faire gagner du temps pour les méandres les plus longs, mais aussi de séparer d'un côté écluse et de l'autre barrage de retenue. Sur un lit à la largeur moindre, cette solution a été largement adoptée. Au total, 22 des 24 tronçons court-circuités, aussi appelés « délaissés » par l'EPTB, sont situés en Petite Saône et en Saône Amont pour un total de 100,2km (fig.7) soit 41% de tout le linéaire de cette section de la Saône. Ce chiffre important pourrait laisser imaginer que les îles des tronçons court-circuités ont été moins affectées par les aménagements pour la navigation.

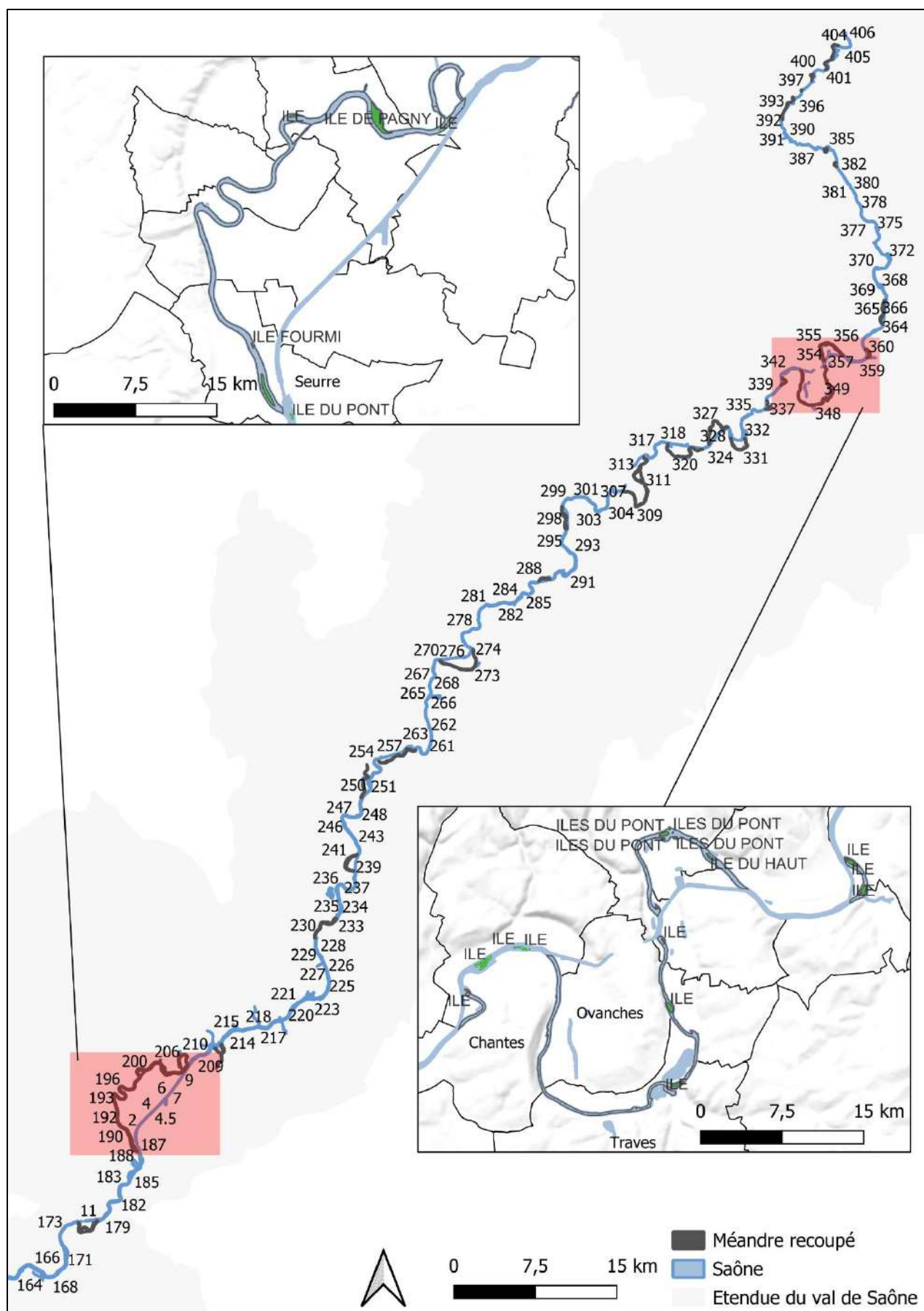


Figure 8. Carte des méandres recoupés de la Saône amont et de la petite Saône.

Les tronçons court-circuités ne sont pas tout de même taille et ne datent pas de la même époque. Au moment des aménagements dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, les deux principaux méandres court-circuités sont ceux d'Ovanches (fig.8) et de Savoyeux tous deux longs de 10km. Deux tunnels-canaux ont été construits à cet effet. Aujourd'hui encore, de nombreuses îles sont présentes dans ces méandres recoupés (fig.8). En 1976, la mise à gabarit européen jusqu'à St-Jean-de-Losne se traduit par le percement de la dérivation de Seurre qui court-circuite 20km de linéaire de rivière (fig.8). Aujourd'hui, 5 îles se trouvent dans cette section court-circuitée.

#### 1.4. Zone d'étude des terrains sur les îles

Au total, 11 îles ont fait l'objet de terrains plus ou moins poussés (fig.9) sur l'ensemble du linéaire entre le mois de mars 2024 et le mois de mai 2024. Un transect végétal a été réalisé sur chacune de ces îles et 5 d'entre elles ont fait l'objet d'une étude plus poussée. La détermination des îles qui ont fait l'objet d'un terrain résulte d'une première typologie réalisée grâce aux analyses SIG de la première partie. L'explication détaillée du choix des îles est développée dans la méthodologie.

Deux objectifs ont été poursuivis :

- Prendre une série de mesures sur les îles allant de la Saône Amont à la Basse Saône pour observer de possibles évolutions entre l'amont et l'aval de la Saône.
- A partir des analyses SIG et du terrain, dresser une typologie permettant de faire d'études de cas des cas généralisables à la Saône.

3 îles ont été arpentées en Saône Amont, 1 en Petite Saône, 3 en Grande Saône et 4 en Basse Saône. Les conditions d'accessibilité et les problèmes de bateau n'ont pas permis d'obtenir un échantillon réparti de manière homogène spatialement sur le linéaire. Néanmoins, la diversité de leur taille, de leur position dans le chenal et de leur contexte géographique immédiat permet de dresser une première vision globale des îles de la Saône sur l'ensemble du linéaire navigable.

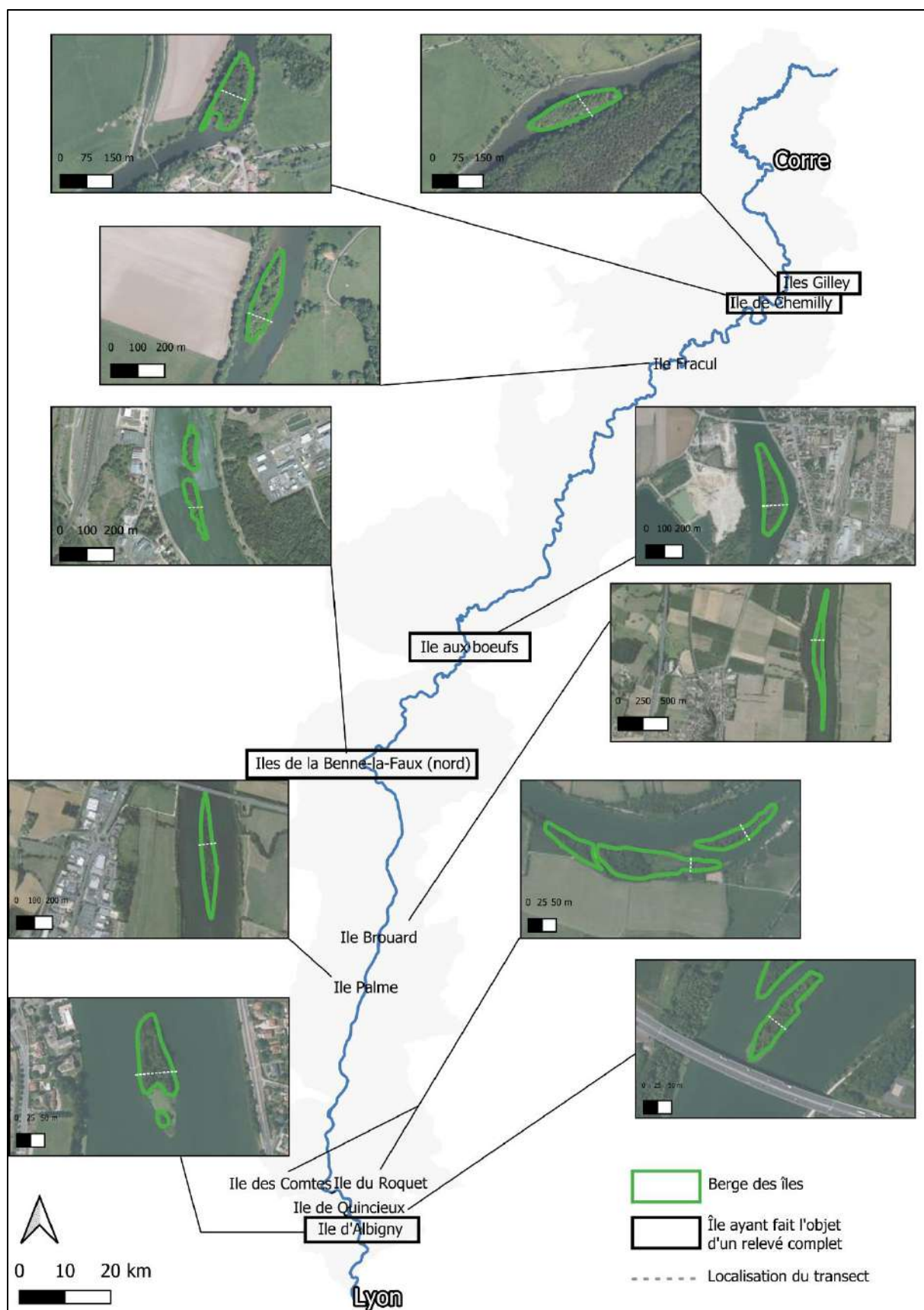
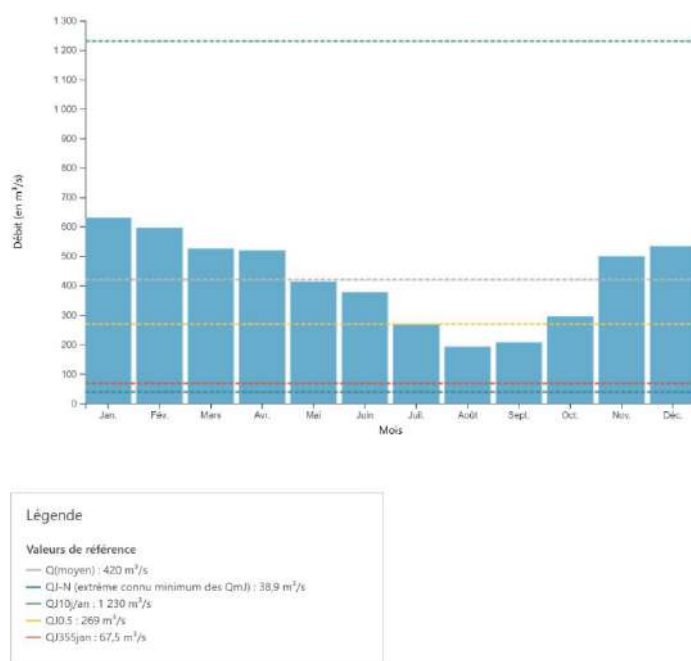


Figure 9. Carte des îles ayant fait l'objet d'un relevé partiel ou complet.

## II- Fonctionnement hydromorphologique

La Saône est une rivière de régime pluvio-nival au débit très variable dans le temps (crues hivernales fréquentes et débits estivaux faibles) et dans l'espace (module de  $58,5\text{m}^3/\text{s}$  à Ray-sur-Saône en Saône amont,  $160\text{m}^3/\text{s}$  à Pagny-la-Ville en petite Saône et  $407\text{m}^3/\text{s}$  à Mâcon en grande Saône). La figure 8 présente la moyenne des mesures prises entre 1998 et 2024 à Chalon-sur-Saône et permet de situer le moment des crues entre novembre et février ( $500$  à  $600\text{m}^3/\text{s}$ ) même si jusqu'en avril les débits restent hauts ( $500\text{m}^3/\text{s}$ ).



**Figure 10. Hydrogramme des débits moyens inter-annuels de la Saône à Chalon-sur-Saône entre 1998 et 2024 (D'après Hydroportail, consulté le 07/08/2024)**

Les crues de la Saône sont des crues de plaines alluviales caractérisées par leur extrême lenteur ; leur durée atteint fréquemment 3 semaines (EPTB, 2020). La propagation des crues est relativement lente compte tenu de la pente de la vallée ( $0,04\%$  pour la Grande Saône). La montée des eaux est de l'ordre de  $2$  à  $5\text{ cm}$  par heure. Il faut  $3$  à  $4$  jours pour que l'onde de crue atteigne Lyon depuis Verdun sur le Doubs, compte tenu de la très faible pente de la Saône sur ce secteur. La décrue est également très lente et s'effectue dans des durées similaires. La genèse des crues les plus fortes résulte de précipitations longues et répétées, de plusieurs jours à plusieurs semaines. Deux principaux types de régimes hydrologiques peuvent affectés la vallée de la Saône et par conséquent le déroulement des crues :

- Les reliefs septentrionaux du bassin (Vosges au Nord, Jura au Nord-Est) sont arrosés par les fronts pluvieux océaniques en provenance de l'Ouest et du Sud-Ouest, générant des crues océaniques globalement lentes. Ce régime océanique est parfois influencé lors de la fonte des neiges sur les massifs des Vosges et/ou du Jura (influence nivale).
- Le Sud du bassin versant est nettement placé sous influence méditerranéenne, caractérisée par des pluies parfois diluviennes, entraînant une montée rapide des principaux affluents de la Saône.
- La concomitance de ces deux phénomènes produit les crues dites « mixtes », les plus importantes et dévastatrices comme celle de 1840.

Les plus anciens témoignages de crue remarquable remontent à l'an 580 (Bonnamour, 2020). Depuis que le niveau des crues est relevé et inscrit, l'évènement de référence est la crue de novembre 1840 qui a connu des circonstances particulièrement exceptionnelles. Cette crue résulte de précipitations tout à fait inhabituelles, conjuguant des pluies océaniques saturant les sols et des pluies méditerranéennes qui remontèrent jusqu'à Mâcon. La concomitance des crues de la Saône, de son principal affluent le Doubs et de plusieurs affluents rive droite de l'aval contribua au caractère exceptionnel de cet épisode. Cette crue jamais vue occasionna la destruction de près de 2.000 habitations. La hauteur d'eau atteignit 8m05 le 4 novembre 1840 au pont de Mâcon. Cette crue est actuellement utilisée pour la révision des zonages des Plans de Prévention des Risques Naturels d'Inondation (PPRNI) dans le Val de Saône (EPTB, 2020). D'autres crues importantes sont survenues en 1955, 1882-83, et plus récemment en 2001 et 2018, qui constitue les dernières grandes crues sur la Saône (6,55 m à Mâcon en 2001, soit 2600 m<sup>3</sup>/s). Cette particularité hydrologique représente un fort risque pour les 150 communes exposées mais elle est aussi à l'origine de la singulière biodiversité des prairies inondables du val de Saône.

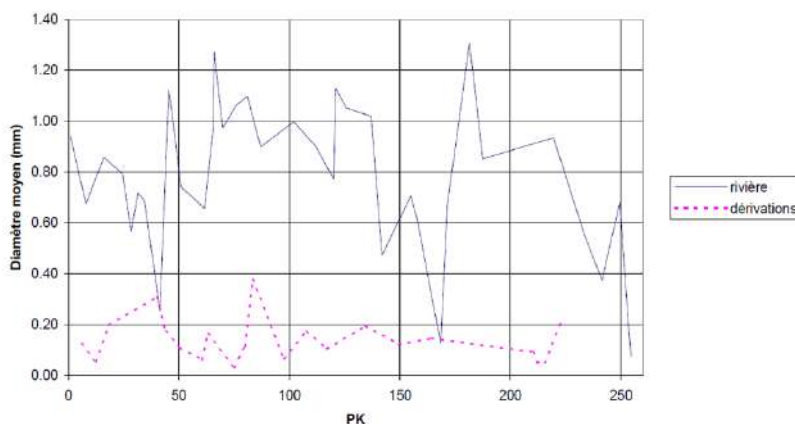
Contrairement à d'autres grandes rivières ou fleuves dont la mobilité est attestée sur des échelles de temps plus ou moins longues, la Saône est, malgré l'importance de ses crues, une rivière au linéaire stable depuis l'Holocène au moins, une stabilité qui a été particulièrement mise en évidence entre Anse et Villefranche par J.-P. Bravard (1990). Cela est dû au contexte géologique dans lequel évolue la rivière. En effet, après avoir creusé son lit dans les massifs calcaires du Trias puis du Jurassique, la Saône effectue l'essentiel de son cours dans le fossé d'effondrement de la Bresse, un fossé d'effondrement comblé par des dépôts

lacustres au quaternaire ancien (A. Journaux, 1956) qui expliquent le plan presque horizontal sur lequel évolue la rivière. La faiblesse de la pente et la nature des matériaux traversés expliquent la faible remobilisation des berges par la rivière. Dans ce contexte, les espaces insulaires sont relativement stables dans le temps, hors épisodes hydrologiques extrêmes.

Concernant le transport sédimentaire de la Saône, la seule étude à ce jour a été réalisée en 2003 par le bureau d'étude SOGREAH pour le compte de VNF. Ci-dessous les données utilisées pour l'étude :

- 56 prélèvements effectués en octobre-novembre 2001 dans la rivière naturelle et dans les dérivations. Ces prélèvements couvraient la zone de Corre à Chalon.
- 3 prélèvements effectués en mai 2002 sur les berges sur les communes de Replonges et Feillens « Projet de restauration écologique d'un secteur de berges de Saône sur les communes de Replonges et Feillens », fourni par la subdivision de Mâcon,
- 2 prélèvements effectués au niveau des écluses d'Heuilley et de Savoyeux en juin 2001, fournis par la subdivision de Gray.
- Absence de données granulométriques pour la zone en aval de Chalon (PK 255 à 382).

L'étude couvre une large portion de la Saône, depuis la Saône Amont jusqu'à la Grande Saône mais la Basse Saône manque à l'étude. S'il y a une forte variabilité du diamètre moyen des sédiments transportés, le bureau d'étude ne discerne par de logique amont/aval/affluents. Cela étant, la dimension moyenne des sédiments transportés est estimée à 0,8mm ce qui correspond à des sédiments essentiellement argilo-sableux. L'étude souligne que l'essentiel du transport se fait par suspension et que la fraction charriée est faible sans pouvoir avancer de chiffres fiables. Une différence nette de taille de matériaux est toutefois constatée entre le lit naturel et les tronçons court-circuités (fig.11), un résultat qui corrobore des observations de terrain de comblement de certains de ces tronçons.



**Figure 11. Evolution du diamètre moyen de Corre à Sassenay (D'après SOGREAH, 2003)**

Dans sa conclusion le bureau d'étude cite une autre étude réalisée par le BCEOM sur le transport solide du Doubs (principal affluent de la Saône). Cette étude souligne que le Doubs n'apporte plus d'alluvions par charriage dans la Saône. Les observations réalisées par les ingénieurs du XIX<sup>e</sup> siècle comme J.R. Laval sont également analysées pour conforter la thèse d'une prégnance historique du transport sédimentaire par suspension dans la Saône. En effet, ces derniers soulignent que les bancs qui se forment dans le chenal et qui entravent la navigation sont corrélés à l'érosion des berges et ne mentionnent pas d'apport substantiels de la part d'un affluent en particulier. La stabilité spatio-temporelle des passages à gués de la Saône avant sa chenalisation (Dumont, 2002) va également dans le sens d'un faible transport sédimentaire par charriage. La conclusion de l'étude du SOGREAH, bien qu'elle manque de données granulométriques plus importantes, est que la Saône a un régime de divagation lente au gré des crues avec une remobilisation faible des berges. Les aménagements du XIX<sup>e</sup> siècle ne semblent donc pas avoir altéré la nature des sédiments transportés, en revanche les barrages bloquent les fractions les plus grossières de la charge sédimentaire et semblent être à l'origine d'une sédimentation fine dans les bras court-circuités qui pourrait aboutir à un colmatage progressif. Des études plus approfondies sont nécessaires cependant.

L'étude des îles de la Saône implique de considérer la rivière à différentes échelles. A grande échelle, les îles feront l'objet d'analyses statistiques par images aériennes afin de constituer une première base de données exploitable sous SIG. A échelle moyenne, sur la section de la petite Saône et de la Saône amont, une étude diachronique permettra de compléter le travail de Laurent Astrade et de quantifier l'évolution du nombre d'îles suite aux travaux d'aménagement pour la navigation. Enfin, un travail de terrain à petite échelle sur une sélection d'îles réparties sur l'ensemble du linéaire permettra d'avoir un état des lieux qualitatif de la biodiversité présente sur les îles de la Saône. Le fonctionnement hydromorphologique altéré de la rivière est un paramètre important à prendre en compte dans l'étude qui va suivre puisque les crues longues et fréquentes de la rivière sont le facteur central de la remobilisation des berges et des sédiments. La différence de taille des sédiments charriés dans le chenal principal et dans les tronçons court-circuités est également un facteur important d'évolution différentielle entre les îles selon leur localisation. Une revue de la littérature scientifique au sujet des îles fluviales s'impose désormais pour insérer cette étude dans un contexte scientifique plus global.

### III- Cadre scientifique

#### 1. Fonctionnement des îles fluviales dans les hydrosystèmes

Les îles fluviales ont longtemps occupé une place secondaire dans les études d'hydromorphologie fluviale, du moins jusque dans les années 1970-1980 (Wyrick & Klingeman, 2010). Depuis l'étude pionnière en France de B. Bomer (1972) sur l'apparente stabilité des îles de la Loire, les îles fluviales intéressent de plus en plus les géographes et les hydromorphologues car, loin d'être des formes fixes, l'étude de leur évolution spatio-temporelle donne de nombreuses informations sur le fonctionnement des hydrosystèmes. Objets terrestres façonnés par des dynamiques hydrauliques, les îles sont à l'interface entre flux liquides, solides et biologiques.

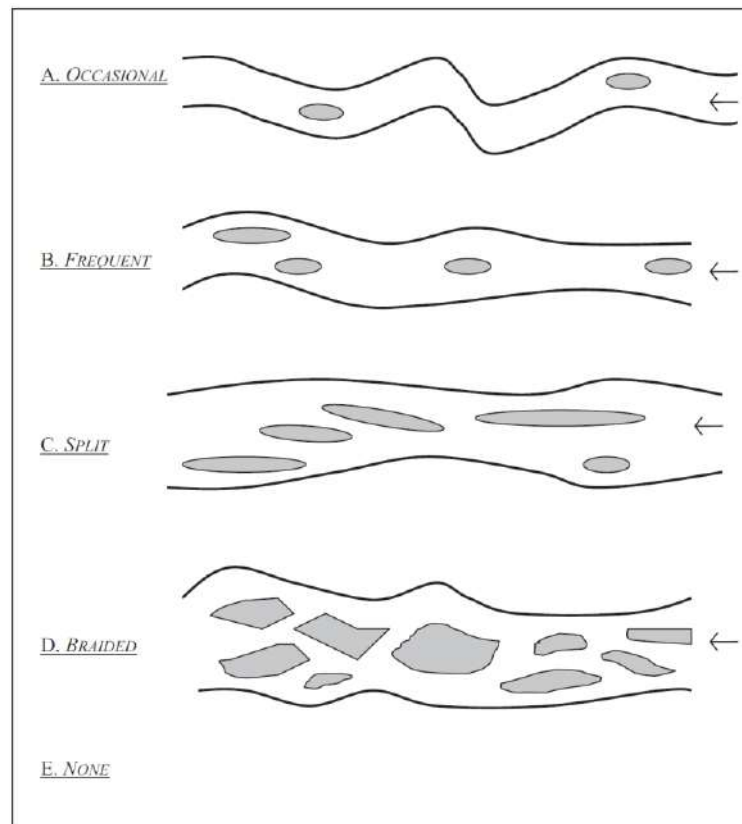
Cette situation d'interface est bien mise en exergue dans la définition d'une île fluviale proposée par Osterkamp dans son étude sur la formation des îles fluviales de *Plum Creek* et *Snake River* (Osterkamp, 1998). « Une île fluviale est une forme du relief, surélevée par rapport au niveau de l'eau et entourée par des bras d'eau, qui persiste suffisamment dans le temps pour y établir une végétation pérenne. » Dans le cas d'hydrosystèmes pouvant s'étaler sur plusieurs centaines de kilomètres de longueur, les îles fluviales forment ainsi des points d'étude privilégiés qui impriment dans leur forme la fréquence et l'intensité des épisodes hydrologiques intenses, la taille et la quantité de sédiments déposés mais aussi la diversité des espèces végétales et animales inféodées au cours d'eau.

Depuis, les études se multiplient avec des sites d'étude variés : Mississippi (Hudson et al., 2019), Uruguay (Laborda et al., 2018), Tagliamento ((Zanoni et al., 2008), Loire (Grivel & Gautier, 2012), Nil (Raslan & Salama, 2015), sans que cette liste soit exhaustive. La diversité des types de rivières étudiées permet de dresser un portrait toujours plus complet des îles fluviales et de leurs spécificités.

Avant de considérer plusieurs études et ce qu'elles ont apporté à la compréhension du fonctionnement des îles fluviales, deux études américaines pionnières vont être présentées car elles ont cherché à systématiser l'étude des îles fluviales.

La première étude, reprise dans les travaux de Wyrick et al. (2010), ne concerne pas directement les îles fluviales mais la classification des rivières et fleuves selon leur forme.

Néanmoins, l'équipe de Kellerhals est la première en 1976 à intégrer la fréquence d'apparition des îles fluviales à son système de classification.



**Figure 12. Classification des îles fluviales selon leur degré de proximité avec d'autres îles fluviales.**  
(D'après Wyrick et al., 2010, modifié de Kellerhals et al., 1976)

Dans cette classification, les îles fluviales sont considérées comme occasionnelles (fig.12 : A) dès lors qu'elles ne se chevauchent pas les unes les autres et que la distance entre chacune d'entre elles excède dix fois la largeur du lit mineur. La fréquence augmente à mesure que l'on retrouve des îles dont les contours se chevauchent jusqu'à aboutir à la forme de la rivière en tresses où les îles sont souvent fortement remobilisées et peuvent disparaître lors de fortes crues (Wyrick & Klingeman, 2010). Cette classification certes ancienne permet néanmoins de montrer la corrélation entre formes fluviales et présence plus ou moins fréquentes d'îles fluviales, ces dernières étant des composantes essentielles de la dynamique hydrosédimentaire.

La deuxième étude de référence est celle réalisée par Osterkamp en 1998 sur les rivières de *Plum Creek* et de *Snake River*. Neuf catégories de formation des îles fluviales sont

proposées. Reprises telles quelles dans l'étude de Wyrick et al. en 2010, ces catégories semblent toujours opérantes. Les voici présentées ci-dessous brièvement.

#### 1- Avulsion

Lors d'une crue, un cours d'eau peut creuser un chemin plus court à travers la plaine d'inondation, en particulier dans un méandre, laissant ainsi deux canaux d'écoulement après la décrue. Ces types d'îles peuvent également se former si une obstruction dans le chenal détourne l'écoulement dans et à travers la plaine d'inondation.

#### 2- Dégradation graduelle des branches du chenal

Le type d'île à érosion progressive résulte généralement des dynamiques d'écoulement des eaux autour des îles. Les discontinuités inhérentes à la trajectoire de l'écoulement provoquent des flux turbulents convergents et divergents. Dans les zones d'écoulement convergent, l'érosion se produit. Dans les zones d'écoulement divergent, il y a dépôt et création d'îlots.

#### 3- Déplacements latéraux de la position du chenal

Les îles des chenaux en tresse sont typiques de ce type d'île. Du fait de la tendance du cours d'eau à migrer à l'intérieur de la courbure de son méandre, lorsqu'il n'y a pas de phénomène d'avulsion, des îles peuvent se former par migration latérale du chenal d'écoulement.

#### 4- Stabilisation d'un banc

Ce type d'île se forme lorsqu'un banc affleurant se stabilise par la fixation d'une végétation pionnière ou par le grossissement des matériaux qui le composent. Lors d'une succession d'épisodes de basses eaux, la végétation peut se développer et contribue à accroître l'île en piégeant les sédiments.

#### 5- Éléments structurels

Ce type d'île apparaît presque exclusivement dans des rivières à fond rocheux, lorsque la rivière érode préférentiellement le long de fractures dans la roche-mère. Wyrick et al. donnent pour exemple l'île de *Goat*, un bloc isolé qui sépare les chutes du Niagara des chutes Américaines sur la rivière Niagara.

#### 6- Incision rapide de sédiments déposés lors d'une décrue

A la suite d'un épisode hydrologique extrême, des matériaux de diamètre plus important ont pu être remobilisés et déposés dans le lit. Lors de la décrue, ces matériaux sont rapidement érodés et peuvent se retrouver isolés entre plusieurs chenaux. La différence principale de ce type d'île avec les îles issues du processus d'avulsion est que lors d'une avulsion, l'île qui en résulte est composée de sédiments anciens tandis que les îles issues de l'incision des dépôts sédimentaires de crues sont composées de matériaux nouvellement remobilisés.

#### 7- Dépôts à l'aval d'un obstacle

Ces îles se forment lorsqu'un obstacle dans le chenal crée une zone de faible profondeur en aval et où la vitesse du courant est plus faible. La capacité de transport réduite dans cette zone favorise les dépôts de sédiments plus grossiers jusqu'à former des îlots.

#### 8- Mouvements de masse

Ces îles sont le résultat de dépôts importants de matériaux allogènes dans le chenal. C'est notamment le cas lors d'avalanches ou encore d'effondrements de berges. Le matériau tombé dans le chenal est souvent trop cohésif pour être érodé et transporté plus en aval ce qui contraint le cours d'eau à diverger autour de l'obstacle.

#### 9- Îles de barrages

Lorsqu'un barrage (naturel ou artificiel) est mis en place, le rehaussement du niveau d'eau peut venir isoler des hauteurs topographiques auparavant reliées. Du fait de la vitesse quasi nulle du courant dans ces zones, ces îles sont souvent très stables dans le temps et ne disparaissent qu'à la disparition du barrage.

La classification des types de cours d'eau selon la fréquence des îles présentes dans le chenal ainsi que les catégories de formation des îles fluviales forment des bases solides pour élaborer des typologies et appréhender la nature des îles rencontrées dans divers contextes. C'est à partir de ces deux classifications que l'équipe de Wyrick (2010) a élaboré une typologie des îles fluviales destinée à aider la prise de décision lors de projets de restauration écologique. En effet, la typologie proposée par l'équipe de chercheurs vise à mieux corréliser formes des cours d'eau et présences d'îles fluviales. Une meilleure compréhension de l'interrelation entre les deux doit permettre de proposer des schémas de restauration plus réalistes dans des situations où le retour à un état passé est souvent impossible.

## *Des formes spatiales témoins du réajustement morphologique des cours d'eau*

En France, c'est la Loire qui concentre l'essentiel des études sur les îles fluviales (Grivel, 2008; Grivel & Gautier, 2012) dans un contexte de réajustement hydromorphologique du fleuve causé par l'abandon des aménagements liés à la navigation (abandon amorcé à partir du XVIII<sup>e</sup> siècle) et par un déficit sédimentaire important lié aux extractions de granulats dans le lit mineur après la 2<sup>nd</sup>e Guerre-Mondiale (effondrement du pont Wilson à Tours en 1978 lié à l'incision du lit mineur). Les îles sont un élément constitutif de l'équilibre hydromorphologique des cours d'eau car elles constituent des stocks sédimentaires plus ou moins remobilisés qui participent à la migration amont-aval de la charge solide du fleuve. Le suivi de leur évolution, facilité par la digitalisation des cartes anciennes et l'usage de photographies aériennes et d'images satellites (Zanoni et al., 2008), permet aujourd'hui d'étudier la réponse d'un cours d'eau à des perturbations anthropiques ou climatiques sans avoir besoin de se déplacer. L'étude récente d'E. Gautier et de son équipe sur la Lena en Sibérie (Gautier et al., 2021) en témoigne et renforce l'intérêt de l'étude des îles fluviales pour comprendre les transformations à court et moyen terme des hydrosystèmes.

L'étude récente d'une équipe de chercheurs chinois sur les îles fluviales du Yangtze (Liu et al., 2016) a permis de son côté de montrer les effets des épisodes hydrologiques intenses sur la transformation de la plaine alluviale et du lit mineur en utilisant l'analyse spatio-temporelle des îles comme point d'entrée. A l'inverse, sur la rivière Nérís en Lituanie, c'est l'assoupissement hydrologique de la rivière qui a pu être mesuré grâce au suivi spatio-temporel de ses îles par l'équipe de Baubinienė (Baubinienė et al., 2015). Cette étude montre que si le nombre d'îles dans la section étudiée a diminué dans la période récente, la surface totale des îles est restée stable car les îles se sont en grande partie agrégées les unes aux autres. Cette tendance à l'agrégation par comblement sédimentaire des bras secondaires serait ainsi le témoin d'un assoupissement hydrologique de la rivière. Ce lien entre accroissement des surfaces insulaires et diminution des épisodes hydrologiques intenses est également un constat partagé sur la Loire par les travaux de Gautier et Grivel.

## *Processus de formation des îles*

Les îles fluviales sont des formes mobiles qui peuvent se former par accrétion sédimentaire à l'intérieur du lit mineur ou par excision de la plaine alluviale. Les études de l'équipe d'Isabel Leli sur le Paraná (Leli et al., 2018, 2020) ont confirmé la prédominance de ces deux types de formation avec dans le premier cas, un rôle important joué par la végétation pionnière dans le piégeage sédimentaire et l'accrétion verticale de l'île. L'étude montre également que ce sont les dynamiques dites « *in-channel* » de dépôt sédimentaire qui sont majoritairement à l'origine de la formation des îles et que la formation d'îles par dynamiques « *off-channel* » d'excision de la plaine alluviale sont résiduelles (Leli et al., 2020). Une autre étude de l'équipe met en évidence les dynamiques de formation de *blind channels* ou bras morts entre plusieurs bancs alluvionnaires dans le processus de formation des îles. Ces *blind channels* témoignent du caractère dynamique de la morphologie des îles et leur comblement progressif participe à la fois à l'augmentation de la surface moyenne des îles tout en offrant au sein du lit mineur de nouvelles annexes hydrauliques propices à une flore spécifique.

Dans un système peu perturbé, la formation d'îles dans le lit mineur par dépôts sédimentaires successifs est intimement liée au développement de la ripisylve. En analysant le développement d'espèces pionnières telles que le peuplier noir ou le saule blanc, Corenblit et son équipe montrent qu'il y a co-construction de la forme de l'île entre des processus mécaniques liés à l'hydrologie et des processus biologiques avec le développement précoce d'une végétation sur les bancs émergés (Corenblit et al., 2007, 2020). Selon lui, cette évolution serait une forme de symbiose à l'image des coraux par exemple. Les îles constitueraient ainsi des espaces privilégiés pour le développement de cette ripisylve dans un contexte de forçage anthropique accru où les berges sont de plus en plus aménagées et empierrées, limitant fortement le développement de cette forêt alluviale. Espaces de colonisation active pour la végétation alluviale, les îles voient leur évolution fortement marquée par les transitions forestières (déboisement, reboisement). Sur la Loire, l'arrêt du déboisement des berges et des îles pour la navigation et le pâturage a favorisé un retour de la ripisylve et contribué à un stockage plus important des sédiments sur les îles, ce qui participe du déficit sédimentaire du fleuve (Grivel, 2010). L'importance du rôle de la végétation dans l'accrétion verticale des îles fluviales a encore été montrée dans une étude comparative entre les îles de la Lena, de la Napo et de la Loire (Gautier et al., 2016). En effet, alors que les îles anciennes ont tendance à

s'accroître latéralement, les îles jeunes se développent davantage par accrétion verticale grâce à l'installation d'une végétation pionnière qui piège les sédiments. En Europe, dans un contexte où la majorité des fleuves et des rivières connaissent un forçage anthropique fort (barrages, digues, épis), le rôle de la végétation dans l'évolution des paysages fluviaux qui comprennent des îles serait même prépondérante selon A. M. Gurnell (Gurnell & Petts, 2002).

### *Les îles vitrines de la qualité morphologique et biologique des cours d'eau*

Les îles sont des formes spatiales caractéristiques d'hydrosystèmes peu ou non perturbés. L'étude de leur évolution permet de développer des analyses diachroniques précises avec une quantification de la baisse la qualité morphologique et biologique des rivières aménagées. Hohensinner et son équipe étudient ainsi les transformations subies par le Danube depuis le XIX<sup>e</sup> siècle (Hohensinner et al., 2003) et montrent que la diminution du nombre d'îles à la suite des travaux de chenalisation résulte en un appauvrissement de la diversité des milieux et d'une forte perturbation des flux hydriques et sédimentaires. La présence de barrages est également un facteur important dans l'évolution de la forme des îles puisque ces derniers forment des obstacles notables au transport sédimentaire. Sur le Nil, les effets de retenue des barrages en aval du grand barrage d'Assouan ont été étudiées en analysant l'évolution de la taille des îles à l'aval de ces derniers. La réduction de la charge sédimentaire affecte durablement la morphologie des îles dont la taille diminue (Raslan & Salama, 2015). Les auteurs notent également que les perturbations anthropiques sont multiples et fortes sur ce fleuve et que les îles constituent des espaces agricoles sous tension. En Italie, l'équipe de Moretto a pu étudier les ajustements d'une rivière alpine suite à des aménagements (Moretto et al., 2014). Les îles sont des espaces où la réponse à la perturbation anthropique est forte et constituent de bons laboratoires d'observation des dynamiques de réajustement des rivières. Le suivi sur cinquante ans des îles de la basse vallée du Mississippi (Hudson et al., 2019) montre ainsi que malgré les différents aménagements hydrauliques mis en place pour la navigation, le fleuve est capable de créer de nouvelles îles. Cela étant, l'augmentation de leur nombre pose des enjeux de gestion entre enjeux économiques et enjeux écologiques. Les préoccupations de gestion et de restauration écologique s'appliquent également aux îles car elles participent, au vu des critères de la Directive Cadre sur l'Eau (2000), au bon état morphologique et écologique des cours d'eau. La compréhension fine de la

formation des différents types d'îles fluviales et de leur évolution peut alors jouer un rôle important dans la conception des plans de restauration écologique car leur existence diversifie les habitats disponibles pour de nombreuses espèces animales et végétales (Wyrick & Klingeman, 2010).

### *Une étude historique réalisée grâce aux îles*

A plus long terme même, la mention d'îles dans les textes antiques de Tite-Live et Polybe peut servir à reconstituer un état passé du Rhône. Ainsi en est-il de l'étude proposée par l'historien Ph. Leveau (2003) qui, dans le but de retrouver le passage précis d'Hannibal sur le Rhône (218 ap. J-C.), est amené à analyser la description antique qui est faite du cours du Rhône et le cadastre d'Orange, mettant en lumière un style fluvial du Rhône moyen plus rectiligne que le style en tresse attesté par la carte de Cassini au XVIII<sup>e</sup> siècle.

Loin d'être des formes fixes, les îles fluviales sont des objets aux contours mouvants dont les dynamiques de multiplication ou de diminution, d'accrétion ou d'érosion constituent autant d'indices sur les dynamiques plus globales de l'hydrosystème dont elles font partie. Largement appréhendées par la géomorphologie fluviale, les îles ne sont pourtant pas des espaces naturels dénués d'empreintes humaines. Les études de Grivel et Gautier sur la Loire montrent d'ailleurs la prégnance de l'entretien des paysages insulaires par les communautés riveraines. Aussi faut-il également considérer les îles dans leur densité sociale et temporelle.

### *Les îles vécues, trajectoires d'un abandon*

#### *Un espace cultivé*

Les îles sont des espaces appropriés de longue date par les sociétés agro-pastorales. En effet, leur origine sédimentaire en fait des terres fertiles, une spécificité depuis longtemps mise en valeur. Sur le Rhône à la fin du Moyen-Âge, les communautés riveraines font une utilisation intensive des îles du fleuve (Borgeat-Theler, 2008). Les îles sont le lieu par excellence du pâturage, à tel point d'ailleurs que la toponymie se confond entre « prés », « pâtures » et « îles » lorsque dans les actes notariés les personnes concernées désignent les lieux où pâturent leurs bêtes. De nombreux lieux-dits s'appellent ainsi « les îles » alors qu'ils sont rattachés à la terre. Ces toponymes témoignent de la longue histoire du fleuve dans laquelle les sociétés humaines jouent un rôle important depuis des siècles déjà. Les îles

concentrent ainsi peut-être le plus clairement les interrelations constantes entre aménagements humains visant à accroître les surfaces arables et les dynamiques naturelles du fleuve qui donne ou reprend des terres au gré de ses crues.

### *Un espace juridique*

Des règles sont édictées concernant l'exploitation de ces îles. Ainsi, chèvres et cochons sont-ils interdits d'accès car ils endommagent les jeunes saules et les taillis qui servent eux-aussi de ressource comme bois pour la vannerie ou encore comme petit bois de chauffage.

En s'intéressant aux limites et aux frontières en Alsace au XVIII<sup>e</sup> siècle, Benjamin Furst est amené à s'intéresser aux îles du Rhin (Furst, 2023) qui forment une mosaïque d'espaces appropriés différemment et qui rendent la ligne de la frontière difficile à placer. Plus qu'une ligne, la frontière sur le Rhin est un espace tampon dans lequel les îles forment autant d'avant-postes du pouvoir royal sur un autre. Les îles du Rhin au XVIII<sup>e</sup> siècle ne sont pas seulement des espaces de production, elles sont également des espaces à fort enjeu politique. Trois fonctions peuvent leur être attribuée à cette époque :

- Une fonction productive avec ici non pas seulement du pâturage mais aussi une exploitation forestière, notamment d'Ormes qui servent tant aux fortifications qu'aux ouvrages de renforcement des berges du Rhin.
- Une fonction de passage car leur existence suppose des zones de dépôts qui forment autant de passages à gués en période d'étiage. Elles permettent aussi de se déplacer d'île en île grâce à des bacs et ainsi gérer au milieu du fleuve le passage de la frontière.
- Une fonction géostratégique car les îles échappent à la règle juridique qui fixe la limite frontalière au centre du thalweg. L'ambiguïté de leur statut juridique favorise les appropriations *de facto*. Ainsi la construction du fort Louis sur le Rhin dans les années 1750 sur une île du fleuve sert à fixer la frontière face aux aléas du fleuve.

Cette appropriation juridique et économique des îles dont on a des traces dès la fin du Moyen-Âge est d'une permanence particulièrement longue. Sur la Loire notamment, les îles sont pâturées et les jeunes saules utilisés pour la vannerie jusqu'au début du XIX<sup>e</sup> siècle (Grivel & Gautier, 2012) ce qui entretient un paysage très ouvert jusqu'à récemment. Lelay et Combi (2012) montrent quant à eux que les îles continuent de faire l'objet de nombreuses querelles

juridiques dans les années 1840 pour savoir à qui doivent appartenir ces terres. Souvent immergées une partie de l'année, les îles font l'objet de diverses stratégies dans le but de stabiliser leurs contours voire d'augmenter leur surface. Certains propriétaires fabriquent épis et clayonnages afin d'accroître le domaine de leur île au détriment de l'espace navigable, ce qui pose des problèmes de propriété.

### *Un espace chargé symboliquement*

Mais la chenalisation et la mise en bief des grands cours d'eau européens altère durablement le rapport des communautés riveraines à leur fleuve ou leur rivière. Déjà en 1882, *L'histoire d'un ruisseau* d'Elisée Reclus dresse le portrait d'une rivière aussi abstraite que nostalgique. A l'heure où les grands aménagements hydrauliques modifient en profondeur les paysages fluviaux, un certain romantisme à l'égard de ces espaces et de ces paysages disparus se fait ressentir. L'île comme espace valorisé et entretenu le cède à l'île chargée de mystère, à cet espace en marge des volontés d'aménagement où rien n'échappe à la ligne des ingénieurs. Cette autre facette de l'île n'est pourtant pas nouvelle. La situation de marge et d'enclavement relatif de l'île en fait un endroit propice à la retraite spirituelle. Les îles maritimes sont ainsi des hauts lieux de la vie monacale voire érémitique (Treffort, 2009) ; et ce constat ne semble pas étranger aux îles fluviales. Annie Dumont suggère ainsi dans sa thèse de mener une étude sur le lien entre îles fluviales et vie monastique, constatant l'installation d'un monastère sur l'île Barbe dès le V<sup>e</sup> siècle après une fréquentation régulière d'ermites venus chercher la solitude (Perrin, 1820) et la présence d'une ancienne abbaye clunisienne sur l'île aujourd'hui disparue de Grelonges (Bouvard & Astrade, 2006).

### *Abandon et nouvelles dynamiques post-abandon*

Il semblerait néanmoins qu'à partir du XX<sup>e</sup> siècle au moins, une dynamique d'abandon progressif des îles fluviales soit en cours. Sur la Loire, le constat est à la fermeture des paysages et à une végétalisation active du lit faute d'action humaine. Considérées comme des « anthroposystèmes marginaux » dans la classification des Zones Ateliers, les îles sont marquées par l'enfrichement, la fermeture du paysage et une baisse de leur fréquentation qui en font à la fois des espaces propices à une renaturation spontanée mais aussi et des espaces qui, par leur caractère marginal, accueillent souvent des décharges sauvages ou encore une

occupation humaine informelle. En 1999, L. Cottet-Dumoulin réalise à ce sujet une étude pionnière en la matière en analysant le processus de requalification des îles laissées à l'abandon au sud de Lyon. Elle montre ainsi comment la marginalité de cet espace aux yeux des pouvoirs publics consacre dans un premier temps son caractère banal et donc sa seule fonction de réserve foncière. Cette fonction, importante dans un contexte de saturation de l'espace urbain, fait alors des îles du sud de Lyon un espace tout désigné pour accueillir les grands projets d'aménagements de la métropole. Néanmoins, l'abandon de ces projets et la conséquente inoccupation de l'île a fait naître un nouveau regard sur ces espaces en friche. Loin d'être des espaces vides attendant d'être aménagés et donc valorisés, ces espaces insulaires ont progressivement été valorisés précisément car porteurs d'une absence relative d'aménagements humains. Dans un contexte de préoccupations environnementales croissant, et au regard d'une vallée du Rhône toujours plus aménagée par la Compagnie Nationale du Rhône (CNR), les îles du sud de Lyon ont alors été les premières à faire l'objet d'une protection et d'une gestion intégrée grâce à un syndicat mixte des îles et îlots du Rhône (SMIRIL).

### *Un espace réensauvagé ?*

L'abandon de la fonction économique des îles et leur inaccessibilité croissante dans des rivières canalisées où les berges sont parfois difficilement accessibles et où les riverains fréquentent davantage les berges que le cours d'eau en lui-même induit ainsi de nouvelles dynamiques végétales mais aussi sociales. Redevenue « sauvage », du moins en apparence, l'île fluviale attire par le contraste qu'elle offre dans un paysage toujours plus normalisé et contrôlé. Au terme de leur réflexion, Le Lay et Combi (2012) concluent ainsi leur article intitulé *Habiter les îles fluviales* : « Son charme [à l'île] résulte de sa périphéricité. Être une marge, lui permet d'être un centre à elle toute seule où l'individu et le groupe social peuvent vivre autrement : hors des lieux et hors des temps. » L'île est un ailleurs, un espace échappé à la ligne sans repentir de l'ingénieur, et c'est précisément car elle est une saillie hors de l'espace normé qu'elle prend toute sa valeur à la fois comme refuge biologique et refuge social.

Bien plus que de simples accumulations sédimentaires migrant d'amont en aval, les îles fluviales sont le support d'interactions société-environnement complexes depuis des siècles. La destruction de ces espaces par la mise en bief de certaines rivières ou encore l'extraction de granulats, couplée à la distance croissante entre les communautés habitantes

et leur environnement proche a fait basculer l'île d'un espace familier et entretenu à un espace étranger et abandonné. Ce basculement s'accompagne en rétroaction de dynamiques biologiques propres à l'abandon avec une renaturation végétale et animale spontanée.

Espaces propices au développement d'une forêt riparienne, il convient désormais de s'attarder brièvement sur les enjeux de la ripisylve dans des rivières fortement aménagées. La ripisylve abrite également de nombreuses espèces animales.

## 2. Intérêt des ripisylves pour la biodiversité riveraine

Concernant le fonctionnement général de la ripisylve, cette forêt des cours d'eau, le livre de Naiman et al. (2005) fait objet de référence. La ripisylve y est définie comme « la zone de transition semi-terrestre régulièrement influencée par l'eau douce, s'étendant généralement du bord de l'eau aux limites des communautés de haut de berge. » La ripisylve est donc un écotone directement influencé par la dynamique des crues de la rivière.

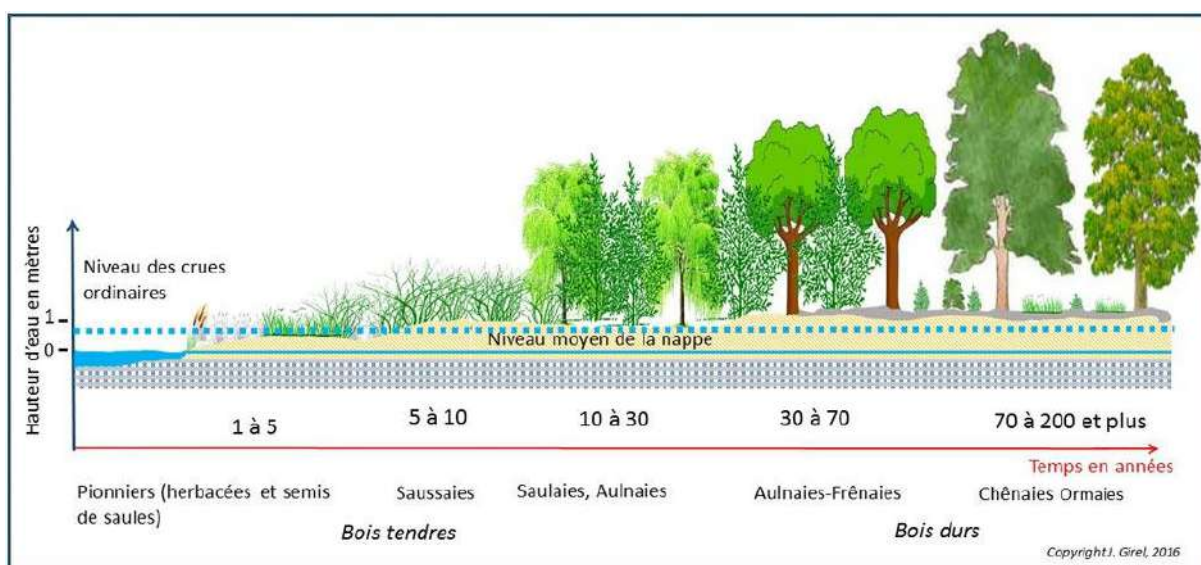


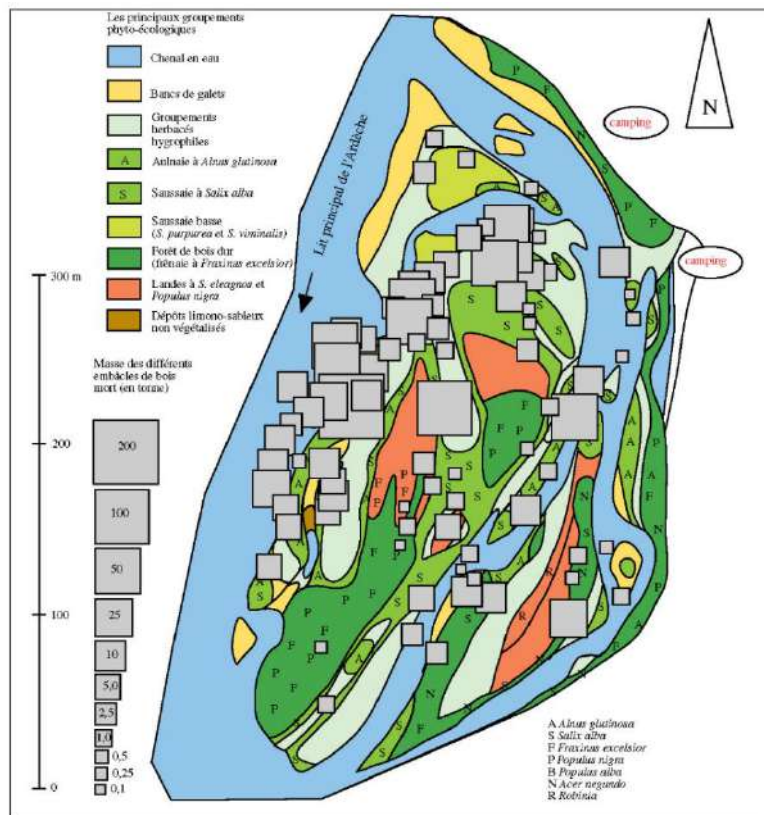
Figure 13. Schéma de la succession végétale de la ripisylve (source : J. Girel, 2016)

La ripisylve n'est pas une forme végétale stable ou un ensemble homogène d'espèces. Elle est une succession de strates (fig.13) qui s'échelonnent depuis les hélophytes jusqu'aux arbres à bois dur (chênes, ormes) en passant par les herbacées (carex, iris des marais), la végétation arbustive pionnière (saulaie, aulnaie) et la forêt à bois tendre (aulnaie, frênaie).

La ripisylve est donc une mosaïque végétale qui évolue dans l'espace selon un degré d'éloignement à la nappe phréatique et aux crues, mais qui évolue aussi dans le temps avec une tendance à l'évolution finale vers la forêt à bois dur. C'est ce caractère dynamique de la

ripisylve qui en fait un espace particulièrement riche en termes de biodiversité. Une ripisylve ancienne combinera à la fois les caractéristiques d'une forêt à bois dur ancienne (chancres, champignons, insectes xylophages, bois mort) à ceux d'une forêt plus jeune voire pionnière. La diversité d'habitats sur une surface réduite en fait un écotone particulièrement intéressant à protéger.

En 1996, Hervé Piégay étudie ainsi la dynamique de reboisement de la plaine alluviale de la moyenne Ardèche. Auparavant mises en valeur, les berges de l'Ardèche ont été progressivement abandonnées après la 2<sup>nd</sup>e Guerre-Mondiale, laissant place à un reboisement spontané de ses rives. L'étude montre que ce reboisement n'est pas homogène et qu'une mosaïque de parcelles boisées compose le paysage de cette nouvelle forêt alluviale. La qualité phytoécologique de cette forêt est étroitement corrélée au développement de nouvelles activités humaines à proximité. Ainsi, l'analyse diachronique montre que malgré un reboisement généralisé, la tendance est à la baisse des qualités phytoécologiques de la forêt alluviale. Le seul espace qui ressort de cette analyse par la qualité de son boisement est une île fluviale, celle de la Borie, située dans le méandre de Chauzon (fig. 14).



**Figure 14. Distribution des masses de bois mort allochtone dans les unités végétales des îles de la Borie (méandre de Chauzon). (Source : Piégay, 1996).**

Sur cette carte des îles de la Borie, on retrouve distinctement les différentes strates qui composent une ripisylve en bon état, depuis les herbacées jusqu'à la frênaie en passant par la saulaie et l'aulnaie. L'importance des dépôts de bois morts sur l'île accroît également la qualité écologique de la forêt présente sur l'île.

L'étude de Piégay met en évidence une dynamique de reboisement spontanée qui peut être élargie à la France entière. En s'écartant quelque peu de la ripisylve pour considérer l'évolution des boisements en France, l'ouvrage de Paul Arnould sur les forêts en Occident depuis le Moyen-Âge (Arnould, 2004) offre un éclairage précieux pour qualifier les boisements insulaires. A la traditionnelle tripartition dites des « 3 pro » des types de forêt fondée sur leur usage (promenons-nous, produisons, protégeons), le chercheur propose une classification des écosystèmes forestiers fondée sur une entrée historique. A la croisée de systèmes politiques, économiques et culturels, les forêts sont des objets façonnés par le temps long des politiques de gestion ou d'abandon. Ainsi apparaissent trois grands types de forêts :

- Les forêts anciennes, essentiellement royales, communales ou appartenant à de grands domaines privés, ces vieilles forêts représentent 44% des surfaces boisées en France et présentent la particularité d'être restées boisées pendant des siècles.

- Par opposition aux forêts anciennes, les forêts dites nouvelles sont des forêts qui sont apparues à une date précise et sur un espace délimité. Elles obéissent à des logiques rationnelles, économiques et juridiques. Elles suscitent des réactions d'adhésion ou de rejet et ont un fort pouvoir symbolique. C'est notamment le cas de la forêt des Landes par exemple.

- Enfin, les forêts dites « de l'entre-deux » forment un ensemble hétérogène dont la définition est en partie négative : ni nouvelles, voulues et dirigées, ni anciennes, gérées et aménagées de longue date. Les forêts de l'entre-deux couvrent d'importantes surfaces. Sur les quatre millions d'hectares de gain de superficies forestières à la suite de la 2<sup>nd</sup>e Guerre-Mondiale, près de la moitié est issue d'accrus spontanés, de friches naturellement boisées grâce à la propagation de graines forestières par le vent, l'eau, les animaux. La localisation de ces forêts correspond bien souvent aux terrains abandonnés par l'agriculture productiviste.

Caractériser l'ancienneté des ripisylves au prisme de cette classification pourra permettre de mieux cerner la nature des boisements présents sur les îles de la Saône.

## Etat des connaissances sur la Saône

La Saône est moins étudiée que le Rhône en ce qui concerne sa géographie et sa géomorphologie, mais elle concentre de nombreuses études historiques. La transition entre l'époque moderne et l'époque contemporaine est la plus étudiée car l'arrivée de la navigation à vapeur marque durablement l'économie des villes le long de la Saône jusqu'à Chalon et constitue avec le fret fluvial un véritable « âge d'or » de la batellerie dans la région (Bonnamour, 2020). La meilleure synthèse disponible sur les travaux d'aménagements de la Saône est l'ouvrage *La Saône navigable, deux siècles d'aménagements* publié en 2009 aux Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées et rédigé par L. Bonnamour, M. Bonnetain et J-C. Mallard. Dans cet ouvrage, trois phases d'aménagements sont distinguées :

- Jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle, ce sont des aménagements ponctuels et locaux qui tirent profit de la dynamique naturelle du fleuve pour valoriser une diversité d'activités économiques. La navigation constitue une activité parmi d'autres et est largement inféodée à la faiblesse naturelle du tirant d'eau de la Saône, ce qui en fait une activité saisonnière, principalement à l'automne et aux printemps. Les îles naissent de la dynamique de la rivière et sont utilisées pour le pâturage mais aussi l'installation de moulins à eau ou de pièges à poissons.
- Un premier point de bascule se situe en 1779 lorsqu'à la suite des accords des Etats de Bourgogne réunis en 1752 l'ingénieur Thomas Dumorey est chargé de réaliser une inspection globale de la rivière Saône. Le « bilan de la visite de la Grande Saône » est la première description précise de la partie aval de la rivière réalisée par un ingénieur d'Etat dont le but est d'assurer une meilleure navigabilité.
- Entre les années 1830 et 1870, l'essor du commerce fluvial fait intervenir les services de l'Etat dans l'aménagement du fleuve. A la suite de l'ingénieur Maurice Chaumette en 1802 et surtout des rapports de l'ingénieur J. R. Laval que deux grandes phases d'aménagement vont avoir lieu dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. Un service spécial est dédié pour percevoir les fonds et réaliser les travaux, c'est le service spécial de la Saône. A la suite de ces travaux qui court-circuitent la plupart des méandres de la petite Saône avec des canaux de dérivation et qui réduisent la largeur du lit de la grande Saône par des digues submersibles, le niveau d'eau moyen est relevé à 1,6m.

- Une dernière phase d'aménagement dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle a lieu sur la grande Saône uniquement pour adapter au gabarit européen les écluses en place et creuser la dernière grande dérivation de la Saône, la dérivation de Seurre-Pagny dans les années 1980.

L'EPTB Saône-Doubs a dressé un tableau récapitulatif des différents aménagements de la Saône (fig.15) qui met en évidence l'accélération des transformations subies par la Saône à partir du XIX<sup>e</sup> siècle.

| Analyse historique de la Saône                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                        |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Date/Période                                    | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Incidences sur la Saône                                                |
| Ere quaternaire                                 | Fossé bressan : sous l'effet des mouvements tectoniques et sous l'action des glaciers qui viennent obstruer l'écoulement de la dépression au Sud (période de remplissage fluviolacustre) ;<br>Il en résulte un bassin essentiellement constitué de plaines dont l'exutoire se caractérise par une chute brutale vers la vallée du Rhône.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                        |
| Epoque Romaine                                  | Navigation à la voile ainsi que par le halage ;<br>Vestiges de digue trouvés à Pagny ;<br>Existence de nombreux gués sur la Saône.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                        |
| Moyen Age                                       | Généralisation de la pratique du halage ;<br>Emergence forte des chemins de halage (rive gauche de Macon à Lyon et rive droite en amont de Macon) ;<br>Premier clayonnage mis en œuvre pour faciliter le passage des hauts-fonds de la Saône.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                        |
| XVIII <sup>ème</sup> siècle                     | Travaux d'entretien du chemin de halage (élargissement à 10 m) et nivellement des bords de Saône (pas d'intervention dans le lit de la rivière).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                        |
| 1720                                            | Destruction des rochers de l'île Barbe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                        |
| XVIII <sup>ème</sup> /XIX <sup>ème</sup> siècle | Création des premiers canaux mais jugée insuffisante pour assurer la navigation toute l'année sur la Saône.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                        |
| 1792                                            | Ouverture du canal du centre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                        |
| 1819                                            | Digues de la Saône et du Doubs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                        |
| 1832                                            | Ouverture Canal Rhin/Rhône et Canal de Bourgogne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                        |
| 1837/1845                                       | 5 barrages construits entre 1841 et 1843 (Saint Jean de Losne, Lechatelet, Seurre, Charnay les Macon et Verdun sur le Doubs (barrages avec fermettes mobiles sur 85 à 100 m, une écluse à sas à l'extrémité et une dérivation ouverte dans le coude de la rivière) ;<br>9 barrages de moulins furent évités par dérivation ;<br>Entre Verdun et Lyon, pas de barrage. Bras secondaires barrés par des digues amont en pierres sèches, remplies de graviers et revêtues de parement en enrochements. En plus, mise en œuvre de digues submersibles (clayonnages) surmontés par des enrochements au droit des Hauts-fonds avec quelques dragages lorsque cela était nécessaire. | Artificialisation de la ligne d'eau de la rivière                      |
| 1840/1845                                       | 28 sites aménagés et achevés entre 1837 et 1845.<br>Travaux en rétrécissements partiels Lyon-Chalon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                        |
| 1864/1879                                       | Installation de 10 barrages mobiles à aiguilles et à écluses pour assurer un mouillage de 1.8 m ;<br>Equiptement des 5 premiers barrages + construction de 5 autres : Gigny, Thoissey, Port-Bernalin, Couzon et l'île Barbe ;<br>A l'amont du canal du Rhône au Rhin, 18 barrages fixes et les dérivations correspondantes (dont coupures souterraines de Saint Albin et de Savoyeux) furent achevés (1874).                                                                                                                                                                                                                                                                  | Artificialisation de la ligne d'eau de la rivière                      |
| 1882                                            | Ouverture du canal de l'Est                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                        |
| 1841/1955                                       | Dragage pour atteindre 2 m de mouillage (terminé en 1955 du à la compétition entre compagnie de Navigation + création du chemin de fer).<br>En 1858, le transport fluvial de passagers a quasiment disparu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Approfondissement du lit de la rivière                                 |
| 1958 et 1965 à 1968                             | Agrandissement du barrage de Couzon avec hauteur de chute de 4 m (suppression de l'écluse de Port Bernalin)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                        |
| 1960/1994                                       | Mise à grand gabarit de la Saône (tirant d'eau de 3.5 m, largeur de 40 m et remplacement écluse par SAS de 12 m de largeur (passage de 30 biefs à 25 biefs dont passage de 5 à 2 entre Trévoux et Lyon)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Artificialisation de la rivière (ligne d'eau et morphologie)           |
| 1960/1994                                       | Extractions de granulats (création de nombreuses fosses qui peuvent dépasser le kilomètre et 40 m de large) - Extraction de l'ordre de 35 millions de m3 (évaluation grossière de Sogreah) ;<br>Près de 2 millions de m3 de sables et graviers extraient entre Lyon et Chalon sur Saône + 300 000 m3 entre Lyon et Macon (1976 à 1985) + 150 000 m3 entre Macon et Chalon sur Saône (1990 à 1994).                                                                                                                                                                                                                                                                            | Approfondissement du lit de la rivière avec création de fosse profonde |
| 1970                                            | Destruction du barrage de l'île Barbe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |
| 1975                                            | Construction écluses de Seurre et d'Ecuelles, Barrage de Charnay                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                        |
| 1978                                            | Barrage de Thoissey remplacé par celui de Dracé                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                        |
| 1979                                            | Barrage de Pagny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                        |
| 1980                                            | Barrage de Gigny remplacé par celui d'Ormes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                        |
| 1978/1985                                       | Dragage à 3.5 m de tirant d'eau de Lyon à Macon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                        |
| 1990                                            | Destruction du barrage de Verdun / Travaux de régulation des digues agricoles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                        |
| 1990                                            | Dérivation de Mâcon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                        |
| 1990/1993                                       | Travaux de rescindement de méandre dans le cadre du projet Rhin/Rhône                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Rectification du tracé de la Saône                                     |
| 2008-2009                                       | Travaux sur le délaissé d'Esbarres                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                        |
| 2007 à nos jours                                | Restauration de Lône, d'anciennes gravières, d'îles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                        |

Figure 15. Transformations importantes de la Saône depuis le quaternaire. (Source : EPTB, 2020)

Ces aménagements et les dragages associés ont considérablement réduit la diversité morphologique et écologique de la Saône. L'étude de l'évolution du profil en long de la Saône entre le XIX<sup>e</sup> et le XX<sup>e</sup> siècles réalisée par L. Astrade et A. Dumont (2000) a permis de quantifier

ces changements. L'étude montre tout d'abord que la petite Saône et la grande Saône n'ont pas fait l'objet des mêmes types d'aménagements à l'origine. La pente plus considérable de la petite Saône ayant d'emblée fait adopter le système des biefs éclusés tandis que la faiblesse de la pente de la grande Saône a amené les ingénieurs à privilégier dans un premier temps les digues basses submersibles dans le but d'isoler les bras secondaires et concentrer l'écoulement des eaux dans un chenal unique. De nombreux travaux de dragages se sont ajoutés dans les deux cas. Néanmoins, l'augmentation du tirant d'eau des navires et l'amélioration des techniques ont conduit à mettre en bief la grande Saône également. Ce passage à un plan d'eau en escaliers est la modification la plus lourde sur l'hydromorphologie de la rivière et elle n'est pas sans conséquences sur les îles.

Ces dernières ont fait l'objet de deux regards différents, l'un historique avec la thèse d'Annie Dumont sur les passages à gués (2002), l'autre géographique avec la thèse de Laurent Astrade sur le fonctionnement hydromorphologique de la Saône en crue (1996).

Dans sa thèse sur les passages à gués de la Saône, A. Dumont consacre un chapitre aux îles intitulé « les îles : un espace fluvial à part ? ». Dans ce dernier, elle note qu'une vingtaine de passages à gués recensés ont dans leur environnement immédiat une ou plusieurs îles. Loin d'être des espaces isolés, les îles constituent au contraire des points de passage importants. Elle montre d'après une étude de L. Laroche (1963) que les îles d'Albigny par exemple fournissaient entre autres des fagots et des liens pour la vigne. Plus que de simples pâtures, les îles accueillent une grande diversité de petites cultures essentielles à la vie locale.

L. Astrade accorde quant à lui toute une partie de son étude sur la Saône à l'étude des berges de la Saône entre les PK 9 et 35, juste à l'amont de Lyon dans un secteur resté longtemps difficile pour la navigation et qui a donc subi de nombreux aménagements. Il écrit : « les résultats les plus marquants de cette étude diachronique sont la très forte réduction du nombre des îles et, par voie de conséquence des bras secondaires, la diminution de la longueur de rive ainsi que le rétrécissement de la bande active. » Sur les 25 îles et îlots que compte son tronçon étudié en 1844, il n'en reste que 12 en 1995 suite au comblement artificiel des bras secondaires et à l'endiguement des îles pour les rattacher à la berge. A Albigny, des 10 îles décomptées en 1844 il n'en reste que 2 en 1995 cette fois à cause de « l'accélération des courants de crue entre les digues submersibles, la construction du barrage de Couzon et

le remblaiement des bras pour le développement urbain. » Sur le plan écologique, les îles représentent déjà à l'époque de l'étude les derniers endroits concentrant un corridor boisé de taille. Sur seulement 18,6% des rives du chenal en 1993, les rives insulaires composent plus de 50% du corridor boisé total. Bien que longue, la conclusion du géographe à la suite de son étude mérite d'être citée intégralement :

« Grâce à leur inaccessibilité, elles représentent l'essentiel des milieux boisés de la vallée, et possèdent une ripisylve abondante par rapport au faible corridor des rives. La végétation exubérante donne ainsi aux îles une fonction de réservoir et de relais pour les oiseaux migrateurs au sein d'une campagne environnante fortement cultivée. »

Enfin, la principale source d'information scientifique provient de l'EPTB Saône-Doubs, syndicat en charge de la gestion de l'eau à l'échelle du bassin versant de la Saône depuis 1991. L'annexe 1 présente ainsi le recensement réalisé par l'EPTB de toutes les études scientifiques réalisées sur la Saône. Y figure notamment la thèse de Laurent Astrade mais aussi de nombreuses études réalisées par les fédérations de pêche sur la qualité des populations piscicoles (2003, 2004, 2007, 2009, 2018). La simplification du linéaire de la Saône a considérablement appauvri la diversité des milieux aquatiques. La disparition des bras secondaires associés aux îles diminue le nombre d'abris pour les zones de fraie notamment. Le brochet, espèce emblématique de la Saône concentre l'essentiel des études sur les populations piscicoles et la restauration de frayères.

Pour terminer ce tour d'horizon des connaissances sur la Saône, deux îles ont été rachetées, diagnostiquées et restaurées (ou en cours) par l'EPTB Saône-Doubs. Elles représentent des exemples concrets de l'intérêt des îles dans l'amélioration du potentiel écologique du lit mineur de la Saône.

### Ile Boileau

L'île Boileau, située dans le département de Côte d'Or, est une île boisée de 4,8 hectares considérée à fort potentiel écologique par l'EPTB. Longue de 900 m pour une largeur moyenne de 54 mètres, elle est classée en ZNIEFF de type 2 et offre des potentialités biologiques importantes. Rachetée en juillet 2013 par l'EPTB dans le cadre d'un programme d'acquisition et de restauration des zones humides. Le but du projet était de restaurer le caractère humide de l'île. Les travaux ont été financés par le groupe SNCF réseau dans le cadre de ses mesures compensatoires pour la construction de la LGV Rhin-Rhône.

Dans ces conditions, des travaux de restauration ont été entrepris lors de l'année 2019. Ces travaux ont concerné tant la qualité du boisement alluvial présent (fig.14) que la restauration des fonctionnalités morphologiques des annexes humides avec la reconnexion de la baissière au centre de l'île. Enfin, les berges ont été adoucies à la fois pour favoriser la colonisation végétale des espèces végétales de transition propres à la ripisylve que pour permettre au castor d'Europe de coloniser l'île.

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>&gt; Préservation du boisement alluvial vieillissant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en œuvre d'un programme d'action (abattage et anelage) visant à éradiquer l'Érable negundo (espèce invasive) ;</li> <li>• Bouturage de saules et d'aulnes ;</li> <li>• Réintroduction de souches pures de peupliers noirs.</li> </ul> <p>&gt; Amélioration de la fonctionnalité de l'île au regard de l'habitat qu'elle constitue pour la faune aquatique et notamment piscicole de la Saône.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creusement d'une zone d'habitat refuge en partie sud-est de l'île connectant la Saône et la baissière.</li> </ul> <p>&gt; Amélioration et augmentation des habitats de transition.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixation de bois morts en berge sud-ouest de l'île, pour restaurer des habitats en milieu aquatique ;</li> <li>• Modelage de berges en pente douce avec revégétalisation (saules et hélrophytes), propices à l'alimentation du Castor d'Europe ;</li> <li>• Adoucissement des talus réalisé sur deux zones en berge sud-ouest de l'île, à partir de matériaux extraits de « la baissière », pour constituer des zones de haut-fond.</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Figure 16. Liste des actions de restauration écologique entreprises par l'EPTB Saône-Doubs sur l'île Boileau. (Source : site internet de l'EPTB consulté en août 2024).**

Un suivi de l'île sur 5 ans a été réalisé et les résultats devraient paraître d'ici 2025. Ce cas de restauration écologique souligne l'intérêt des îles pour améliorer d'un seul tenant à la fois les qualités morphologiques de la rivière que ses qualités biologiques (tant végétales qu'animales). L'île Boileau étant d'ailleurs située dans un tronçon court-circuité par la dérivation de Seurre, elle est en retrait du batillage provoqué par la navigation commerciale.

### Ile de Montmerle

L'île de Montmerle constitue quant à elle un exemple intéressant d'île fluviale longtemps dominée par une fonction économique et qui est aujourd'hui valorisée pour ses potentialités écologiques. En effet, l'île de 34ha située dans l'Ain a longtemps fait l'objet d'une exploitation en populiculture sur la quasi-totalité de sa surface hormis les franges les plus humides. En 2009, alors que l'île est intégrée au site Natura 2000 « Prairies humides et forêts alluviales du Val de Saône », une entreprise d'exploitation forestière qui a racheté 18ha de l'île réalise des travaux d'abattage illégaux durant l'hiver 2009-2010.

En réaction, l'EPTB rachète la partie non exploitée de l'île en novembre 2010 dans le cadre de sa démarche conservatoire. L'exploitation forestière est condamnée en 2011 pour

non remise en état du site après exploitation et met en vente ses parcelles en 2013. En juillet 2014, l'EPTB se porte acquéreur des parcelles exploitées et possède alors environ 95% de l'île.

A la suite d'un plan de gestion construit entre 2015 et 2020, des premiers travaux sont entrepris en 2020 pour restaurer des milieux humides (mégaphorbiaie, deux mares forestières creusées et quatre baissières sur la rive ouest de l'île ont été creusées). En 2024, une seconde phase de restauration est amorcée qui concerne cette fois-ci le renouvellement du boisement largement dominé par des peupleraies monospécifiques. Sur les zones basses, des plantations d'hydrophytes et d'hélophytes sont prévues tandis que 1300 arbres d'espèces variées et propres aux boisements alluviaux locaux vont être plantés pour remplacer les peupliers qui seront progressivement abattus. Ce renouvellement est prévu sur un temps long pour éviter des coupes à blanc, l'île fait notamment office d'écran paysager et sonore entre la commune de Montmerle-sur-Saône en rive gauche et l'autoroute A6 en rive droite.

La société de pêche locale, l'AAPPMA de Thoissey/Montmerle-sur-Saône s'est associée au projet considérant que le projet contribuait à la préservation de la faune piscicole et de l'écosystème de la Saône. Là encore, les travaux ont été financés en grande partie par SNCF Réseau dans le cadre des mesures compensatoires de la LGV Rhin-Rhône.

L'acquisition de ces deux îles par l'EPTB conforte l'idée que les îles fluviales constituent des sites privilégiés pour améliorer les qualités éco-morphologiques des cours d'eau et ce même dans des contextes d'aménagements lourds rendant impossible un retour à un état écologique passé.

Au vu de la littérature scientifique et des études réalisées sur la Saône, les îles fluviales ressortent nettement comme des espaces à part et intimement liés à la qualité éco-morphologique de la Saône. La méthodologie ayant permis d'étudier plus en détail les îles de la Saône va maintenant être présentée. Son ordre suit celui des résultats qui vont suivre, en commençant par l'analyse à grande échelle par SIG pour finir par les relevés de terrain à petite échelle sur un échantillon d'îles en passant par l'analyse diachronique des îles de la petite Saône et de la Saône amont.

## Partie 2 - Méthodologie

---

### Contexte et limites

La méthodologie mise en place avant la campagne de terrain a beaucoup évolué au fil des quatre mois sur le bateau. La complexité de l'accès aux îles, la difficulté de réalisation des relevés botaniques au début de la campagne faute de feuilles sur les arbres, la faiblesse voire l'absence de signal GPS ainsi que les aléas météo (printemps très pluvieux et crue importante à Auxonne) ont obligé à repenser le protocole. De même, si la question qui se posait sur les îles de la Saône n'a pas variée dans les grandes lignes, la confrontation au terrain a fait naître de nouvelles interrogations et de là de nouveaux relevés dont l'homogénéité est loin d'être totale. Les rencontres ont façonné ce mémoire en apportant des données nouvelles (musée Denon, EPTB, habitants) et la contrainte de temps a conditionné la quantité d'analyses effectuées après le terrain. Beaucoup de données qualitatives et notamment photographiques ne sont pas présentes dans ce mémoire mais seront transmises au besoin à l'EPTB pour de potentiels suivis.

La qualité des relevés de terrain dépend fortement du temps passé sur chacune des îles et il faudrait réaliser des suivis plus poussés notamment en ce qui concerne les populations animales (castors, hérons, cigognes, cygnes). Toutes les îles arpentées n'ont pas pu faire l'objet d'un développement dans ce mémoire faute de données suffisantes mais elles ont permis de construire une idée plus précise des différents types d'îles existants sur la Saône. Les relevés réalisés permettent néanmoins d'obtenir un premier aperçu de la diversité des îles de la Saône et d'avoir un support pour penser cet objet géographique à l'échelle de la rivière.

### I. Analyses SIG des îles de la Saône

Afin de sélectionner les îles sur lesquelles ont été réalisés les relevés de terrain et pour mieux comprendre la répartition spatiale des îles sur l'ensemble du linéaire de la rivière, la première phase de ce travail a été de réaliser une base de données recensant l'intégralité des îles de la Saône afin de réaliser des traitements statistiques élémentaires. L'intégration de la petite Saône à cette analyse permet de mieux connaître cette section navigable souvent oubliée des études portant sur la Saône.

## 1.1 Construction de la base de données « îles actuelles »

En 2010 et en 2019, une étude de recensement des îles de la Saône a été réalisée par M. Bret pour le compte de l'EPTB à partir d'images satellites. Cette couche a été récupérée auprès du service SIG de l'EPTB Saône-Doubs. En utilisant les images aériennes de la BD ortho de l'IGN réalisées en 2020, cet inventaire a été complété par plusieurs items (fig.17) :

- Une caractérisation de l'occupation du sol majoritaire sur l'île
- La position de l'île par rapport au chenal navigable
- La présence d'une structure anthropique liée à l'île ou non
- La présence d'un accès par la terre à l'île

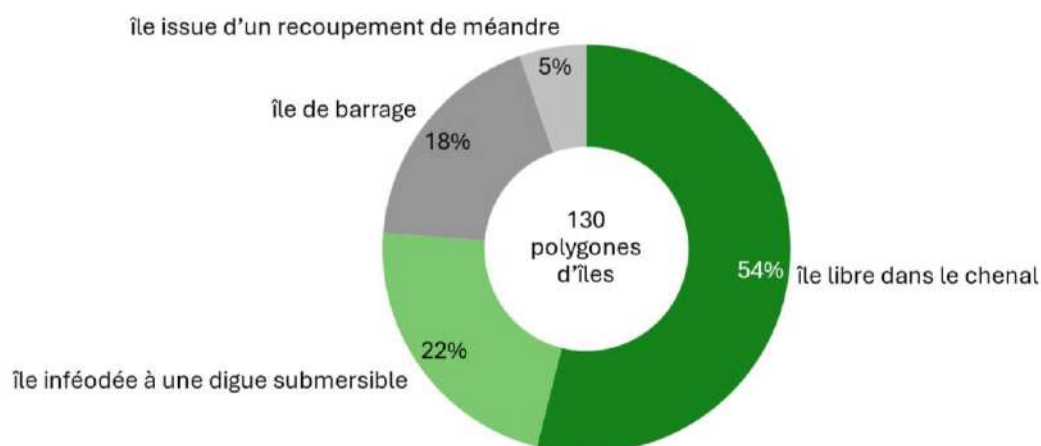
| Id | NOM                           | TYPE | SOURCE                         | COMMUNE        | INSEE | PK    | OCC SOL | POSITION CHENAL | STRUCTURE LIEE | SURFACE | ACCES |
|----|-------------------------------|------|--------------------------------|----------------|-------|-------|---------|-----------------|----------------|---------|-------|
| 2  | 54 ILE BARBE                  | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES 2010) | LYON           | 69123 | 010   | parc    | centre          | ibre           | 45668   | VERAI |
| 3  | 93 ILE ROY                    | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES 2010) | FONTAINE-SAON  | 69068 | 013   | bois    | centre          | ibre           | 95449   | FAUX  |
| 4  | 92 ILE DU PONT DE COUZON      | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES 2010) | COUZON AU MO   | 69068 | 017   | bois    | off-channel     | ibre           | 2214    | FAUX  |
| 5  | 91 ILE DU RONTANT             | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES 2010) | ALBIGNY-SAONE  | 69003 | 018.5 | bois    | droite          | ibre           | 42332   | FAUX  |
| 6  | 90 ILE D'ALBIGNY              | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES 2010) | ALBIGNY-SAONE  | 69003 | 019   | bois    | centre          | de             | 6752    | FAUX  |
| 7  | 89 ILE DE ST GERMAN AU MCILE  | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES 2010) | SAINT GERMAN   | 69207 | 023   | bois    | droite          | de             | 9495    | FAUX  |
| 8  | 88 ILE DE QUINCIEUX (SUD ILE) | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES 2010) | QUINCIEUX      | 69163 | 025   | bois    | droite          | ibre           | 5273    | FAUX  |
| 9  | 87 ILE BEVINE                 | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES 2010) | QUINCIEUX      | 69163 | 028   | bois    | droite          | ibre           | 136528  | FAUX  |
| 10 | 86 ILE DE LA PRADELLE         | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES 2010) | QUINCIEUX      | 69163 | 028.5 | bois    | droite          | ibre           | 30369   | FAUX  |
| 11 | 85 ILE DU ROQUET              | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES 2010) | QUINCIEUX - AM | 69163 | 031.5 | bois    | droite          | ibre           | 21991   | FAUX  |
| 12 | 84 ILE DES COMTES             | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES 2010) | AMBIERIEUX     | 69005 | 032   | bois    | droite          | ibre           | 53964   | FAUX  |

Figure 17. Extrait de la base de données « îles actuelles » retravaillée d'après la base de données constituée par M. Bret en 2010 et 2019.

Au total, 133 îles et îlots ont été recensés sur le cours de la Saône (annexe 2). 3 îles situées sur le linéaire non navigable de la Saône (Saône apicale) ont été retirées de l'étude car ne relevant pas de l'objectif, à savoir comprendre la place des îles de la Saône dans la biodiversité d'une rivière chenalisée. La diversité de la situation de ces îles, que ce soit leur occupation du sol ou encore l'origine de leur formation a d'abord suscité une question : qu'est-ce qu'une île dans une rivière transformée en voie navigable ?

## 1.2 Qu'est-ce qu'une île ?

Aujourd'hui la Saône compte 133 entités terrestres totalement entourées d'eau mais parfois reliées à la berge par une structure comme un pont ou un barrage. De plus certaines d'entre elles sont depuis longtemps artificialisées et totalement ou partiellement urbanisées (île Saint-Laurent à Chalon, île Barbe à Lyon). La couche île fournie par le service SIG de l'EPTB ne distinguait pas ces différences de nature c'est pourquoi un premier tri a été effectué à l'aide des images aériennes issues de la BD ortho 2020.



**Figure 18. Répartition des polygones « îles » fournis par le service SIG de l'EPTB Saone-Doubs**

Ainsi, sur les 130 polygones qualifiés d'îles dans le chenal navigable, seulement 54% sont des îles dont la migration est totalement libre, non dépendante d'une structure humaine. 40% des îles sont inféodées à des constructions humaines et 5% sont des recouplements de méandres. Au total, si l'on ne retient que les îles liées à des digues basses et celles ayant une dynamique globalement libre dans le chenal, la Saône compte 98 îles.

Si l'on considère l'accessibilité comme le critère discriminant, on exclue d'emblée beaucoup d'îles qui sont soit urbanisées soit entretenues. Les deux photos ci-dessous montrent assez clairement les effets induits par l'inaccessibilité par la terre d'une île. Alors que la figure 19 montre un îlot boisé avec de nombreux arbres morts et un bras secondaire recouvert par des arbres plongeants, l'île Denon (figure 20) est une pâture bien entretenue. L'accès permis par le pont en fait un espace agricole indifférencié du reste.



**Figure 19. Ile issue d'un recoupement de méandre.**



**Figure 20. Ile de Denon (PK 399), une île aussi issue d'un recoupement de méandre en Haute Saône. Noter le pont à gauche qui permet l'accès. Le boisement est limité à un cordon rivulaire.**

Si l'île de Denon possède un potentiel écologique sans doute moindre que la petite île qui la suit plus en aval, elle offre néanmoins un cordon rivulaire boisé plus important que si elle n'existait pas. De plus, sa présence induit un chenal secondaire qui n'est pas navigable et qui n'est donc pas dragué et perturbé par le passage des bateaux. Pour la faune et la flore aquatiques ce type de milieu possède un fort potentiel de biodiversité.

Une autre différence notable entre ces deux îles d'origine pourtant artificielle est la question de l'entretien. Aucun arbre mort n'est présent sur la figure 20 et chaque arbre présent ne doit pas empiéter sur la prairie. Si les arbres existent encore c'est d'ailleurs avant tout pour leur fonction de clôture et de maintien de la berge. Sur la figure 19 en revanche,

aucun entretien n'est visible. A proximité immédiate d'une grande plaine agricole, c'est un espace abandonné où la végétation croît et meurt librement. Le type d'île qui nous intéresse est ainsi à la fois inaccessible et dépourvu d'entretien. Sur la figure 21, ce critère est très visible avec un fort contraste entre le chenal navigable à droite et le bras court-circuité à gauche. Les îlots présents forment un amas de bois mort à proximité immédiate des terres agricoles.



**Figure 21. Ilots à Betaucourt (PK 394). Noter les importants embâcles en tête d'îlots.**

Les îles totalement enrochées et intégrées au tissu urbain présentent donc peu d'intérêt pour l'étude. Les îles qui présentent le plus d'intérêt sont celles qui sont inaccessibles depuis la berge, dont les berges continuent d'être façonnées par la dynamique de la rivière et dont la couverture boisée est majoritaire.

Pour l'étude statistique néanmoins, toutes les îles présentes sur la section navigable ont été retenues soit 130 îles. Cette sélection permet notamment une comparaison plus exacte avec le relevé des îles réalisé sur la petite Saône au XIX<sup>e</sup> siècle et qui a constitué la deuxième base de données de ce mémoire, la base de données « Îles XIX<sup>e</sup> siècle ».

### 1.3 Construction de la base de données « Îles XIX<sup>e</sup> siècle »

Le musée Denon a mis à disposition les scans des 44 planches qui composent la carte topographique de la Saône, levée et gravée de 1857 à 1866 par Eugène Rembielinski, cartographe d'origine polonaise qui a réalisé de nombreuses cartes et plans dans la région. Cette carte est une source d'information essentielle car elle fait figurer avec une précision géométrique les îles de la Saône au moment où elles font l'objet des travaux hydrauliques pour rendre la Saône navigable. La plupart des digues basses de fermeture y sont notamment représentées. La précision de cette carte est variable au vu des informations fournies dans sa notice reproduite ci-dessous :

*Le plan a été dressé en prenant pour base une triangulation spéciale rattachée à celle de la Carte du Dépôt de la Guerre. Cette triangulation a embrassé une largeur variable suivant les conditions topographiques des diverses parties de la plaine submersible et en moyenne une largeur de quatre mille mètres. Le levé géométrique s'est étendu sur une zone comprenant de chaque côté une largeur moyenne de 300 mètres à partir de la berge qui limite le lit de la rivière. Au delà de cette zone le plan a été déduit du cadastre qu'on a révisé en y indiquant tous les changements survenus depuis sa confection, de manière à représenter l'état actuel des lieux et en relevant tous les points donnés par la triangulation.*

*Les points du canevas trigonométrique ont été rapportés à une méridienne principale et à sa perpendiculaire passant l'une et l'autre par l'arête aval de la culée gauche du pont de la Mulatière à Lyon, repère qui a été choisi également pour le point de départ du bornage kilométrique. Chaque feuille est divisée en carreaux dont les côtés, disposés parallèlement à ces lignes, représente un kilomètre de longueur. Chacune de ces parallèles est désignée par un numéro exprimant sa distance en kilomètres à la ligne principale et une des lettres E., O., N., S. indique son orientation. Une méridienne et sa perpendiculaire, appartenant au canevas de la Carte du Dépôt de la Guerre, sont en outre tracées sur la feuille avec l'indication de sa longitude et de la latitude exprimées en grades. Chaque point peut être ainsi rapporté directement au repère de la Mulatière ou à la Carte du Dépôt de la Guerre.*

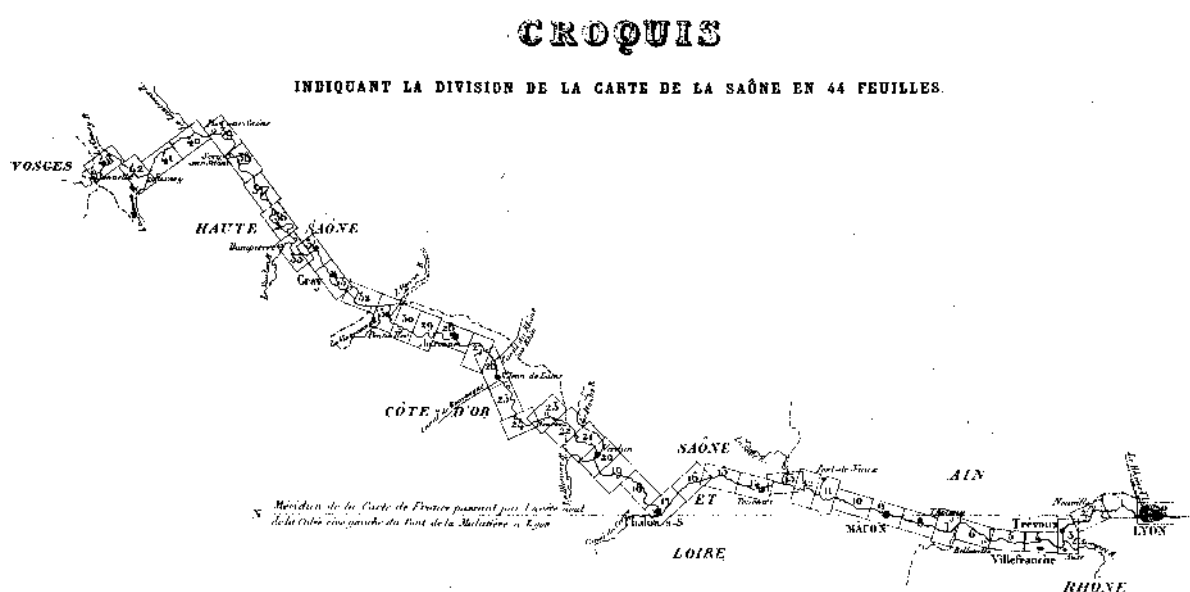
*La Saône est représentée à pleins bords.*

*Le périmètre du champs de l'inondation de 1840 a été tracé d'après les documents du service spécial et les renseignements recueillis sur les lieux.*

*Le hachures indiquant le relief du sol sont disposées d'après celles de la Carte du Dépôt de la Guerre*

**Figure 22. Notice de la carte levée et gravée entre 1857 et 1866 par E. Rembielenski, indiquée sur la première planche du recueil de cartes.**

Il est difficile d'estimer la précision des relevés des berges des îles. Néanmoins, la différenciation parfois fine de l'occupation du sol sur certaines îles entre saulaies, prairies et oseraies semble indiquer que des relevés de terrain ont été réalisés. La précision de la carte a été suffisante pour opérer un géoréférencement des différentes planches sans qu'il n'y ait de distorsions notables. Si les mesures de surface peuvent être imprécises, le dénombrement des îles et l'annotation de l'occupation du sol de ces dernières sont des données suffisantes pour opérer une comparaison diachronique.



**Figure 23. Plan d'assemblage des 44 feuilles composant le relevé topographique de la Saône de Vioménil à Lyon. (Source : Musée Denon)**

Les planches 20 (Verdun-sur-le-Doubs) à 42 (Corre) (fig.20) ont ainsi été géoréférencées et le contour des îles vectorisé à la main. En effet, la vectorisation automatique du raster ne permettait pas d'obtenir la finesse de rendu désiré.

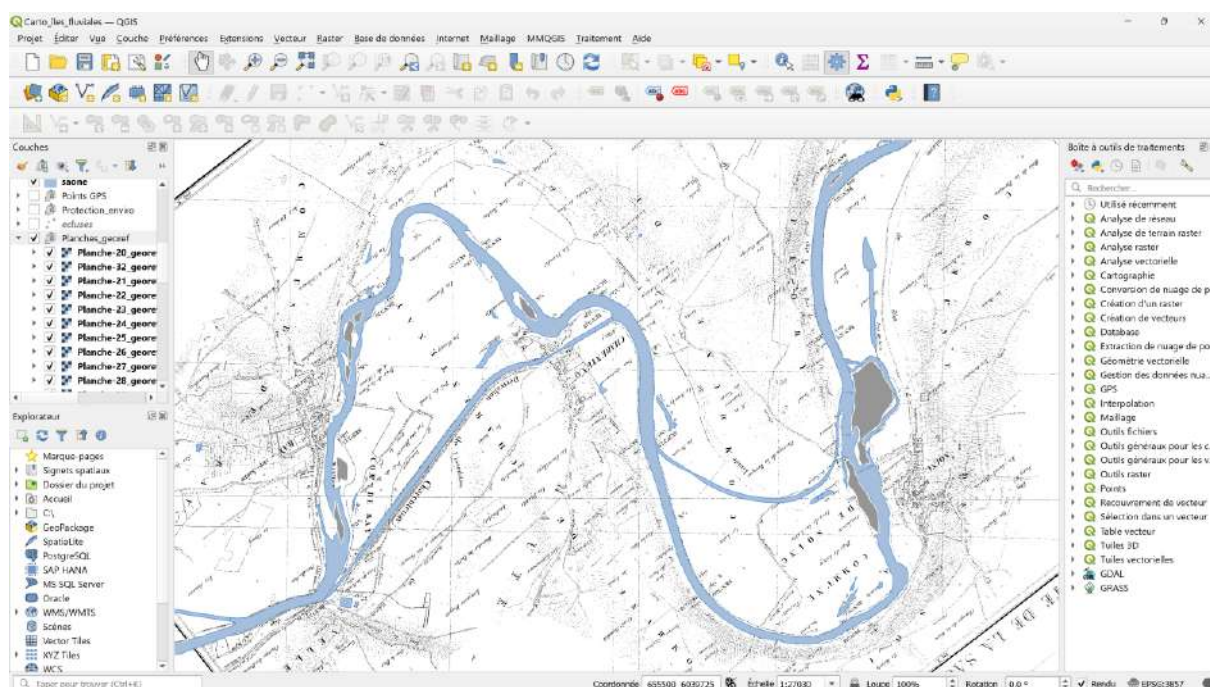


Figure 24. Géoréférencement obtenu de la planche 36 en regard du tracé actuel de la Saône.

Les îles vectorisées (fig.21) ont constitué une base de données intitulée « Îles XIX<sup>e</sup> siècle » (fig.22). Les toponymes ont été relevés et les surfaces calculées. Concernant les surfaces, certaines îles formaient des polygones multipartites car elles présentaient plusieurs types d'occupation du sol distinctes. La base de donnée comprend ainsi des doublons nommés « d » qui correspondent à une seule île dans le comptage numérique mais qui permettent de réaliser des calculs de surface différenciés par type d'occupation du sol. Au total, 205 îles et îlots ont été vectorisés sur le cours de la petite Saône et de la Saône amont (annexe 3).

|    | A   | B          | C                 | D       | E   | F         | G            | H         |
|----|-----|------------|-------------------|---------|-----|-----------|--------------|-----------|
| 1  | fid | Occ du sol | toponyme          | surface | PK  | Evolution | Classe       | Classe km |
| 2  | 248 |            | 2 île des cochons | 6513    | 169 |           | 1 petite île | 160       |
| 3  | 249 |            | 0                 | 254     | 169 |           | 2 îlot       |           |
| 4  | 244 |            | 15 d              | 16444   | 171 |           | 0 grande île | 170       |
| 5  | 243 |            | 2 îles percées    | 49234   | 171 |           | 0 grande île | 170       |
| 6  | 241 |            | 2                 | 377     | 171 |           | 0 petite île | 170       |
| 7  | 246 |            | 2                 | 616     | 171 |           | 4 petite île | 170       |
| 8  | 242 |            | 2                 | 807     | 171 |           | 0 petite île | 170       |
| 9  | 247 |            | 2                 | 2227    | 171 |           | 0 petite île | 170       |
| 10 | 240 |            | 2                 | 2388    | 171 |           | 0 petite île | 170       |
| 11 | 245 |            | 2                 | 254     | 171 |           | 4 îlot       |           |
| 12 | 239 |            | 2                 | 286     | 171 |           | 0 îlot       |           |

Figure 25. Extrait de la base de données « Îles XIX<sup>e</sup> siècle ».

La légende de la carte du XIX<sup>e</sup> siècle a également permis d'indiquer la nature de l'occupation du sol à l'époque.

| Code | Occupation du sol |
|------|-------------------|
| 0    | Inconnu           |
| 2    | Prés              |
| 4    | Bois              |
| 14   | Peupleraie        |
| 15   | Saulaie/Oseraie   |
| 17   | Marais            |
| 23   | Habité            |

Figure 26. Légende utilisée pour qualifier l'occupation du sol des îles du XIX<sup>e</sup> siècle et des îles actuelles (les chiffres indiqués ont été attribués suivant l'ordre de la légende de la carte de Rembielenski et ont été omises toutes les entrées non utilisées).

## 1.4 Analyse diachronique des couches « Îles actuelles » et « Îles XIX<sup>e</sup> siècle »

Les îles de la petite Saône et de la Saône amont de la BDD « îles actuelles » ont été isolées afin de comparer les deux BDD sur le tronçon allant du PK 167 au PK 407 soit 230km de linéaire.

Concernant l'occupation du sol de la BDD « îles actuelles », il n'a pas été possible de reprendre les classes « saulaie/oseraie » car la reconnaissance par images aériennes rendait difficile la spécification de la nature du massif boisé observé. Le critère de variation entre la BDD « îles actuelles » et « îles XIX<sup>e</sup> siècle » est donc essentiellement le critère d'ouverture du paysage entre les prairies d'une part et les bois d'autre part. Pour la BDD « îles actuelles », un autre critère a été ajouté, celui de parc, un type d'occupation du sol hybride où la nature est aménagée pour le loisir. Ce type d'occupation du sol ne semblait pas exister pour les îles de la Saône au XIX<sup>e</sup> siècle.

Afin de mieux saisir les évolutions surfaciques des îles, la base de données « îles XIX<sup>e</sup> » a été divisée en 5 classes de taille dont les bornes ont été fixées par la fonction *natural jenks* sur QGIS (fig.24). L'avantage de cette délimitation est de faire apparaître des groupes homogènes ce qui est idéal pour attribuer une étiquette qualitative à une surface. Ces classes ont ensuite été appliquées à la base de données « îles actuelles » pour comparaison.

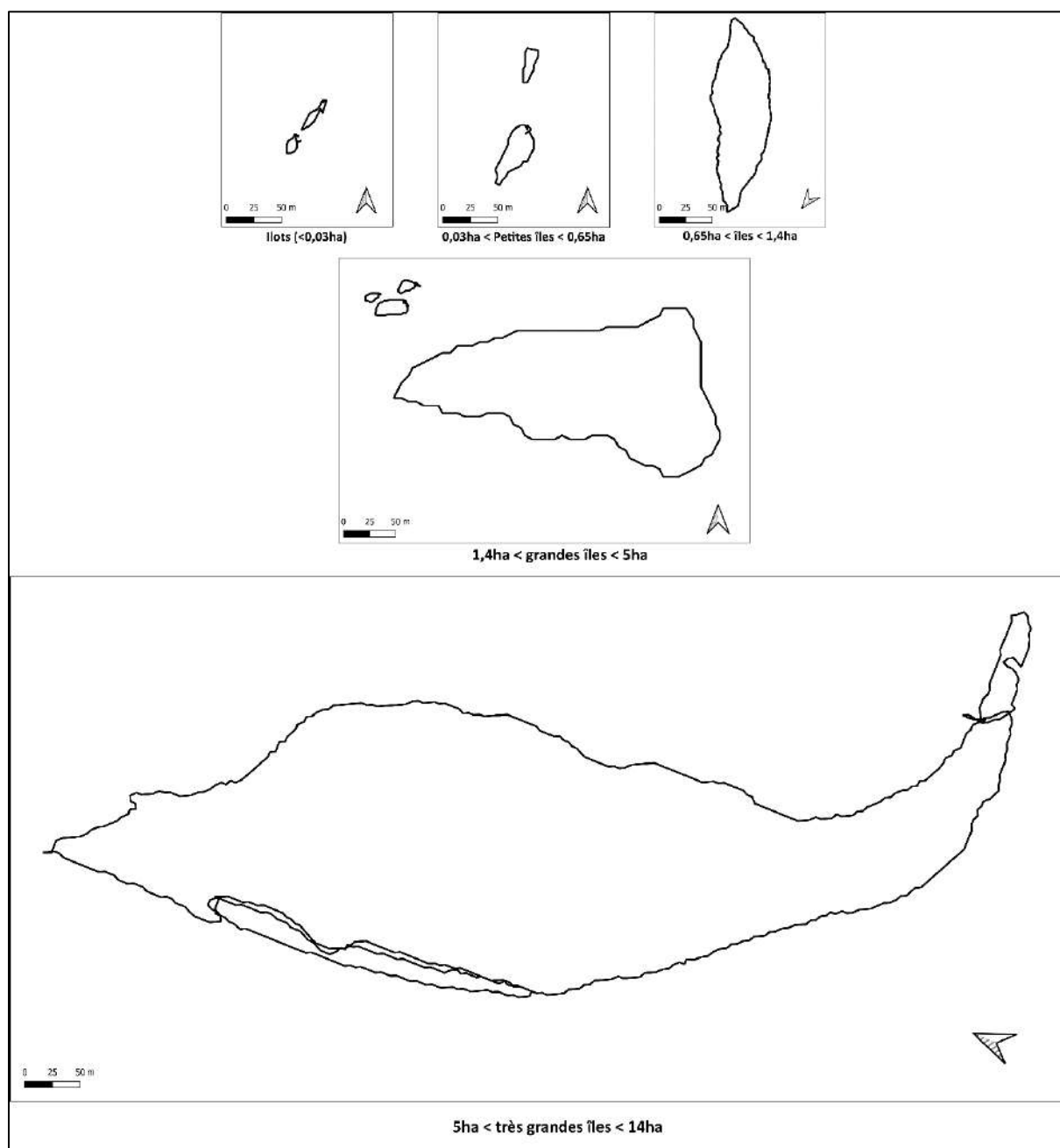


Figure 27. Classification des îles de la Saône par taille

Les deux couches « île » ont ensuite été comparées pour déterminer l'évolution de ces dernières (fig.25). Une analyse d'images aériennes a le plus souvent suffit à déterminer l'évolution des îles entre le XIX<sup>e</sup> siècle et aujourd'hui mais les images aériennes de la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle de l'IGN ont au besoin été consulté lorsque la cause de disparition d'une île n'était pas évidente. L'évolution des îles de la petite Saône a ainsi été ramenée aux cinq *scenarii* ci-dessous.



**Figure 28. Scenarii d'évolution des îles de la Saône entre 1856 et 2024**

Les données utilisées pour cette partie d'analyse SIG sont récapitulées dans le tableau ci-dessous (tableau 1).

**Tableau 1. Données utilisées pour les traitements SIG**

| Nom de la donnée                     | Date      | Source                  | Précision géométrique |
|--------------------------------------|-----------|-------------------------|-----------------------|
| Inventaire îles                      | 2010      | M. Bret (EPTB)          | faible                |
| Inventaire îles (complément)         | 2019      | M. Bret (EPTB)          | faible                |
| Carte du cours flottable de la Saône | 1857-1866 | E. Rembielenski         | moyenne               |
| BD ortho                             | 2020      | IGN                     | bonne                 |
| BD ortho ancienne                    | 1950-1965 | IGN                     | bonne                 |
| Iles 19 <sup>e</sup> vectorisées     | 2024      | Réalisation personnelle | faible                |
| Milieus naturels Saône lit mineur    | 2019      | Service SIG EPTB        | bonne                 |

## II. Occupation actuelle du sol des îles de la Saône

Afin de préciser la nature de la couverture végétale des îles de la Saône, des relevés botaniques ont été réalisés le long de transects sur 11 îles (fig.9) de l'amont à l'aval de la Saône navigable. Ces transects avaient pour but d'obtenir une première idée de la composition floristique des îles de la Saône tout en contrôlant s'il n'y avait pas des variations nord/sud entre les types de végétation présentes.

Ces transects ont été complétés sur 5 îles par des relevés plus poussés destinés à évaluer le potentiel écologique de chaque île à l'aide d'un indicateur : l'Indice de Biodiversité et de Connectivité (IBC) de la ripisylve, un indicateur dont la nature sera détaillée plus après.

### 2.1 Transects végétaux

Dans un premier temps, 11 îles ont fait l'objet d'un transect végétal réalisé à l'aide d'un mètre-ruban et d'une identification à vue des espèces végétales. La hauteur moyenne des arbres a été prise par le drone et les individus les plus bas ont fait l'objet d'une estimation à hauteur d'homme notée sur le carnet. La topographie locale a également été notée avec des mesures au décamètre. Le tout a par la suite été corrélé à un MNT à 1m issu de l'IGN.

| Nom de l'île             | Commune           | PK  | Emplacement du transect |
|--------------------------|-------------------|-----|-------------------------|
| Îles Gilley              | Port-sur-Saône    | 363 | centre                  |
| Île de Chemilly          | Chemilly          | 360 | centre                  |
| Île Fracul               | Seveux-Motey      | 310 | aval                    |
| Île aux boeufs           | Seurre            | 186 | centre                  |
| Îles de la Benne-la-faux | Chalon-sur-Saône  | 140 | centre                  |
| Île de Brouard           | Reyssouze         | 96  | amont                   |
| Île Saint Jean           | Sancé             | 84  | centre                  |
| Île du Roquet            | Trévoux           | 32  | centre                  |
| Île des Comtes           | Trévoux           | 32  | aval                    |
| Île de Quincieux         | Quincieux         | 26  | centre                  |
| Île d'Albigny            | Albigny-sur-Saône | 19  | centre                  |

Figure 29. Liste des îles ayant fait l'objet de transects végétaux

Le choix des îles ayant fait l'objet de transects végétaux est d'une part le résultat de critères géographiques pour assembler un panel le plus exhaustif possible :

- Position latitudinale
- Ancienneté
- Position dans le chenal de navigation

Le choix est d'autre part le fait des aléas de possibilité d'accès. Les divers incidents techniques, pannes moteur ainsi que les conditions hydrologiques (importante crue entre le 29 mars et le 10 avril lorsque nous étions à Auxonne) ont limité l'accès à certaines îles. Dans l'ensemble, les îles ayant fait l'objet de transects permettent de donner une idée de la diversité des situations présentes sur tout le linéaire navigable.

Au total, 36 espèces d'arbres, arbustes et herbacées ont été recensées et classées par strate (1 : herbacée ; 2 : arbustive ; 3 : arborée) et type de bois (BD : bois dur ; BT : bois tendre ; EX : bois exotique). La liste complète est disponible en annexe 4.

Ces données ont fait l'objet d'analyses statistiques dans le but de comparer les transects les uns avec les autres et de voir apparaître des continuités ou des disparités dans la diversité végétale présente.

## 2.2 Etudes de cas

Sur les 11 îles qui ont fait l'objet d'un transect végétal, 5 ont finalement fait l'objet d'un arpentage complet et d'une étude plus approfondie (fig.9). Elles ont été sélectionnées d'après la première typologie présentée dans les résultats de la partie I sur l'analyse SIG des îles actuelles.

| Nom de l'île             | Commune           | PK  |
|--------------------------|-------------------|-----|
| Îles Gilley              | Port-sur-Saône    | 363 |
| Île de Chemilly          | Chemilly          | 360 |
| Île aux boeufs           | Seurre            | 186 |
| Îles de la Benne-la-faux | Chalon-sur-Saône  | 140 |
| Île d'Albigny            | Albigny-sur-Saône | 19  |

Figure 30. Liste des îles ayant fait l'objet d'un relevé complet

Chaque étude de cas se compose de manière similaire de plusieurs éléments permettant la comparaison et également un suivi potentiel :

- Une carte présentant le contexte géographique immédiat de l'île.
- Une carte montrant la situation de l'île sur la carte de 1857-1866 et l'île en 2024.
- Une suite de photographies aériennes anciennes issues des missions photographiques de l'IGN disponibles sur « Remonter le temps ». Ces photos permettent de suivre l'évolution de la couverture végétale de l'île.
- Une carte réalisée à partir des relevés de terrain et comprenant les éléments notables de l'île.
- Des photographies de terrain géolocalisées prises au drone ou à hauteur d'homme qui illustrent les éléments notables de l'île.
- Le transect végétal.

Ces éléments permettent de fournir des données qualitatives sur ce que l'on retrouve sur les îles de la Saône. Dans le but de transformer ces données qualitatives en données quantitatives pouvant être comparées, un indice de biodiversité a été utilisé et ajouté à la fin de chaque étude de cas avant d'être comparés globalement.

## 2.3 Indice de Biodiversité et de Connectivité de la ripisylve (IBC Ripisylve)

Cet indice de biodiversité potentiel des ripisylves a été lancé par l'association France Nature Environnement (FNE) Rhône-Alpes en 2018 avec le soutien scientifique de l'INRAE et du Centre National de la Propriété Forestière (CNPF). Largement inspiré de l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP) utilisé par le CNPF pour évaluer la qualité écologique d'un boisement et sa capacité à héberger une diversité d'espèces ordinaires, l'IBC Ripisylves a pour but de permettre aux gestionnaires d'évaluer facilement l'état des fonctionnalités écologiques des boisements rivulaires en croisant des facteurs multiples.

Le rapport réalisé par FNE Rhône-Alpes en 2019 (FNE AURA et al., 2019) détaille plus précisément la méthodologie qui préside à l'élaboration de cet indice. En s'appuyant sur les 10 facteurs utilisés par l'IBP pour évaluer la capacité d'une forêt à accueillir une diversité d'espèces ordinaires et une liste de méthodes actuelles d'évaluation de la qualité des milieux

(annexe 5), les personnes à l'origine de l'IBC ripisylve y ont ajouté des facteurs de connectivité, conscients que les ripisylves, souvent réduites à l'état de cordons, ne fonctionnent que parce qu'elles sont connectées à l'espace aquatique et aux autres espaces boisés.

Au total, 15 facteurs répartis en 4 catégories composent cet indice de biodiversité qui aboutit à une note sur 100 (fig.31). Les relevés de ces critères ne pouvant pas s'étendre sur une zone de plus de 10m depuis le bord de l'eau, chaque île a fait l'objet de deux relevés : l'un en rive droite et l'autre en rive gauche. La fiche type de relevé est disponible en annexe 6.

| Barème       | Peuplement<br>et Gestion<br>(/35) | Contexte<br>(/15) | Perturbations<br>du milieu (/10) | Connectivité<br>(/40) | Note IBC<br>Ripisylves<br>(/100) |
|--------------|-----------------------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Fort         | [24 - 35]                         | [12 - 15]         | [9 - 10]                         | [31 - 40]             | [71 - 100]                       |
| Assez fort   | [16 - 23]                         | [9 - 10]          | [6 - 7]                          | [21 - 30]             | [51 - 70]                        |
| Assez faible | [8 - 15]                          | [6 - 7]           | [4 - 5]                          | [11 - 20]             | [31 - 50]                        |
| Faible       | [0 - 7]                           | [0 - 5]           | [0 - 2]                          | [0 - 10]              | [0 - 30]                         |

Figure 31. Les facteurs d'évaluation de l'IBC Ripisylves. (d'après FNE AURA, 2019)

Au total, 10 relevés de berges ont été réalisés à l'aide de l'IBC Ripisylves. Une moyenne de la note obtenue pour chaque berge a ensuite été réalisée afin d'obtenir une note globale de biodiversité potentielle pour chaque île. Cela a permis de comparer les îles étudiées sur des critères mesurables et non plus seulement des observations qualitatives.

## Partie 3 - Résultats et discussion

---

Les résultats de la première partie concernent toutes les îles présentes sur le linéaire navigable de la Saône. La base de données « îles actuelles » a fait l'objet de traitements statistiques permettant de situer la répartition spatiale des îles dans le chenal.

Dans la seconde partie, ce sont les îles de la petite Saône et de la Saône amont qui font l'objet d'une analyse diachronique entre 1857 et 2024 ; les résultats obtenus par Laurent Astrade sur la grande Saône et la basse Saône sont mis en regard de ceux obtenus plus en amont. Les causes de la disparition des îles sont présentées, mettant en lumière des trajectoires d'évolution déterminées par la taille des îles.

La troisième partie est consacrée à l'analyse statistique des transects végétaux réalisés sur 11 îles situées sur tout le linéaire (fig. 9). L'objectif est de voir s'il existe des variations dans la végétation relevée qui puissent être imputées à un gradient nord-sud.

La dernière partie comporte 5 études de cas sur des îles représentatives de la majorité des îles présentes sur la Saône. Ces études de cas permettent de compléter l'approche par images aériennes en repérant des éléments invisibles vus du ciel, que ce soit d'un point de vue de topographie, de présence animale ou humaine. Les notes obtenues grâce à l'IBC Ripisylves sont exposées à la suite de chaque étude de cas avant d'être comparées pour savoir si les îles sont effectivement des espaces à fort potentiel de biodiversité.

## I- Organisation spatiale actuelle des îles de la Saône

### 1.1 Répartition des îles sur le linéaire par nombre et par taille

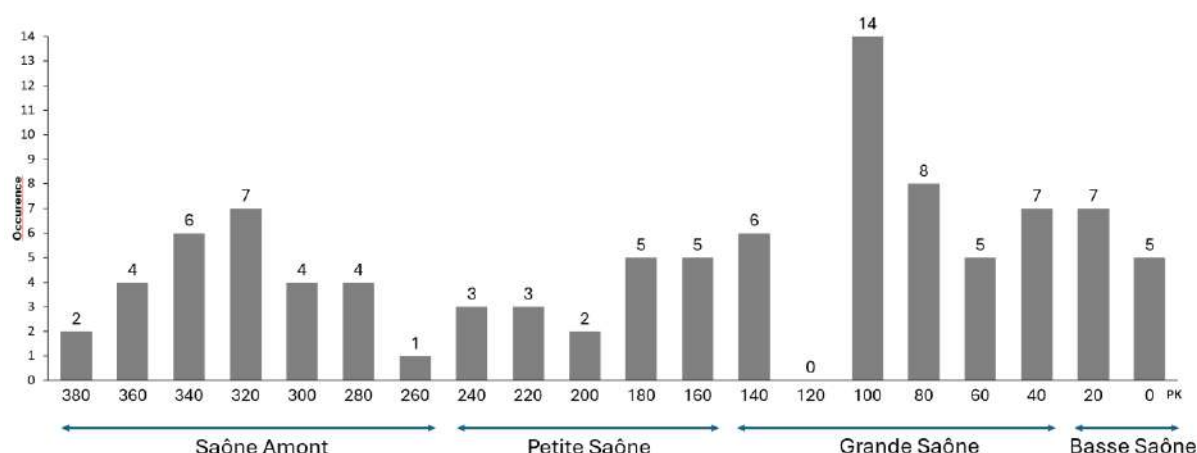


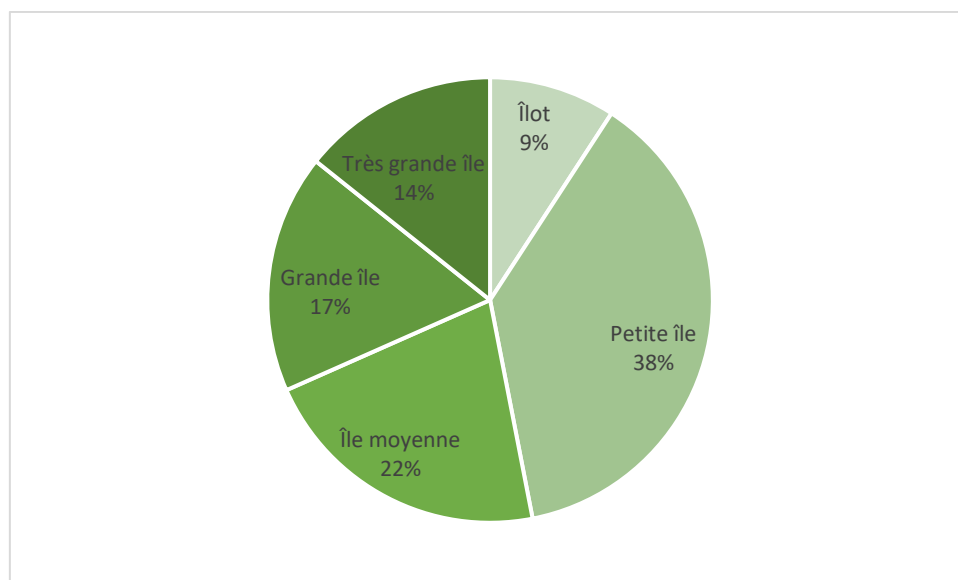
Figure 32. Répartition du nombre d'îles par classes de 20km

En ne considérant que le nombre d'îles, les écarts entre les classes de 20km n'offrent pas de fort contraste. Il y a une exception pour la classe 100km et 120km, avec pour le premier cas un nombre très important d'îles qui s'explique par la forte fragmentation des îles décomptées qui sont issues d'accumulations sédimentaires éparses sur les digues basses submersibles. Quant à l'absence d'îles dans le second cas, cela peut s'expliquer par la présence au Pk 120 du barrage d'Ormes et de la ville de Chalon au Pk 140. Entre les deux se situe la grande darse industrialo-portuaire de Chalon. La section est donc une section fortement entretenue pour la manœuvre de bateaux à gros tonnage.

S'il y a bien des écarts avec des sections qui dépassent les 7 îles sur 20km et d'autres qui n'en dépassent pas 2, on peut néanmoins constater une certaine homogénéité de la distribution spatiale des îles sur le linéaire navigable. Avec une moyenne de 4,9 îles tous les 20km (la médiane est à 5), cela fait une île tous les 4km en moyenne. Malgré les nombreux aménagements mis en place et les dragages réguliers, la Saône n'est donc pas dépourvue d'îles. De plus ces îles se répartissent sur l'ensemble du linéaire navigable ce qui fait de l'espace insulaire un potentiel espace relais pour de nombreuses espèces animales.

## 1.2 Taille

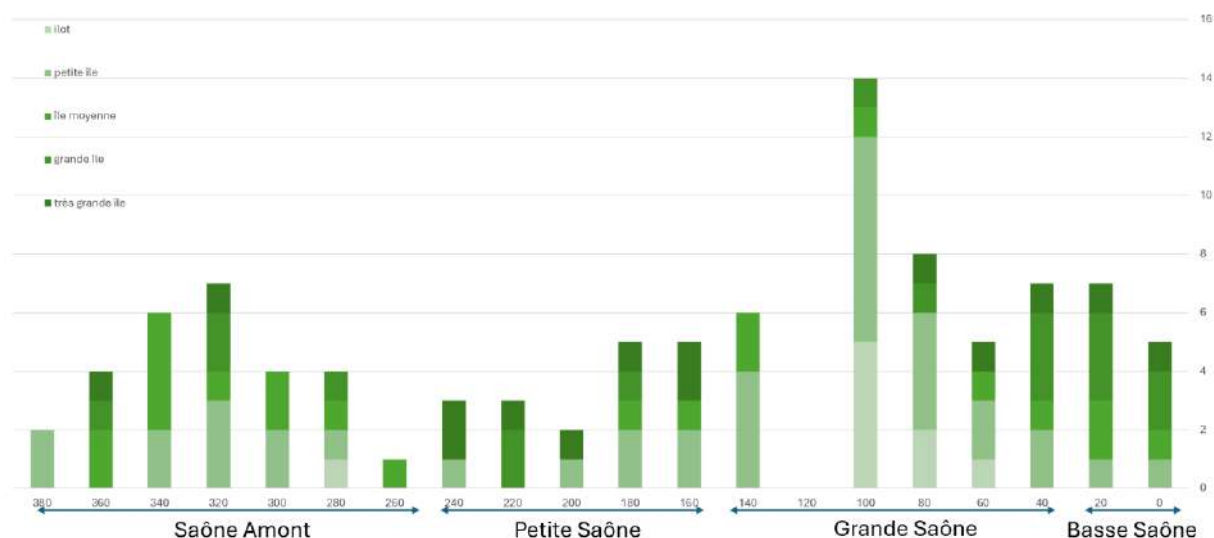
Le dénombrement des îles fait apparaître des valeurs extrêmes lorsqu'il y a présence d'un archipel d'îlots. Bien que ces îlots soient relativement rares désormais, la répartition des îles selon leur taille fait apparaître une autre réalité.



**Figure 33. Répartition des îles de la Saône par taille**

Les îlots ne représentent qu'1/10<sup>ème</sup> du nombre total d'îles présentes sur la Saône (fig.30). Avec les petites îles, près de la moitié des îles de la Saône font ainsi moins d'1ha et ne représentent donc pas des espaces qui pourraient présenter un intérêt agricole. Si l'on y ajoute les îles moyennes, c'est presque  $\frac{3}{4}$  (69%) des îles de la Saône qui font moins d'1,4ha. La grande majorité des îles de la Saône sont ainsi de taille relativement modeste, ce qui va dans le sens d'une rivière nettoyée et aménagée pour la navigation.

La figure 30 peut aussi être lue comme attestant d'une distribution relativement homogène des îles par taille dans la rivière. La taille des îles joue un rôle dans le potentiel de biodiversité qu'elles accueillent (Borges et al., 2019). Plus une île est grande plus son potentiel de biodiversité théorique est important. Cela étant, les observations de terrain ont montré que plus les îles étaient grandes plus elles avaient été exploitées pour la populiculture (Montmerle, île aux bœufs par exemple). Dans un contexte de forçage anthropique fort, la corrélation entre potentiel de biodiversité et taille de l'île reste donc encore à prouver.



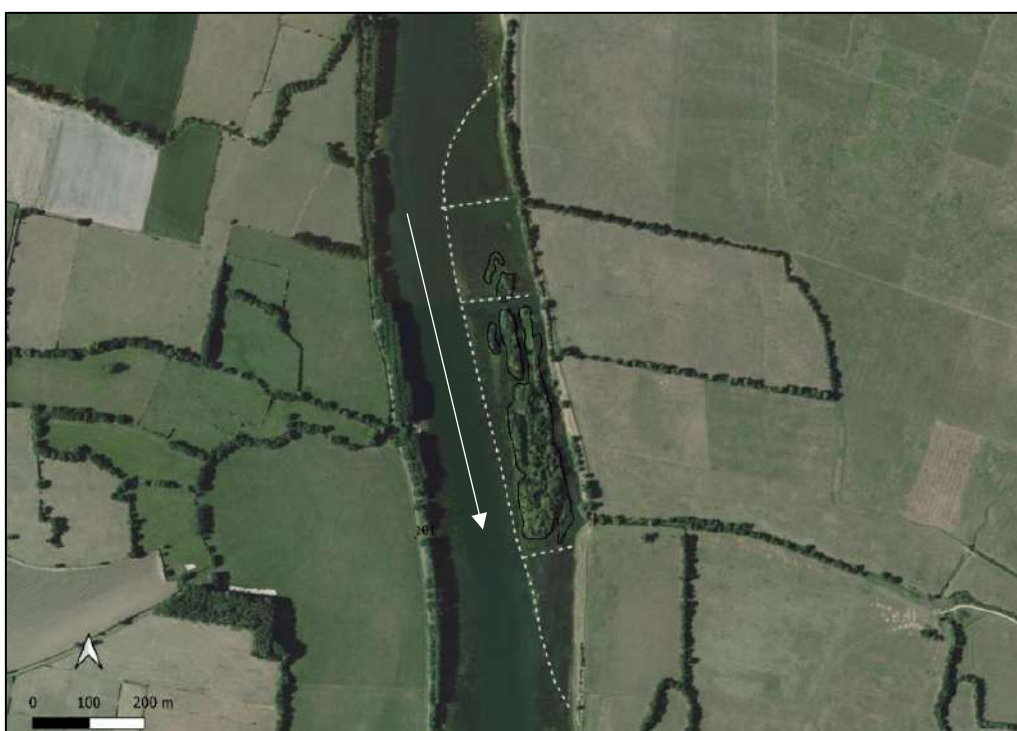
**Figure 34. Répartition des îles sur le linéaire par taille**

Sur le linéaire, la répartition des îles par taille ne semble pas corrélée à un gradient nord-sud. Là où l'on pourrait s'attendre à une proportion de grandes et très grandes îles plus importante sur la grande Saône et la basse Saône du fait d'une charge sédimentaire plus importante à l'aval, la figure 31 montre à l'inverse que la petite Saône et la Saône amont sont également pourvues d'îles de grande surface. A ce stade de l'analyse, on ne peut qu'émettre des hypothèses sur les raisons de cette distribution mais d'après l'histoire de l'aménagement de la Saône, il semble probable que de nombreuses îles aient été modifiées, agrégées les unes aux autres pour les besoins de la navigation, ce qui expliquerait l'homogénéité relative de la distribution des îles par taille sur l'ensemble du linéaire.

### 1.3 Le cas des îles de la Motte

La figure 31 met en évidence la particularité du tronçon 100 avec l'importance des îlots dans le nombre total d'îles que compte la section. Cette section a été particulièrement rectifiée au moyen de clayonnages dans le but de resserrer le chenal d'écoulement des eaux et créer un effet de chasse naturel. Les clayonnages encore présents agissent comme des pièges à sédiment et sont à l'origine de la formation de nombreux îlots (fig.32). Les îles de la Motte, classées Espace Naturel Sensible (ENS) et gérées par le Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) Rhône-Alpes depuis 1993 sont l'exemple le plus marquant de cette section car elles constituent un espace de biodiversité remarquable dont l'origine est imputable à l'aménagement de la Saône. Dans cette section, la pente moyenne est de 0,03%, l'une des plus faibles valeurs de tout le linéaire. De plus, la largeur du lit mineur s'est considérablement

agrandie avec une moyenne de 230m de large. Si l'on prend le débit de plein bord mesuré à Mâcon ( $1470\text{m}^3/\text{s}$ ), on obtient une puissance spécifique  $\omega=18,8\text{W}/\text{m}^2$  ce qui correspond à une rivière de faible activité (Brookes, 1988). Dans ces conditions, le transport sédimentaire est faible et la capacité de remobilisation des sédiments également, hors épisodes de forte crue. D'ailleurs, le chenal secondaire de l'archipel était en voie de comblement, à tel point qu'en 2009 les îlots étaient accessibles à pied depuis la berge en période de basses eaux (CEN, 2021). Les colonies de héron avaient alors quitté l'archipel. Des opérations de dragage ont depuis eu lieu pour redonner aux îles de la Motte leur caractère insulaire, favorisant de nouveau l'installation de colonies d'oiseaux et le retour de populations de castors.



**Figure 35.** Vue aérienne des îles de la Motte au Pk 101. Noter l'organisation des clayonnages en casiers dans lesquels s'accumulent les sédiments.

La répartition spatiale et la taille des îles actuelles de la Saône sont intimement liées aux opérations d'aménagement de la Saône réalisées au XIX<sup>e</sup> siècle. La forme de la rivière et sa charge sédimentaire sont des facteurs explicatifs partiels qui doivent être corrélés aux nombreux effets de seuils que représentent les digues basses de fermeture, les clayonnages et les barrages éclusés.

Plus généralement, on peut distinguer un secteur relativement homogène allant du Pk 60 au Pk 140 dans lequel on comptabilise une majorité d'îlots, petites et moyennes îles. Ce secteur correspond morphologiquement à la section la plus rectiligne de la Saône.

Dans la section aval de la Saône, là où la pente s'accroît et que de nouveaux méandres se forment on constate une concentration plus importante de grandes et de très grandes îles.

Enfin, la petite et la haute Saône se distinguent par une concentration plus importante de grandes et très grandes îles en petite Saône, là où la haute Saône compte plus de petites et moyennes îles. Cette différence peut s'expliquer par la différence de charge sédimentaire qui caractérise les deux tronçons, la petite Saône bénéficiant de la charge sédimentaire apportée par l'Ognon et la Vingeanne.

## 1.4 Occupation du sol

Avec une majorité d'îles de petite et moyenne tailles réparties de façon presque homogène sur l'ensemble du linéaire navigable, les îles de la Saône se caractérisent également par une couverture boisée majoritaire (fig.33). En effet, sur les 130 îles, 87% sont boisées. Les prés composent la grande partie restante (8%), ne laissant que 2% d'îles urbanisées, 2% d'îles aménagées en parc et quelques îlots récents (1%) qui ne sont pas encore couverts de végétation.

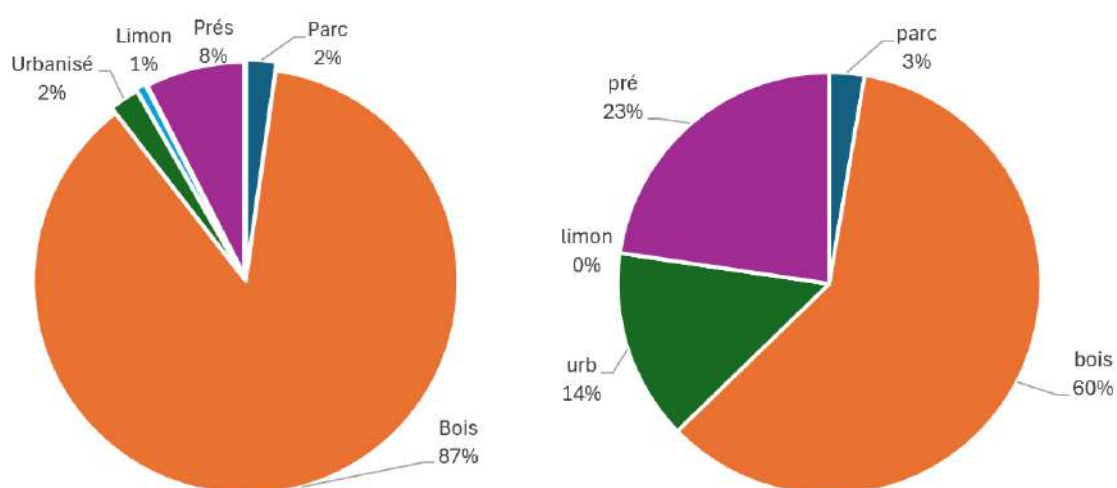
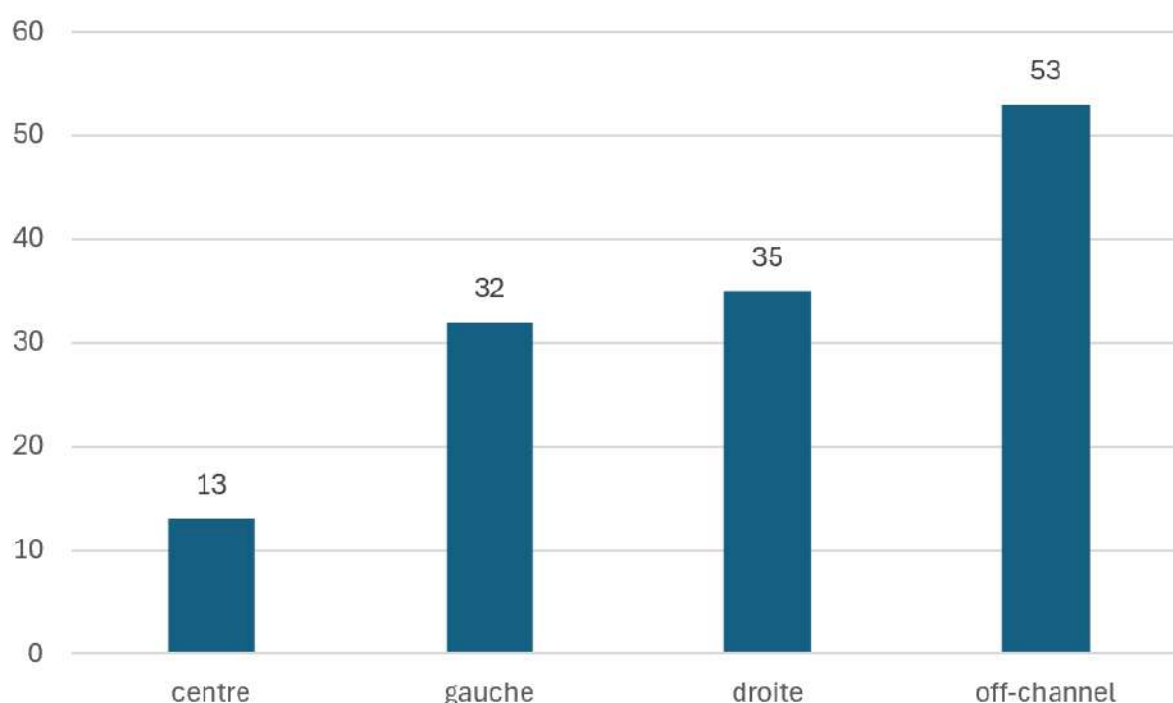


Figure 36. A droite, répartition du nombre d'îles par type d'occupation du sol. A gauche, répartition des surfaces cumulées de chaque type d'occupation du sol.

Cela étant, si l'on considère l'occupation du sol des îles en termes de surfaces cumulées, la part des prés augmente considérablement avec 23% de la surface insulaire totale. De même, la surface urbanisée augmente de 12 points faisant chuter la surface boisée à 60% de la surface insulaire totale. En valeur absolue, les îles de la Saône sont en grande majorité boisées. Mais ce décompte masque une artificialisation importante (37%) de la surface insulaire totale. Ce résultat renforce le constat de l'élection préférentielle des grandes et très grandes îles pour y développer des activités humaines, laissant les plus petites îles à l'écart.

### 1.5 Position par rapport au chenal navigable



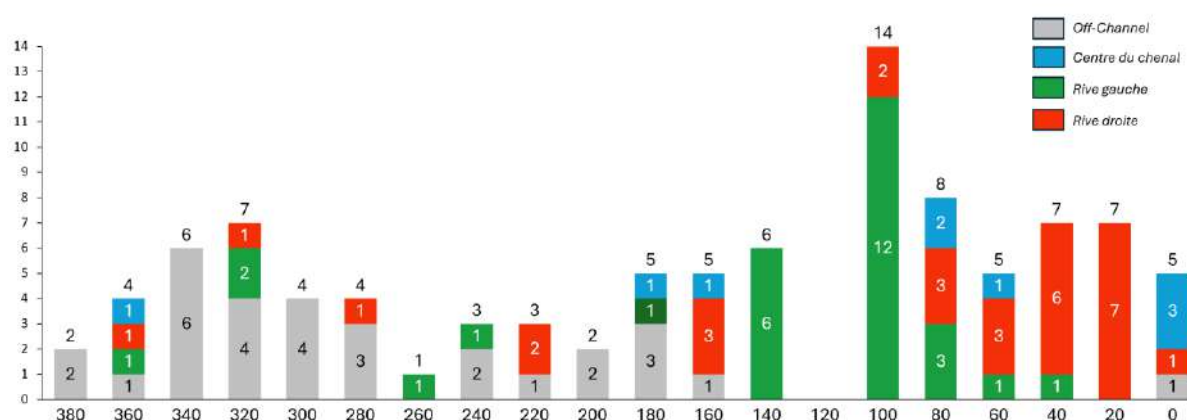
**Figure 37. Répartition du nombre d'îles selon leur position par rapport au chenal navigable**

Si l'on considère désormais les îles selon leur position par rapport au chenal navigable, il apparaît que peu d'îles sont restées au centre de celui-ci (fig.34). Le classement des îles retenu ici prend en compte la navigabilité de la rivière dans le sens avalant. Ainsi, une île située à droite du chenal navigable correspond à une île dont la rive gauche est exposée au batillage des bateaux tandis que sa rive droite protège un chenal secondaire non navigable, et inversement pour les îles situées à gauche du chenal navigable. Les îles dites « au centre » sont donc des îles dont les deux berges sont exposées au batillage des bateaux. Enfin, les îles

dites « off-channel » sont les îles présentes dans les tronçons court-circuités de la petite Saône et de la Saône amont.

40% des îles sont situées dans un tronçon court-circuité. Cette proportion importante d'îles situées en position d'abri par rapport à la navigation renforce l'intérêt de ces dernières dans l'identification de sites à fort potentiel écologique. En effet, en l'absence de batillage, on pourrait supposer une meilleure qualité morphologique des berges et une perturbation moindre des espèces animales liées au bruit et à la pollution des bateaux.

Avec une répartition homogène entre rive droite et rive gauche, les îles n'exposant qu'une seule de leurs berges à la navigation représentent 51% des îles. Elles forment un autre type important d'îles où l'on peut supposer un profil contrasté entre berge érodée côté chenal navigable et berge en pente douce côté chenal non navigué.



**Figure 38. Répartition spatiale des îles selon leur position par rapport au chenal navigable**

A l'échelle du linéaire, la répartition des îles selon leur position dans le chenal navigable fait nettement ressortir la petite Saône et la Saône amont puisque ce sont ces deux tronçons qui concentrent la quasi-totalité des îles situées en dehors du chenal navigable grâce à la présence de nombreux méandres court-circuités. La seule exception présente concerne un îlot en aval du barrage de Couzon sur la section 0.

Les îlots et petites îles de la section rectiligne de la Saône entre le PK 100 et 160 se situent majoritairement en rive gauche. Cette uniformité doit sans doute être mise en corrélation avec la création des clayonnages sur cette section qui, d'après l'analyse de la carte de Rembielenski, ont été principalement ajoutés en rive gauche.

La basse Saône présente à l'inverse une majorité d'îles en rive droite.

## Conclusion et transition partie I

A l'issu de cette première partie, les îles de la Saône ont pu être caractérisées sur l'ensemble du linéaire navigable grâce à des critères de taille, d'occupation du sol, de position dans le chenal navigable et de position longitudinale. Sur l'ensemble du linéaire, la répartition des îles est relativement homogène mais cela cache de grandes disparités de situations. Plus de la moitié ne dépassent pas 1,4ha. Si 87% des îles sont boisées, cette surface ne représente réellement que 60% du total des surfaces insulaires. Les surfaces exploitées comme pâtures ou urbanisées concernent des îles à la surface importante et disposant d'un accès par la terre. Les digues submersibles que sont les clayonnages jouent un rôle important dans la stabilisation des îles existantes voire dans leur création nouvelle, en témoigne le secteur 100-120 où les clayonnages ont donné naissance à de nombreux îlots dont ceux de la Motte, classés ENS. Enfin, 52% des îles de la Saône se situent en petite Saône et en Saône amont, ce qui conforte l'intérêt de mener davantage d'études dans ce secteur du fait de son fort potentiel.

La partie II des résultats, dédiée à la quantification de l'évolution du nombre d'îles présentes sur la petite Saône et la Saône amont entre 1856 et 2024 intervient dans ce contexte de faiblesse des connaissances sur la partie de la Saône restée au gabarit Freycinet. La forme différente prise par l'aménagement de la petite Saône et de la Saône amont pour rendre ces sections navigables par rapport à la grande Saône et à la basse Saône invite à se demander si certaines formes d'intervention sur le lit mineur ont pu avoir plus d'impacts négatifs sur la présence d'îles que d'autres. Ici, c'est la création de nombreux rescindements de méandres qui caractérise ces deux sections amont tandis que l'aval de la Saône est marqué par la présence de digues basses de fermetures et de clayonnages.

## II- Trajectoire historique des îles de la petite Saône

Pour mieux comprendre la situation actuelle des îles de la Saône, une étude diachronique sur les îles de la petite Saône et de la Saône amont est présentée ici. Elle vient compléter celle déjà réalisée par Laurent Astrade sur la grande Saône et la basse Saône.

### 2.1 Reprise des résultats de Laurent Astrade sur la grande et la basse Saône

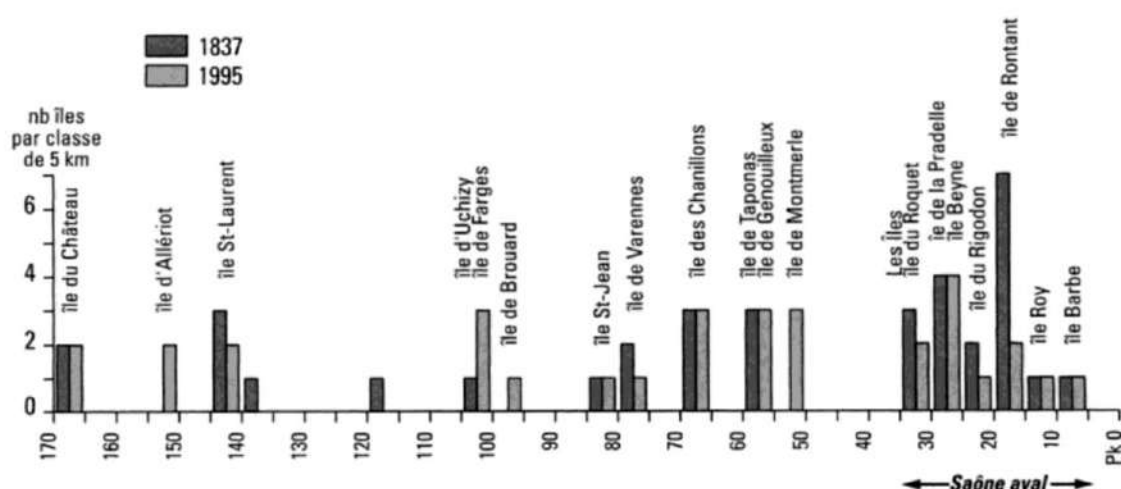


Figure 39. Nombre d'îles de la Saône de Verdun sur le Doubs à Lyon en 1837 et en 1995. Figure tirée de la thèse de Laurent Astrade (1996).

Entre 1837 et 1996, date à laquelle Laurent Astrade termine sa thèse, le géographe a constaté une diminution généralisée du nombre d'îles sur la grande et la basse Saône (fig.36).

Sur la basse Saône, une étude plus précise des berges de cette section montre comment ces îles ont disparu et quelles sont les conséquences de cette disparition pour la morphologie de la rivière. Ces résultats, repris dans un article (Astrade, 1995) publié avant la fin de sa thèse, sont repris *in extenso* ci-dessous sur les trois prochaines pages pour la partie concernant les îles, considérant qu'ils apportent de nombreux éléments de compréhension pour l'analyse suivante de l'évolution des îles de la petite Saône et de la Saône amont. Le numéro des figures présentées n'a pas été modifié car il renvoie à des références dans le texte cité. Le tout est considéré comme la figure 40.

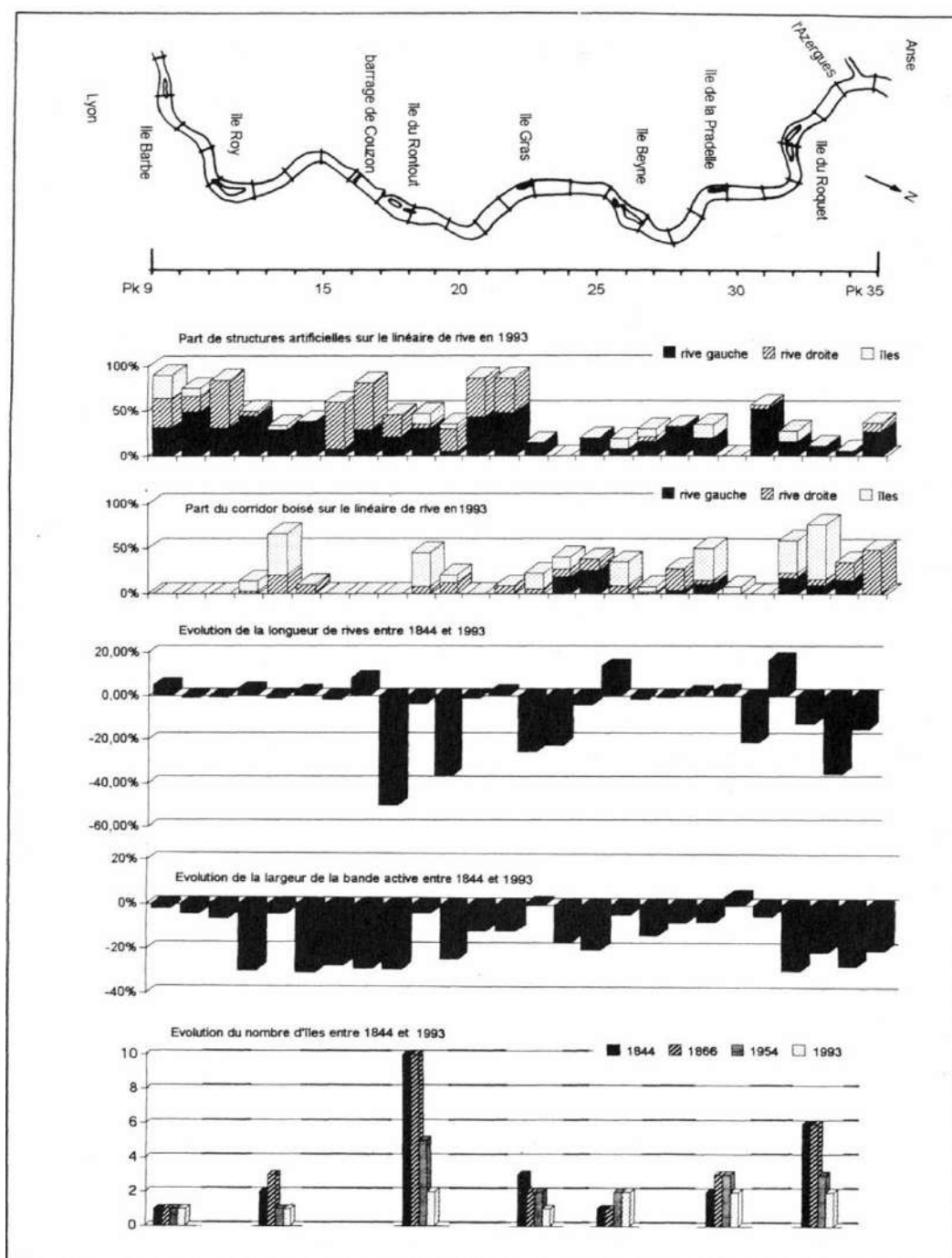


Fig. 1. — ÉVOLUTION DE LA MORPHOLOGIE DU COURS DE LA SAÔNE  
DU PK 9 AU PK 35.

« Les résultats les plus marquants de cette étude diachronique sont la très forte réduction du nombre des îles et par voie de conséquence des bras secondaires, la diminution de la longueur de rive ainsi que le rétrécissement de la bande active définie comme la partie du lit concernée par les crues de plus faible fréquence.

En modifiant les écoulements les digues les épis et les clayonnages ont tout d'abord provoqué érosion des atterrissements et des îlots du centre du chenal permettant ainsi le modelage et entretien de la voie navigable. Ils ont également entraîné le comblement des milieux connexes actifs comme les bras secondaires. En 1993 on dénombre en effet sur les 26 kilomètres de chenal un linéaire discontinu de 348 kilomètres anciens perrés cimentés de murs et de diverses autres protections plus récentes. Vingt kilomètres de ces structures artificielles se situent précisément en rive gauche en marge de l'ancien chemin de halage transformé en route accès pour entretien de la voie navigable ce qui représente plus de 88% de la longueur totale de cette rive. Quant aux digues submersibles, aux épis et aux barrages en amont des chenaux, ils représentent ensemble un linéaire de 98 kilomètres. Mais les effets induits des ouvrages ne sont pas seuls à l'origine de la linéarisation du lit. Ont également leur part les interventions directes et brutales ne répondant qu'aux seules exigences hydrauliques et destinées à « n'obtenir qu'un cours unique et rectiligne » selon les termes des ingénieurs du XIX<sup>e</sup> siècle. Ainsi certaines îles furent détruites, les chenaux et les îlots comblés et la plaine remblayée pour gagner des terres sur espace fluvial.

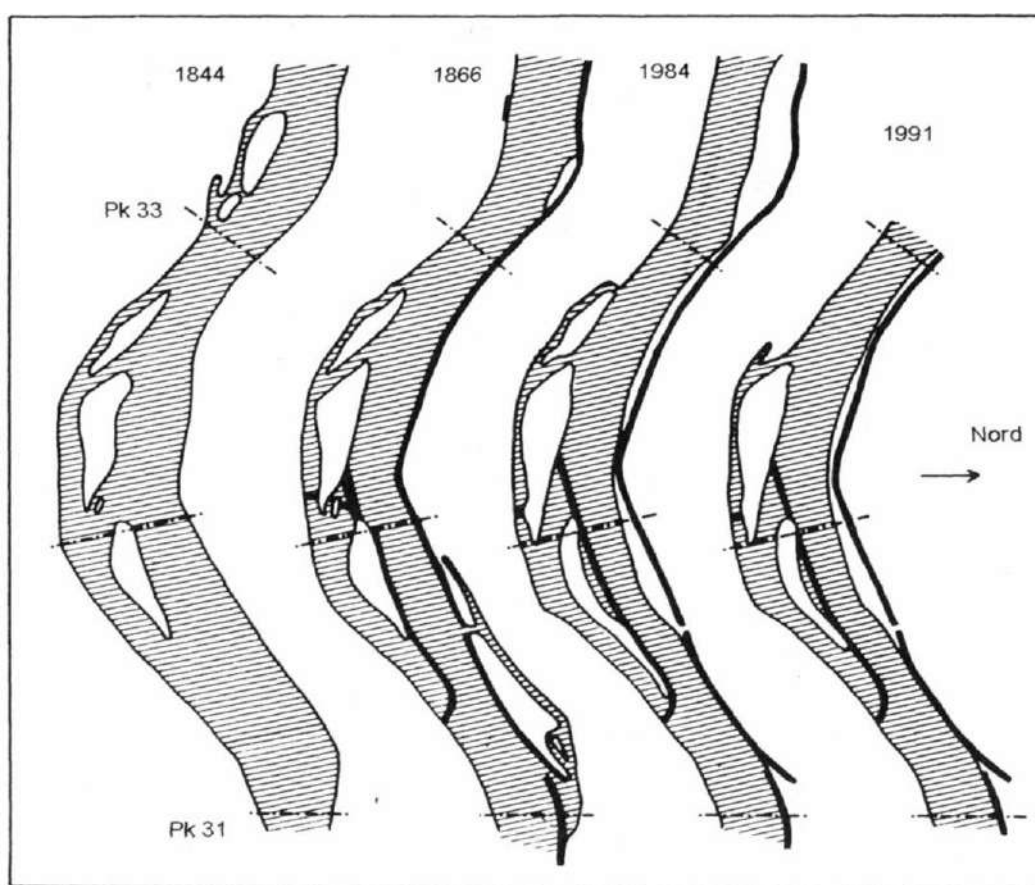


Fig. 2. — ÉVOLUTION DU COURS DE LA SAÔNE AU NIVEAU DE L'ÎLE DU ROQUET.

Des 25 îles et îlots que le tronçon étudié comptait en 1844 il n'en reste aujourd'hui que 12 qui sont tous soumis à l'érosion et dont l'évolution est encore aujourd'hui très visible. Ainsi, l'ensemble des îles du Roquet e de Trévoux est passé de 6 à 2 îles par le comblement des bras secondaires en raison de la disparition du nettoyage assuré par les crues annuelles et de l'isolement des bras par une digue à l'amont (fig.2). L'une de ces îles encore dessinée sur les cartes de 1984 est d'ailleurs rattachée la rive au moment de l'étude par le remplissage de la quasi-totalité de son bras. De la même façon les 10 îles d'Albigny de 1844, dont celle du Rontout, se sont vues réduites à 2 après l'accélération des courants de crue entre des digues submersibles, la construction du barrage de Couzon et le remblaiement des bras pour le développement urbain. Enfin, de façon beaucoup plus brutale, le bras de l'ancienne île Branla a tout d'abord été fermé à l'amont, puis l'île a été endiguée avant d'être entièrement draguée pour libérer le chenal.

La disparition des îles a pour conséquences directes la perte des bras secondaires et la diminution de la longueur d'écotone. Les sections à bras multiples représentaient ainsi 30,4% de la longueur du chenal en 1844 et seulement 22,6% en 1993. Par voie de conséquence, la longueur totale des rives sur 26 kilomètres de chenal, qui s'élevait à 70,1km en 1844 est réduite 63,9km en 1993, principalement en raison de la perte de plus de 5 kilomètres de berges insulaires. »

---

**Figure 40. Extrait de l'article « Les berges d'un cours d'eau stable soumis aux pressions d'un environnement périurbain : la Saône aval (France) » publié par Laurent Astrade en 1995 dans les Annales de Géographie.**

Entre le PK 9 et le PK 35, le nombre d'île chute ainsi de 50% entre 1844 et 1993 (fig.40). En cause, les digues submersibles placées en amont des chenaux secondaires qui entraînent un comblement progressif des bras mais aussi des interventions directes dans le chenal de comblement et de dragage qui visent à supprimer directement des îles pour libérer le chenal. Cette disparition réduit la longueur de berges du lit mineur et les écotones associés dont la ripisylve est la composante naturelle principale. Les aménagements du XIX<sup>e</sup> siècle sont responsables d'une uniformisation massive du cours d'eau où la disparition des îles est le phénomène le plus notable. Reste désormais à voir ce qu'il en est sur la petite Saône et la Saône amont.

## 2.2 Evolution diachronique des îles de la petite Saône et de la Saône amont

De la confluence avec le Doubs jusqu'à Corre, dernier port de la Saône amont navigable, la Saône comptait entre 1857 et 1866 205 îles et îlots, soit plus que le nombre total d'îles sur tout le linéaire de la Saône aujourd'hui. En 2024, le nombre total d'îles et d'îlots de la petite Saône et de la Saône amont n'est plus que de 75 soit une perte de 64% du nombre de surfaces insulaires avec une répartition actuelle relativement homogène (médiane à 5 îles par tronçon de 20km), homogénéité qui témoigne d'une action raisonnée de nettoyage du lit mineur au profit de la navigation.

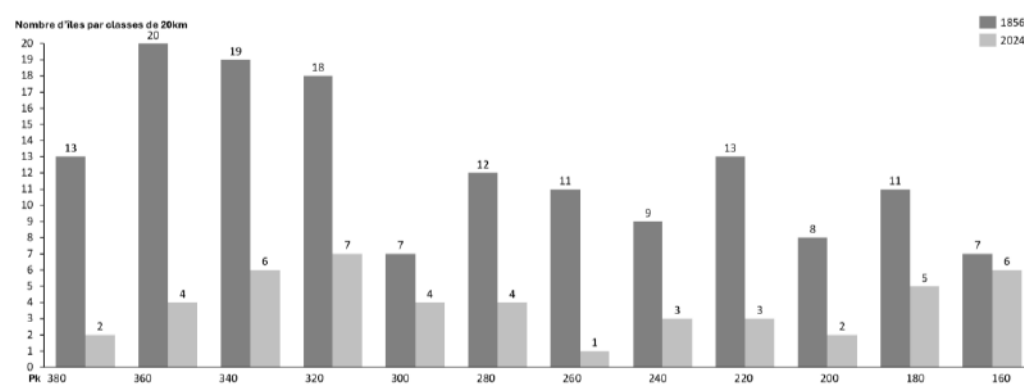
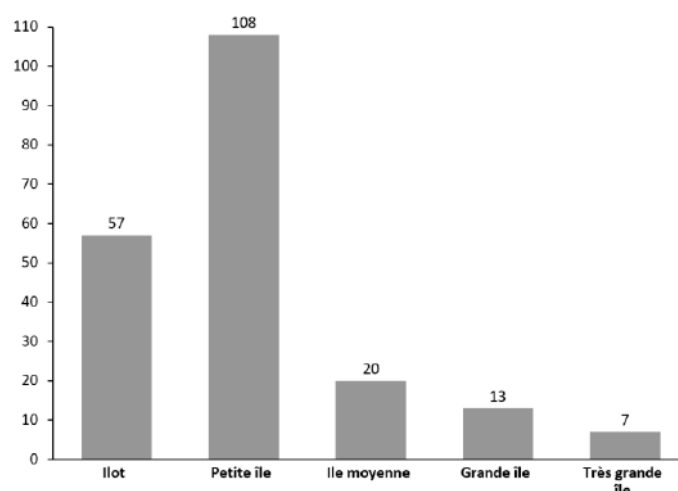


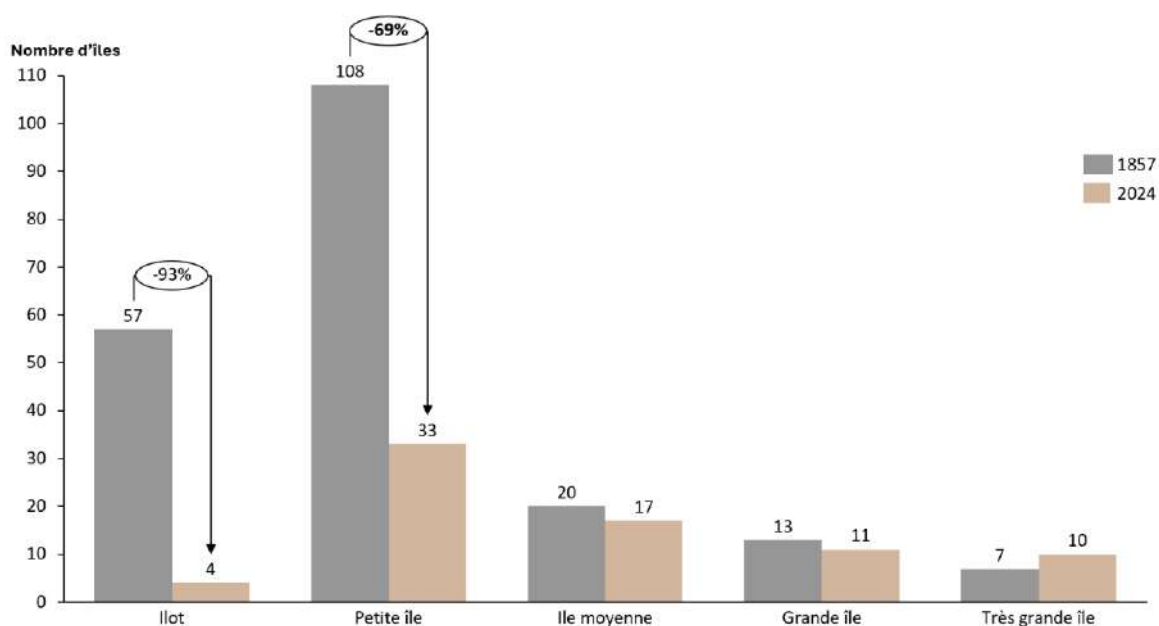
Figure 41. Nombre d'îles de la Saône de Corre à Verdun sur le Doubs en 1857-1866 et en 2024.

Néanmoins, ce nombre très important d'îles et d'îlots est largement dominé par les îles de taille inférieure (fig.42). 80% des îles sont des îlots ou des petites îles. Les résultats concordent avec les descriptions réalisées par les ingénieurs au XIX<sup>e</sup> siècle qui parlent d'un lit « encombré d'îles et d'îlots ». C'est un paysage rivulaire fragmenté composé de bancs sans doutes mobiles et qui empêchent de fixer un chenal de navigation pérenne.



**Figure 42. Répartition du nombre d'îles présentes sur la petite Saône entre 1857 et 1866 par taille**

Partant de cette composition insulaire dominée par les îles de petite voire de très petite taille, si l'on répète l'analyse diachronique en se fondant sur ce critère de taille, il apparaît clairement que l'essentiel des îles ayant disparu entre 1857 et 2024 sont des îlots ou des petites îles (fig.43). Les îlots ont en effet presque totalement disparus tandis qu'à l'opposé du spectre, la catégorie des très grandes îles s'est étoffée de trois nouvelles entités qui proviennent de la fusion d'îles moyennes entre elles.



**Figure 43. Evolution du nombre d'îles sur la petite Saône par taille**

D'un paysage dominé par les îlots et les petites îles, la Saône est passée à un paysage plus uniforme où la netteté du chenal est plus rarement ponctuée d'îles, ces dernières formant des ensembles plus vastes et moins mobiles. Cette disparition différenciée selon la taille invite à nuancer l'affirmation selon laquelle les aménagements réalisés au XIX<sup>e</sup> siècle pour la navigation sont responsables de la disparition des îles. Ils sont responsables de la disparition de la frange la plus mobile et nombreuse mais ont conservé l'essentiel des îles de plus d'1,4ha. Plus qu'une disparition, les aménagements pour la navigation ont été responsables d'une recomposition du paysage insulaire qui privilégie les grandes unités peu mobiles.

## 2.3 Evolution diachronique de l'occupation du sol des îles

La recomposition du paysage insulaire de la petite Saône et de la Saône amont n'est pas que morphologique. Entre 1857 et 2024, la part des prairies a diminué de 49pts tandis que la part des surfaces boisées a elle augmentée de 500pts (fig.44). Le dernier chiffre doit toutefois être nuancé si l'on ajoute la classe des saulaies/oseraies à celle des surfaces boisées. Dans ce cas, il y avait 33,3ha de surfaces boisées sur les îles au XIX<sup>e</sup> siècle et 73,6ha aujourd'hui soit une augmentation de 221pts. Dans tous les cas, la dynamique paysagère majeure est une fermeture du paysage avec un abandon de la fonction productive liée à l'élevage au profit de boisements de nature variées, entre la populiculture industrielle et la forêt spontanée liée à l'abandon des pâtures. Ces différences seront évoquées plus en détail dans la dernière partie des résultats grâce aux études de cas.

La part des îles habitées n'a pas évoluée, démontrant une grande stabilité des îles entretenues pour l'habitat. Surtout, aucune autre île n'a fait l'objet de nouvelles installations humaines permanentes.

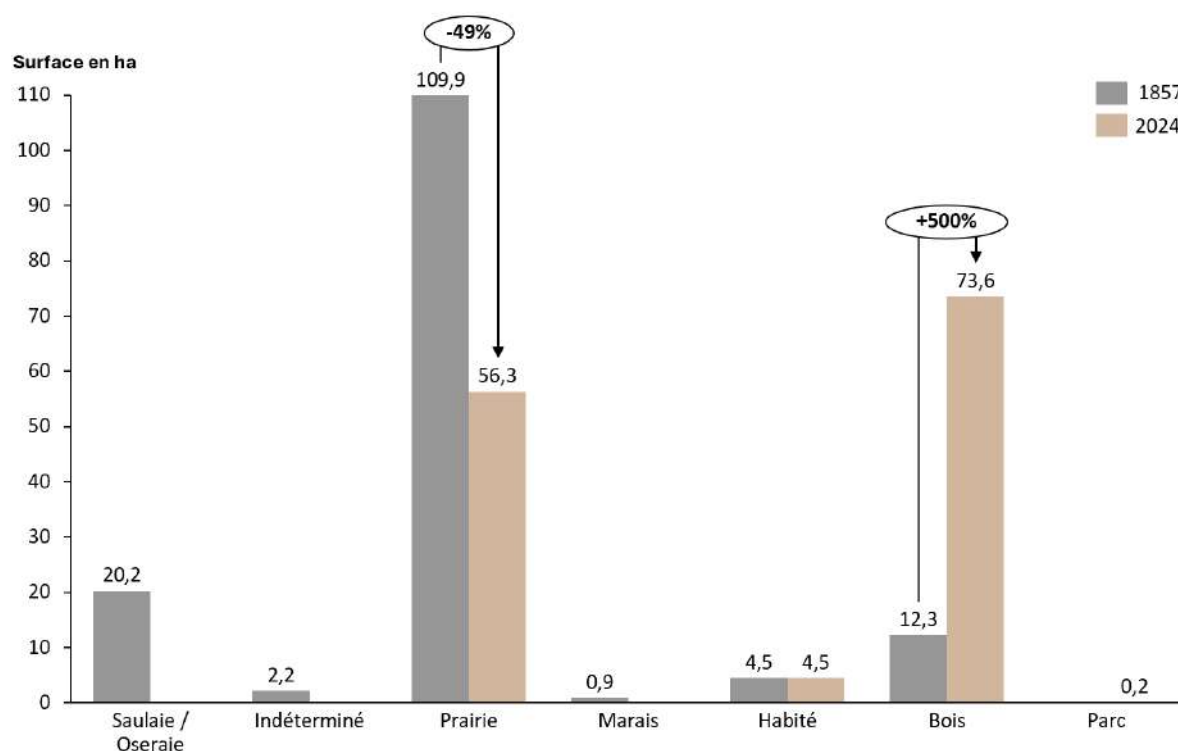


Figure 44. Evolution du type d'occupation du sol des îles de la petite Saône en

## 2.4 Quelles causes de disparition ?

A l'aide des images aériennes des différentes missions photographiques de l'IGN depuis les années 1940 ainsi qu'aux images satellites de 2020, il a été possible d'identifier les trajectoires d'évolution des îles de la petite Saône et de la Saône amont.

Seulement 24% des îles de la section étudiée n'ont fait l'objet d'aucune transformation majeure, hormis des agrandissements ou rétrécissements liés à la seule dynamique de la rivière (fig.45). Dans 67% des cas, les îles ont disparu soit en étant rattachées à la berge à l'aide de digues de fermetures avant d'être comblées, soit en étant directement draguées dans le chenal. Dans de rares cas, les îles ont été rattachées à la berge avant de faire l'objet d'une extraction de granulats (1%). Avec les îles fusionnées à d'autres, 32% seulement des îles présentes à l'origine dans le chenal sont toujours présentes en 2024.

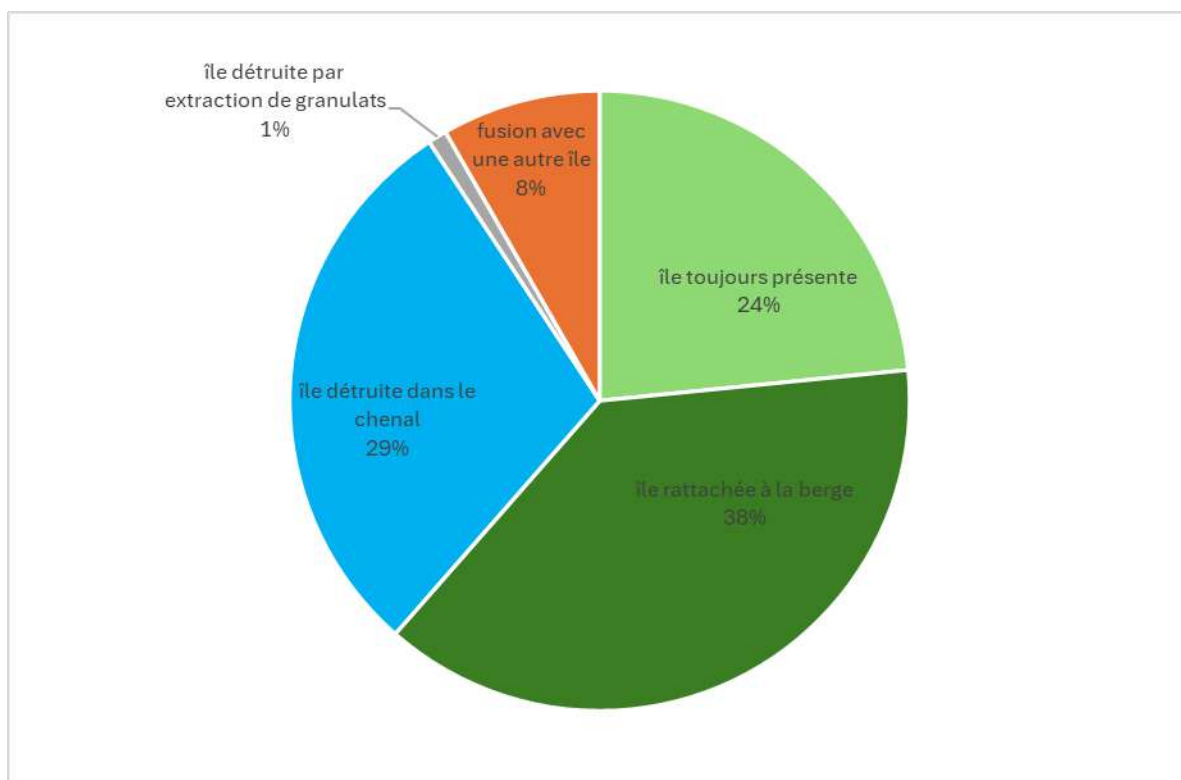


Figure 45. Trajectoires d'évolution des îles de la petite Saône entre 1857 et 2024

Si l'on différencie à nouveau ces trajectoires d'évolution en fonction de leur taille (fig.45), il apparaît que ce sont les îlots et les petites îles qui constituent la totalité des opérations de nettoyage du lit mineur par dragage. En effet, passé une certaine taille, les moyens à mettre en œuvre seraient trop importants et le dragage n'est plus une solution

efficace. Plus la taille de l'île augmente, plus sa pérennité dans le temps est importante. Néanmoins, la catégorie des grandes îles compte 2 cas de destruction par extraction de granulats (à Seurre notamment). Toutes les îles n'ont donc pas été affectées au XIX<sup>e</sup> siècle car les opérations d'extraction de granulats ont été réalisées dans les années 1980-1990 pour le cas de l'ancienne île St-Nicolas à Seurre.

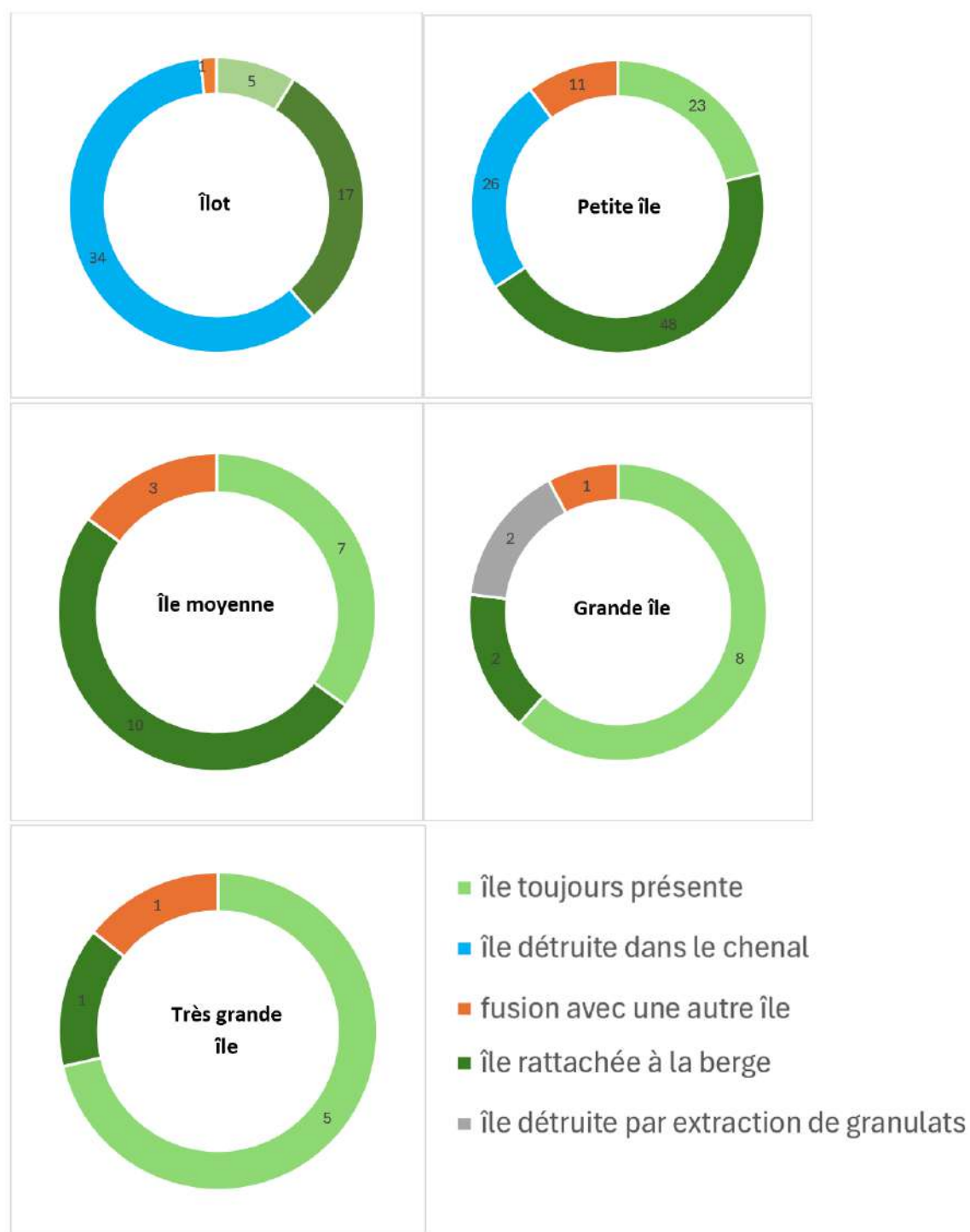


Figure 46. Trajectoires d'évolution des îles de la petite Saône présentes en 1857

Depuis le XIX<sup>e</sup> siècle, Laurent Astrade avait déjà pu calculer la baisse significative du nombre d'îles sur la grande Saône. Grâce au géoréférencement et à la digitalisation de la carte de la Saône levée entre 1857 et 1866, il a été possible de reproduire ce travail sur la petite Saône et de constater qu'il y avait à l'époque 205 îles et îlots soit plus que sur l'ensemble de la Saône aujourd'hui. Cela étant, 80% de ces îles et îlots étaient de petite taille (<0,65ha), ce qui laisse imaginer à l'époque un paysage beaucoup plus hétérogène avec un lit parsemé de saulaies et d'oseraies. L'occupation du sol des îles était en revanche essentiellement composé de prairies, seules les franges des îles étant laissées aux saules et à l'osier. C'est donc un paysage de rivière très ouvert qu'il faut imaginer à cette époque. Sur les 205 îles et îlots décomptés, il n'en reste aujourd'hui que 75. Ce sont essentiellement les îlots et les plus petites îles qui ont été détruites, soit par dragage, soit par rattachement à la berge. Quelques cas d'îles disparues à cause de l'exploitation de granulats dans les années 1980-1990 rappellent que les aménagements pour la navigation ne sont pas le seul facteur de disparition des îles et que les années post Seconde Guerre Mondiale ont eu un lourd impact sur les cours d'eau français. Une dizaine d'îles ont également été fusionnées artificiellement, accroissant le nombre de grandes et très grandes îles aujourd'hui. Abandonnées ou exploitées pour la populiculture, les îles de la petite Saône se sont boisées avec une augmentation de 221pts par rapport au XIX<sup>e</sup> siècle. En somme, d'un paysage fragmenté en îlots et ouvert par les prairies, le paysage des îles s'est refermé et s'articule autour d'îles de taille plus importantes.

Ce premier panorama des îles de la Saône permet de supposer que ces espaces insulaires, durablement marqués par les aménagements continuent d'avoir un fort potentiel écologique et que leur présence sur toute la Saône en font des espaces de choix pour assurer un continuum écologique pour diverses espèces d'animaux. La deuxième partie de ce mémoire tâchera d'apporter des éléments de réponses qualitatifs sur cette potentialité écologique avérée ou non.

### III- Caractérisation des transects végétaux

#### 3.1 Comparaison des transects végétaux

Une première manière d'évaluer la qualité écologique des îles de la Saône a été de réaliser des transects végétaux sur 11 îles (fig.9). La comparaison de ces transects permet d'une part de voir s'il y a des variations sensibles entre l'amont et l'aval et d'observer d'autre part la diversité ou l'homogénéité de la composition floristique des îles.

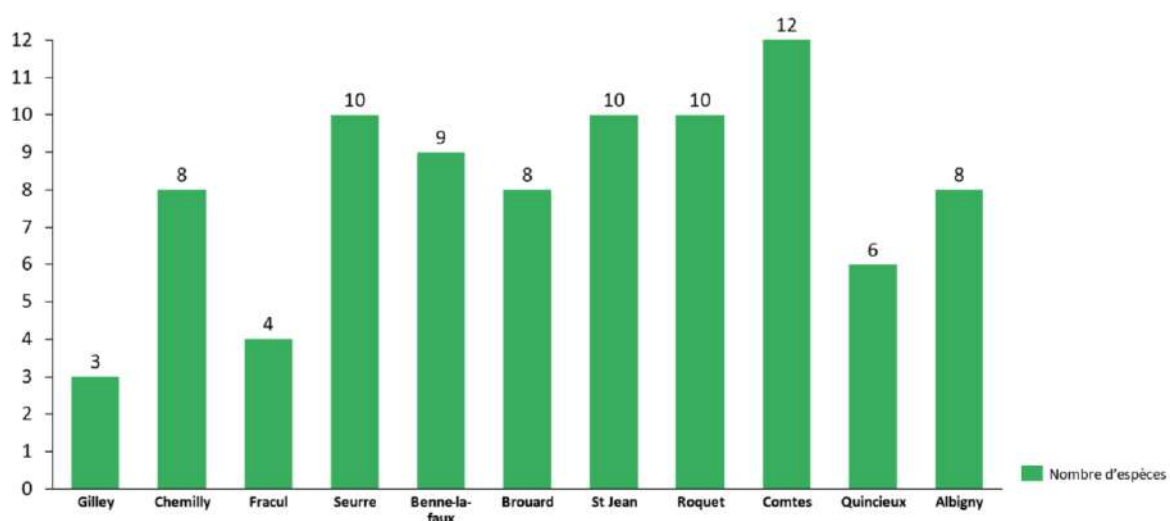


Figure 47. Nombre de taxons différents répertoriés par transects

Avec une moyenne de huit espèces végétales différentes recensées par îles (fig.47), les îles de la Saône ne sont pas dépourvues de diversité. En revanche, toutes ne comptent pas la même diversité floristique. La taille des îles joue indéniablement et l'île Fracul de par sa petite taille (0,6ha) était sensiblement moins pourvue en végétation. Cela étant, d'autres îles de taille similaire tels que les îles de la Benne-la-faux (0,63ha) présentent une diversité d'espèces deux fois plus importante.

L'île présentant le plus d'espèces différentes est l'île des Comtes mais là encore, le contexte de réalisation du transect joue beaucoup puisqu'il a été réalisé à l'aval de l'île, dans une zone encore fortement connectée au lit mineur. Délaissée par les activités humaines, la pointe aval de l'île présentait en effet une ripisylve riche et un caractère humide marqué contrairement à l'amont de l'île marqué par la populiculture passée (Astrade, 1996).

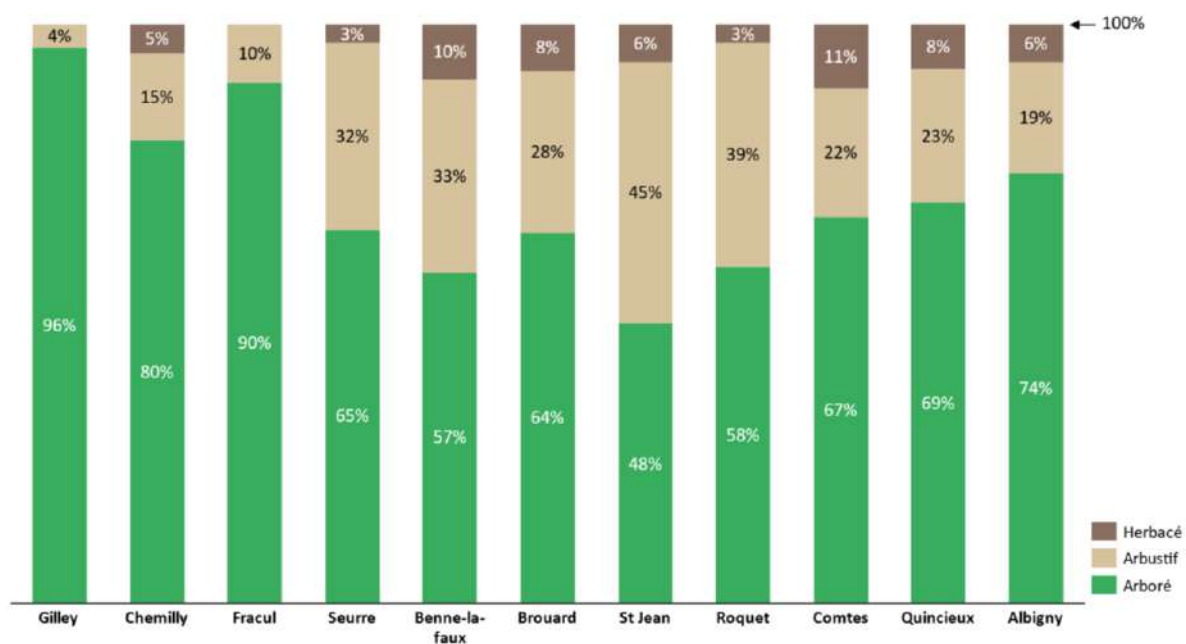


Figure 48. Composition des transects végétaux par strate de végétation

Hormis l'île Fracul et l'île Gilley, tous les transects réalisés comprennent les trois strates de végétation (fig.48) ce qui est un bon signe de qualité écologique. La strate arborée est dominante dans presque tous les cas à l'exception de l'île St Jean où la forêt était beaucoup plus dense que sur les autres îles avec une strate arbustive plus développée sous les arbres.

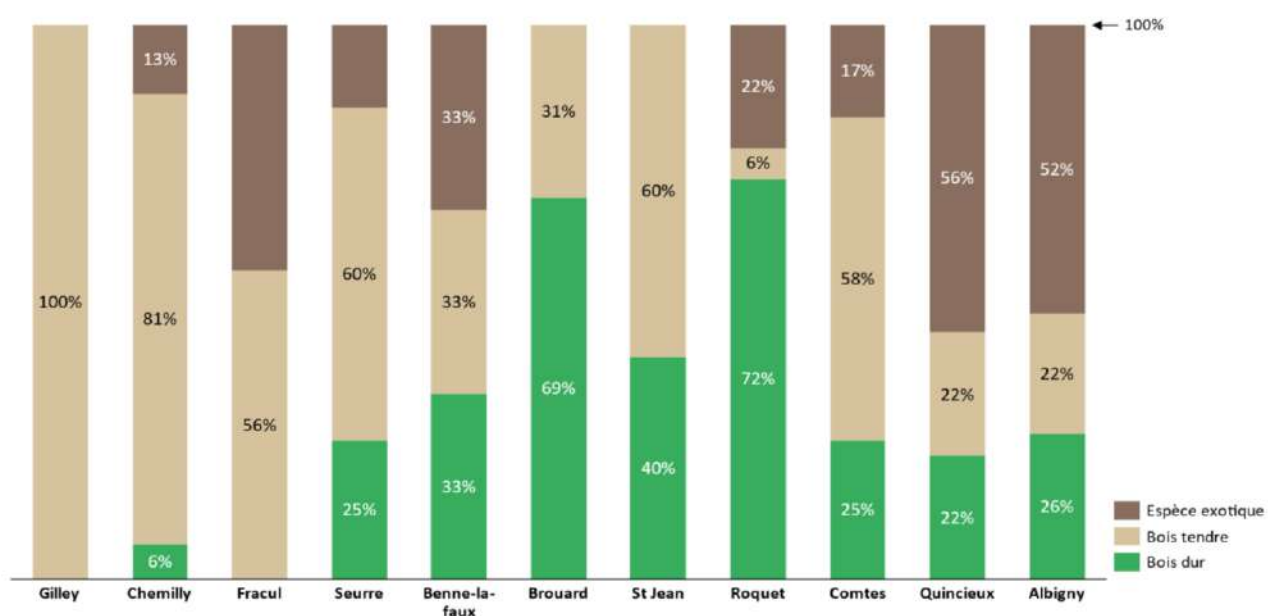


Figure 49. Composition des transects végétaux par type d'essences

Si l'on ne considère désormais que la composition des espèces d'arbres (fig.49), c'est la diversité des situations qui domine sans qu'un gradient nord-sud puisse être clairement distingué. La présence d'espèces exotiques sur la quasi-totalité des îles relevées indique que

la végétation de ces îles est affectée de manière directe ou indirecte par les activités humaines. A Quincieux, petit îlot au boisement jeune, ce taux monte à 56% avec exclusivement de l'érable negundo. Le même cas se retrouve à Albigny avec quelques autres espèces d'ornement présentes. Les îles au boisement jeunes semblent plus largement colonisées par l'érable negundo.

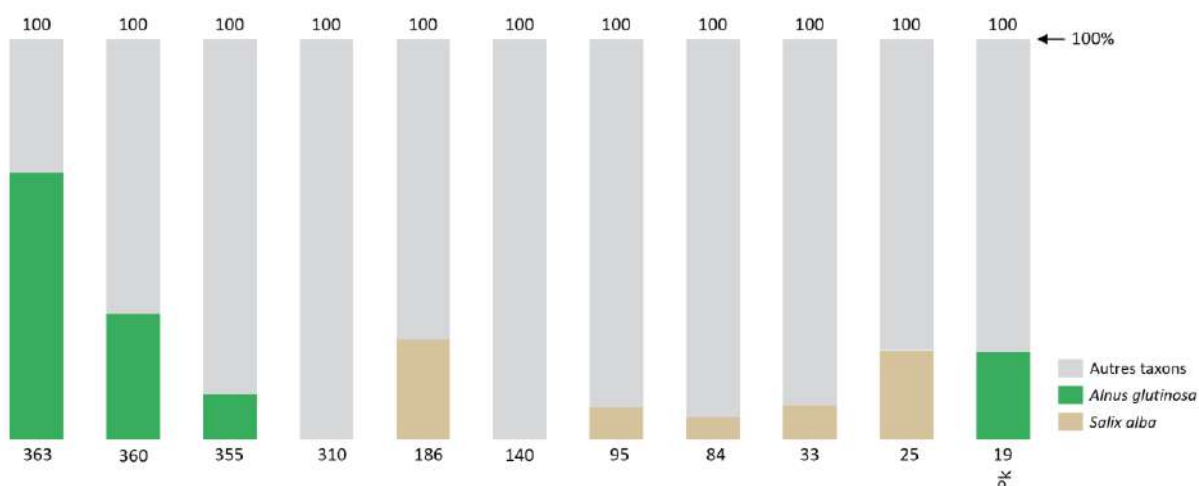
A l'inverse, les îles de Brouard, St Jean et du Roquet sont des îles surélevées et partiellement déconnectées du lit mineur avec un boisement plus ancien et une proportion de bois dur plus importante.

La composition de la ripisylve des îles de la Saône est marquée par l'hétérogénéité. L'emprise actuelle ou passée des activités humaines sur les îles laisse une végétation très modifiée où il a souvent été difficile de noter clairement les différentes strates de l'étagement classique de la ripisylve. La diversité des situations locales sur une même île, notamment dans le cas des îles divisées en plusieurs parcelles rend ces relevés ponctuels peu représentatifs de la diversité biologique réelle de chaque île.

### 3.2 Comparaison longitudinale des transects végétaux

Les transects végétaux n'étant pas représentatifs de toute l'île sur laquelle ils ont été réalisés, il a été difficile voire impossible de tirer des résultats pertinents en liant composition de la végétation et position amont/aval de l'île étudiée sur le linéaire navigable. La trop grande diversité des situations et des trajectoires historiques de chaque île rendent le gradient nord/sud peu pertinent pour expliquer certains changements d'autant que la plupart des espèces présentes sur les îles n'ont pas de limite biogéographique entre le nord de la Saône et le sud.

Une observation constatée sur le terrain a néanmoins pu être confirmée par l'analyse des transects végétaux, c'est la présence d'aulnes ou de saules dans la séquence végétale pionnière de l'île. La figure 50 montre ainsi que sur l'ensemble des taxons relevés, l'aulne et le saule ne cohabitent jamais sur un même transect. Ce n'est pas une anomalie provenant du manque de représentativité des transects car toutes les observations de terrain réalisés sur les îles étudiées ont confirmé la présence soit de l'un soit de l'autre.



**Figure 50. Evolution longitudinale de la présence d'aulnes et de saules dans les transects végétaux réalisés sur les îles**

La figure 50 dessine ainsi une géographie tripartite de la Saône, fondée sur la nature de l'espèce pionnière. En Saône amont et en petite Saône, c'est l'aulne qui compose exclusivement les franges boisées des îles et des rives tandis que la grande Saône est marquée par la présence du saule. Néanmoins, à l'approche de Lyon sur la basse Saône on retrouve l'aulne et la disparition du saule. Une hypothèse explicative serait liée à la nature des sédiments composant le substrat des îles puisque les aulnes se développent davantage dans des sédiments fins de type limoneux quand les saules préfèrent les sols limoneux-sableux. La confluence du Doubs pourrait expliquer ce changement de granulométrie pour la grande Saône. Quant au retour de l'aulne à l'approche de Lyon, il faudrait mener des études sédimentologiques pour confirmer ou non un changement de nature sédimentaire sur ce dernier tronçon.

Les transects végétaux présentent une grande diversité de compositions floristiques et des diversités écologiques contrastées. Si presque toutes les îles qui ont fait l'objet d'un transect présentent les trois strates de végétation, ces dernières sont réparties inégalement à la surface des îles. Les 5 études de cas qui suivent viennent préciser les relevés botaniques en apportant des éléments de contexte géographique, historique et topographique. Elles permettent également de mettre en évidence une autre fonction des îles : celle de refuge pour la faune, que ce soient des oiseaux ou des mammifères.

## IV- Etudes de cas

Le choix des îles étudiées a été déterminé principalement à partir des classes obtenues lors de l'analyse statistique, à savoir la position dans le chenal et la taille des îles. La figure 48 montre ainsi que les îles étudiées font état de la diversité des positions insulaires possibles dans le chenal navigable. Néanmoins, ni les îlots, ni les très grandes îles n'ont fait l'objet d'une étude de cas. Dans le premier cas, cette absence est due aux conditions météorologiques de la campagne de terrain, dans le second cas elle est due au manque de temps disponible sur place face à la taille de la très grande île envisagée (île Brouard, 63ha).

| Position dans le chenal\Taille | Îlot | Petite                   | Moyenne         | Grande        | Très grande |
|--------------------------------|------|--------------------------|-----------------|---------------|-------------|
| Centre                         |      |                          |                 | Île aux bœufs |             |
| Droite                         |      |                          | Ile d'Albigny   |               |             |
| Gauche                         |      | Iles de la Benne-la-faux | Îles Gilley     |               |             |
| Off-channel                    |      |                          | Île de Chemilly |               |             |

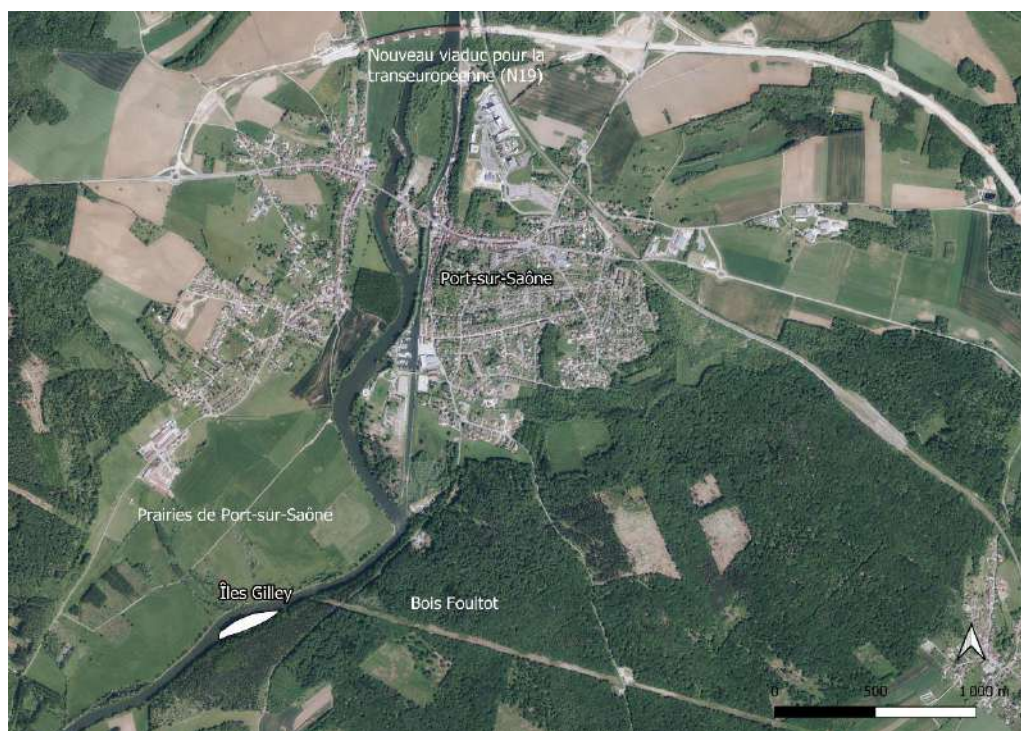
**Figure 51. Classement des îles étudiées selon leur taille et leur position.**

Chaque étude de cas se décline avec les figures suivantes :

- Une carte de présentation du contexte géographique proche de l'île
- Une carte de comparaison de la situation de l'île en 2024 et en 1857
- Une comparaison d'images aériennes anciennes de l'IGN
- Un schéma récapitulatif des relevés de terrain réalisés sur l'île
- Le transect végétal corrélé à la topographie de l'île
- Les résultats de l'IBC Ripisylves

Toutes ces figures sont accompagnées de photographies prises en drone ou à terre dans le but de donner une meilleure idée de la diversité biologique de ces îles.

#### 4.1 Les Îles Gilley (terrains les 12 et 13/03/2024)



**Figure 52. Contexte géographique des îles Gilley**

Situées à 2km en aval de Port-sur-Saône en Haute-Saône, les îles Gilley se situent hors de l'aire urbaine de la commune et bordées par des prairies en rive droite, et un coteau boisé en rive gauche (fig.52). Son environnement proche est celui d'une campagne active et fortement anthropisée avec au nord la construction d'un viaduc qui enjambe le lit majeur de la Saône pour faire passer la N19. Bien que n'étant pas dans un contexte urbain, les îles Gilley sont dans un environnement très aménagé et entretenu. Le bois Foultot à l'est est une mosaïque de parcelles pour certaines abattues et qui sont pour l'essentiel privées. A cheval entre forêt et prairie (fig.53), les îles Gilley sont dans une position d'abri en contrebas d'un coteau qui fait la jonction entre le haut du plateau planté de sapins et la Saône, laissant une bande tampon de hêtres qui poussent sur le versant relativement abrupt (pente à 60%).



**Figure 53. Vue aval des îles Gilley**

Les îles Gilley n'en sont aujourd'hui plus qu'une. En effet les deux îles présentes sur la carte de 1856 (fig.54) ont vu leur chenal comblé et la berge en rive droite contenue par une digue basse submersible. Les travaux n'ont pu être datés mais semblent du XIX<sup>e</sup> siècle.



**Figure 54. Carte de l'évolution de la surface des îles Gilley entre 1857 et 2024**

Alors que la couche SIG indique que la Saône s'écoule encore de part et d'autre de l'île, l'exploration de l'île a montré que cette dernière est rattachée à la berge en rive gauche par un remblais, fermant le chenal secondaire par l'amont et formant une lône dont la couleur

différenciée d'avec le chenal de navigation semble marquer la différence d'oxygène présente entre les deux eaux (fig.55). Pour autant, ce remblai d'accès ne mène qu'à un sentier à travers les arbres et ne permet pas par exemple de faire débarquer un engin agricole sur l'île.



**Figure 55. Vue zénithale du remblai rattachant la tête amont de l'île à la berge**

La digue submersible épouse la berge gauche de l'île et forme un arrondi qui se clôture bien après la pointe aval de l'île (fig.56). A cet endroit existe un haut fond semblable à un plati où se développent de nombreuses hydro-hélophytes.



**Figure 56. Vue zénithale de la digue basse de fermeture à l'aval de l'île**



**Figure 57. Evolution des îles Gilley par images aériennes de 1959 à 2013 (d'après « Remonter le temps », site consulté en août 2024.)**

Aujourd'hui entièrement boisée, l'île semblait pâturée peu avant le moment de la première vue aérienne disponible de l'île en avril 1959. On distingue notamment quelques individus d'arbres isolés, le reste est couvert d'herbages. Au centre, un cercle en eau se trouve à l'endroit du paléochenal et devait servir à abreuver les bêtes. On voit nettement la ligne de la digue submersible et le remblai à l'amont. En 1963, un premier reboisement spontané apparaît mais n'est pas encore visible sur le remblai. De 1979 à 2013, l'île semble n'avoir jamais fait l'objet d'aucune coupe ou entretien particulier ce qui n'est pas le cas de son environnement immédiat. En effet, le ruisseau au nord-ouest de l'île planté de peupliers en 1963 a été débardé entre 1963 et 1979. En 1991, ce même ruisseau est replanté en peupleraie, laquelle est abattue après 2003 laissant depuis un espace semi-ouvert à la place. Le coteau boisé à l'est est abattu et replanté de sapins jusqu'à la limite du plateau dans les années autour

de la photo de 1991. Depuis, cette forêt de sapins continue d'être entretenue le long des laies forestières. Lors du terrain en mars 2024, les laies portaient encore les traces des engins de chantier et quelques rejets commençaient à pousser laissant supposer un passage il y a un ou deux ans.

Les îles Gilley sont ainsi pâturées du milieu du XIX<sup>e</sup> siècle (prairies attestées sur la carte de 1857) jusqu'à la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle. A partir de 1959 au moins, l'île perd cette fonction et connaît jusqu'à aujourd'hui un abandon d'entretien pendant près de 60 ans. La végétation qui recouvre les îles Gilley est donc entièrement issue d'une reprise spontanée des espèces déjà présentes sur l'île.

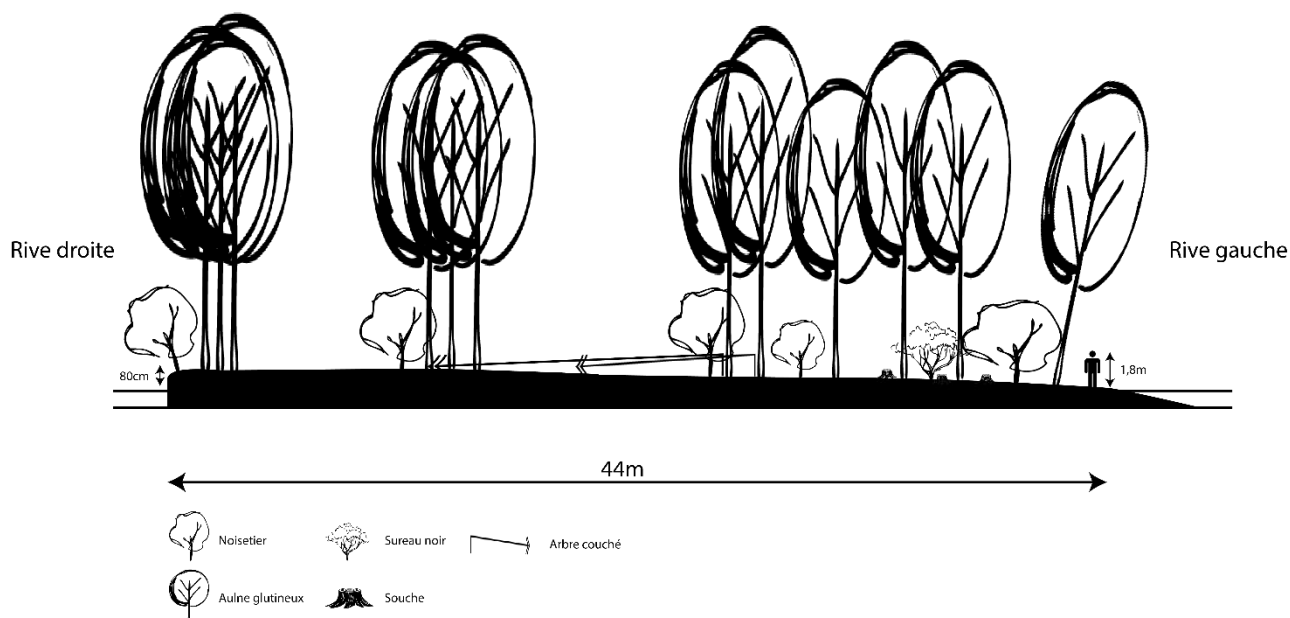


**Figure 58. Vue aval de l'île. Noter le port très serré et haut des aulnes en futaie.**

La nature spontanée du reboisement à partir d'un nombre d'arbres limité à l'origine pourrait expliquer la prédominance de l'aulne dans la végétation recensée sur l'île (fig.58). En effet, outre cette espèce et un chêne solitaire présent sur le remblai nord, très peu d'autres espèces d'arbres viennent diversifier la forêt hormis un charme et un hêtre qui ont été recensés en plus des espèces présentes sur le transect végétal. Cela étant, les relevés ayant été réalisés au mois de mars, il est probable que certaines espèces n'aient pas été identifiées.

Le transect végétal de l'île (fig.59), réalisé à l'aval de l'ancienne île nord, présente une haute futaie d'aulnes dont certains sont couchés où dont il ne reste que le tronc. Beaucoup

de bois mort a été recensé sur l'île confirmant une absence d'entretien. Sous la frondaison des aulnes, le noisetier est l'autre espèce dominante avec quelques arbustes dont le sureau noir mais pas d'aubépine recensée. La topographie de l'île est plane, à l'exception du paléochenal humide séparant les deux anciennes îles. Sur le transect, un différentiel rive droite/rive gauche est clairement marqué au niveau des berges avec du côté du bras secondaire une berge en pente douce et du côté de la digue submersible un abrupt de 80cm sur lesquels les arbres penchent au-dessus de l'eau. La digue submersible crée de nombreuses anses d'érosion en accentuant l'effet du batillage sur la berge située au-dessus du niveau de la digue. L'île est donc en cours d'érosion sur son bord droit tandis que sa rive gauche reste stable.



**Figure 59. Transect végétal des îles Gilley**

En tête amont de l'île, derrière le remblai, un gros embâcle (fig.61.1) crée un site propice au développement de champignons ainsi qu'un abri pour petits mammifères. Les champignons ne manquent pas sur l'île, dont les polypores pluriannuels atteignent souvent de grosses tailles (fig.61.5).

En dehors de la futaie d'aulnes, l'endroit concentrant le plus de diversité d'espèces est le paléochenal (fig.60 et fig.61.4), dont une partie était en eau en mars 2024. Largement comblé par des dépôts sédimentaires successifs et des feuilles mortes, il est bouché en rive droite mais atteint le niveau de l'eau au niveau du bras secondaire. C'est un milieu marécageux, bordé de bouleaux, noisetiers, charmes et pruneliers. En tête aval de l'île, le

haut-fond créé par la digue submersible est recouvert d'hydro-hélophytes (fig.61.2) comme des aloès d'eau. Des dépôts coquilliers (fig.61.2) sont aussi présents.

Enfin, l'île n'est pas dénuée de présence humaine. Des dépôts sauvages ont été retrouvés (fig.60) mais également des bidons découpés et des blocs de sel, suggérant peut-être une activité de chasse (les blocs de sel pouvant servir à attirer les cervidés). Aucune trace d'animaux n'a été retrouvée (ni nids, ni traces de castors) ce qui laisse supposer une fréquentation assez régulière pour qu'aucun animal ne se soit installé.

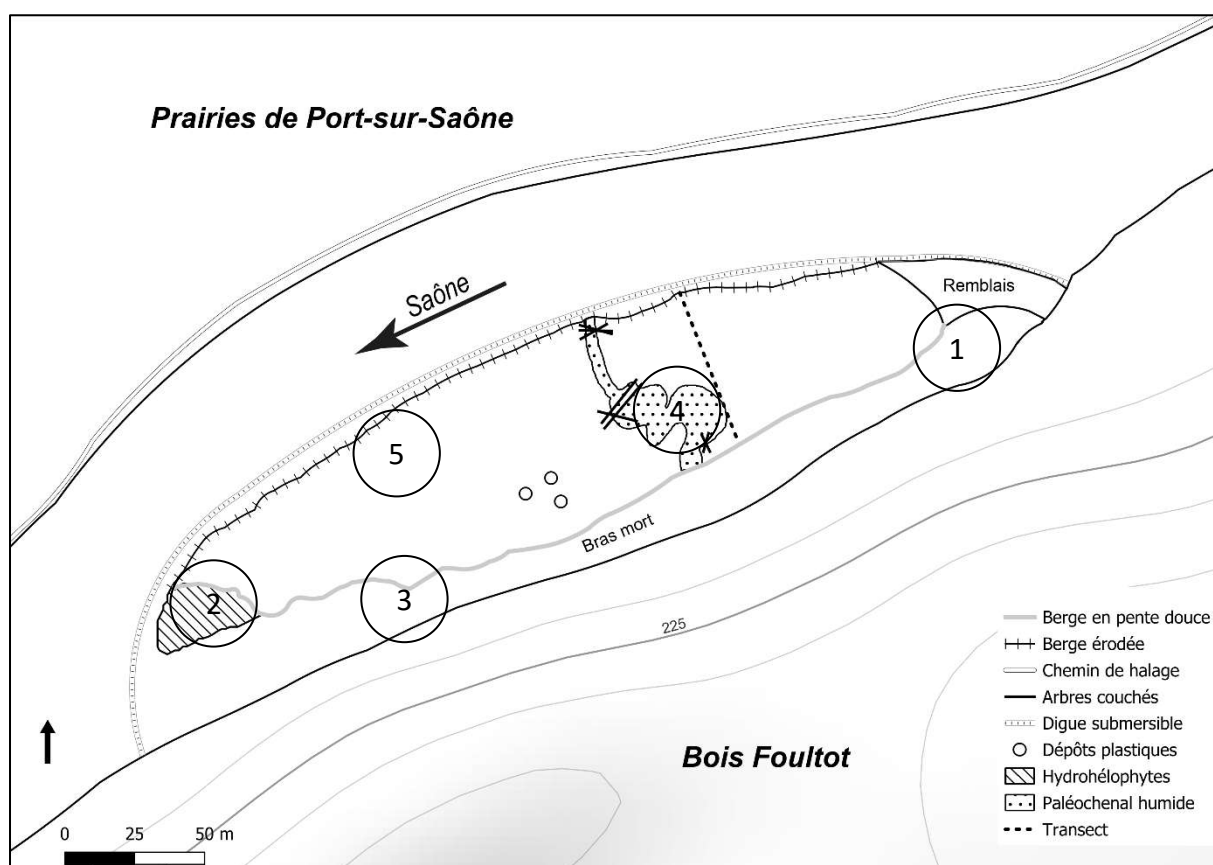


Figure 60. Relevés de terrain réalisés sur les îles Gilley le 12/03/2024

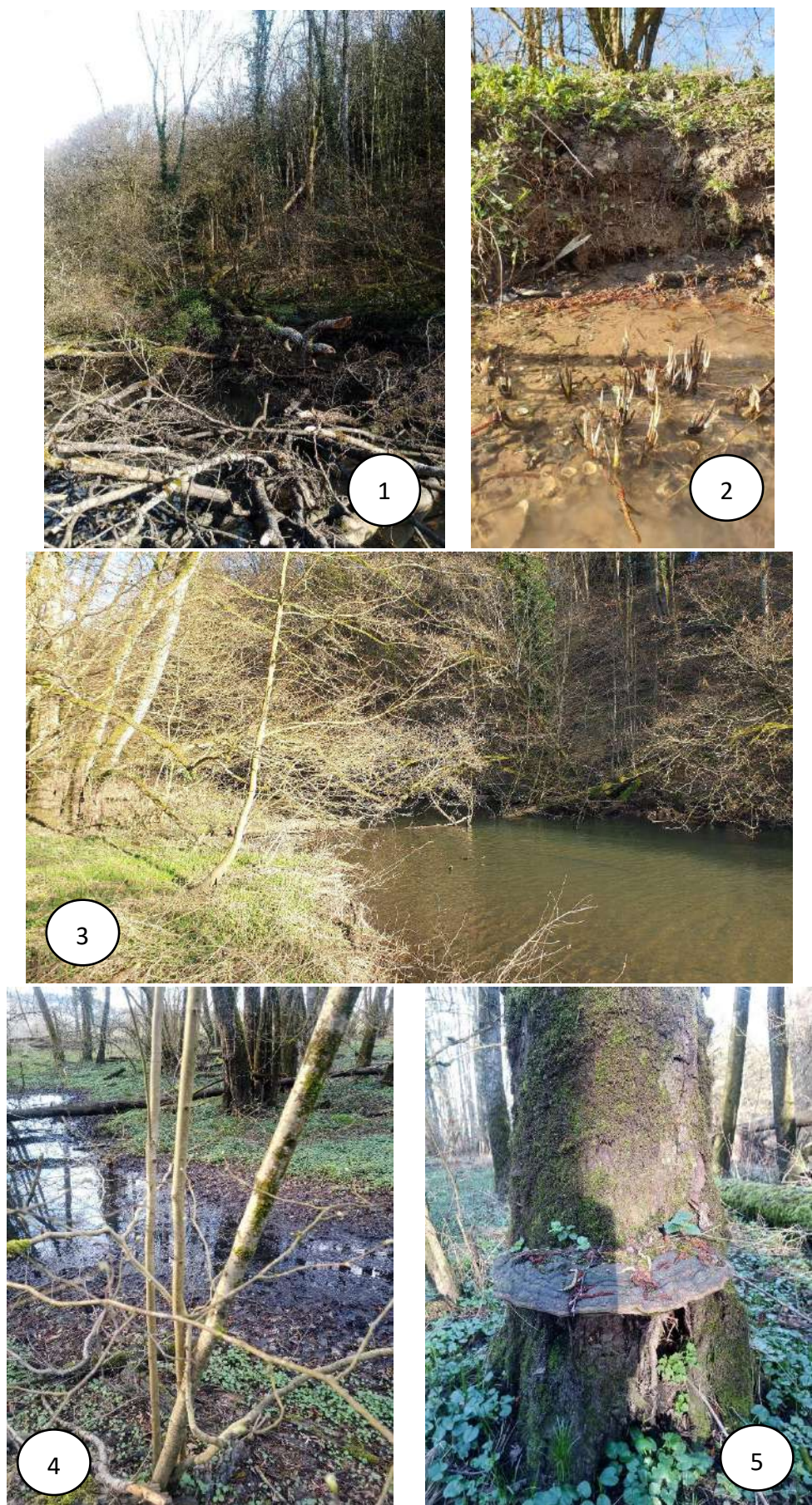
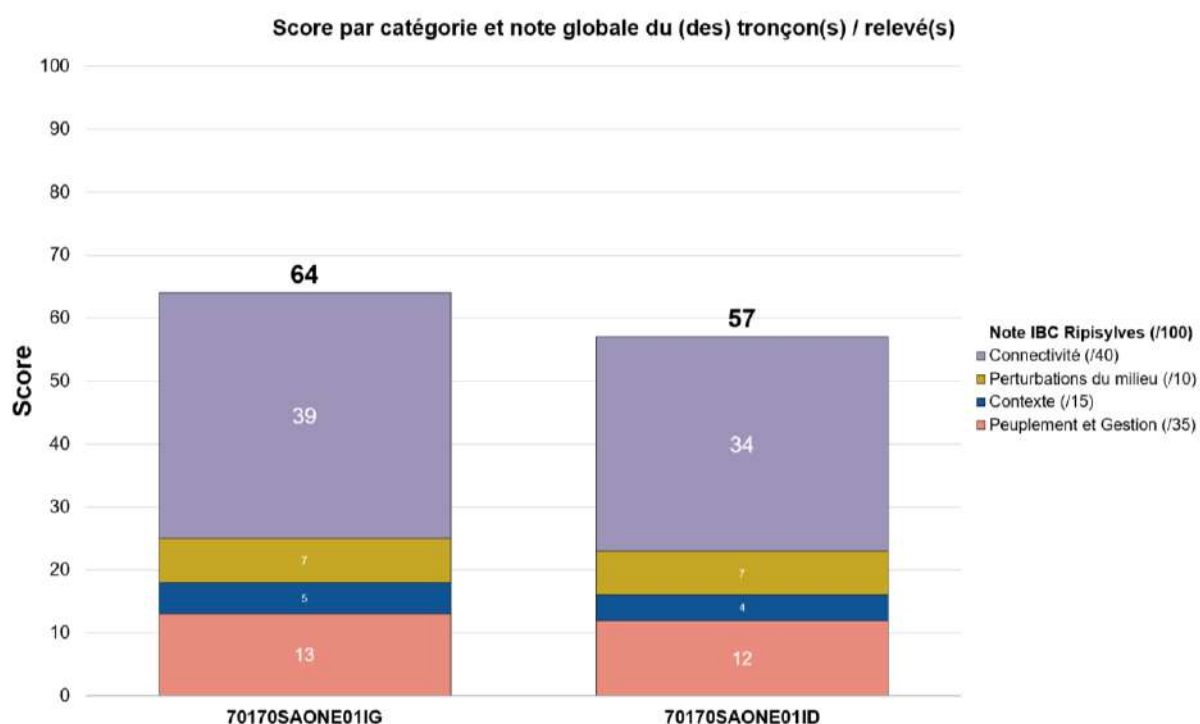


Figure 61. Photos de terrain de l'île Gilley (numérotées de 1 à 5 et localisées sur la figure 60).

Les relevés des berges réalisés et rentrés dans la grille d'évaluation de l'IBC Ripisylves, le score moyen de l'île est de 60,5/100 (fig.62) ce qui correspond à un potentiel de biodiversité « assez fort ». L'île dispose d'un très bon score de connectivité avec des forêts proches, un paléochenal et une lône qui permettent une bonne connexion avec le lit mineur et d'autres espaces de transition pour les mammifères. Le contexte a une note plus faible qui est surtout liée à l'ancienneté de la forêt. En effet une forêt dite nouvelle fait perdre 5pts à la note.

Enfin, c'est surtout la diversité du peuplement présent sur l'île qui est responsable de la majeure partie des points manquants.



**Figure 62. Score de l'IBC Ripisylve pour la rive gauche et la rive droite des îles Gilley**

Anciennes terres de pâturages abandonnées et îles fusionnées et rattachées partiellement à la berge, les îles Gilley constituent un bon exemple des transformations subies par les îles de la Saône depuis le XIX<sup>e</sup> siècle. Malgré une diversité peu importante des espèces de la forêt, la présence de nombreux arbres morts, d'un paléochenal humide et d'une lône avec lit d'hydrohélrophytes en font un espace aux potentialités écologiques assez fortes. L'accès, bien que difficile, permis par le remblai semble être le principal facteur limitant à la limitation des perturbations anthropiques.

## 4.2 L'île de Chemilly (terrain le 16/03/2024)

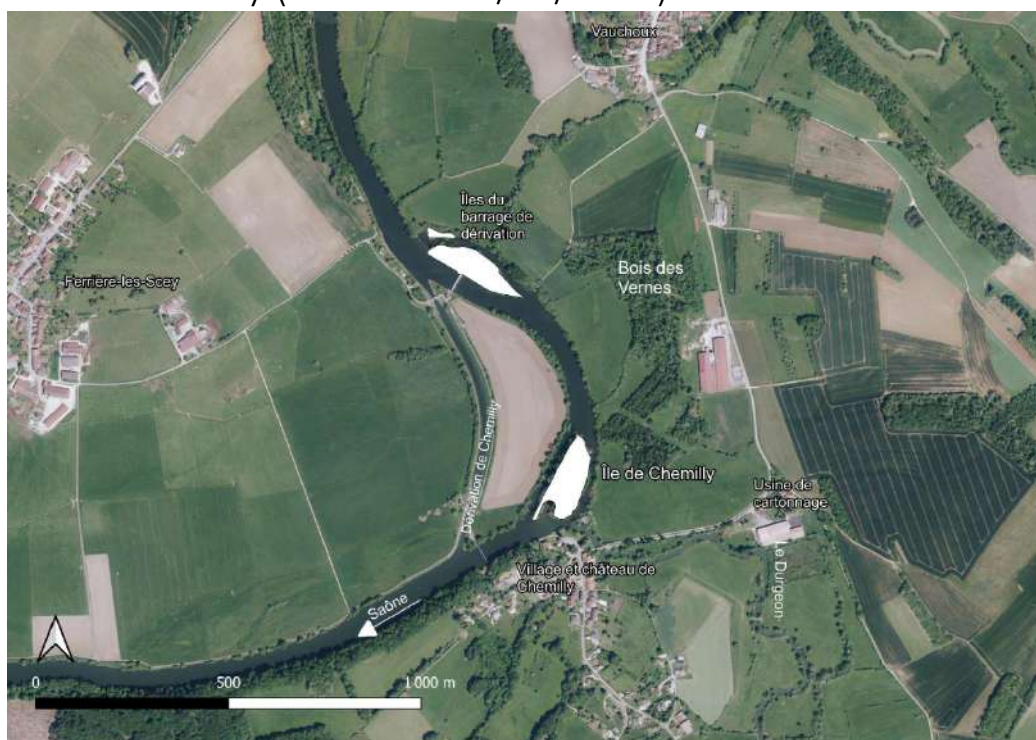


Figure 63. Contexte géographique de l'île de Chemilly

Située à 2,3km au sud des îles Gilley, l'île de Chemilly se situe dans une petite dérivation de la Saône amont (fig.63). Ses berges ne sont donc pas affectées par la navigation. En revanche, l'île se situe juste en face du village du même nom, dominé par un château du XV<sup>e</sup> siècle. Hormis le bois des Vernes, l'île constitue un isolat boisé dans une campagne entretenue.



Figure 64. Carte de l'évolution de la surface de l'île de Chemilly entre 1857 et 2024

Entre 1857 et 2024, l'île n'a pas connu de changements morphologiques majeurs. Néanmoins, l'île a opéré une translation du nord vers le sud avec une migration de la pointe amont de l'île vers le sud (fig.64) et un accroissement de la pointe aval. Au total, l'île s'est agrandie de 27%. Cette évolution de sa surface à la hausse peut être imputée à sa situation hors du chenal navigable. Le comblement sédimentaire à l'œuvre dans le bras ne gênant pas la navigation, l'île peut continuer de croître sans qu'une intervention de dragage soit nécessaire.

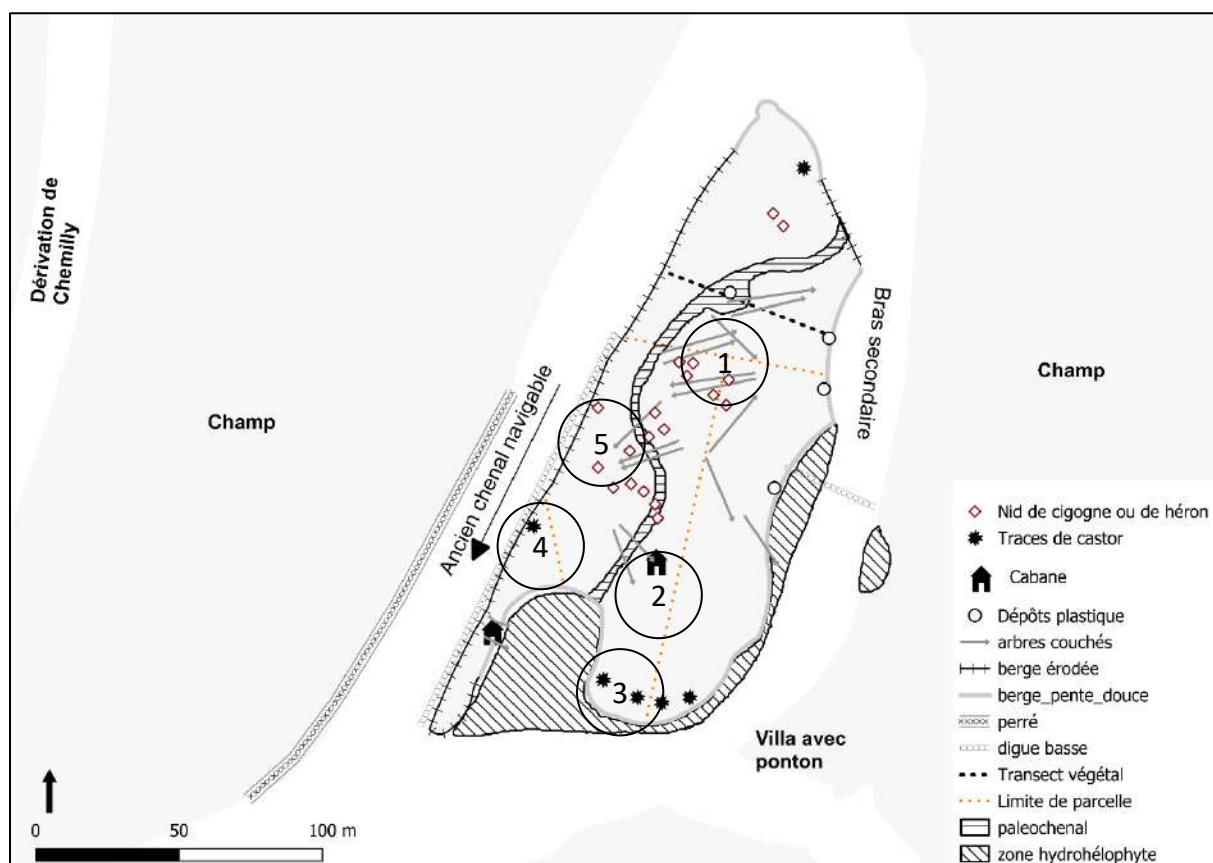


Figure 65. Relevés de terrain réalisés sur l'île de Chemilly le 16/03/2024

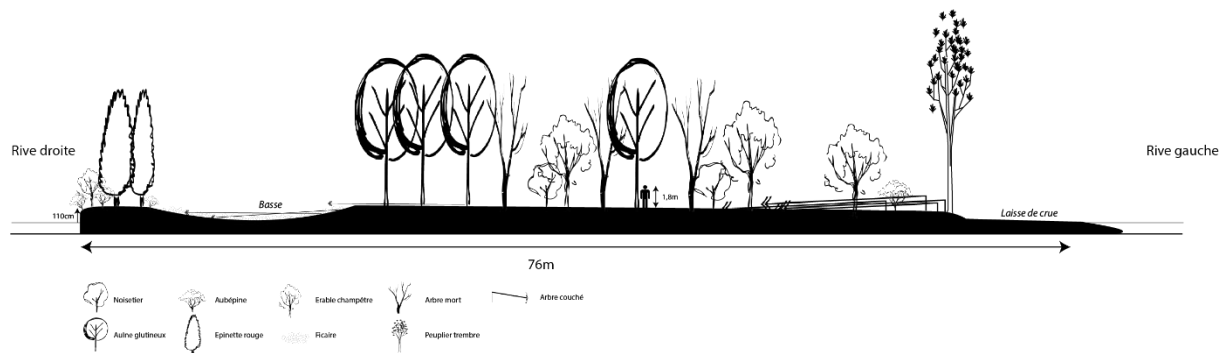
La forme de l'île est directement liée à des aménagements pour la navigation réalisés avant que la dérivation ne soit creusée. Sur la carte de 1857, une digue basse est indiquée à l'ouest de l'île (fig.65), complétée par un perré de défense sur la rive opposée, créant un chenal navigable étroit mais protégé d'atterrissements pouvant être causés par l'érosion de la berge de l'île ou du champ en face. La digue basse est toujours présente et a été repérée lors du terrain. Elle conditionne toute la morphologie ouest de la berge de l'île. La zone d'hydrohélrophytes présente au sud de l'île s'est ainsi développée à la faveur de cette digue basse qui est venue former une zone d'eau calme.

La présence d'une baisse sinuant du nord-est de l'île jusqu'au sud-ouest (fig.65) semble indiquer qu'il y aurait eu auparavant deux îles. La carte de l'Etat major, datée de 1837 confirme cette hypothèse.

En suivant toujours les relevés de terrain de la figure 65, la particularité de cette île est qu'elle possède deux cabanes présentes sur deux parcelles différentes. La présence de la cabane au centre-sud de l'île est sans doute liée à la villa avec ponton datant des années 1970 et située juste au sud-est de l'île. L'île fait office de jardin privé. Néanmoins, l'île ne semble plus faire l'objet d'un entretien régulier. La cabane est en partie détruite suite à la chute d'un arbre sur son toit. De nombreuses traces récentes de castor à l'aval et à l'amont de l'île semblent indiquer que l'île n'est plus fréquentée, du moins plus assez pour empêcher ces mammifères de venir régulièrement. De plus, de nombreux nids de hérons ont été identifiés par survol de drone (fig.65). Ils nichent préférentiellement dans la zone centrale de l'île où les arbres morts sur pied sont nombreux aux côtés d'arbres couchés.



Figure 66. Photos de terrain de l'île de Chemilly (numérotées de 1 à 5 et localisées sur la figure 65)



**Figure 67. Transect végétal de l'île de Chemilly**

Le transect réalisé (fig.67) indique que le cœur de l'île est dominée par une aulnaie dont la forte mortalité et la densité des troncs indique une plantation artificielle. La photographie aérienne prise en 1979 (fig.69) confirme cette origine anthropique. En effet, un polygone délimité par des arbres plantés de manière rectiligne apparaît au centre de l'île où le transect a été réalisé. Les épinettes rouges retrouvées à divers endroits de l'île et notamment au bord de la rive droite coïncident d'ailleurs avec les limites cadastrales (fig.64). On peut donc supposer que la plantation d'aulnes a été délimitée par une plantation d'épinettes dans le but de matérialiser les limites de parcelles entre propriétaires.

La basse est déconnectée du lit mineur et ne présente plus de caractère humide. Un tapis de ficaire la recouvre. Concernant les berges, on retrouve un différentiel rive droite/rive gauche avec une rive droite enrochée et anciennement soumise au batillage qui présente un faciès abrupt avec des arbustes en partie déchaussés et une rive gauche en pente douce où a lieu une importante accumulation sédimentaire

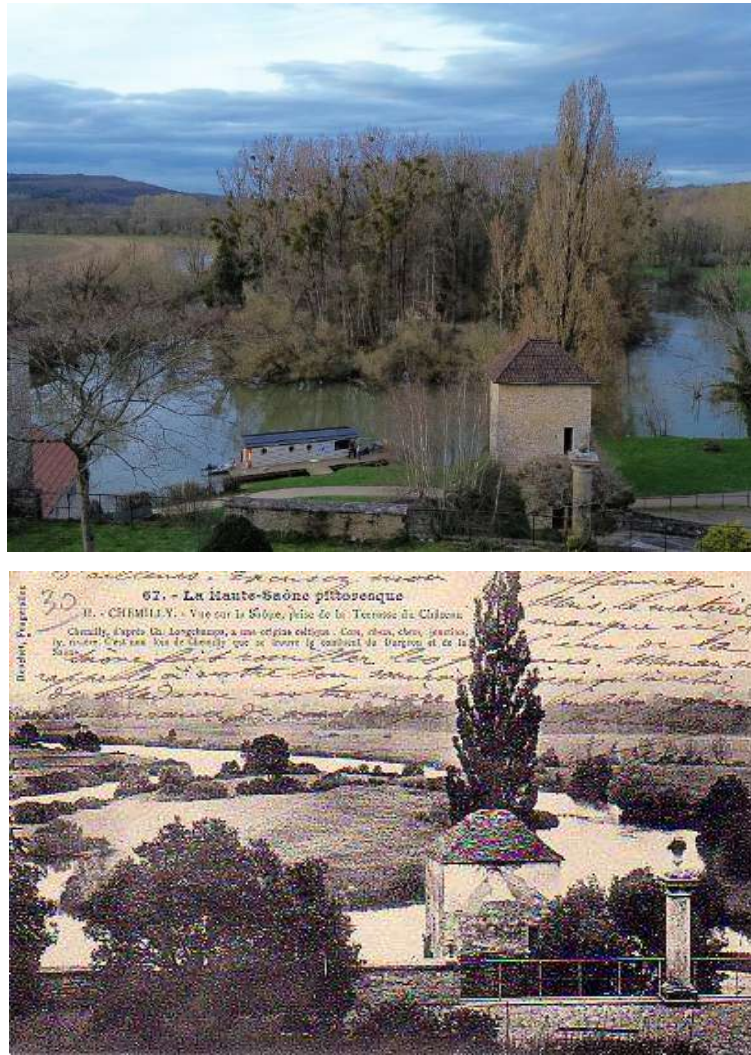
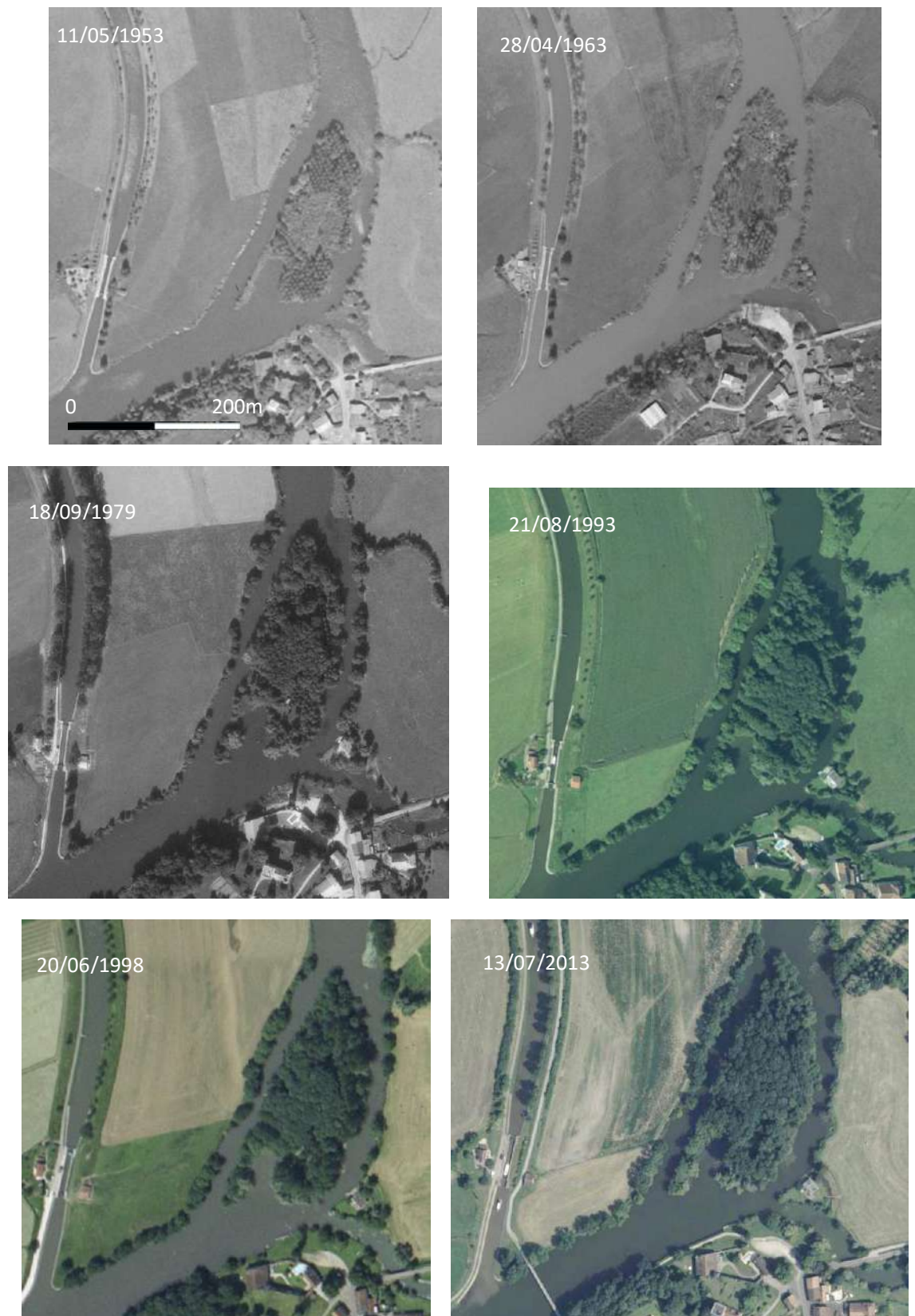


Figure 68. L'île de Chemilly dans les années 1900 et en mars 2024

Si la forme de l'île n'a pas connue de modifications majeures depuis le XIX<sup>e</sup> siècle, La photo-reconduction réalisée à partir d'une carte postale ancienne datant du début du XX<sup>e</sup> siècle (fig.68) montre en revanche une transformation rapide du paysage de l'île.

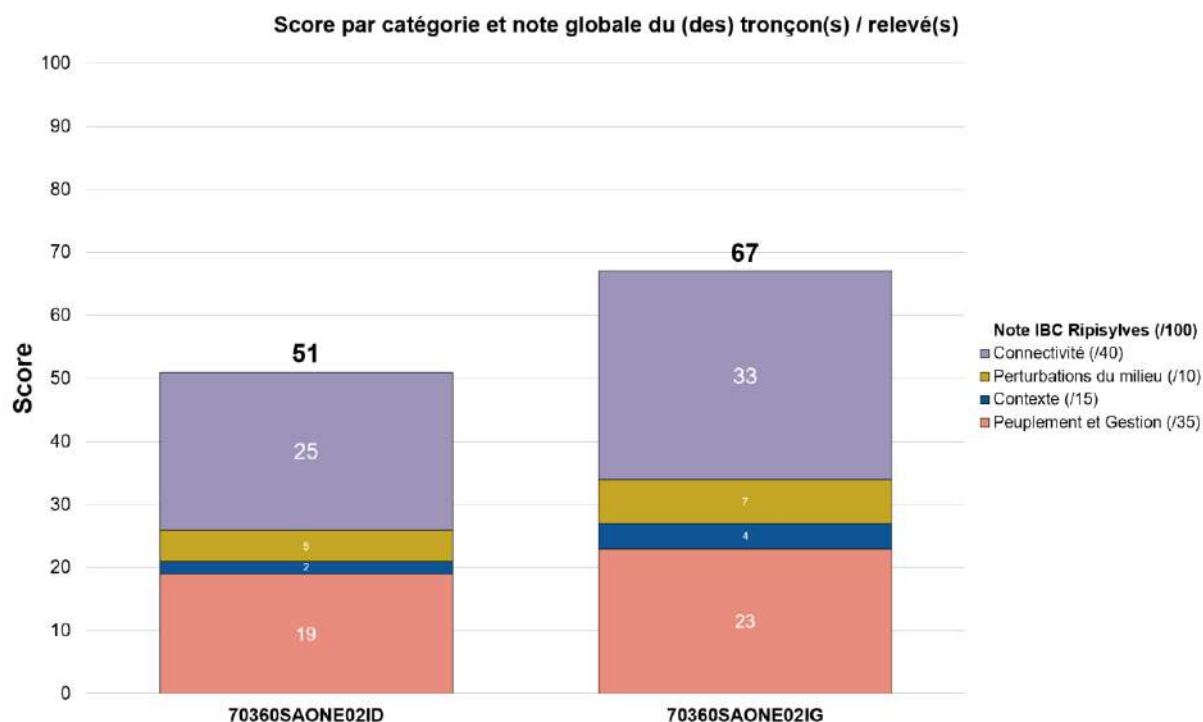
Ancienne prairie ponctuée de quelques arbres au port bas, l'île est aujourd'hui recouverte d'une forêt dense et serrée, colonisée par le gui (fig.68). En 1953 déjà, la prairie se couvre d'une forêt plantée aux extrémités sud et nord de l'île (fig.69). La pointe aval de la digue basse n'est pas recouverte de végétation. A partir de cette date, les espaces ouverts se ferment progressivement par recolonisation de la forêt.



**Figure 69. Evolution de l'île de Chemilly par photos aériennes entre 1953 et 2013**

En 1979, cette recolonisation est perturbée par la construction de la villa au sud-est de l'île. Au même moment que la maison, une cabane est construite sur l'île que l'on peut

distinguer en plus clair. L'espace autour a été déboisé. Au centre, comme indiqué précédemment, une plantation d'aulnes a été réalisée, délimitée par des épinettes rouges dont les points rectilignes apparaissent nettement sur l'image. Depuis cette date néanmoins il n'y a pas eu d'abattage important d'arbres, suggérant un abandon de la plantation sans que l'on sache si cette plantation avait une vocation commerciale.



**Figure 70. Score de l'IBC Ripisylves pour les deux berges de l'île de Chemilly**

Malgré l'importance des aménagements humains sur l'île, son abandon relatif qui a permis le retour d'oiseaux comme le héron ou encore le castor ainsi que la bonne qualité morphologique de la berge en rive gauche font que l'île aboutit à un score d'une moyenne de 59/100 soit une île au potentiel écologique « assez fort ». Là encore, la faible diversité d'espèces recensées liée à un contexte de plantation ainsi que la dégradation de la rive droite font baisser la note du peuplement.

Île jardin, l'île de Chemilly connaît une évolution différenciée de sa végétation selon les parcelles et les propriétaires concernés. Marquée par un abandon relatif, elle abrite beaucoup de bois mort et des animaux qui en font un refuge certes exposé aux perturbations humaines mais fonctionnel. Néanmoins, l'île ne dispose pas de nombreux espaces boisés à proximité qui permettraient d'assurer une continuité écologique.

### 4.3 L'île aux bœufs (terrain le 08/04/2024)



**Figure 71. Contexte géographique de l'île aux Bœufs**

Située sur la petite Saône en Côte-d'Or, l'île aux bœufs fait face à la ville de Seurre et se situe au débouché de la dérivation du même nom (fig.71). Située au centre du chenal, ses deux rives sont donc exposées au passage des bateaux. Contrairement à l'île Boileau située plus au nord dans le tronçon court-circuité et qui a été rachetée par l'EPTB Saône-Doubs, l'île aux bœufs ne fait l'objet d'aucune mesure de conservation particulière. Elle n'est pas visible directement depuis le quai du centre-ville et fait face à une carrière d'extractions de granulats du groupe GSM en rive gauche tandis que sa pointe amont se situe juste en contrebas du pont routier de la D973.



**Figure 72. Vue générale des trois îles de Seurre**

L'île n'est donc pas connectée à d'autres milieux naturels, à l'exception des autres îles plus au nord qui forment un relais de points assez resserré (fig.72). L'île est la seule surface boisée notable dans son environnement immédiat. Sur la figure 72 on peut voir que l'île appartenait en 1857 à un archipel composé de l'île St-Nicolas, de l'île du Glue et de l'île aux Princes. Il semblerait qu'il y ait eu une translation de toponymes entre le XIX<sup>e</sup> siècle et aujourd'hui puisque sur la carte de 1857, l'île aux bœufs désignait l'île qui fait aujourd'hui face au centre-ville de Seurre et qui s'appelle aujourd'hui « île du pont ». Si la toponymie est hasardeuse en termes de localisation précise, elle n'en indique pas moins la fonction passée de pâturage.



**Figure 73. Carte de l'évolution des îles à l'aval de Seurre entre 1857 et 2024**

Entre 1857 et 2024, l'île a perdu 25% de sa superficie, principalement sur la partie nord-ouest de l'île (fig.73). L'ancienne île St-Nicolas a été quant à elle rattachée à la berge.

L'évolution diachronique de l'île (fig.74) permet de suivre en parallèle l'évolution de l'ancienne île St-Nicolas. Contrairement à cette dernière qui est alors entièrement pâturée, l'île aux bœufs se couvre dès 1940 d'une plantation de peupliers. Le pont au nord de l'île n'existe pas encore. Les arbres de l'île aux bœufs sont partiellement abattus une première fois en 1962 mais sont replantés. En 1977 l'île est tout entière recouverte d'une peupleraie et le pont nouvellement construit s'appuie sur l'extrémité nord de l'île. En 1982, l'image aérienne montre une importante crue qui recouvre toute la partie nord-ouest de l'île ainsi que la totalité de l'île St-Nicolas. Cet épisode hydrologique extrême s'inscrit dans une série connue des services de l'Etat de la Saône (EPTB, 2009) qui ont réalisé une fiche informative au sujet des inondations de 1981, 1982 et 1983. Ces trois crues possédant chacune une période de retour de 20 ans ont lourdement impacté le val de Saône.



**Figure 74. Evolution de l'île aux bœufs et de l'ancienne île St-Nicolas par images aériennes de 1940 à 2014**

Ici, la crue a emporté toute la partie nord-ouest de l'île. En 1985, l'île prend sa forme actuelle et la peupleraie est abattue suite aux crues. Au sud de l'île, trois péniches en bois se sont échouées. De son côté, l'île St-Nicolas voit son chenal secondaire fermé. En 1990 elle est détruite par le site d'extraction de granulats qui s'y installe. Ce site migre progressivement vers l'ouest jusqu'en 2014, laissant l'ancienne île à l'abandon avec une importante recolonisation végétale spontanée. L'île aux bœufs est replantée en peupliers seulement sur sa partie Est en 1990, seule partie restée émergée lors des inondations de 1981-1982-1983. A partir de cette date, l'île ne connaît plus d'interventions notables et la peupleraie est abandonnée.

Si les images aériennes ne permettent pas de suivre année par année les différents aménagements réalisés et de dater précisément chaque événement, il apparaît que l'histoire récente de l'île aux bœufs est celle d'une île durablement exploitée pour la populiculture. Ce n'est qu'à partir des années 1990 et suite aux puissantes crues de 1981 à 1983 que l'exploitation de l'île s'est arrêtée. Sa position centrale dans le chenal l'a épargné de la destruction qu'a connu l'ancienne île St-Nicolas.



**Figure 75. Vue latérale de l'île aux bœufs**

Aujourd'hui, l'ancienne peupleraie se distingue encore nettement vue du ciel (fig.75) avec un houppier très droit et serré d'un vert clair uniforme. La diversité des couleurs de la forêt à l'aval indique une diversité spécifique plus importante dans cette zone. C'est d'ailleurs

à l'aval de l'île que l'on retrouve des traces de castor (fig.76) ainsi qu'une vaste zone marécageuse recouverte de troncs morts (fig.77.4). A l'extrémité de l'île, les trois épaves de péniche sont toujours présentes (fig.77.1) et se fondent de plus en plus dans la végétation. L'aspect marécageux de l'aval de l'île contraste fortement avec la zone de l'ancienne peupleraie à l'est (fig.76). Cette dernière semble entretenue avec la présence de mobilier de jardin ou encore de grilles de barbecue (fig.77.2). Le sol est dépourvu de bois mort. Le paléochenal humide (fig.77.5) marque une délimitation nette entre l'espace entretenu de la peupleraie et le reste de l'île qui ne fait l'objet d'aucun entretien particulier.



**Figure 76. Relevés de terrain réalisés sur l'île aux bœufs le 08/04/2024.**

Enfin, une importante colonie de cigognes s'est installée sur l'île avec pas moins d'une trentaine de nids dénombrés au survol de drone (fig.76). Ces derniers se sont installés sur des volis de peupliers dont le tronc droit et mort offre un site de nichage adapté aux grands nids des cigognes (fig.77.3).



Figure 77. Photos de terrain de l'île aux bœufs (numérotées de 1 à 5 et localisées sur la figure 76)

La moyenne du score de l'IBC Ripisylves pour l'île aux bœufs est de 58/100 ce qui correspond à nouveau à un potentiel écologique « assez fort ». Pour cette île, la qualité du peuplement est meilleure et le caractère humide de la zone avale ainsi que du paléochenal contribuent à une meilleure note grâce à des espaces annexes plus nombreux. En revanche, la situation de l'île en contexte urbain fait baisser sa note de connectivité, faisant de l'île une sorte d'isolat dans un contexte bétonné.

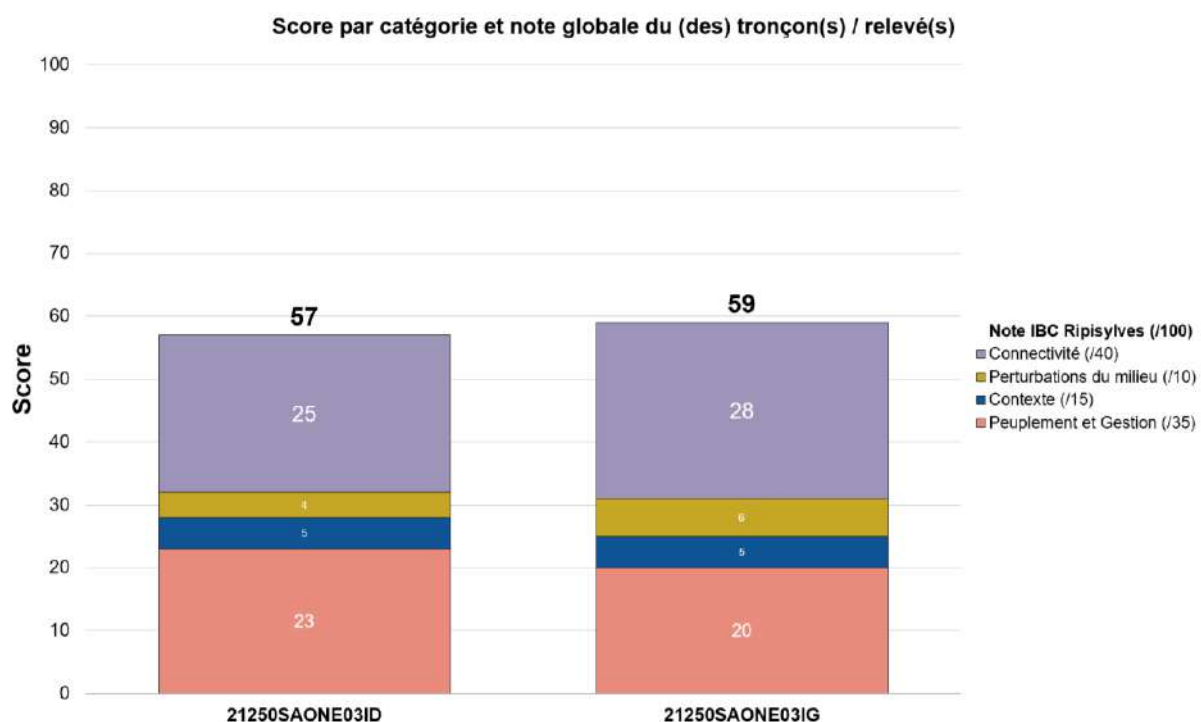


Figure 78. Score de l'IBC Ripisylve pour la rive droite et la rive gauche de l'île aux bœufs

#### 4.4 Les Iles de la Benne-la-Faux (terrain le 12/04/2024)



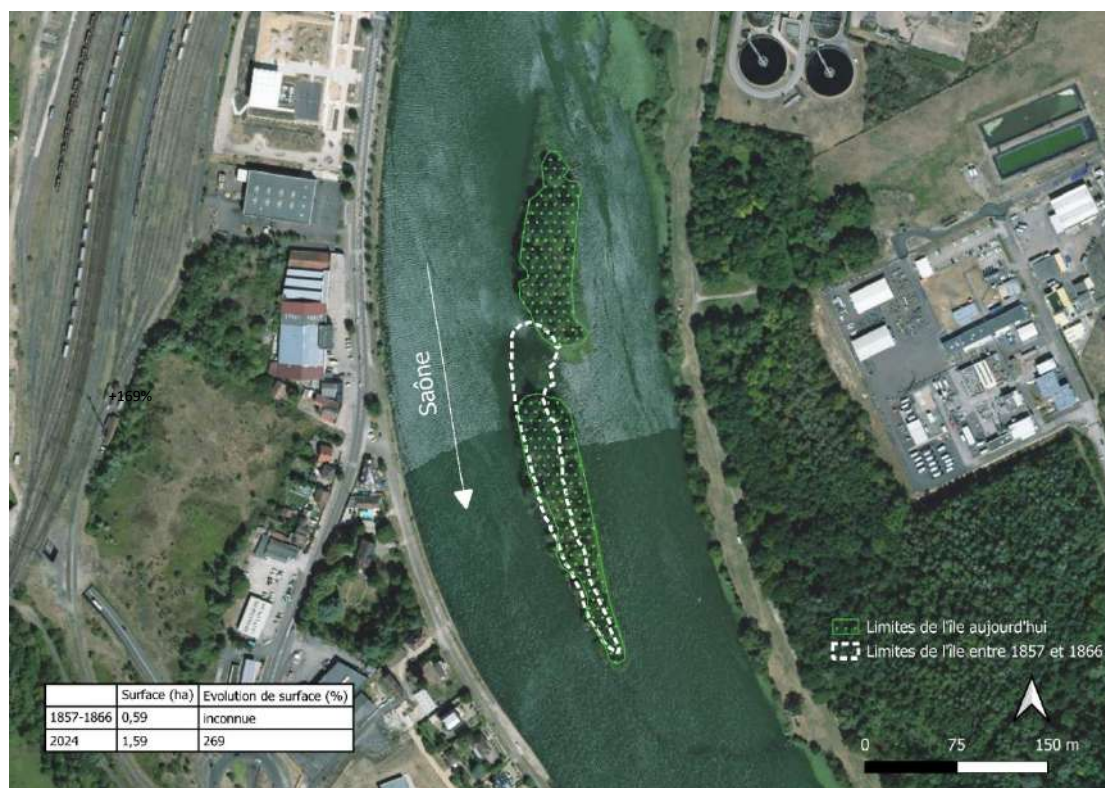
**Figure 79. Carte de situation des îles de la Benne-la-faux**

Situées au sud du centre-ville de Chalon, les îles de la Benne-la-faux sont comme l'île aux bœufs insérées dans la périphérie immédiate d'un tissu urbain dense. Ici, les îles jouxtent une zone d'activité en rive gauche (fig.79) et une vaste zone d'activité et industrielle en rive droite. Au plus près de l'île, c'est l'usine Air Liquide qui se situe à seulement 200m des deux îles. Néanmoins, les deux îles sont connectées à une zone de promenade et de pêche située en rive gauche et dont la forêt, d'une centaine de mètre d'épaisseur seulement, sert de tampon avec les activités industrielles plus à l'est.



**Figure 80. Vue amont-aval des îles de la Benne-la-Faux**

La figure 80 montre bien cette berge enherbée en rive gauche, lieu prisé des pêcheurs tandis que la rive droite est enrochée et protégée par un perré de défense qui proège la zone d'activité.



**Figure 81. Carte de l'évolution de la surface des îles de la Benne-la-faux entre 1857 et 2024**

Point de passage particulièrement difficile de la Saône au XIX<sup>e</sup> siècle (Bonnamour, 2019), les îles de la Benne-la-Faux ont été contenues par des clayonnages (fig.85) qui épousent la courbe du méandre. Les îles se sont ainsi développées à la faveur de ce point d'accroche qui protège dans le même temps le bras secondaire situé en rive gauche. Entre 1857 et 2024, l'île s'est non seulement étendue avec un triplement de sa surface (fig.81), mais elle s'est également divisée en deux îlots séparés, accroissant un peu plus la longueur de berges insulaires.

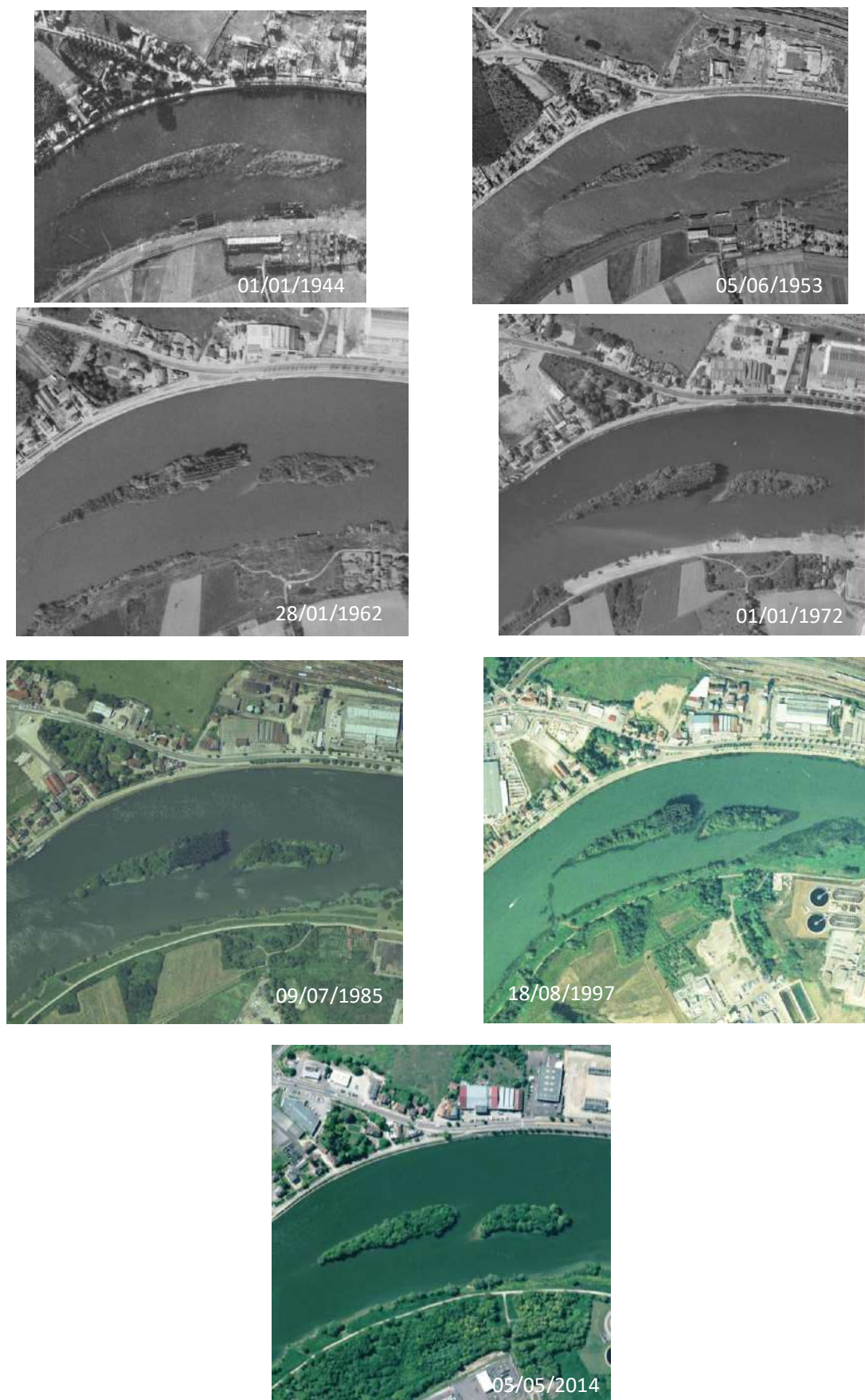
Les îles de la Benne-la-Faux sont probablement les seules îles de la Saône à avoir été peintes dans leur état avant les grands aménagements pour la navigation. La figure 82 présente ainsi un tableau du peintre chalonais Etienne Raffort et qui représente une vue de la « Benne-la-Faux », au singulier donc puisqu'il n'y a encore qu'une seule île à cette époque. Ce tableau est intéressant à plusieurs égards. La date de sa réalisation d'une part (1838), qui est antérieure aux travaux d'aménagement de la Saône, et la qualité du peintre d'autre part.

En effet Etienne Raffort a peint de nombreuses scènes de la vie du port de Chalon et il accordait une importance toute particulière aux détails et au réalisme de ses scènes. Louis Bonnamour explique ainsi dans un entretien réalisé avec lui que ses peintures sont aussi fidèles qu'un texte d'historien. Sur cette peinture, on constate d'emblée que les berges ne sont pas enrochées. Au contraire, elles descendent en pente douce vers la rivière dont le niveau semble bas. Sur le tableau, la végétation est presque absente à l'exception de quelques arbustes présents sur l'île de la Benne-la-Faux. Néanmoins cette dernière n'est pas boisée. Surtout, ce tableau met en scène une situation fréquente à l'époque : l'échouage d'un bateau à vapeur sur un banc affleurant. On distingue à gauche de l'île un bateau doté d'une cheminée d'où s'échappe une légère fumée. C'est l'arrivée de la navigation à vapeur mais cette dernière suppose des tirants d'eau plus importants. Or, la Saône naturelle est faite de nombreux hauts-fonds dont ceux de la Benne-la-Faux. Au premier plan, les chevaux qui se dirigent vers l'aval partent probablement tirer le bateau hors de sa gangue de limons et de sables.



**Figure 82. Etienne Raffort, vue de la « Benne-la-Faux », 1838 (collection particulière)**

Bien après la création des clayonnages, les îles de la Benne-la-Faux (qui se sont divisées entre 1838 et 1944 donc) présentent toujours un paysage de prairies en 1944 (fig.83). En bas, les bâtiments d'un port et des quais sont visibles.



**Figure 83. Evolution diachronique des îles de la Benne-la-Faux par images aériennes entre 1944 et 2014**

En 1953, les bâtiments en haut de l'image ont été reconstruits après la guerre et la végétation de l'île semble repousser spontanément. Il n'y a toujours pas de forêt sur les îles. En 1966, les bâtiments du port sont supprimés. L'île est sans doute moins perturbée par les activités qui y étaient liées. A l'est de l'île à gauche de l'image, une plantation d'arbres a été réalisée, sans doute pour être exploitée. En 1972, la végétation de l'île continue de se densifier. La forme de l'île ne bouge pas à cause des clayonnages mais on distingue à l'ouest de l'île de droite une accumulation sédimentaire croissante, elle aussi liée à la présence des digues qui piègent les sédiments. En 1985, la plantation d'arbres n'a toujours pas été coupée. La couleur fait bien ressortir la différence entre forêt plantée et forêt spontanée. Un chemin de promenade a été aménagé. Les îles semblent inexploitées pour de bon. En 1997, les eaux sont basses au moment de la photo (août) et on distingue bien la présence des clayonnages à gauche de la photo. Une usine de traitement des eaux usées a été construite. Les îles forment un ilot de verdure dans cette zone industrielle naissante. En 2014, les deux îles sont couvertes d'une forêt dense, comme les berges en bas de l'image dont les champs ont été abandonnés. En lisière de l'usine AirLiquide, cette zone est peu fréquentée si ce n'est par des pêcheurs. Les îles ont échappé à tous les aménagements qu'ont connu la zone depuis la guerre et la forêt plantée n'a jamais été exploitée.

Aujourd'hui, il ne reste plus aucune trace de l'ancien port (fig.84). Le passé industriel de la zone est néanmoins toujours d'actualité derrière le cordon boisé.



**Figure 84. Vue du chenal séparant les deux îles**

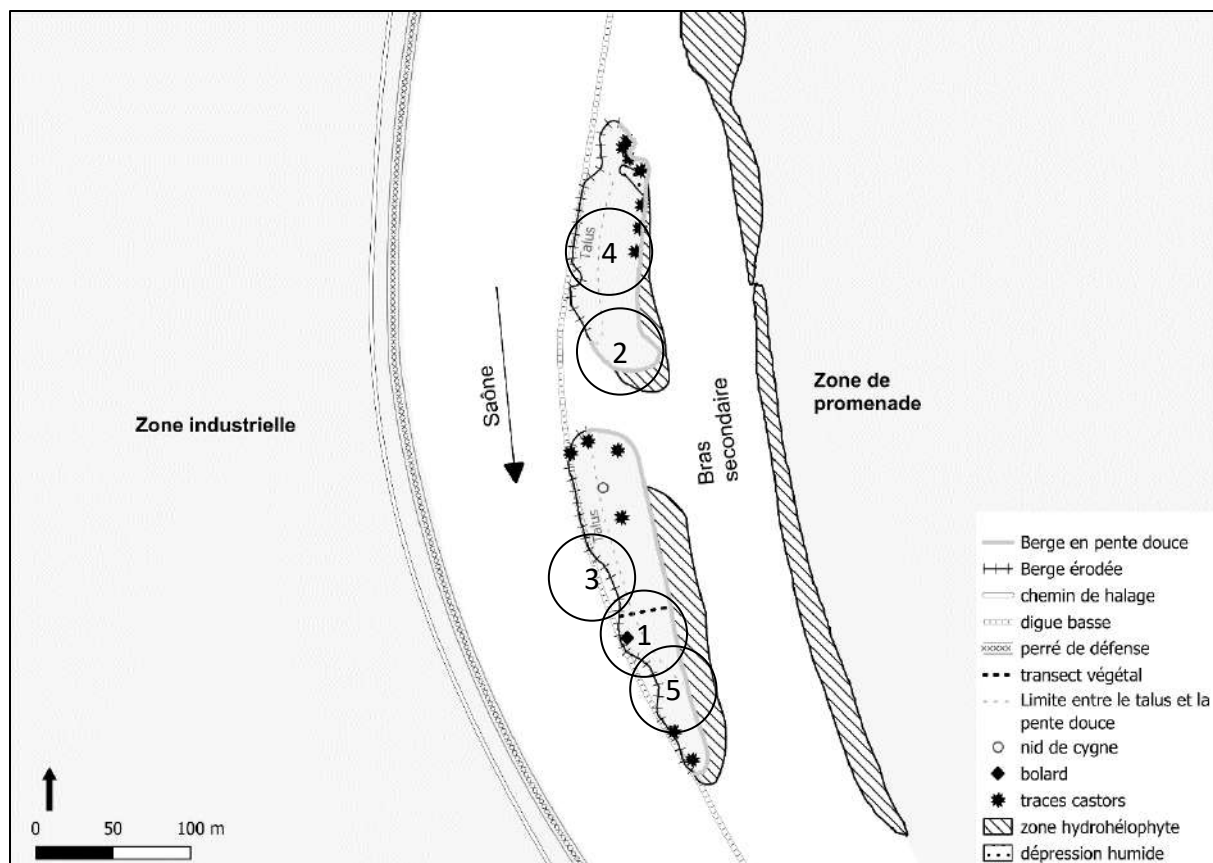


Figure 85. Relevés de terrain des îles La Benne-la-Faux (12/04/2024)

Les deux îles ont fait l'objet de relevés sur l'ensemble de leur surface. Il apparaît que les deux sont colonisées par le castor (fig.85) dont certains individus s'attaquent à des saules de taille importante qu'ils taillent en sablier (fig.85.4). Ce ne sont pas les seules espèces animales présentes. Un couple de cygnes a élu domicile sur l'île sud (fig.85) tandis que les traces de pas repérées dans le limon à l'aval de l'île nord (fig.86.2) font état de la présence de hérons et de ragondins. Les îles sont donc habitées par une faune diversifiée. A cette faune s'ajoute une flore parfois remarquable, en témoigne l'érable sycomore relevé à l'aval de l'île sud (fig.86.5) ou encore la présence de fleurs absentes jusqu'alors comme la dame d'onze heures. Les berges côté rive gauche descendent en pente douce et sont bordées d'un important tapis d'hydro-hélrophytes (fig.85). En revanche la rive droite est fortement érodée et la végétation ne parvient pas à retenir le phénomène. La figure 86.3 montre ainsi les racines à nu d'une aubépine. La morphologie des deux îles est fortement marquée par un talus en rive droite qui a sans doute dû servir de point d'amarre au XX<sup>e</sup> siècle, en témoigne l'ancien bollard retrouvé en figure 86.1.

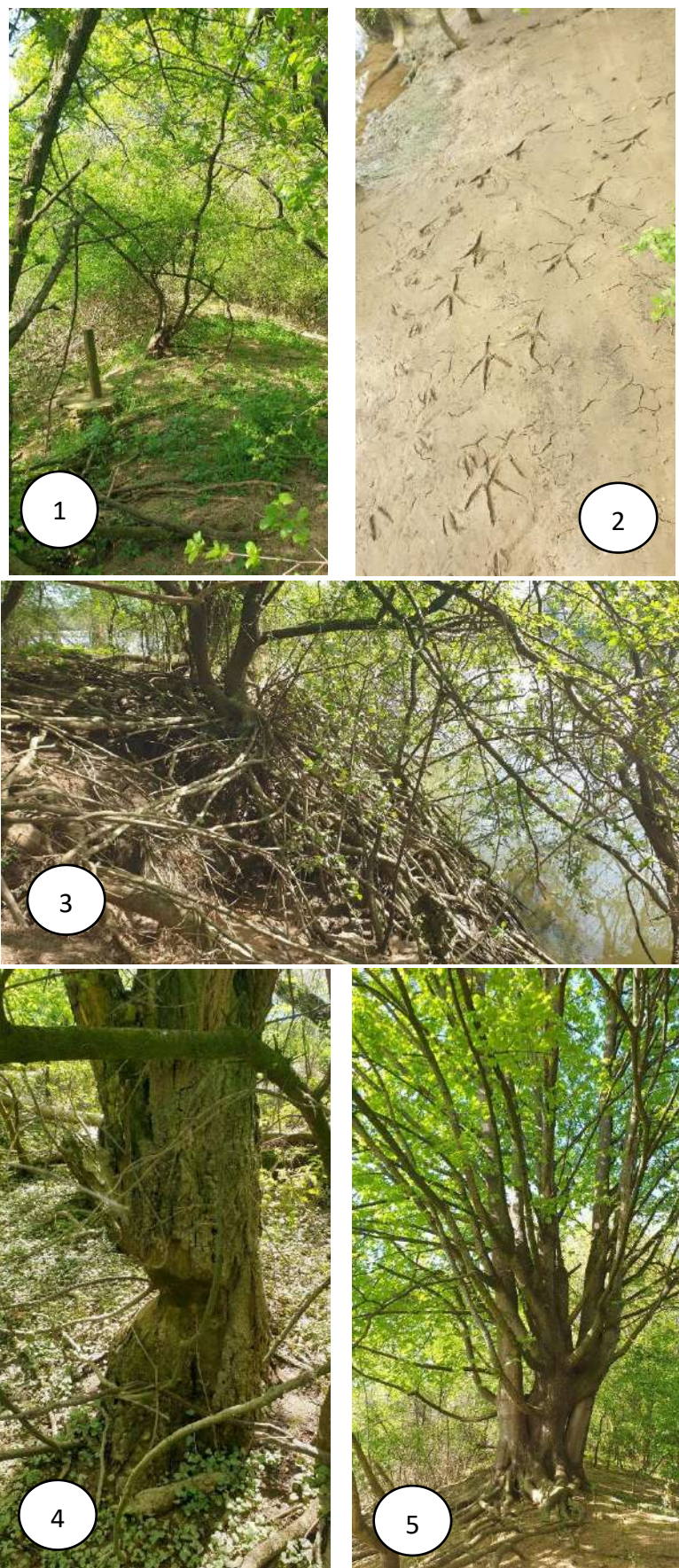
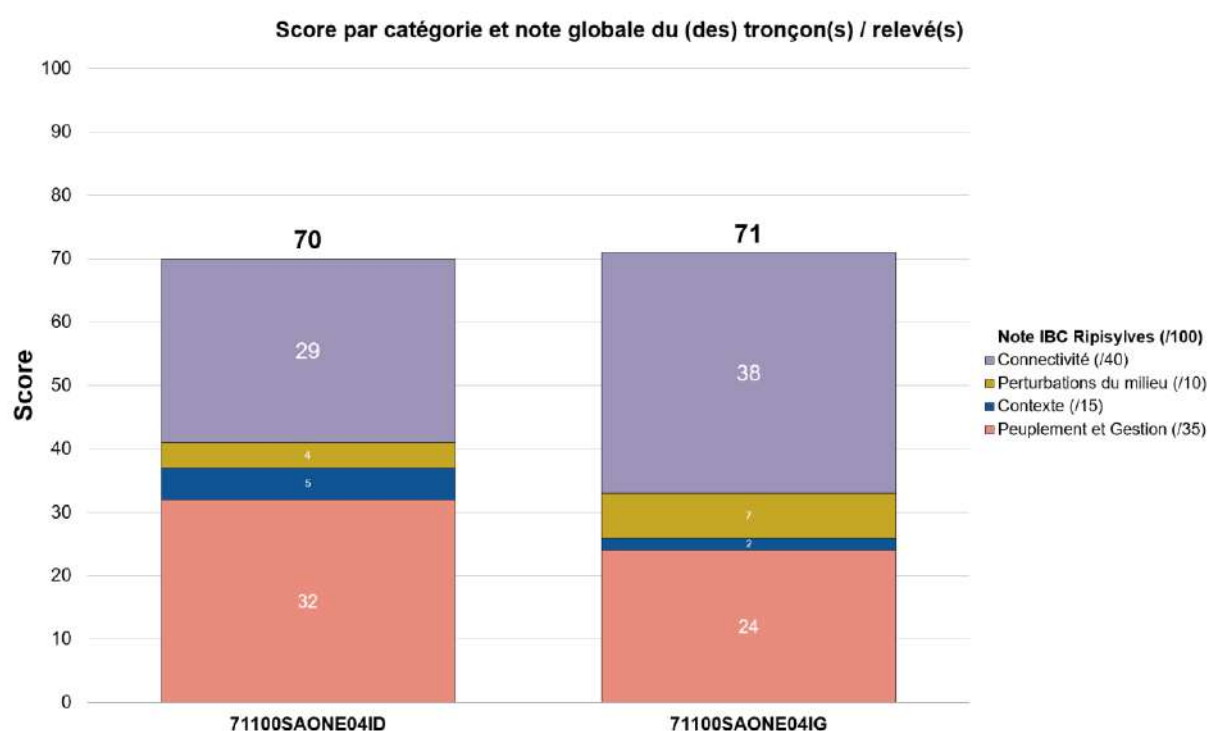


Figure 86. Photos de terrain des îles de la Benne-la-Faux (numérotées de 1 à 5 et localisées sur la figure 85)

Avec une moyenne de 70,5/100 à l'IBC Ripisylves, les îles de la Benne-la-Faux sont les îles qui obtiennent le meilleur score de potentiel de biodiversité. La diversité du boisement entre espèces à bois tendre et espèces à bois dur, la qualité morphologique de la rive gauche et le chenal secondaire qui sépare les deux îles sont autant de milieux propices à l'accueil de batraciens ou encore de poissons. La connectivité de la rive gauche avec le lit mineur est optimale et la proximité des îles avec une berge enherbée bordée de saules et d'une forêt avoisinante permet à l'île de s'intégrer dans un petit corridor écologique.



**Figure 87. Score de l'IBC Ripisylve pour la rive droite et la rive gauche des îles de la Benne-la-Faux**

Contrairement aux îles précédentes, les îles de la Benne-la-Faux ont été plus vite abandonnées que les autres, sans doute du fait de leur faible taille. La végétation a donc eu plus de temps pour se développer sans modifications importantes de la composition floristique. De plus, la position de l'île en périphérie de la ville en fait un espace relativement oublié et connu seulement des pêcheurs. Ces derniers affirment d'ailleurs ne pas aller sur l'île car ce n'est pas simple d'accès. Les berges enherbées de la rive gauche sont plus pratiques pour installer leur matériel (cf. Entretiens spontanés).

#### 4.5 L'île d'Albigny



Figure 88. Contexte géographique de l'île d'Albigny

La dernière présentée ici est celle d'Albigny, à seulement 1km en amont du barrage de Couzon, dernier barrage avant l'arrivée sur Lyon. Cette petite île complétée par un îlot qui lui fait face s'insère dans un tissu urbain dense qui est déjà celui de la métropole de Lyon. En rive droite, le centre hospitalier du Mont d'Or, en rive gauche la D433 protégée par une digue. Le seul espace naturel notable à proximité est l'île du Rontant, à 200m en aval. Bien qu'au centre géographique du chenal, l'île est enserrée derrière une digue basse (fig. 93) qui confine le chenal navigable à la section la plus à gauche dans le sens avalant.

L'île d'Albigny correspond à l'un des secteurs étudiés par Laurent Astrade dans son analyse diachronique des îles de la Saône. Cette section était pourvue d'un archipel de 8 îles en 1857 (fig.89) dont la plupart ont été détruite dans le chenal. L'une d'entre elles a été rattachée à la berge. Ne restent aujourd'hui que l'île d'Albigny dont la rive gauche repose directement sur la digue basse, et l'île du Rontant. Toutes les deux ont vu leur surface diminuer de façon importante entre 1857 et 2024 avec une perte de 59% de surface pour l'île d'Albigny (fig.89).



Figure 89. Carte de l'évolution de l'archipel d'Albigny entre 1857 et 2024.

Vue du ciel l'île d'Albigny se distingue dans sa forme par sa pointe aval qui forme une anse et qui est complétée en regard par un îlot. Cet ensemble encadre une zone de haut-fond où s'est développé un important tapis d'hydro-hélophytes (fig.90).



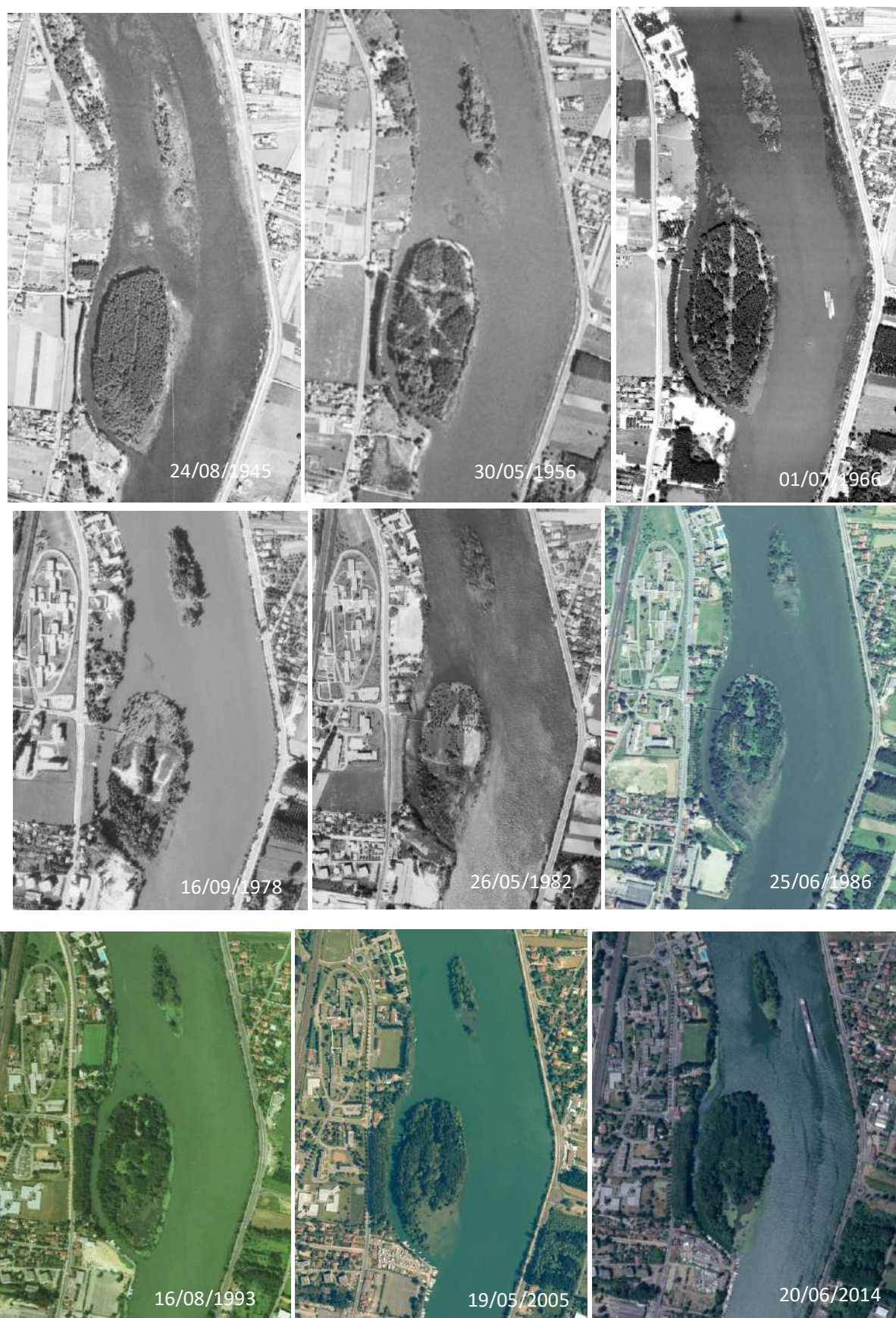
Figure 90. Vue en drone de l'aval de l'île



**Figure 91. Vue en drone de l'amont de l'île**

L'aspect général du boisement de l'île est quant à lui marqué par l'hétérogénéité avec des couleurs gris/beiges correspondant à la présence de saules mais aussi des verts vifs qui signalent la présence de l'érable negundo (fig.91). L'île d'Albigny est la seule île des cinq étudiées à ne pas présenter de section boisée issue d'une plantation.

L'évolution diachronique de l'île en regard de celle de l'île du Rontant est significative de l'importance pour une île d'être dépourvue d'accès par la terre si l'on veut préserver sa biodiversité. Déjà en 1945, alors que l'île d'Albigny ne semble être qu'un îlot récent à la végétation clairsemée (fig.92), l'île du Rontant est exploitée pour la populiculture en suivant un plan étoile. En 1956, une passerelle est aménagée qui mène à l'île du Rontant depuis la rive gauche. De là, l'île est aménagée en parc dont le motif géométrique est celui des jardins à la française. L'île d'Albigny reste quant à elle en retrait de ces grands chantiers d'aménagements, trop petite et trop éloignée de la berge. Déjà en 1966 et malgré l'absence de couleurs, on peut distinguer une forêt beaucoup plus diversifiée sur l'île d'Albigny en comparaison à la masse boisée uniforme de l'île du Rontant. A la suite de la construction du centre hospitalier du Mont-d'Or et de l'ouverture d'un service de gériatrie, le parc de l'île du Rontant est à nouveau modifié avec l'abattage des parcelles nord, ne laissant qu'une allée plantée centrale. 4 ans plus tard, la crue de 1981 a déjà emporté une partie du sud-est de l'île. A l'inverse, l'île d'Albigny ne semble pas avoir été profondément affectée dans sa morphologie.



**Figure 92. Evolution diachronique des îles d'Albigny et du Rontant par images aériennes de 1945 à 2014**

L'île d'Albigny semble être en libre évolution depuis les années 1945. Jusqu'en 2014, ni sa forme ni sa végétation n'ont fait l'objet de changements observables nettement grâce aux images aériennes. L'île du Rontant à l'inverse a été durablement aménagée et fréquentée jusque dans les années 1990. L'île a par la suite été abandonnée (Drevet, 2015) et n'est aujourd'hui accessible que par tyrolienne dans le cadre d'un parc aventure géré par la compagnie *City Adventure*. Loin de tout cela, l'île d'Albigny témoigne d'une remarquable stabilité sur les 70 dernières années.

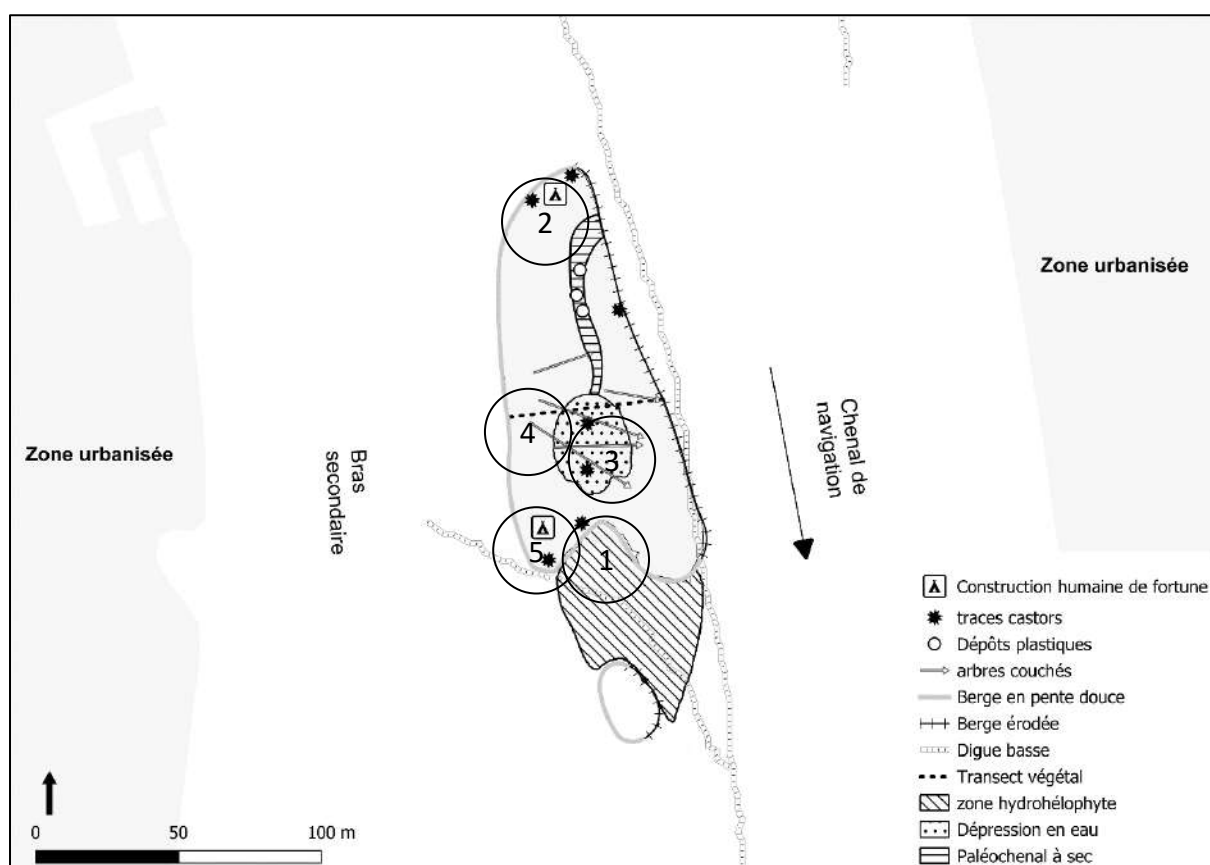


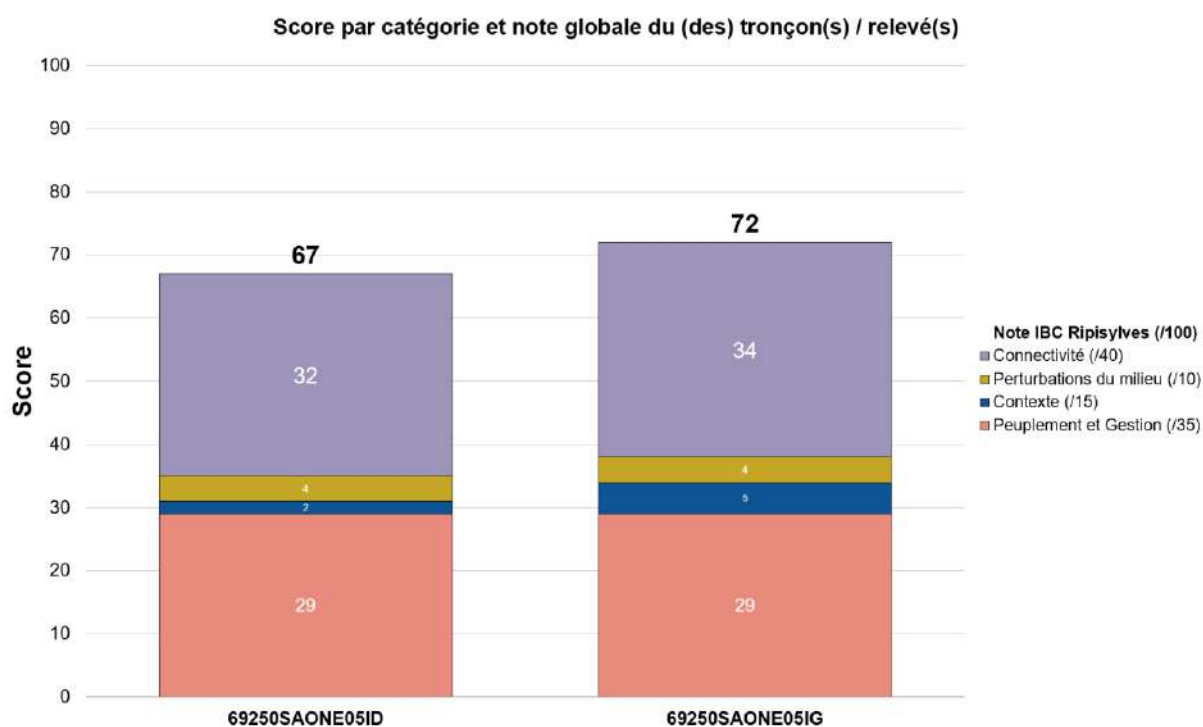
Figure 93. Carte des relevés de terrain réalisés sur l'île d'Albigny.

L'île n'est pourtant pas dénuée de présence humaine. Cette dernière est diffuse, au travers de dépôts plastiques (fig.93) directs ou indirects. La figure 94.5 montre également des constructions éphémères, sans doute l'œuvre d'enfants, qui indiquent que l'île doit parfois être atteinte en kayak ou petit bateau à moteur. Au nord de l'île, les restes d'une cabane de chasse (fig.95.2) côtoient un tronc taillé en sablier par un castor. La co-présence de ces deux éléments suggère néanmoins que la cabane de chasse a été abandonnée depuis quelques temps déjà pour permettre aux castors de retourner sur l'île. Hormis ces quelques traces de présence humaine, les seules autres influences anthropiques notables sur l'île concernent la

présence d'espèces exotiques qui ont dû être amenées sur l'île par le vent ou l'eau. La figure 94.4 montre ainsi la présence d'if du Canada dans le boisement de l'île.

La présence d'un étang (fig.95.4) où se trouvent de nombreuses iris des marais ainsi que des arbres morts et des crayons de castor fait de l'île un espace qui a conservé son caractère humide et qui possède une très bonne connexion avec le lit mineur. A l'aval de l'île, les berges sableuses en pente douce (fig.95.1) sont propices à l'étagement de la végétation rivulaire. Des restes coquilliers ont également été retrouvés. Enfin quelques nids de hérons ont été recensés (fig.93).

En revanche, la berge en rive droite s'érode avec le batillage et la présence de la digue basse et le chenal qui remonte depuis l'étang jusqu'au nord de l'île n'est plus connectée en amont, empêchant de renouveler l'eau de l'étang.



**Figure 94. Score de l'IBC Ripisylve obtenu pour la rive droite et la rive gauche de l'île d'Albigny**

L'île d'Albigny se distingue comme celles de la Benne-la-Faux par un score élevé à l'IBC Ripisylves. La moyenne de l'île s'élève à 69,5/100, à la limite haute du potentiel de biodiversité « assez fort ». La mauvaise qualité morphologique de la rive droite explique la légère différence entre les deux rives. Là encore, la jeunesse du boisement fait baisser le score de contexte mais la note obtenue pour la connectivité grâce à la présence de l'île du Rontant en aval et la note obtenue pour la qualité du peuplement sont particulièrement hautes.



Figure 95. Photos de terrain de l'île d'Albigny (numérotées de 1 à 5 et localisées sur la figure 93)

## Conclusion de la partie IV

Les cinq études de cas présentées ici ont montré une diversité de contexte insulaires, tant au niveau du boisement que du contexte géographique immédiat (espace rural, industriel, urbain). Les forêts présentent plus ou moins de traces de la présence humaine mais aucune n'est totalement dépourvue d'influences d'origine anthropique. Malgré ces perturbations et la présence de nombreux dépôts plastiques, ces îles présentent des qualités écologiques indéniables. La présence de zones humides, de champignons et de bois mort, de traces de castors ou encore de nids de hérons et autres cigognes sont les signes que les îles de la Saône sont des espaces capables d'accueillir une biodiversité alluviale remarquable.

| Nom du relevé  | Peuplement et Gestion<br>(/35) | Contexte<br>(/15) | Perturbations du milieu<br>(/10) | Connectivité<br>(/40) | Note IBC Ripisylves<br>(/100) |
|----------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 69250SAONE05IG | 29                             | 5                 | 4                                | 34                    | 72                            |
| 69250SAONE05ID | 29                             | 2                 | 4                                | 32                    | 67                            |
| 71100SAONE04IG | 24                             | 2                 | 7                                | 38                    | 71                            |
| 71100SAONE04ID | 32                             | 5                 | 4                                | 29                    | 70                            |
| 21250SAONE03IG | 20                             | 5                 | 6                                | 28                    | 69                            |
| 21250SAONE03ID | 23                             | 5                 | 4                                | 25                    | 67                            |
| 70360SAONE02IG | 23                             | 4                 | 7                                | 33                    | 67                            |
| 70360SAONE02ID | 19                             | 2                 | 6                                | 26                    | 61                            |
| 70170SAONE01IG | 13                             | 5                 | 7                                | 39                    | 64                            |
| 70170SAONE01ID | 12                             | 4                 | 7                                | 34                    | 67                            |

**Figure 96. Tableau de données regroupant les scores par catégorie et la note globale IBC Ripisylves d'un relevé**

Sur ce point, l'IBC Ripisylves a permis de fixer des critères quantifiables et de comparer les îles étudiées entre elles. La figure 96 fait ressortir la faiblesse de note de contexte pour toutes les îles, essentiellement due au caractère jeune des forêts présentes sur les îles. Pour le reste, si certaines îles connaissent un peuplement peu diversifié, elles possèdent en revanche une forte connectivité avec d'autres milieux (îles Gilley) là où d'autres ont un peuplement remarquable mais une connectivité plus faible qui en fait de véritables isolats de biodiversité (île aux bœufs).

Au terme de cette étude, ressortent de manière décisive les îles de la Benne-la-Faux et l'île d'Albigny. Toutes deux de taille relativement modeste (petite et moyenne taille), elles se caractérisent par une trajectoire à l'écart des grands aménagements et des volontés d'exploitation. Ayant évoluées plus ou moins librement depuis plus de 60 ans, elles présentent une faune et une flore variées et des milieux de bonne qualité morphologique, au moins sur l'une des deux berges. Leur proximité avec une autre île ou des berges boisées en font des points relais de corridors écologiques.

Les îles étudiées montrent que jusqu'au XX<sup>e</sup> siècle, le paysage type d'une île de la Saône est la prairie, avec quelques arbres résiduels au port bas. Dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle, l'abandon du pâturage conduit de nombreux propriétaires à planter leurs parcelles insulaires de peupliers ou d'aulnes dans le but de rentabiliser ces terres devenues incultes. Les aléas météorologiques et la difficulté d'exploitation des îles ont conduit à un abandon de cette exploitation sylvicole que l'on peut dater à partir des années 1980. Depuis, l'abandon relatif ou total caractérise une grande partie des îles de la Saône.

Aucune des îles étudiées ne présente une ripisylve exempte d'interventions humaines. Les différents cas présentés montrent que la faune parvient à cohabiter avec une présence humaine temporaire. Néanmoins, c'est bien la dynamique d'abandon commune à toutes les îles étudiées qui explique le retour d'une faune caractéristique des cours d'eau comme le castor d'Europe. Pour les futurs plans de gestion, la dimension sociale des îles devra être prise en compte pour réussir à concilier enjeux de protection de la faune et de la flore, et usages récréatifs des îles.

## Conclusion

---

Au terme de cette étude, les îles de la Saône apparaissent comme des éléments essentiels au bon fonctionnement éco-morphologique de la Saône.

Avec 133 îles encore aujourd'hui, la Saône n'est pas une rivière au chenal unique et totalement dépourvue d'annexes hydrauliques. La relative homogénéité de la distribution des îles sur l'ensemble du linéaire confirme que les îles sont des espaces relais importants qui forment un corridor écologique potentiel pouvant s'inscrire dans le cadre de la trame verte et bleue. La colonisation par le castor d'Europe de la quasi-totalité des îles arpentées semble confirmer cette fonction.

Néanmoins, la rivière a connu une perte de biodiversité insulaire importante depuis le XIX<sup>e</sup> siècle. Avec 205 îles et îlots présents seulement sur la petite Saône et la Saône amont, la Saône était avant la navigation une rivière largement dominée par le paysage insulaire. Ce paysage était plus ouvert qu'aujourd'hui avec une majorité d'île pâturées en leur centre, ne laissant à la ripisylve que les berges dans le but de les stabiliser. Les aménagements pour la

navigation mais aussi l'extraction de granulats ont causé l'essentiel de la disparition des îles du lit mineur, aboutissant à une simplification du chenal et à une diminution de la diversité des habitats. Cette disparition ne concerne pour l'essentiel les îlots et îles de plus petites tailles. Si la perte de surface totale n'est donc pas si dramatique, la disparition de ces îles a appauvri la mosaïque d'habitats disponibles pour les espèces aquatiques, mammifères mais aussi la ripisylve.

Aujourd'hui, la qualité sur le plan morphologique et écologique des 133 îles recensées est contrastée. Ne ressortent de manière décisive que les îles boisées et inaccessibles par la terre. Même dans ces conditions, la qualité des boisements est très variable selon l'histoire de l'île et le degré d'artificialisation qu'elle a subie. De plus, l'exposition des îles au batillage des bateaux contribue à la dégradation des berges par un processus d'érosion qui empêche la strate herbacée de se développer. Les aménagements liés à la navigation ont une fonction ambivalente. Responsables de la disparition majeure des milieux insulaires dans le lit mineur de la Saône, ils favorisent dans certains cas l'accumulation sédimentaire et l'apparition de nouvelles îles. Les digues submersibles aggravent le processus d'érosion des berges insulaires qui y sont inféodées par un effet d'érosion régressive mais protègent dans le même temps les berges opposées, rendues inaccessibles aux bateaux et où la plus grande lenteur des courants favorise le développement de hauts fonds avec une flore riche.

L'abandon de la populiculture et du pâturage sur les îles ont transformé ces espaces autrefois productifs en des lieux de refuge pour la faune. Les cigognes nichent à la faveur des volis laissées par les peupliers morts sur pied tandis que les castors trouvent sur les îles des espaces peu fréquentés et des espèces à bois tendres nécessaires à leur alimentation. L'abandon de la fonction productive ne signifie pas pour autant abandon total des îles. Une fonction de loisir s'est développée, avec de nombreux cas de forêt-jardin et l'installation de cabanes plus ou moins pérennes où les propriétaires des parcelles viennent de manière occasionnelle. La forêt alluviale des îles de la Saône est largement marquée par les actions humaines avec la présence d'espèces végétales propres aux jardins ou encore d'espèces exotiques envahissantes comme l'érable negundo. Cela aboutit à des forêts à la composition floristique hétéroclite.

Néanmoins, les scores de l'IBC Ripisylve oscillent entre une potentialité écologique « assez forte » et « très forte ». Cela signifie que les boisements présents et la topographie

locale des îles est propice au développement d'espèces spécifiques aux cours d'eau et à la ripisylve. Les îles peuvent donc bien être considérées comme des espaces à fort potentiel de biodiversité. Elles présentent des potentialités écologiques importantes qui pourraient être développées à la faveur de travaux de restauration écologique. En effet, les îles présentent souvent des baisses déconnectées du lit mineur qui pourraient facilement être reconnectées. Les peuplements pourraient faire l'objet d'intervention ponctuelles pour réguler les populations d'espèces exotiques envahissantes et ainsi laisser la place aux espèces alluviales endémiques l'espace pour se développer.

Dans un contexte de voie navigable stratégique, les digues submersibles protègent finalement beaucoup de chenaux secondaires de l'érosion liée au batillage. Cela étant, si les clayonnages contribuent à la formation de hauts-fonds voire d'îles, les digues basses de fermeture contribuent activement au comblement des chenaux secondaires, menaçant l'existence des îles concernées (îles des Comtes et du Roquet notamment). Des études plus approfondies sur l'impact de ces ouvrages sur les îles sont nécessaires. Le maintien des digues basses de fermeture peut notamment être questionné car ces ouvrages avaient pour fonction de concentrer les écoulements dans un chenal unique dans le cas d'une rivière qui n'était pas encore séparée en biefs éclusés. Or, depuis l'installation des écluses sur la grande Saône et le rehaussement du niveau d'eau, ces ouvrages n'ont plus d'utilité. Un arasement partiel permettant de maintenir les bras secondaires fermés à la navigation mais reconnectant ces derniers au chenal principal notamment lors des périodes de basses eaux pourrait être envisagé après des études plus approfondies.

Outre la qualité relative des boisements insulaires, c'est finalement l'inaccessibilité des îles par la terre qui est leur principal atout. Cette inaccessibilité favorise l'accumulation libre de bois mort par l'absence de prélèvements et de gestion. L'absence de présence humaine régulière favorise la présence d'espèces d'oiseaux et de mammifères qui trouvent sur les îles des espaces où l'action humaine est moindre quand elle n'a pas totalement disparue. Espaces auparavant exploités, sous contrôle avant de devenir indésirables, les îles de la Saône sont pour certaines devenues des laboratoires de libre-évolution dans un contexte d'abandon de terres productives. Ces « forêts de l'entre-deux », pour reprendre la typologie de Paul Arnould, n'ont pas la qualité des forêts anciennes. Elles ne sont pas non plus des forêts nouvelles entièrement contrôlées et gérées. Elles sont devenues, suite à leur abandon, des forêts

hybrides, des espaces où les dépôts plastiques côtoient des nids de cygne et où les tables de jardin en plastique côtoient des huttes de castor. Lieux de cohabitation entre humain et non-humain, les îles offrent un refuge dont l'image est loin de l'île sauvage. Proches de la rive tout autant qu'à l'abri des regards, les îles dissimulent au va-et-vient des péniches la vie toujours présente de la rivière.

Ce mémoire a permis de compléter les connaissances déjà acquises sur les îles de la Saône à la suite de la thèse de Laurent Astrade. L'évolution diachronique du nombre d'îles de la Saône entre le XIX<sup>e</sup> siècle et le XXI<sup>e</sup> siècle a pu être complétée par l'apport d'une étude sur la petite Saône et la Saône amont. Les îles recensées par l'EPTB Saône-Doubs ont pu être analysées spatialement et de grandes catégories d'îles selon leur taille et leur position dans le chenal ont pu être établies. Enfin, les transects végétaux et les études de cas permettent d'avoir une connaissance plus fine de l'état écologique de certaines des îles de la Saône dans la perspective d'aider à la prise de décision lors de l'attribution de financements pour des projets de restauration écologique.

Si la force de ce mémoire est l'étendue de l'horizon abordé, elle est aussi sa faiblesse. Le temps sur le terrain mais aussi le temps disponible pour l'analyse de données souvent nombreuses et hétérogènes ont rendu difficile de sortir de la simple observation de terrain. Les mesures n'ont pu être réalisées avec des instruments de grande précision. Beaucoup d'inconnues demeurent concernant la quantification des dynamiques de sédimentation et d'érosion des îles. De même, des études sédimentaires seraient nécessaires pour caractériser la différence de nature de matériaux entre les îles de la Saône amont et de la grande Saône. Enfin, des transects végétaux plus nombreux et mieux situés permettraient d'évaluer plus précisément les potentialités écologiques des îles de la rivière.

Ce travail en appelle de nombreux autres mais son caractère général en fera peut-être un bon support pour lancer des études plus approfondies.

## Bibliographie

---

**Arnaud, F., & Schmitt, L. (2018, mai).** *Carte à la une : Reconstituer le Rhin disparu* (ISSN : 2492-7775) [Document]. Géoconfluences; École normale supérieure de Lyon.

**Arnould, P. (2004).** Nouvelles forêts, vieilles forêts, forêts de l'entre-deux, (xixe et xxe siècles) : Rationalité économique et fertilité symbolique. In A. Corvol (Éd.), *Les forêts d'Occident : Du Moyen Âge à nos jours* (p. 253-277). Presses universitaires du Midi.

**Assani, A. A., Buffin-Bélanger, T., & Roy, A. G. (2005).** Analyse d'impacts d'un barrage sur le régime hydrologique de la rivière Matawin (Québec, Canada). *Revue des sciences de l'eau*, 15(2), 557-574.

**Astrade, L. (1995).** Les berges d'un cours d'eau stable soumis aux pressions d'un environnement périurbain : La Saône aval (France). *Annales de géographie*, 104(581), 148-162.

**Astrade, L. (1996).** *La Saône en crue : Dynamique d'un hydrosystème anthropisé* [These de doctorat, Paris 4].

**Astrade, L. (2012).** *Les Iles de la Saône, témoins des relations hommes/crues/paysages*. (p. p.39). Institut de Recherche du Val de Saône Mâconnais.

**Astrade, L., & Dufour, S. (2010).** Dendrochronologie en ripisylve. Des cernes aux changements hydromorphologiques dans les systèmes fluviaux. *Collection EDYTEM. Cahiers de géographie*, 11(1), 131-140.

**Astrade, L., & Dumont, A. (2000).** L'évolution du profil en long d'un cours d'eau navigable sous l'effet des aménagements, la grande Saône du début du XIXe s. à aujourd'hui. *Géocarrefour*, 75(4), 317-326.

**Astrade, L., Forget, M., Gauchon, C., Girault, C., & Meynet, C. (2021).** Trajectoires géographiques et paysagères de friches sportives en montagne. *Projets de paysage. Revue scientifique sur la conception et l'aménagement de l'espace*, 25, Article 25.

**Baubiniené, A., Satkunas, J., & Taminskas, J. (2015).** Formation of fluvial islands and its determining factors, case study of the River Neris, the Baltic Sea basin. *Geomorphology*, 231, 343-352.

**Benoit, V., Villar, M., Pont, B., & Prat-Mairet, Y. (2023).** *Peuplier noir : Diversité génétique au sein de la réserve naturelle de l'Île de la Platière*. INRAE ; CEN38.

**Bonnamour, L. (2020).** *Le XIXème siècle et la Saône : Tradition et bouleversements*. Z'EST Editions.

**Bonnamour, L., Bonnetain, M., & Mallard, J.-C. (2009).** *La Saône navigable, deux siècles d'aménagement*. (Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées).

**Borgeat-Theler, M. (2008).** *Le Rhône et ses riverains à la fin du Moyen-Âge, entre Sion et Martigny*. Université de Lausanne.

**Borges, S. H., Baccaro, F., Moreira, M., & Choueri, E. L. (2019).** Bird assemblages on Amazonian river islands : Patterns of species diversity and composition. *Biotropica*, 51(6), 903-912.

**Bouvard, E., & Astrade, L. (2006).** Reconstitution paléo-environnementale d'un site archéologique insulaire : Le prieuré clunisien de Grelonges en bord de Saône (Fareins, département de l'Ain). *Revue archéologique de l'Est*, Tome 54, Article Tome 54.

**Bravard, J. P. (1991).** La dynamique fluviale à l'épreuve des changements environnementaux : Quels enseignements applicables à l'aménagement des rivières ? *La Houille Blanche*, 77(7-8), 515-522.

**Bravard Jean-Paul, Combier Jean, Commerçon Nicole, Clavel Bernard, & Institut de recherche du Val de Saône-Mâconnais Colloque. (2002).** *La Saône, axe de civilisation : [Actes du colloque, Mâcon, 25 et 26 janvier 2001] / [organisé par l'Institut de recherche du Val de Saône-Mâconnais] ; sous la direction de Jean-Paul Bravard, Jean Combier et Nicole Commerçon ; [préf. de Bernard Clavel]*. Presses universitaires de Lyon.

**Bravard, J.-P. (1990).** Observations nouvelles sur la dynamique fluviale et l'alluvionnement de la Saône à l'Holocène, entre Villefranche et Anse (Rhône). *Revue Géographique de l'Est*, 30(1), 57-76.

**Chaussade, J. (1999).** De la gestion intégrée au développement durable : Point de vue (From the coastal management to the sustainable development : a point of view). *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 76(2), 151-157.

**Chery, J.-P., & Rivière-Honegger, A. (2020).** Chapitre 3—Les enjeux multi-échelles en gestion intégrée et territoriale de l'eau. In D. Leenhardt, M. Voltz, & O. Barreteau (Éds.), *L'eau en milieu agricole : Outils et méthodes pour une gestion intégrée et territoriale* (p. 55-70). Éditions Quæ.

**Corenblit, D., Steiger, J., Mazal, L., & Till-Bottraud, I. (2020).** Relier la biogéomorphologie fluviale à l'écologie évolutive : Un focus sur les arbres riverains pionniers. *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 26(1).

**Corenblit, D., Tabacchi, E., Steiger, J., & Gurnell, A. M. (2007).** Reciprocal interactions and adjustments between fluvial landforms and vegetation dynamics in river corridors : A review of complementary approaches. *Earth-Science Reviews*, 84(1), 56-86.

**Cottet-Dumoulin, L. (1999).** Processus de requalification d'un espace « naturel » en marge d'une agglomération. Le cas des îles du Rhône aval au sud de Lyon. *Le Monde alpin et rhodanien. Revue régionale d'ethnologie*, 27(1), 175-192.

- Dauphin, D. (2000, octobre).** *Influence de la navigation commerciale et de la navigation de plaisance sur l'érosion des rives du Saint-Laurent dans le tronçon Cornwall - Montmagny : Rapport final* [Publication gouvernementale]. Service du transport maritime et aérien.
- Dufour, S., Barsoum, N., Muller, E., & Piégay, H. (2007).** Effects of channel confinement on pioneer woody vegetation structure, composition and diversity along the River Drôme (SE France). *Earth Surface Processes and Landforms*, 32.
- Dufour, S., & Piégay, H. (2006).** Forêts riveraines des cours d'eau et ripisylves : Spécificités, fonctions et gestion. *Revue Forestière Française*, 4.
- Dumas, Y. (2019).** Que savons-nous de l'Érable négondo *Acer negundo* L. ? *Naturae*, 10.
- Dumont, A. (2002).** Les passages à gué de la Grande Saône : Approche archéologique et historique d'un espace fluvial (de Verdun-sur-le-Doubs à Lyon). In *Les passages à gué de la Grande Saône : Approche archéologique et historique d'un espace fluvial (de Verdun-sur-le-Doubs à Lyon)*. ARTEHIS Éditions.
- FNE AURA, CNPF, FRAPNA, & IRSTEA. (2019).** *Préserver et restaurer les ripisylves : Un enjeu de biodiversité. Rapport d'étape.*
- Furst, B. (2023).** Frontières, limites et environnement en Alsace aux xvii<sup>e</sup> et xviii<sup>e</sup> siècles. *Source(s) – Arts, Civilisation et Histoire de l'Europe*, 17, 55-74.
- Gauthier, M., Douady, C., Lefebure, T., & Datry, T. (2019).** *Biodiversité des têtes de bassins versants—Dynamique et vulnérabilité en contexte de fragmentation.*
- Gautier, E., Dépret, T., Caverio, J., Costard, F., Virmoux, C., Fedorov, A., Konstantinov, P., Jammet, M., & Brunstein, D. (2021).** Fifty-year dynamics of the Lena River islands (Russia) : Spatio-temporal pattern of large periglacial anabranching river and influence of climate change. *Science of The Total Environment*, 783.
- Gautier, E., Grivel, S., Govea, C. G., Dépret, T., Virmoux, C., & Brunstein, D. (2016).** Analyse comparée de la dynamique des îles fluviales de trois grands cours d'eau – Lena, Napo et Loire. *Bulletin de la Société Géographique de Liège*.
- Gautier, E., Hureau, C., Virmoux, C., Saulnier Copard, S., Martins, G., Ferradou, L., & Mesmin, E. (2022).** *Réponse de la ripisylve à l'évolution pluri-décennale du fleuve Loire.*
- Girel, J. (2006).** Quand le passé éclaire le présent : Écologie et histoire du paysage. *Géocarrefour*, 81(4), Article 4.
- Girel, J. (2010).** Histoire de l'endiguement de l'Isère en Savoie : Conséquences sur l'organisation du paysage et la biodiversité actuelle. *Géocarrefour*, 85(1), Article 1.
- Grivel, S. (2008).** *La Loire des îles, du Bec d'Allier à Gien : Rythmes d'évolution et enjeux de gestion* [Phdthesis, Université Paris VIII Vincennes-Saint Denis].

- Grivel, S., & Gautier, E. (2012).** Mise en place des îles fluviales en Loire moyenne, du 19e siècle à aujourd'hui. *Cybergeo: European Journal of Geography*.
- Guimbaud, T. (2022).** Le fluvial, une alternative solide et durable pour une logistique décarbonnée. *Administration*, 275(3), 106-108.
- Gurnell, A. M., & Petts, G. E. (2002).** Island-dominated landscapes of large floodplain rivers, a European perspective. *Freshwater Biology*, 47(4), 581-600.
- Hohensinner, S., Habersack, H., Jungwirth, M., & Zauner, G. (2003).** Reconstruction of the characteristics of a natural alluvial river-floodplain system and hydromorphological changes following human modifications : The Danube river (1812-1991). *River Research and Applications*.
- Hudson, P. F., van der Hout, E., & Verdaasdonk, M. (2019).** (Re)Development of fluvial islands along the lower Mississippi River over five decades, 1965–2015. *Geomorphology*, 331, 78-91.
- Hugerot, T., Astrade, L., Gauchon, C., & Ployon, E. (2021).** De la carte diachronique à la trajectoire géohistorique : Modélisation du changement paysager d'un cône torrentiel. *Mappemonde. Revue trimestrielle sur l'image géographique et les formes du territoire*, 132, Article 132.
- Hupp, C. R., & Osterkamp, W. R. (1996).** Riparian vegetation and fluvial geomorphic processes. *Geomorphology*, 14(4), 277-295.
- Janssen, P., Evette, A., Bergès, L., Gonin, P., Larrieu, L., DAJOUX, M., DUPONT, S., GARDIEN, S., GILLES, C., & Ladet, A. (2021).** Évaluer la qualité des boisements riverains avec l'Indice de Biodiversité et de Connectivité des Ripisylves (IBCR) : Une étude de cas avec les communautés d'oiseaux. *Naturae*.
- Junk, W. J., Bayley, P., & Sparks, R. (1989).** The Flood Pulse Concept in River-Floodplain Systems. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, 106, 110-127.
- Kellerhals, R., Church, M., & Bray, DI. (1976).** Classification and analysis of river processes, 813-829.
- Laborda, Á., Montes de Oca, L., Pérez-Miles, F., Useta, G., & Simó, M. (2018).** The spider fauna from Uruguay River islands : Understanding its role in a biological corridor. *Biodiversity Data Journal*, 6, e27319.
- Lay, Y.-F. L., Arnould, P., & Comby, E. (2017).** Le castor, un agent en eau trouble. L'exemple du fleuve Rhône. *Géocarrefour*, 91(4), Article 4.
- Le Lay, Y.-F., & Comby, E. (2012).** Habiter les îles fluviales : Géographie d'un eau-delà. *Géographie et Cultures*, 84, 117-136.

**Le Lay, Y.-F., & Piégay, H. (2007).** Le bois mort dans les paysages fluviaux français : Éléments pour une gestion renouvelée. *L'Espace géographique*, 36(1), 51-64.

**Leli, I. T., Stevaux, J. C., & Assine, M. L. (2018).** Genesis and sedimentary record of blind channel and islands of the anabranching river : An evolution model. *Geomorphology*.

**Leli, I. T., Stevaux, J. C., & Assine, M. L. (2020).** Origin, evolution and sedimentary records of islands in large anabranching tropical rivers : The case of the Upper Parana river, Brazil. *Geomorphology*.

**Leveau, P. (2003).** Le franchissement du Rhône par Hannibal : Le chenal et la navigation fluviale à la fin de l'Âge du Fer. *Revue archéologique*, 35(1), 25-50.

**Liu, X., Huang, H. Q., & Nanson, G. C. (2016).** The morphometric variation of islands in the middle and lower Yangtze river : A variational analytical explanation. *Geomorphology*.

**Luglia, R. (2013).** Le castor d'Europe (*Castor fiber*). Regards historiques anciens et nouveaux sur un animal sauvage. *Trajectoires. Revue de la jeune recherche franco-allemande*, 7, Article 7.

**Martin, H., Monnet, J. M., Chevalier, R., & Villar, M. (2018).** Détection par drone d'une espèce d'arbre introduite dans une ripisylve.

**Moretto, J., Rigon, E., Mao, L., Picco, L., Delai, F., & Lenzi, M. A. (2014).** Channel adjustments and island dynamics in the Brenta river (Italy) over the last 30 years. *River Research and Applications*.

**Naiman, R. J., Décamps, H., & McClain, M. E. (2005).** *Riparia : Ecology, Conservation, and Management of Streamside Communities*. Elsevier Academic.

**Osterkamp, W. R. (1998).** Processes of fluvial island formation, with examples from Plum Creek, Colorado and Snake River, Idaho. *Wetlands*, 18(4), 530-545.

**Pautou, G., & Girel, J. (1994).** Interventions humaines et changements de la végétation alluviale dans la vallée de l'Isère (de Montmélian au Port de St-Gervais). *Revue de Géographie Alpine*, 82(2), 127-146.

**Perrin, N. (1820).** *Notice géographique et historique sur l'Île-Barbe, près de Lyon : Suivie du catalogue des Manuscrits de la Bibliothèque rassemblée dans cette île, par Charlemagne, et extraits d'un Voyage inédit dans les départemens méridionaux*. Goestchy.

**Piégay, H. (1996).** Représentation de la biodynamique fluviale : La forêt alluviale de la moyenne Ardèche. *Mappemonde*, 43(3), 15-22.

**Raslan, Y., & Salama, R. (2015).** Development of Nile River islands between Old Aswan Dam and new Esna barrages. *Water Science*, 29.

**Richard, B. (1959).** Le castor du Rhône Statut actuel et mesures de protection. *Revue d'Écologie, Sup*, 55-57.

**Rosell, F., Bozsér, O., Collen, P., & Parker, H. (2005).** Ecological impact of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* and their ability to modify ecosystems. *Mammal Review*, 35(3-4), 248-276.

**Thorp, J. (2011).** Linkage between Islands and Benthos in the Ohio River, with Implications for Riverine Management. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 49, 1873-1882.

**Treffort, C. (2009).** *Iles et moines du littoral atlantique entre Loire et Gironde au Moyen Age.*

**Vannote, R. L., Minshall, G. W., Cummins, K. W., Sedell, J. R., & Cushing, C. E. (1980).** The River Continuum Concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37(1), 130-137.

**Wyrick, J., & Klingeman, P. (2010).** Proposed fluvial island classification scheme and its use for river restoration. *River Research and Applications*, 27, 814-825.

**Zadnik, A. K., Anderson, J. T., Wood, P. B., & Bledsoe, K. (2009).** Wildlife use of back channels associated with islands on the Ohio River. *Wetlands*, 29(2), 543-551.

**Zanoni, L., Gurnell, A., Drake, N., & Surian, N. (2008).** Island dynamics from analysis of historical maps and air photographs. *River Research and Applications*, 24, 1141-1159.

# Table des matières

|                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCTION .....</b>                                                                            | <b>5</b>  |
| <b>CONTEXTE DU PROJET DE RECHERCHE.....</b>                                                          | <b>8</b>  |
| 1.1    UNE APPROCHE INTERDISCIPLINAIRE .....                                                         | 8         |
| 1.2    UNE APPROCHE « SCIENCE-SOCIETE » .....                                                        | 10        |
| <b>PARTIE 1 - CADRE DE RECHERCHE.....</b>                                                            | <b>11</b> |
| I-    PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE .....                                                          | 11        |
| 1.1.    Zone d'étude par SIG à l'échelle de tout le linéaire navigable .....                         | 12        |
| 1.2.    Organisation de la Saône navigable .....                                                     | 14        |
| 1.3.    Zone d'étude pour l'analyse diachronique (Petite Saône et Saône amont) .....                 | 17        |
| 1.4.    Zone d'étude des terrains sur les îles.....                                                  | 19        |
| II-    FONCTIONNEMENT HYDROMORPHOLOGIQUE.....                                                        | 21        |
| III-    CADRE SCIENTIFIQUE.....                                                                      | 25        |
| 1.    Fonctionnement des îles fluviales dans les hydrosystèmes .....                                 | 25        |
| Les îles vécues, trajectoires d'un abandon.....                                                      | 32        |
| 2.    Intérêt des ripisylves pour la biodiversité riveraine .....                                    | 36        |
| Etat des connaissances sur la Saône.....                                                             | 39        |
| <b>PARTIE 2 - METHODOLOGIE .....</b>                                                                 | <b>45</b> |
| CONTEXTE ET LIMITES.....                                                                             | 45        |
| I.    ANALYSES SIG DES ILES DE LA SAONE .....                                                        | 45        |
| 1.1    CONSTRUCTION DE LA BASE DE DONNEES « ILES ACTUELLES » .....                                   | 46        |
| 1.2    QU'EST-CE QU'UNE ILE ? .....                                                                  | 46        |
| 1.3    CONSTRUCTION DE LA BASE DE DONNEES « ÎLES XIX <sup>E</sup> SIECLE » .....                     | 50        |
| 1.4    ANALYSE DIACHRONIQUE DES COUCHES « ÎLES ACTUELLES » ET « ÎLES XIX <sup>E</sup> SIECLE » ..... | 53        |
| II.    OCCUPATION ACTUELLE DU SOL DES ILES DE LA SAONE .....                                         | 56        |
| 2.1 TRANSECTS VEGETAUX.....                                                                          | 56        |
| 2.2 ETUDES DE CAS .....                                                                              | 57        |
| 2.3 INDICE DE BIODIVERSITE ET DE CONNECTIVITE DE LA RIPISYLVE (IBC RIPISYLVE) .....                  | 58        |
| <b>PARTIE 3 - RESULTATS ET DISCUSSION .....</b>                                                      | <b>60</b> |
| I-    ORGANISATION SPATIALE ACTUELLE DES ILES DE LA SAONE.....                                       | 61        |
| 1.1 Répartition des îles sur le linéaire par nombre et par taille.....                               | 61        |
| 1.2 Taille.....                                                                                      | 62        |
| 1.3 Le cas des îles de la Motte .....                                                                | 63        |
| 1.4 Occupation du sol.....                                                                           | 65        |
| 1.5 Position par rapport au chenal navigable.....                                                    | 66        |
| Conclusion et transition partie I.....                                                               | 68        |
| II-    TRAJECTOIRE HISTORIQUE DES ILES DE LA PETITE SAONE .....                                      | 69        |
| 2.1 Reprise des résultats de Laurent Astrade sur la grande et la basse Saône .....                   | 69        |
| 2.2 Evolution diachronique des îles de la petite Saône et de la Saône amont .....                    | 73        |
| 2.3 Evolution diachronique de l'occupation du sol des îles.....                                      | 75        |
| 2.4 Quelles causes de disparition ?.....                                                             | 76        |
| III-    CARACTERISATION DES TRANSECTS VEGETAUX.....                                                  | 79        |
| 3.1 Comparaison des transects végétaux .....                                                         | 79        |
| 3.2 Comparaison longitudinale des transects végétaux.....                                            | 81        |

|                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------|------------|
| IV- ETUDES DE CAS .....                                        | 83         |
| 4.1 Les Iles Gilley (terrains les 12 et 13/03/2024) .....      | 84         |
| 4.2 L'Ile de Chemilly (terrain le 16/03/2024) .....            | 93         |
| 4.3 L'Ile aux bœufs (terrain le 08/04/2024) .....              | 101        |
| 4.4 Les Iles de la Benne-la-Faux (terrain le 12/04/2024) ..... | 109        |
| Conclusion de la partie IV.....                                | 124        |
| <b>CONCLUSION.....</b>                                         | <b>125</b> |
| <b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>                                     | <b>129</b> |
| <b>LISTE DES FIGURES.....</b>                                  | <b>137</b> |
| <b>ANNEXES.....</b>                                            | <b>140</b> |
| <b>RESUME.....</b>                                             | <b>150</b> |

# Liste des figures

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1. Extrait du rapport de l'EPTB Saône-Doubs (2020).                                                                                                                                                                                                                       | 6  |
| Figure 2. La Saône et son bassin versant.                                                                                                                                                                                                                                        | 11 |
| Figure 3. Classification des tronçons de la Saône (source : étude de la fédération de pêche 21 pour le compte de l'EPTB, 2017).                                                                                                                                                  | 13 |
| Figure 4. La Saône navigable (Source : Document de synthèse du contrat de Rivière Saône)                                                                                                                                                                                         | 14 |
| Figure 5. Evolution du fret et de la fréquentation touristique sur l'axe Rhône-Saône entre 2000 et 2017 (Source : Chiffres clés du transport fluvial 2022, VNF)                                                                                                                  | 15 |
| Figure 6. Le trafic de marchandises le long de l'axe Rhône-Saône (source : Chiffres clés du transport fluvial 2022, VNF)                                                                                                                                                         | 16 |
| Figure 7. Liste des tronçons court-circuités présents sur la Saône. Ceux de la petite Saône et de la Saône amont vont jusqu'à Charnay-les-Chalon. (Source : EPTB, 2020)                                                                                                          | 17 |
| Figure 8. Carte des méandres recoupés de la Saône amont et de la petite Saône.                                                                                                                                                                                                   | 18 |
| Figure 9. Carte des îles ayant fait l'objet d'un relevé partiel ou complet.                                                                                                                                                                                                      | 20 |
| Figure 10. Hydrogramme des débits moyens inter-annuels de la Saône à Chalon-sur-Saône entre 1998 et 2024 (D'après Hydroportail, consulté le 07/08/2024)                                                                                                                          | 21 |
| Figure 11. Evolution du diamètre moyen de Corre à Sassenay (D'après SOGREAH, 2003)                                                                                                                                                                                               | 23 |
| Figure 12. Classification des îles fluviales selon leur degré de proximité avec d'autres îles fluviales. (D'après Wyrick et al., 2010, modifié de Kellerhals et al., 1976)                                                                                                       | 26 |
| Figure 13. Schéma de la succession végétale de la ripisylve (source : J. Girel, 2016)                                                                                                                                                                                            | 36 |
| Figure 14. Distribution des masses de bois mort allochtone dans les unités végétales des îles de la Borie (méandre de Chauzon). (Source : Piégay, 1996).                                                                                                                         | 37 |
| Figure 15. Transformations importantes de la Saône depuis le quaternaire. (Source : EPTB, 2020)                                                                                                                                                                                  | 40 |
| Figure 16. Liste des actions de restauration écologique entreprises par l'EPTB Saône-Doubs sur l'île Boileau. (Source : site internet de l'EPTB consulté en août 2024).                                                                                                          | 43 |
| Figure 17. Extrait de la base de données « îles actuelles » retravaillée d'après la base de données constituée par M. Bret en 2010 et 2019.                                                                                                                                      | 46 |
| Figure 18. Répartition des polygones « îles » fournis par le service SIG de l'EPTB Saône-Doubs                                                                                                                                                                                   | 47 |
| Figure 19. Ile issue d'un recoupement de méandre.                                                                                                                                                                                                                                | 48 |
| Figure 20. Ile de Denon (PK 399), une île aussi issue d'un recoupement de méandre en Haute Saône. Noter le pont à gauche qui permet l'accès. Le boisement est limité à un cordon rivulaire.                                                                                      | 48 |
| Figure 21. Ilots à Betaucourt (PK 394). Noter les importants embâcles en tête d'ilots.                                                                                                                                                                                           | 49 |
| Figure 22. Notice de la carte levée et gravée entre 1857 et 1866 par E. Rembielenski, indiquée sur la première planche du recueil de cartes.                                                                                                                                     | 50 |
| Figure 23. Plan d'assemblage des 44 feuilles composant le relevé topographique de la Saône de Vioménil à Lyon. (Source : Musée Denon)                                                                                                                                            | 51 |
| Figure 24. Géoréférencement obtenu de la planche 36 en regard du tracé actuel de la Saône.                                                                                                                                                                                       | 52 |
| Figure 25. Extrait de la base de données « Îles XIX <sup>e</sup> siècle ».                                                                                                                                                                                                       | 52 |
| Figure 26. Légende utilisée pour qualifier l'occupation du sol des îles du XIX <sup>e</sup> siècle et des îles actuelles (les chiffres indiqués ont été attribués suivant l'ordre de la légende de la carte de Rembielenski et ont été omises toutes les entrées non utilisées). | 53 |
| Figure 27. Classification des îles de la Saône par taille                                                                                                                                                                                                                        | 54 |
| Figure 28. <i>Scenarii</i> d'évolution des îles de la Saône entre 1856 et 2024                                                                                                                                                                                                   | 55 |
| Figure 29. Liste des îles ayant fait l'objet de transects végétaux                                                                                                                                                                                                               | 56 |
| Figure 30. Liste des îles ayant fait l'objet d'un relevé complet                                                                                                                                                                                                                 | 57 |

|                                                                                                                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 31. Les facteurs d'évaluation de l'IBC Ripisylves. (d'après FNE AURA, 2019)                                                                                                                                    | 59  |
| Figure 32. Répartition du nombre d'îles par classes de 20km                                                                                                                                                           | 61  |
| Figure 33. Répartition des îles de la Saône par taille                                                                                                                                                                | 62  |
| Figure 34. Répartition des îles sur le linéaire par taille                                                                                                                                                            | 63  |
| Figure 35. Vue aérienne des îles de la Motte au Pk 101. Noter l'organisation des clayonnages en casiers dans lesquels s'accumulent les sédiments.                                                                     | 64  |
| Figure 36. A droite, répartition du nombre d'îles par type d'occupation du sol. A gauche, répartition des surfaces cumulées de chaque type d'occupation du sol.                                                       | 65  |
| Figure 37. Répartition du nombre d'îles selon leur position par rapport au chenal navigable                                                                                                                           | 66  |
| Figure 38. Répartition spatiale des îles selon leur position par rapport au chenal navigable                                                                                                                          | 67  |
| Figure 39. Nombre d'îles de la Saône de Verdun sur le Doubs à Lyon en 1837 et en 1995. Figure tirée de la thèse de Laurent Astrade (1996).                                                                            | 69  |
| Figure 40. Extrait de l'article « Les berges d'un cours d'eau stable soumis aux pressions d'un environnement périurbain : la Saône aval (France) » publié par Laurent Astrade en 1995 dans les Annales de Géographie. | 72  |
| Figure 41. Nombre d'îles de la Saône de Corre à Verdun sur le Doubs en 1857-1866 et en 2024.                                                                                                                          | 73  |
| Figure 42. Répartition du nombre d'îles présentes sur la petite Saône entre 1857 et 1866 par taille                                                                                                                   | 74  |
| Figure 43. Evolution du nombre d'îles sur la petite Saône par taille                                                                                                                                                  | 74  |
| Figure 44. Evolution du type d'occupation du sol des îles de la petite Saône en                                                                                                                                       | 75  |
| Figure 45. Trajectoires d'évolution des îles de la petite Saône entre 1857 et 2024                                                                                                                                    | 76  |
| Figure 46. Trajectoires d'évolution des îles de la petite Saône présentes en 1857                                                                                                                                     | 77  |
| Figure 47. Nombre de taxons différents répertoriés par transects                                                                                                                                                      | 79  |
| Figure 48. Composition des transects végétaux par strate de végétation                                                                                                                                                | 80  |
| Figure 49. Composition des transects végétaux par type d'essences                                                                                                                                                     | 80  |
| Figure 50. Evolution longitudinale de la présence d'aulnes et de saules dans les transects végétaux réalisés sur les îles                                                                                             | 82  |
| Figure 51. Classement des îles étudiées selon leur taille et leur position.                                                                                                                                           | 83  |
| Figure 52. Contexte géographique des îles Gilley                                                                                                                                                                      | 84  |
| Figure 53. Vue aval des îles Gilley                                                                                                                                                                                   | 85  |
| Figure 54. Carte de l'évolution de la surface des îles Gilley entre 1857 et 2024                                                                                                                                      | 85  |
| Figure 55. Vue zénithale du remblai rattachant la tête amont de l'île à la berge                                                                                                                                      | 86  |
| Figure 56. Vue zénithale de la digue basse de fermeture à l'aval de l'île                                                                                                                                             | 86  |
| Figure 57. Evolution des îles Gilley par images aériennes de 1959 à 2013 (d'après « Remonter le temps », site consulté en août 2024.)                                                                                 | 87  |
| Figure 58. Vue aval de l'île. Noter le port très serré et haut des aulnes en futaie.                                                                                                                                  | 88  |
| Figure 59. Transect végétal des îles Gilley                                                                                                                                                                           | 89  |
| Figure 60. Relevés de terrain réalisés sur les îles Gilley le 12/03/2024                                                                                                                                              | 90  |
| Figure 61. Photos de terrain de l'île Gilley (numérotées de 1 à 5 et localisées sur la figure 60).                                                                                                                    | 91  |
| Figure 62. Score de l'IBC Ripisylve pour la rive gauche et la rive droite des îles Gilley                                                                                                                             | 92  |
| Figure 63. Contexte géographique de l'île de Chemilly                                                                                                                                                                 | 93  |
| Figure 64. Carte de l'évolution de la surface de l'île de Chemilly entre 1857 et 2024                                                                                                                                 | 93  |
| Figure 65. Relevés de terrain réalisés sur l'île de Chemilly le 16/03/2024                                                                                                                                            | 94  |
| Figure 66. Photos de terrain de l'île de Chemilly (numérotées de 1 à 5 et localisées sur la figure 65)                                                                                                                | 96  |
| Figure 67. Transect végétal de l'île de Chemilly                                                                                                                                                                      | 97  |
| Figure 68. L'île de Chemilly dans les années 1900 et en mars 2024                                                                                                                                                     | 98  |
| Figure 69. Evolution de l'île de Chemilly par photos aériennes entre 1953 et 2013                                                                                                                                     | 99  |
| Figure 70. Score de l'IBC Ripisylves pour les deux berges de l'île de Chemilly                                                                                                                                        | 100 |

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 71. Contexte géographique de l'île aux Bœufs                                                             | 101 |
| Figure 72. Vue générale des trois îles de Seurre                                                                | 102 |
| Figure 73. Carte de l'évolution des îles à l'aval de Seurre entre 1857 et 2024                                  | 103 |
| Figure 74. Evolution de l'île aux bœufs et de l'ancienne île St-Nicolas par images aériennes de 1940 à 2014     | 104 |
| Figure 75. Vue latérale de l'île aux bœufs                                                                      | 105 |
| Figure 76. Relevés de terrain réalisés sur l'île aux bœufs le 08/04/2024.                                       | 106 |
| Figure 77. Photos de terrain de l'île aux bœufs (numérotées de 1 à 5 et localisées sur la figure 76)            | 107 |
| Figure 78. Score de l'IBC Ripisylve pour la rive droite et la rive gauche de l'île aux bœufs                    | 108 |
| Figure 79. Carte de situation des îles de la Benne-la-faux                                                      | 109 |
| Figure 80. Vue amont-aval des îles de la Benne-la-Faux                                                          | 109 |
| Figure 81. Carte de l'évolution de la surface des îles de la Benne-la-faux entre 1857 et 2024                   | 110 |
| Figure 82. Etienne Raffort, vue de la « Benne-la-Faux », 1838 (collection particulière)                         | 111 |
| Figure 83. Evolution diachronique des îles de la Benne-la-Faux par images aériennes entre 1944 et 2014          | 112 |
| Figure 84. Vue du chenal séparant les deux îles                                                                 | 113 |
| Figure 85. Relevés de terrain des îles La Benne-la-Faux (12/04/2024)                                            | 114 |
| Figure 86. Photos de terrain des îles de la Benne-la-Faux (numérotées de 1 à 5 et localisées sur la figure 85)  | 115 |
| Figure 87. Score de l'IBC Ripisylve pour la rive droite et la rive gauche des îles de la Benne-la-Faux          | 116 |
| Figure 88. Contexte géographique de l'île d'Albigny                                                             | 117 |
| Figure 89. Carte de l'évolution de l'archipel d'Albigny entre 1857 et 2024.                                     | 118 |
| Figure 90. Vue en drone de l'aval de l'île                                                                      | 118 |
| Figure 91. Vue en drone de l'amont de l'île                                                                     | 119 |
| Figure 92. Evolution diachronique des îles d'Albigny et du Rontant par images aériennes de 1945 à 2014          | 120 |
| Figure 93. Carte des relevés de terrain réalisés sur l'île d'Albigny.                                           | 121 |
| Figure 94. Score de l'IBC Ripisylve obtenu pour la rive droite et la rive gauche de l'île d'Albigny             | 122 |
| Figure 95. Photos de terrain de l'île d'Albigny (numérotées de 1 à 5 et localisées sur la figure 93)            | 123 |
| Figure 96. Tableau de données regroupant les scores par catégorie et la note globale IBC Ripisylves d'un relevé | 124 |

# Annexes

| Titre de l'étude                                                                                                                              | Année     | Localisation             | Masses d'eau superficielle        | Entités géographiques (Dénomination VNF)  | Données pour étude morphologique Saône      | Fiche Résumé |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------|
| Connaissance hydrogéologique de la plaine Saône et Doubs                                                                                      | 1969      | 21, 71 et 89             | FRDR1807a / FRDR1806c / FRDR1806b | Petite Saône et Grande Saône              | Hydrogéologie                               |              |
| Recherche de sites de substitution pour AEP Saône                                                                                             | 1979      | 21, 71 et 89             | FRDR1807a                         | Petite Saône et Grande Saône              | Hydrogéologie                               |              |
| Etude du délaissé de Saône entre Pagny et Seurre                                                                                              | 1989      | 21                       | FRDR1806c                         | Petite Saône                              | Morphologie                                 |              |
| Endiguements du val de Saône                                                                                                                  | 1991      | 71, 01 et 69             | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit majeur                                  |              |
| Etude des milieux naturels du Val de Saône                                                                                                    | 1994      | Toute la Saône           | -                                 | Toute la Saône                            | Milieux Naturels                            |              |
| La Saône en crue - Dynamique d'un hydrosystème anthropisé (Astrade)                                                                           | 1996      | Toute la Saône           | -                                 | Toute la Saône                            | Morphologie-hydraulique-hydrologie-géologie | X            |
| Plan de gestion du Val de Saône                                                                                                               | 1997      | Toute la Saône           | -                                 | Toute la Saône                            | Général                                     |              |
| Reproduction du brochet dans le Val de Saône et la basse vallée du Doubs                                                                      | 1997      | Toute la Saône           | -                                 | Toute la Saône                            | Lit majeur                                  |              |
| Etude d'amélioration du fonctionnement du casier endigué de la Saône entre Seille et Pont de Vaux                                             | 1999      | 01                       | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit majeur                                  |              |
| Etude de la qualité des eaux superficielles de la Saône                                                                                       | 1999      | Toute la Saône           | -                                 | Toute la Saône                            | Qualité des eaux                            |              |
| Aménagement de la Boucle de Cîteaux - étude complémentaire                                                                                    | 2000      | 21                       | FRDR1806c                         | Petite Saône                              | Morphologie                                 |              |
| Aménagement de la Saône entre Chalon et Saint Symphonien - Boucle de Cîteaux                                                                  | 2000      | 21                       | FRDR1806c                         | Petite Saône                              | Morphologie                                 |              |
| Etude détaillée du bief d'Ormes                                                                                                               | 2001      | 71                       | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Morphologie                                 |              |
| Casiers endigués du val de Saône                                                                                                              | 2001      | 21, 01 et 69             | -                                 | Grande Saône                              | Lit majeur                                  |              |
| Schémas généraux restauration lit mineur et bords de Saône (2 études)                                                                         | 2002      | Toute la Saône           | -                                 | Toute la Saône                            | Morphologie - Thèmes généraux               | X            |
| Propositions de travaux pour la réhabilitation de la vieille Saône et de ses abords à Autet (70)                                              | 2002      | 70                       | FRDR1806a                         | Saône amont                               | Lit majeur                                  |              |
| Intérêts piscicoles des zones de plats et des dayonnages de la Grande Saône                                                                   | 2002      | 71                       | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Morphologie                                 | X            |
| Projet de réhabilitation de la frayère à Brochet du port de Thoissay                                                                          | 2003      | 69                       | -                                 | Basse Saône                               | Lit majeur                                  | Réalisée?    |
| Projet de réhabilitation d'une frayère à Brochet à Esbarres                                                                                   | 2003      | 21                       | FRDR1806b                         | Petite Saône                              | Lit majeur                                  |              |
| Etude transport sédimentaire                                                                                                                  | 2003      | Toute la Saône           | -                                 | Toute la Saône                            | Morphologie - Hydrologie - Historique       | X            |
| Projet de réhabilitation de la frayère de la Leue localisée à proximité de l'écluse de Trugny                                                 | 2004      | 21                       | FRDR1806b                         | Petite Saône                              | Lit majeur                                  |              |
| Inventaire et diagnostic du réseau de fossés du Val de Saône en cote d'or                                                                     | 2004      | 21                       | FRDR1806b                         | Petite Saône                              | Lit majeur                                  |              |
| Schéma d'aménagement du casier d'inondation de Saint Marcel à Saint Germain du Plain                                                          | 2005      | 71                       | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit majeur                                  |              |
| Etude de restauration du casier d'inondation de préty-Lacroix-la truchère                                                                     | 2006      | 71 ou 01                 | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit majeur                                  |              |
| Caractérisation de la qualité physico-chimique et biologique des masses d'eau du bassin de la Saône                                           | 2006      | Toute la Saône           | -                                 | Toute la Saône                            | Qualité physico-chimique des eaux           |              |
| Rapport de stage - Diagnostic, proposition d'amélioration et de suivi de frayères à Brochet de la Saône aval                                  | 2006      | 1                        | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit majeur                                  |              |
| Restauration du champ d'expansion des crues de Saint Maurice en rivière, Damerey et Bey                                                       | 2007      | 71                       | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit majeur                                  |              |
| Diagnostic fonctionnel de 17 sites d'intérêt pour la reproduction du Brochet du 21                                                            | 2007      | 21                       | FRDR1806b                         | Petite Saône                              | Lit majeur                                  |              |
| Restauration d'une annexe péri-fluviale à vocation piscicole sur la Saône à Pagny la Ville                                                    | 2008      | 21                       | FRDR1806c                         | Petite Saône                              | Lit majeur                                  |              |
| Etude de restauration du casier de port de Vaux à Feillens                                                                                    | 2008      | 01                       | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit majeur                                  |              |
| Etude hydraulique Saône aval                                                                                                                  | 2008      | 21, 01 et 69             | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Hydraulique                                 |              |
| Etude de restauration du casier d'inondation de Varennes-les-Macon à Saint Symphonien d'Ancelles                                              | 2009      | 71                       | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit majeur                                  |              |
| Etude îles à Quincieux                                                                                                                        | 2009      | 69                       | FRDR1807av                        | Grande Saône                              | Lit mineur ou lit majeur                    |              |
| Etude francs bords Ain et Mogneneins saint Didier                                                                                             | 2009      | 01 et 69                 | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit mineur                                  |              |
| Etude de restauration et d'aménagements écologiques des bras, îles et lones du site Quincieux/Trevoux                                         | 2009      | 69                       | FRDR1807a                         | Grande Saône et Basse Saône               | Lit mineur                                  |              |
| Etude d'aménagements écologiques, forestiers et paysagers des francs-bords de Saône sur 4 sites après exploitation des peupleraies existantes | 2009      | 01                       | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit mineur                                  |              |
| Etude de suivi des aménagements écologiques réalisés sur la francs-bords de la Saône à Jassans-Riotier                                        | 2009      | 69                       | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit mineur                                  |              |
| Etude restauration de frayère à Brochet                                                                                                       | 2009      | 01 et 69                 | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit majeur                                  |              |
| Projet de restauration de zones humides et annexes hydrauliques sur le bassin versant de la Saône                                             | 2009      | 88                       | FRDR699 / FRDR698                 | Saône apicale                             | Lit majeur                                  |              |
| Etude plats des biefs de Drac et de Couzon (16)                                                                                               | 2010      | 01, 71 et 69             | FRDR1807a / FRDR1807b             | Grande Saône et Basse Saône               | Lit mineur                                  | X            |
| PDPG Saône Vosgienne                                                                                                                          | 2010      | 88                       | FRDR699 / FRDR698                 | Saône apicale                             | Lit mineur                                  |              |
| Restauration du casier d'inondation de la Saône entre Allériot et saint Maurice en rivière                                                    | 2010      | 71                       | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit majeur                                  |              |
| Etude hydraulique de la Saône et du Doubs depuis les limites amont du 71 jusqu'à Chalon sur Saône                                             | 2011      | 71                       | FRDR1807a                         | Petite Saône et Grande Saône              | Hydraulique                                 |              |
| Confortement du plat de Senozan                                                                                                               | 2012      | 71                       | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit mineur                                  | X            |
| Lones de Motio et de taponas - suivi de la sédimentation campagnes de 2009-2010 et 2011-2012                                                  | 2012      | 69                       | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit mineur                                  |              |
| Etude préalable à l'élaboration d'un plan de gestion des bords de Saône de Jassans-Riotier à Genoulleux                                       | 2014      | 69                       | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit majeur                                  |              |
| Le Castor d'Europe en Saône-et-Loire - Etude de sa répartition dans trois sites Natura 2000 du bassin versant de la Saône                     | 2014      | 71                       | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit mineur + lit majeur                     |              |
| Etude francs bords Bougerot, Franc-bord de Teppe Turenne et îles Percées                                                                      | 2015      | 71                       | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit mineur                                  |              |
| Plan de gestion île de Montmerle                                                                                                              | 2015      | 69                       | FRDR1807a                         | Grande Saône                              | Lit mineur                                  |              |
| Etude de synthèse du fonctionnement des casiers d'inondation du Val de Saône                                                                  | 2016      | 71, 01 et 69             | FRDR1806d / FRDR1807a             | Petite Saône et Grande Saône              | Lit majeur                                  |              |
| Etude piscicole et qualité habitationale de la Saône Cote d'Orienne                                                                           | 2018      | 21                       | FRDR1806c / FRDR1806b / FRDR1806d | Petite Saône                              | Lit mineur + lit majeur                     | X            |
| Etude hydraulique DOT-EPTB en Côte d'Or                                                                                                       | 2018      | 21                       | FRDR1806c / FRDR1806b / FRDR1806d | Petite Saône                              | Hydraulique                                 |              |
| Suivi Expérimental du GREBE                                                                                                                   | 1999-2018 | Toute la Saône navigable | -                                 | Petite Saône, Grande Saône et Basse Saône | Biologique                                  |              |

**Annexe 1.** Liste des études réalisées sur la Saône (source : EPTB, 2020)

|     | A   | B                          | C    | D                               | E                 | F     | G       | H        | I               | J             | K       | L     |
|-----|-----|----------------------------|------|---------------------------------|-------------------|-------|---------|----------|-----------------|---------------|---------|-------|
| 1   | Id  | NOM                        | TYPE | SOURCE                          | COMMUNE           | INSEE | PK      | DEG. SOL | POSITION CHENAL | STRUCTURE LIE | SURFACE | ACCES |
| 2   | 94  | ILE BARRE                  | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | LYON              | 69123 | 910     | parc     | centre          | ile           | 45669   | VRAI  |
| 3   | 93  | ILE ROY                    | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | FONTAINE/SACRE    | 69008 | 913     | bois     | centre          | ile           | 95449   | FAUX  |
| 4   | 92  | ILE DU PONT DE COUZON      | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | COUZON AU MO      | 69008 | 917     | bois     | off-channel     | ile           | 2214    | FAUX  |
| 5   | 91  | ILE DU RONTANT             | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | ALBIGNY/SAONE     | 69003 | 918     | bois     | droite          | ile           | 42332   | FAUX  |
| 6   | 90  | ILE D'ALBIGNY              | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | ALBIGNY/SAONE     | 69003 | 919     | bois     | centre          | db            | 6750    | FAUX  |
| 7   | 89  | ILE DE ST GERMAIN AU MILE  | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SANT GERMAIN      | 69207 | 923     | bois     | droite          | db            | 9496    | FAUX  |
| 8   | 88  | ILE DE QUINCIEUX (SUD ILE) | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | QUINCIEUX         | 69183 | 925     | bois     | droite          | ile           | 5273    | FAUX  |
| 9   | 87  | ILE DE BRUYE               | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | QUINCIEUX         | 69183 | 926     | bois     | quincieu        | ile           | 136128  | FAUX  |
| 10  | 86  | ILE DE LA PRADELLE         | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | QUINCIEUX         | 69183 | 928.5   | bois     | droite          | ile           | 30369   | FAUX  |
| 11  | 85  | ILE DU ROQUET              | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | QUINCIEUX - AM    | 69183 | 931.5   | bois     | droite          | ile           | 21991   | FAUX  |
| 12  | 84  | ILES DES COMTES            | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | AMBERIEUX         | 69005 | 932     | bois     | droite          | ile           | 53664   | FAUX  |
| 13  | 83  | ILES DE NESME              | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | AMBERIEUX         | 69005 | 932     | bois     | droite          | ile           | 18585   | FAUX  |
| 14  | 82  | ILE DE MONTMERLE           | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | MONTMERLE/SA      | 69123 | 933     | bois     | droite          | ile           | 351061  | FAUX  |
| 15  | 81  | ILES DE MONTMERLE NORD ILE | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | MONTMERLE/SA      | 69123 | 934     | bois     | droite          | ile           | 4021    | FAUX  |
| 16  | 82  | ILES DE MONTMERLE NORD ILE | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | BELLEVILLE        | 69019 | 934     | bois     | droite          | ile           | 16069   | FAUX  |
| 17  | 80  | ILE SUD MOTIO              | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | BELLEVILLE        | 69019 | 935     | bois     | droite          | ile           | 9401    | FAUX  |
| 18  | 79  | ILES DE MOTIO              | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | BELLEVILLE        | 69019 | 935.5   | bois     | droite          | ile           | 44125   | FAUX  |
| 19  | 78  | ILE DE GUERREINS - GENOL   | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | GUERREINS - GENOL | 69119 | 937     | bois     | gauche          | ile           | 30090   | FAUX  |
| 20  | 79  | ILE DE TAPONAS             | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | TAPONAS           | 69242 | 937     | bois     | droite          | ile           | 38758   | FAUX  |
| 21  | 77  | ILE DE ST ROMAIN           | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SANT SYMPHON      | 69181 | 937     | bois     | droite          | ile           | 65131   | FAUX  |
| 22  | 78  | ILES DES TEPES             | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SANT SYMPHON      | 69181 | 938     | bois     | droite          | db            | 1212    | FAUX  |
| 23  | 109 | ILE DE VARENNES            | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | VARENNES LES      | 71556 | 974.5   | bois     | droite          | db            | 1128    | FAUX  |
| 24  | 75  | ILE DAMPRUN                | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | CORMORANCHE       | 01123 | 975.5   | bois     | centre          | ile           | 6940    | FAUX  |
| 25  | 113 | ILE DU PORT DE BY          | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | GRIEGES           | 01179 | 977     | bois     | gauche          | db            | 200     | FAUX  |
| 26  | 97  | ILES DE SAINT LAURENT      | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SANT LAURENT      | 01370 | 981     | bois     | gauche          | db            | 171     | FAUX  |
| 27  | 99  | ILE DE REPLONGES           | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | REPLONGES         | 01320 | 981.5   | bois     | gauche          | db            | 143     | FAUX  |
| 28  | 74  | ILE PALME                  | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SANCE             | 71497 | 984     | bois     | centre          | ile           | 35364   | FAUX  |
| 29  | 71  | ILE CONFLUENCE MOUGE       | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | LA SALLE          | 71494 | 983     | bois     | droite          | db            | 1686    | FAUX  |
| 30  | 72  | ILE CONFLUENCE MOUGE       | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | LA SALLE          | 71494 | 983     | bois     | droite          | db            | 535     | FAUX  |
| 31  | 73  | ILE CONFLUENCE MOUGE       | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | LA SALLE          | 71494 | 983     | bois     | droite          | db            | 143     | FAUX  |
| 32  | 70  | ILE BROUARD                | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SANT ALBAIN       | 71383 | 985.5   | bois     | centre          | ile           | 63394   | FAUX  |
| 33  | 111 | ILE                        | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | PONT DE VAUX      | 01305 | 987     | bois     | gauche          | db            | 9879    | FAUX  |
| 34  | 112 | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SANT BENIGNE      | 01337 | 101     | bois     | gauche          | db            | 24557   | FAUX  |
| 35  | 69  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SANT BENIGNE      | 01337 | 101.5   | bois     | gauche          | db            | 760     | FAUX  |
| 36  | 113 | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SANT BENIGNE      | 01337 | 101.5   | bois     | gauche          | db            | 3597    | FAUX  |
| 37  | 114 | ILE                        | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | SANT BENIGNE      | 01337 | 101.5   | bois     | gauche          | db            | 801     | FAUX  |
| 38  | 115 | ILE                        | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | SANT BENIGNE      | 01337 | 101.5   | bois     | gauche          | db            | 1231    | FAUX  |
| 39  | 118 | ILE                        | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | ARBIGNY           | 01016 | 102     | bois     | gauche          | db            | 302     | FAUX  |
| 40  | 119 | ILE                        | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | ARBIGNY           | 01016 | 102     | limon    | gauche          | db            | 402     | FAUX  |
| 41  | 88  | ILES D'ARBIGNY             | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | ARBIGNY           | 01016 | 102.5   | bois     | gauche          | db            | 1831    | FAUX  |
| 42  | 143 | ILES D'ARBIGNY             | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | ARBIGNY           | 01016 | 102.5   | bois     | gauche          | db            | 371     | FAUX  |
| 43  | 144 | ILES D'ARBIGNY             | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | ARBIGNY           | 01016 | 102.5   | bois     | gauche          | db            | 251     | FAUX  |
| 44  | 87  | ILE DE FARGES              | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | FARGES LES MA     | 71185 | 104.5   | bois     | droite          | ile           | 8261    | FAUX  |
| 45  | 146 | ILE                        | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | FARGES LES MA     | 71185 | 104.5   | bois     | droite          | ile           | 261     | FAUX  |
| 46  | 120 | ILE                        | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | SMANDRE           | 71522 | 118     | bois     | gauche          | ile           | 80      | FAUX  |
| 47  | 121 | ILE                        | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | SMANDRE           | 71522 | 118     | bois     | gauche          | ile           | 219     | FAUX  |
| 48  | 55  | ILES DE LA BENNE LA FAULLE | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | CHALONS/SAONE     | 71076 | 140     | bois     | gauche          | db            | 6334    | FAUX  |
| 49  | 56  | ILES DE LA BENNE LA FAULLE | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SANT REMY         | 71475 | 140     | bois     | gauche          | db            | 9648    | FAUX  |
| 50  | 83  | ILE SAINT LAURENT          | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | CHALONS/SAONE     | 71076 | 142     | urb      | gauche          | ile           | 103938  | VRAI  |
| 51  | 84  | ILES CHAVANNES             | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | CHALONS/SAONE     | 71076 | 142     | urb      | gauche          | ile           | 95124   | FAUX  |
| 52  | 61  | ILE D'ALLEROT              | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | ALLEROT           | 71004 | 151     | bois     | gauche          | db            | 4907    | FAUX  |
| 53  | 62  | ILE D'ALLEROT              | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | ALLEROT           | 71004 | 151     | bois     | gauche          | db            | 9885    | FAUX  |
| 54  | 59  | ILE DE BEY                 | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | BEY               | 71033 | 152.5   | bois     | gauche          | db            | 1088    | FAUX  |
| 55  | 63  | ILES DE BEY                | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | BEY               | 71033 | 152.5   | bois     | gauche          | db            | 2362    | FAUX  |
| 56  | 138 | ILE DE VERDON              | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | VERDONDOUBOIS     | 71566 | 166     | bois     | gauche          | ile           | 312966  | VRAI  |
| 57  | 58  | ILE DU CHATEAU             | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | VERDONDOUBOIS     | 71566 | 167     | bois     | centre          | ile           | 71335   | VRAI  |
| 58  | 57  | ILES PERCEES               | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | BRAGNY/SAONE      | 71054 | 170.5   | bois     | droite          | ile           | 11912   | FAUX  |
| 59  | 56  | ILES PERCEES               | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | BRAGNY/SAONE      | 71054 | 171     | bois     | droite          | ile           | 72332   | FAUX  |
| 60  | 122 | ILES PERCEES               | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | BRAGNY/SAONE      | 71054 | 171     | bois     | droite          | ile           | 1568    | FAUX  |
| 61  | 107 | ILE                        | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | ECUELLES          | 71186 | 177     | bois     | off-channel     | ile           | 523     | FAUX  |
| 62  | 55  | ILES AUX BOEUF             | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SEURRE            | 71607 | 186.5   | bois     | centre          | ile           | 43207   | FAUX  |
| 63  | 54  | ILE DU PONT                | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SEURRE            | 71607 | 187     | bois     | gauche          | ile           | 3371    | FAUX  |
| 64  | 53  | ILES BOLLEAU               | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SEURRE            | 71607 | 188     | bois     | off-channel     | ile           | 5104    | FAUX  |
| 65  | 52  | ILE FOURMI                 | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | POUILLY/SAONE     | 71502 | 189     | bois     | off-channel     | ile           | 2100    | FAUX  |
| 66  | 146 | ILE SUD ALBIGNY            | ILE  | M. SAUDON (complément 2024)     | ALBIGNY/SAONE     | 69003 | 19      | bois     | centre          | db            | 414     | FAUX  |
| 67  | 51  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | PAGNY LA VILLE    | 71474 | 199.5   | bois     | off-channel     | ile           | 8188    | FAUX  |
| 68  | 50  | ILE DE PAGNY               | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | PAGNY LA VILLE    | 71474 | 202.203 | bois     | off-channel     | ile           | 140138  | FAUX  |
| 69  | 106 | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | ESSARRES - PAC    | 71249 | 206     | bois     | off-channel     | ile           | 6351    | FAUX  |
| 70  | 49  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | LES MAILLYS       | 71371 | 220.5   | bois     | droite          | ile           | 32069   | FAUX  |
| 71  | 48  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | TILLEMAY          | 71639 | 232     | bois     | off-channel     | ile           | 33361   | FAUX  |
| 72  | 47  | ILE                        | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | AUXONNE           | 71032 | 236     | bois     | off-channel     | barrage       | 2364    | FAUX  |
| 73  | 56  | ILE DE LA BOUILLE          | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | ATHÉE             | 71028 | 235     | pré      | droite          | ile           | 55176   | VRAI  |
| 74  | 46  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | PENNY LES AT      | 71493 | 241     | bois     | off-channel     | ile           | 1564    | FAUX  |
| 75  | 142 | ILE STE CATHERINE          | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | PERRIGNY/OGNE     | 71482 | 258     | pré      | off-channel     | ile           | 103934  | VRAI  |
| 76  | 45  | ILE DE FLEY                | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | HEULLE/SAONE      | 71316 | 259     | bois     | barrage         | ile           | 199336  | FAUX  |
| 77  | 44  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | APPEMONT          | 71004 | 283.5   | bois     | gauche          | db            | 7484    | FAUX  |
| 78  | 43  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | RIGNY             | 71446 | 288     | bois     | off-channel     | barrage       | 365     | FAUX  |
| 79  | 42  | ILE DU CAROSSE             | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | RIGNY             | 71446 | 291.5   | bois     | droite          | ile           | 11900   | FAUX  |
| 80  | 41  | ILE FELIN                  | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | VEREUX            | 71546 | 297     | bois     | off-channel     | ile           | 37125   | FAUX  |
| 81  | 40  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | VEREUX            | 71546 | 297     | bois     | off-channel     | ile           | 2782    | FAUX  |
| 82  | 39  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | BEAUVEUX          | 71058 | 297.5   | bois     | off-channel     | ile           | 278     | FAUX  |
| 83  | 38  | ILE GELLEVUX               | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SAVOYEUX          | 71481 | 309.5   | bois     | off-channel     | ile           | 3117    | FAUX  |
| 84  | 37  | ILE TRACU                  | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SAVOYEUX          | 71481 | 310     | bois     | off-channel     | ile           | 19622   | FAUX  |
| 85  | 36  | ILE DU GRAVELOT            | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SAVOYEUX          | 71481 | 311     | bois     | off-channel     | ile           | 5146    | FAUX  |
| 86  | 35  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SAVOYEUX          | 71481 | 312     | bois     | off-channel     | barrage       | 31939   | FAUX  |
| 87  | 34  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SAVOYEUX          | 71481 | 312     | bois     | off-channel     | barrage       | 1366    | FAUX  |
| 88  | 33  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SAVOYEUX          | 71481 | 312     | bois     | off-channel     | barrage       | 941     | FAUX  |
| 89  | 32  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SAVOYEUX          | 71481 | 312     | bois     | off-channel     | barrage       | 2407    | FAUX  |
| 90  | 120 | ILE                        | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | SAVOYEUX          | 71481 | 312     | bois     | off-channel     | barrage       | 116     | FAUX  |
| 91  | 124 | ILE                        | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | SAVOYEUX          | 71481 | 312     | bois     | off-channel     | barrage       | 155     | FAUX  |
| 92  | 125 | ILE                        | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | SAVOYEUX          | 71481 | 312     | bois     | off-channel     | barrage       | 143     | FAUX  |
| 93  | 127 | ILE                        | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | MEMBREY           | 71330 | 314     | bois     | off-channel     | barrage       | 874     | FAUX  |
| 94  | 31  | ILES LES                   | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | RAY/SAONE         | 71438 | 325     | bois     | off-channel     | ile           | 28028   | FAUX  |
| 95  | 30  | ILES LES DU MOUJIN         | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | RAY/SAONE         | 71438 | 325.5   | bois     | off-channel     | barrage       | 5556    | FAUX  |
| 96  | 28  | ILES LES DU MOUJIN         | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | RAY/SAONE         | 71438 | 325.5   | bois     | off-channel     | barrage       | 10994   | FAUX  |
| 97  | 29  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SOING-CUBRY       | 71482 | 327.5   | bois     | off-channel     | ile           | 12051   | FAUX  |
| 98  | 28  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SOING-CUBRY       | 71482 | 332     | pré      | off-channel     | ile           | 97083   | VRAI  |
| 99  | 129 | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | SOING-CUBRY       | 71482 | 332     | pré      | off-channel     | ile           | 32496   | VRAI  |
| 100 | 130 | ILE                        | ILE  | M. BRET - COMPLEMENTS, 2019     | SOING-CUBRY       | 71482 | 332     | bois     | off-channel     | barrage       | 1772    | FAUX  |
| 101 | 27  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | FEDRY             | 71330 | 334     | bois     | droite          | ile           | 1741    | FAUX  |
| 102 | 26  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | CHANTES           | 71127 | 341     | bois     | off-channel     | barrage       | 1913    | FAUX  |
| 103 | 25  | ILE                        | ILE  | M. BRET (INVENTAIRE ILES, 2010) | RUPT/SAONE        | 71457 | 342     | bois     | centre          | mr            | 28036   | FAUX  |
| 104 | 2   |                            |      |                                 |                   |       |         |          |                 |               |         |       |

|    | A   | B          | C                   | D       | E   | F         | G                 | H         |
|----|-----|------------|---------------------|---------|-----|-----------|-------------------|-----------|
| 1  | fid | Occ du sol | toponyme            | surface | PK  | Evolution | Classe            | Classe km |
| 2  | 249 | 0          |                     | 254     | 169 |           | 2 ilot            |           |
| 3  | 248 | 2          | île des cochons     | 6513    | 169 |           | 1 petite île      | 160       |
| 4  | 245 | 2          |                     | 254     | 171 |           | 4 ilot            |           |
| 5  | 239 | 2          |                     | 286     | 171 |           | 0 ilot            |           |
| 6  | 241 | 2          |                     | 377     | 171 |           | 0 petite île      | 160       |
| 7  | 246 | 2          |                     | 616     | 171 |           | 4 petite île      | 160       |
| 8  | 242 | 2          |                     | 807     | 171 |           | 0 petite île      | 160       |
| 9  | 247 | 2          |                     | 2227    | 171 |           | 0 petite île      | 160       |
| 10 | 240 | 2          |                     | 2388    | 171 |           | 0 petite île      | 160       |
| 11 | 243 | 2          | îles percées        | 65678   | 171 |           | 0 très grande île | 160       |
| 12 | 238 | 2          | île Colon           | 7035    | 183 |           | 1 île             | 180       |
| 13 | 237 | 2          |                     | 877     | 185 |           | 1 petite île      | 180       |
| 14 | 228 | 15         |                     | 509     | 186 |           | 4 petite île      | 180       |
| 15 | 229 | 15         | île aux princes     | 12838   | 186 |           | 0 île             | 180       |
| 16 | 236 | 15         | île St-Nicolas      | 115219  | 186 |           | 1 très grande île | 180       |
| 17 | 227 | 0          | île aux boeufs      | 2649    | 187 |           | 0 petite île      | 180       |
| 18 | 224 | 2          | Les îles Boileau    | 50010   | 188 |           | 0 grande île      | 180       |
| 19 | 223 | 0          | île Fourmi          | 3528    | 190 |           | 0 petite île      | 180       |
| 20 | 222 | 2          | île de glanon       | 9259    | 193 |           | 1 île             | 180       |
| 21 | 221 | 15         | île de buisson rond | 5443    | 196 |           | 1 petite île      | 180       |
| 22 | 220 | 15         | île du rapin        | 14102   | 197 |           | 1 île             | 180       |
| 23 | 215 | 0          | île Cotin           | 386     | 202 |           | 0 petite île      | 200       |
| 24 | 216 | 2          | île des filets      | 134697  | 202 |           | 0 très grande île | 200       |
| 25 | 214 | 15         |                     | 170     | 204 |           | 1 ilot            |           |
| 26 | 213 | 15         |                     | 328     | 204 |           | 1 petite île      | 200       |
| 27 | 212 | 15         |                     | 346     | 204 |           | 1 petite île      | 200       |
| 28 | 210 | 17         |                     | 1939    | 204 |           | 1 petite île      | 200       |
| 29 | 211 | 15         |                     | 3551    | 204 |           | 1 petite île      | 200       |
| 30 | 209 | 15         |                     | 6451    | 204 |           | 1 petite île      | 200       |
| 31 | 207 | 2          | île champerrier     | 1053    | 214 |           | 2 petite île      | 200       |
| 32 | 205 | 2          | île des Maillys     | 21214   | 221 |           | 0 grande île      | 220       |
| 33 | 203 | 2          | île de Ste-Seine    | 35758   | 224 |           | 1 grande île      | 220       |
| 34 | 202 | 15         |                     | 375     | 227 |           | 0 petite île      | 220       |
| 35 | 200 | 2          | île des porcs       | 30165   | 232 |           | 0 grande île      | 220       |
| 36 | 198 | 15         | île de la portière  | 1260    | 233 |           | 2 petite île      | 220       |
| 37 | 199 | 15         | île du château      | 2947    | 233 |           | 0 petite île      | 220       |
| 38 | 197 | 0          | île de la pointe    | 575     | 234 |           | 1 petite île      | 220       |
| 39 | 193 | 0          |                     | 152     | 235 |           | 2 ilot            |           |
| 40 | 195 | 2          |                     | 518     | 235 |           | 4 petite île      | 220       |
| 41 | 191 | 15         | îles d' Athée       | 3015    | 235 |           | 1 petite île      | 220       |
| 42 | 192 | 15         |                     | 3814    | 235 |           | 1 petite île      | 220       |
| 43 | 194 | 2          |                     | 24053   | 235 |           | 4 grande île      | 220       |
| 44 | 196 | 2          | île de la Bouillie  | 60758   | 235 |           | 4 très grande île | 220       |
| 45 | 190 | 0          | île de la Leue      | 985     | 237 |           | 1 petite île      | 220       |
| 46 | 185 | 2          |                     | 238     | 240 |           | 2 ilot            |           |
| 47 | 186 | 2          |                     | 461     | 240 |           | 2 petite île      | 240       |
| 48 | 187 | 2          | îlots de Poncey     | 749     | 240 |           | 2 petite île      | 240       |
| 49 | 189 | 15         |                     | 1284    | 240 |           | 1 petite île      | 240       |
| 50 | 188 | 15         | îles de la Vesvre   | 2378    | 240 |           | 1 petite île      | 240       |

|     |     |    |                                    |        |     |                   |     |
|-----|-----|----|------------------------------------|--------|-----|-------------------|-----|
| 51  | 184 | 0  |                                    | 593    | 245 | 1 petite île      | 240 |
| 52  | 183 | 15 | île Jeanroux                       | 6124   | 256 | 1 petite île      | 240 |
| 53  | 179 | 0  |                                    | 58     | 258 | 2 ilot            |     |
| 54  | 178 | 0  |                                    | 75     | 258 | 2 ilot            |     |
| 55  | 182 | 15 |                                    | 95     | 258 | 2 ilot            |     |
| 56  | 181 | 15 |                                    | 211    | 258 | 2 ilot            |     |
| 57  | 180 | 15 |                                    | 737    | 258 | 2 petite île      | 240 |
| 58  | 177 | 2  |                                    | 858    | 258 | 2 petite île      | 240 |
| 59  | 175 | 4  | île de Fley                        | 128551 | 258 | 0 très grande île | 240 |
| 60  | 174 | 2  | île de montseugny                  | 10278  | 263 | 1 île             | 260 |
| 61  | 172 | 15 |                                    | 1000   | 264 | 2 petite île      | 260 |
| 62  | 171 | 15 | îles de la Vaire du bain           | 1165   | 264 | 2 petite île      | 260 |
| 63  | 168 | 0  |                                    | 160    | 266 | 1 ilot            |     |
| 64  | 167 | 0  |                                    | 196    | 266 | 1 ilot            |     |
| 65  | 170 | 0  |                                    | 322    | 266 | 1 petite île      | 260 |
| 66  | 169 | 2  |                                    | 605    | 266 | 1 petite île      | 260 |
| 67  | 166 | 0  |                                    | 155    | 268 | 1 ilot            |     |
| 68  | 165 | 0  |                                    | 202    | 268 | 2 ilot            |     |
| 69  | 161 | 0  |                                    | 106    | 270 | 1 ilot            |     |
| 70  | 160 | 0  |                                    | 118    | 270 | 1 ilot            |     |
| 71  | 164 | 2  | île Carry                          | 9993   | 270 | 1 île             | 260 |
| 72  | 163 | 2  | île rouget                         | 31459  | 270 | 3 grande île      | 260 |
| 73  | 159 | 2  | île des morets                     | 1896   | 272 | 1 petite île      | 260 |
| 74  | 158 | 15 | île de la fontaine                 | 3110   | 273 | 1 petite île      | 260 |
| 75  | 155 | 15 | île motte rolland                  | 3995   | 273 | 1 petite île      | 260 |
| 76  | 157 | 15 | île des rougets                    | 25076  | 273 | 3 grande île      | 260 |
| 77  | 154 | 0  |                                    | 82     | 283 | 2 ilot            |     |
| 78  | 153 | 0  |                                    | 131    | 283 | 2 ilot            |     |
| 79  | 152 | 15 |                                    | 379    | 283 | 2 petite île      | 280 |
| 80  | 151 | 2  | île Sauzay                         | 28525  | 283 | 1 grande île      | 280 |
| 81  | 150 | 0  |                                    | 121    | 290 | 2 ilot            |     |
| 82  | 148 | 2  |                                    | 217    | 290 | 2 ilot            |     |
| 83  | 149 | 0  |                                    | 226    | 290 | 1 ilot            |     |
| 84  | 147 | 15 |                                    | 586    | 290 | 1 petite île      | 280 |
| 85  | 144 | 2  |                                    | 533    | 292 | 4 petite île      | 280 |
| 86  | 146 | 15 | île de lambert                     | 11292  | 292 | 4 île             | 280 |
| 87  | 142 | 0  |                                    | 205    | 293 | 2 ilot            |     |
| 88  | 139 | 2  |                                    | 274    | 293 | 2 ilot            |     |
| 89  | 143 | 0  |                                    | 457    | 293 | 2 petite île      | 280 |
| 90  | 140 | 2  |                                    | 1702   | 293 | 2 petite île      | 280 |
| 91  | 141 | 2  | iles de prantigny                  | 3139   | 293 | 2 petite île      | 280 |
| 92  | 138 | 2  |                                    | 523    | 295 | 1 petite île      | 280 |
| 93  | 137 | 2  | ilots de Montureux                 | 661    | 295 | 1 petite île      | 280 |
| 94  | 136 | 2  | la grande île de vereux            | 42790  | 296 | 0 grande île      | 280 |
| 95  | 135 | 2  | les îles                           | 20893  | 297 | 0 grande île      | 280 |
| 96  | 134 | 15 | île de la crèche ou de la gravelle | 6315   | 304 | 1 petite île      | 300 |
| 97  | 133 | 15 | le gravier                         | 3464   | 307 | 1 petite île      | 300 |
| 98  | 132 | 15 |                                    | 130    | 308 | 1 ilot            |     |
| 99  | 131 | 15 |                                    | 230    | 308 | 1 ilot            |     |
| 100 | 129 | 0  |                                    | 113    | 310 | 1 ilot            |     |

|     |     |    |                           |       |     |                   |     |
|-----|-----|----|---------------------------|-------|-----|-------------------|-----|
| 101 | 130 | 0  |                           | 155   | 310 | 1 ilot            |     |
| 102 | 127 | 15 |                           | 261   | 310 | 0 ilot            |     |
| 103 | 128 | 15 | îles fracus               | 933   | 310 | 1 petite île      | 300 |
| 104 | 126 | 15 | Île du gravelot           | 6075  | 311 | 0 petite île      | 300 |
| 105 | 123 | 15 |                           | 403   | 312 | 0 petite île      | 300 |
| 106 | 124 | 15 |                           | 1732  | 312 | 0 petite île      | 300 |
| 107 | 125 | 5  | les îles                  | 33983 | 312 | 0 grande île      | 300 |
| 108 | 122 | 15 |                           | 370   | 320 | 1 petite île      | 320 |
| 109 | 121 | 15 |                           | 1042  | 320 | 2 petite île      | 320 |
| 110 | 120 | 15 |                           | 1303  | 320 | 1 petite île      | 320 |
| 111 | 119 | 15 | île de ouetrey            | 1001  | 321 | 1 petite île      | 320 |
| 112 | 118 | 2  | île de Ferrières          | 9165  | 322 | 1 île             | 320 |
| 113 | 117 | 15 | île du descend            | 2779  | 323 | 1 petite île      | 320 |
| 114 | 116 | 15 |                           | 1155  | 324 | 1 petite île      | 320 |
| 115 | 115 | 2  |                           | 7067  | 325 | 1 île             | 320 |
| 116 | 114 | 2  | îles des prés de la roche | 7902  | 325 | 1 île             | 320 |
| 117 | 111 | 15 |                           | 2418  | 326 | 4 petite île      | 320 |
| 118 | 113 | 15 |                           | 2488  | 326 | 0 petite île      | 320 |
| 119 | 112 | 2  | les îles du moulin        | 7720  | 326 | 0 île             | 320 |
| 120 | 110 | 2  | île d'Autet               | 6589  | 328 | 0 île             | 320 |
| 121 | 109 | 2  | île Morel                 | 27000 | 332 | 0 grande île      | 320 |
| 122 | 108 | 2  | île de la Commune         | 86420 | 332 | 0 très grande île | 320 |
| 123 | 107 | 15 | île Barault               | 2009  | 334 | 0 petite île      | 320 |
| 124 | 106 | 15 | île des bagues            | 1624  | 336 | 1 petite île      | 320 |
| 125 | 105 | 0  | ilot des sales            | 303   | 339 | 1 petite île      | 320 |
| 126 | 104 | 0  |                           | 351   | 342 | 2 petite île      | 340 |
| 127 | 103 | 2  |                           | 2190  | 343 | 1 petite île      | 340 |
| 128 | 102 | 15 | îles de Chantes           | 4448  | 343 | 1 petite île      | 340 |
| 129 | 101 | 15 |                           | 244   | 344 | 2 ilot            |     |
| 130 | 100 | 15 |                           | 333   | 345 | 2 petite île      | 340 |
| 131 | 99  | 0  |                           | 286   | 346 | 2 ilot            |     |
| 132 | 98  | 15 | île de la Vaivre          | 512   | 346 | 1 petite île      | 340 |
| 133 | 96  | 0  |                           | 269   | 347 | 1 ilot            |     |
| 134 | 97  | 2  | île Dessant               | 10285 | 347 | 0 île             | 340 |
| 135 | 95  | 2  |                           | 873   | 349 | 4 petite île      | 340 |
| 136 | 94  | 2  | île de Traves             | 3213  | 349 | 4 petite île      | 340 |
| 137 | 92  | 2  | île de la Joutelotte      | 9050  | 351 | 0 île             | 340 |
| 138 | 90  | 0  |                           | 220   | 353 | 2 ilot            |     |
| 139 | 91  | 0  |                           | 326   | 353 | 2 petite île      | 340 |
| 140 | 89  | 0  | îles de St-Albin          | 852   | 353 | 0 petite île      | 340 |
| 141 | 79  | 0  |                           | 83    | 355 | 2 ilot            |     |
| 142 | 78  | 15 |                           | 91    | 355 | 2 ilot            |     |
| 143 | 87  | 15 |                           | 142   | 355 | 2 ilot            |     |
| 144 | 83  | 0  |                           | 151   | 355 | 2 ilot            |     |
| 145 | 88  | 15 |                           | 221   | 355 | 2 ilot            |     |
| 146 | 81  | 0  |                           | 312   | 355 | 4 petite île      | 340 |
| 147 | 80  | 15 |                           | 469   | 355 | 2 petite île      | 340 |
| 148 | 77  | 0  |                           | 1558  | 355 | 0 petite île      | 340 |
| 149 | 82  | 2  | îles Monot                | 4312  | 355 | 4 petite île      | 340 |
| 150 | 85  | 2  | îles d'Avat               | 12384 | 355 | 0 île             | 340 |

|     |    |    |                          |        |     |                   |     |
|-----|----|----|--------------------------|--------|-----|-------------------|-----|
| 151 | 74 | 2  |                          | 620    | 356 | 4 petite île      | 340 |
| 152 | 75 | 2  | île des Abram            | 8801   | 356 | 4 île             | 340 |
| 153 | 73 | 0  | île du ruisseau d'anesse | 1143   | 358 | 1 petite île      | 340 |
| 154 | 17 | 2  |                          | 900    | 360 | 0 petite île      | 360 |
| 155 | 72 | 2  | île de Chemilly          | 11751  | 360 | 0 île             | 360 |
| 156 | 70 | 2  |                          | 1482   | 361 | 0 petite île      | 360 |
| 157 | 71 | 2  | Îles de Ferrières        | 4889   | 361 | 0 petite île      | 360 |
| 158 | 68 | 15 |                          | 291    | 362 | 1 ilot            |     |
| 159 | 69 | 15 |                          | 2470   | 362 | 1 petite île      | 360 |
| 160 | 18 | 2  | îles Gilley              | 4274   | 363 | 4 petite île      | 360 |
| 161 | 19 | 2  |                          | 10030  | 363 | 4 île             | 360 |
| 162 | 66 | 0  |                          | 93     | 365 | 2 ilot            |     |
| 163 | 67 | 0  |                          | 153    | 365 | 2 ilot            |     |
| 164 | 63 | 2  |                          | 1398   | 365 | 2 petite île      | 360 |
| 165 | 65 | 2  |                          | 2455   | 365 | 1 petite île      | 360 |
| 166 | 64 | 2  |                          | 3281   | 365 | 1 petite île      | 360 |
| 167 | 62 | 0  |                          | 313    | 366 | 2 petite île      | 360 |
| 168 | 61 | 0  |                          | 361    | 366 | 2 petite île      | 360 |
| 169 | 60 | 2  |                          | 2327   | 366 | 0 petite île      | 360 |
| 170 | 59 | 0  |                          | 358    | 367 | 2 petite île      | 360 |
| 171 | 56 | 0  |                          | 120    | 368 | 1 ilot            |     |
| 172 | 57 | 0  |                          | 231    | 368 | 1 ilot            |     |
| 173 | 55 | 0  |                          | 240    | 368 | 1 ilot            |     |
| 174 | 58 | 2  | île Beleau               | 104151 | 368 | 0 très grande île | 360 |
| 175 | 54 | 2  |                          | 1828   | 370 | 1 petite île      | 360 |
| 176 | 53 | 2  | île du cul du chaudron   | 5671   | 370 | 1 petite île      | 360 |
| 177 | 52 | 23 | île Cantin               | 45309  | 372 | 0 grande île      | 360 |
| 178 | 51 | 0  |                          | 300    | 374 | 1 ilot            |     |
| 179 | 50 | 15 |                          | 137    | 376 | 2 ilot            |     |
| 180 | 49 | 15 |                          | 215    | 376 | 2 ilot            |     |
| 181 | 48 | 15 |                          | 526    | 376 | 2 petite île      | 360 |
| 182 | 47 | 15 | île de port d'atelier    | 2440   | 376 | 2 petite île      | 360 |
| 183 | 43 | 0  |                          | 195    | 379 | 2 ilot            |     |
| 184 | 41 | 0  |                          | 403    | 381 | 2 petite île      | 380 |
| 185 | 40 | 0  |                          | 392    | 382 | 2 petite île      | 380 |
| 186 | 39 | 14 |                          | 2262   | 383 | 0 petite île      | 380 |
| 187 | 37 | 15 |                          | 702    | 387 | 2 petite île      | 380 |
| 188 | 38 | 2  | île Bossey               | 11864  | 387 | 1 île             | 380 |
| 189 | 36 | 2  | île de la carpière       | 1077   | 388 | 1 petite île      | 380 |
| 190 | 34 | 2  |                          | 360    | 392 | 1 petite île      | 380 |
| 191 | 33 | 2  |                          | 464    | 392 | 1 petite île      | 380 |
| 192 | 32 | 2  |                          | 682    | 392 | 1 petite île      | 380 |
| 193 | 35 | 2  |                          | 957    | 392 | 1 petite île      | 380 |
| 194 | 31 | 2  |                          | 7682   | 392 | 1 île             | 380 |
| 195 | 27 | 0  |                          | 56     | 394 | 0 ilot            |     |
| 196 | 29 | 0  |                          | 69     | 394 | 0 ilot            |     |
| 197 | 26 | 0  |                          | 87     | 394 | 0 ilot            |     |
| 198 | 25 | 0  |                          | 527    | 394 | 0 petite île      | 380 |
| 199 | 28 | 0  |                          | 685    | 394 | 0 petite île      | 380 |
| 200 | 46 | 15 |                          | 19     | 397 | 2 ilot            |     |
| 201 | 45 | 15 |                          | 72     | 397 | 2 ilot            |     |
| 202 | 44 | 15 |                          | 90     | 397 | 2 ilot            |     |
| 203 | 24 | 15 |                          | 62     | 399 | 2 ilot            |     |
| 204 | 22 | 15 |                          | 100    | 399 | 2 ilot            |     |
| 205 | 21 | 15 |                          | 131    | 399 | 2 ilot            |     |
| 206 | 23 | 15 |                          | 153    | 399 | 2 ilot            |     |

**Annexe 3.** Base de données « Îles XIX<sup>e</sup> siècle » constituée d'après la carte d'E. Rembielenski (1857-1866).

| Nom commun                | Nom latin             | Strate | abreviation latine | Type de bois |
|---------------------------|-----------------------|--------|--------------------|--------------|
| Chêne pédonculé           | Quercus Robur         | 3      | Qr                 | BD           |
| Charme                    | Carpinus              | 3      | Cp                 | BD           |
| Orme champêtre            | Ulmus minor           | 3      | Um                 | BD           |
| Orme blanc                | Ulmus laevis          | 3      | Ul                 | BD           |
| Frêne commun              | Fraxinus Excelsior    | 3      | Fe                 | BD           |
| Hêtre                     | Fagus sylvatica       | 3      | Fs                 | BD           |
| Frêne blanc               | Fraxinus americana    | 3      | Fam                | BD           |
| Frêne à feuilles étroites | Fraxinus angustifolia | 3      | Fan                | BD           |
| Aulne glutineux           | Alnus Glutinosa       | 3      | Ag                 | BT           |
| Peuplier noir             | Populus nigra         | 3      | Pn                 | BT           |
| Peuplier tremble          | Populus tremula       | 3      | Pt                 | BT           |
| Peuplier grisard          | Populus xcanescens    | 3      | Px                 | BT           |
| Peuplier cultivar         | none                  | 3      | Pc                 | BT           |
| Erable champêtre          | Acer campestre        | 3      | Ac                 | BT           |
| Erable à feuilles d'obier | Acer opalus           | 3      | Ao                 | BT           |
|                           | Acer                  |        |                    |              |
| Erable sycomore           | pseudoplatanus        | 3      | Ap                 | BT           |
| Noisetier                 | Corylus               | 3      | Co                 | BT           |
| Saule blanc               | Salix alba            | 3      | Sa                 | BT           |
| Saule des vanniers        | Salix viminalis       | 3      | Sv                 | BT           |
| If du Canada              | Taxus canadensis      | 3      | Tc                 | EX           |
| Epicea commun             | Picea abies           | 3      | Pa                 | EX           |
| Erable negundo            | Acer negundo          | 3      | An                 | EX           |
|                           | Robinia               |        |                    |              |
| Robinier faux acacia      | pseudoacacia          | 3      | Rp                 | EX           |
| Laîche des marais         | Carex acutiformis     | 1      | Ca                 |              |
| Ficaire                   | Ficaria verna         | 1      | Fv                 |              |
| Nénuphar jaune            | Nuphar lutea          | 1      | Nl                 |              |
| Iris des marais           | Iris pseudacorus      | 1      | Ip                 |              |
| Hélophyte                 | none                  | 1      | He                 |              |
| Renouée du japon          | Reynoutria japonica   | 1      | Rj                 |              |
| Cornouiller sanguin       | Cornus sanguinae      | 2      | Cs                 |              |
| Nerprun purgatif          | Rhamnus cathartica    | 2      | Rc                 |              |
| Aubépine                  | Crataegus             | 2      | Cr                 |              |
| Sureau noir               | Sambucus nigra        | 2      | Sn                 |              |
| Viorne obier              | Viburnum opulus       | 2      | Vo                 |              |
| Houx                      | Ilex aquifolium       | 2      | Ia                 |              |
| Troëne commun             | Ligustrum vulgare     | 2      | Lv                 |              |

**Annexe 4.** Liste des espèces de plantes recensées sur les différents transects végétaux.

| Nom de la méthode                                   | Objectifs de la méthode                                                                                                             | Niveau de compétence requis selon les auteurs                                              | Echelle d'application                                                                  | Terrain/ SIG | Type d'indicateurs                                                                                                                                  | Indicateur de connectivité | Référence bibliographique                                                                  |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Guide pour la restauration des ripisylves           | Evaluer l'état écologique de la végétation riparienne                                                                               | <i>Non précisée</i>                                                                        | Tronçon de 250m de long                                                                | SIG          | Taille, densité et forme d'une tache homogène de ripisylve                                                                                          | Oui                        | (Aguir et al. 2011)                                                                        |
|                                                     |                                                                                                                                     |                                                                                            | Tronçon de 100m de long                                                                | Terrain      | Structure, fonctions et composition de la ripisylve (RVI)                                                                                           | Non                        |                                                                                            |
| SVAP (stream visual assessment protocol)            | L'état de la ripisylve à travers l'état de la végétation, du cours d'eau et de ses berges                                           | Aucun, mais un entraînement aux estimations visuelles des paramètres est conseillé         | <i>Non précisée</i>                                                                    | Terrain      | Aspect visuel des caractéristiques physiques et biologiques                                                                                         | Non                        | (Bjorkland et al. 2001)                                                                    |
| RHS (river habitat survey)                          | Evaluation de la structure physique des rivières                                                                                    | Connaissances en hydrogéomorphologie                                                       | Tronçon de 500m de long                                                                | Terrain      | Formes physiques et aménagements du cours d'eau et des berges<br>Composition et type de végétation                                                  | Non                        | (Charrier 1997)                                                                            |
| Riparian health assessment                          | Evaluation de la santé de la ripisylve par les gestionnaires ou propriétaires                                                       | Pas besoin de compétence particulière                                                      | Cours d'eau et petites rivières (< 15m de large), 2 cycles de méandre ou au moins 200m | Terrain      | La végétation<br>Les modifications humaines<br>L'incision du cours d'eau                                                                            | Non                        | (Fitch et al. 2009)                                                                        |
| Nom de la méthode                                   | Objectifs de la méthode                                                                                                             | Niveau de compétence requis selon les auteurs                                              | Echelle d'application                                                                  | Terrain/ SIG | Type d'indicateurs                                                                                                                                  | Indicateur de connectivité | Référence bibliographique                                                                  |
| RQI (riparian quality index)                        | Caractériser et évaluer les conditions environnementales des ripisylves                                                             | <i>Non précisée</i>                                                                        | Tronçon de 600 à 800m de long                                                          | Terrain      | Composition et structure de la végétation, en particulier forestière<br>Structure des berges                                                        | Oui                        | (Gonzalez del Tanago et Garcia de Jalon 2006, Gonzalez del Tanago et Garcia de Jalon 2011) |
|                                                     |                                                                                                                                     |                                                                                            |                                                                                        | SIG          | Certaines données sur la structure de la végétation (largeur de la ripisylve, etc.)                                                                 | Oui                        |                                                                                            |
| RARC (rapid appraisal of riparian condition)        | Mesurer les conditions écologiques des ripisylves : divergence entre les écosystèmes altérés par l'homme et ceux qui sont préservés | Expérience pour différencier les espèces exotiques des indigènes et pour évaluer l'habitat | 150m à 1km de ripisylve, une ou deux rives suivant la taille de la rivière             | Terrain      | Habitat, recouvrement, invasives, débris et caractéristiques                                                                                        | Oui                        | (Jansen et al. 2005, Jansen et al. 2007)                                                   |
| RSRA (rapid stream-riparian assessment)             | Protocole d'évaluation rapide de la santé écologique des ripisylves                                                                 | Pas de compétence particulière, juste être formé à la méthode par un expert                | <i>Non précisée</i>                                                                    | Terrain      | Structure de la végétation, des berges et du cours d'eau<br>Présence d'animaux (castors ou autres mammifères pouvant causer des dégâts)             | Non                        | (Jones et al. 2010)                                                                        |
| Evaluation de la forêt riveraine (RFV)              | Evaluation des conditions écologiques des forêts riveraines                                                                         | <i>Non précisée</i>                                                                        | <i>Non précisée</i>                                                                    | Terrain      | Les trois types de connectivité et la capacité de régénération de la ripisylve                                                                      | Oui                        | (Magdaleno et Martinez 2014)                                                               |
| Riparian condition index (RCI)                      | Evaluation à l'échelle paysagère de la qualité de l'habitat riverain                                                                | <i>Non précisée</i>                                                                        | Un bassin versant (en km²)                                                             | SIG          | Sur le cours d'eau (utilisation du sol, infrastructures, sinuosité)<br>Sur la ripisylve (couvert arboré, densité, convexité)                        | Non                        | (Meixler et Bain 2010)                                                                     |
| Nom de la méthode                                   | Objectifs de la méthode                                                                                                             | Niveau de compétence requis selon les auteurs                                              | Echelle d'application                                                                  | Terrain/ SIG | Type d'indicateurs                                                                                                                                  | Indicateur de connectivité | Référence bibliographique                                                                  |
| QBR (qualité des ripisylves)                        | Evaluation de la qualité de l'habitat riverain                                                                                      | Différencier les espèces exotiques et locales                                              | Tronçon de 50m ou 100m                                                                 | Terrain      | Recouvrement et structure de la végétation<br>Modifications du cours d'eau                                                                          | Oui                        | (Munné et al. 2003)                                                                        |
| RCE (riparian, channel and environmental inventory) | Evaluer les conditions physiques et biologiques des petits cours d'eau (<3m de large)                                               | <i>Non précisée</i>                                                                        | Tronçon de 100m                                                                        | Terrain      | Structure de la ripisylve, des berges de cours d'eau et du cours d'eau<br>Composition de la végétation, des poissons, des débris et du macrobenthos | Non                        | (Petersen 1992)                                                                            |
| Visual assessment of riparian health                | Santé de la ripisylve                                                                                                               | Simple                                                                                     | <i>Non précisée</i>                                                                    | Terrain      | Etat de la berge et du cours d'eau, de la ripisylve<br>Présence d'habitats pour les macroinvertébrés et les poissons                                | Non                        | (Ward et al. 2003)                                                                         |

**Annexe 5.** Liste des méthodes d'évaluation de la santé de la ripisylve trouvées dans la littérature.  
(Source : FNE AURA).



| Sur la zone de relevé, évaluer les paramètres suivants :                                                                                                                                 |                                                                                        |                   |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q1                                                                                                                                                                                       | Connexion du versant d'eau au lit majeur :                                             | Q1                | <input type="checkbox"/> 0 : Pas de connexion<br><input type="checkbox"/> 1 : Connexion ponctuelle<br><input type="checkbox"/> 2 : Connexion linéaire                                                                                                        |
| Q2                                                                                                                                                                                       | Si ne se voit pas la végétation :                                                      | Q2                | <input type="checkbox"/> 0 : < 75 %<br><input type="checkbox"/> 1 : 75 % - 90 %<br><input type="checkbox"/> 2 : 90 % - 100 %<br><input type="checkbox"/> 3 : 100 %                                                                                           |
| Q3                                                                                                                                                                                       | Pente moyenne de la berge :                                                            | Q3                | <input type="checkbox"/> 0 : < 100 % (40°)<br><input type="checkbox"/> 1 : 100 % - 150 % (41° - 47°)<br><input type="checkbox"/> 2 : > 150 % (48° - 57°)                                                                                                     |
| D- Connectivité paysagère                                                                                                                                                                |                                                                                        |                   |                                                                                                                                                                                                                                                              |
| A partir de photographies aériennes et de réfraction sur le terrain sur un périmètre de 100 m (avant - aval - latéral, autour des deux rives étudiées, évaluer les paramètres suivants : |                                                                                        |                   |                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Q4                                                                                                                                                                                       | Estimer la distance de la ripisylve avec les corridors écologiques à proximité :       | Q4                | <input type="checkbox"/> 0 : > 100 m<br><input type="checkbox"/> 1 : 50 m - 100 m<br><input type="checkbox"/> 2 : < 50 m                                                                                                                                     |
| Q5                                                                                                                                                                                       | Relater le nombre et type d'infrastructures de transport à proximité de la ripisylve : | Q5                | <input type="checkbox"/> 0 : Plusieurs grosses routes / Une autoroute / TGV / gare<br><input type="checkbox"/> 1 : Une grosse route / plusieurs petites routes<br><input type="checkbox"/> 2 : Une petite route<br><input type="checkbox"/> 3 : Aucune route |
| Q6                                                                                                                                                                                       | Compter le nombre de bâtiments à proximité de la ripisylve :                           | Q6                | <input type="checkbox"/> 0 : > 5 bâtiments<br><input type="checkbox"/> 1 : 2 - 5 bâtiments<br><input type="checkbox"/> 2 : 1 bâtiment<br><input type="checkbox"/> 3 : 0 bâtiment                                                                             |
|                                                                                                                                                                                          |                                                                                        | NOTE : 0000 - 400 |                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Annexe 6.** Fiche de relevé type de l'IBC Ripisylve utilisée sur Excel.

## Résumé

---

Les îles sont des espaces privilégiés pour étudier la réponse d'un cours d'eau à une perturbation extérieure. A la fois masses solides ayant trait à la charge solide des cours d'eau, les îles sont aussi le lieu du développement privilégié de la ripisylve et des espèces animales qui y sont inféodées. Ces espaces essentiels au bon état éco-morphologique des cours d'eau ont pourtant largement disparus à la faveur des aménagements liés au développement de la navigation fluviale. La Saône fait partie de ces cours d'eau lourdement aménagés et dont l'état écologique et morphologique semble altéré de manière irréversible. En étudiant les îles restantes de la Saône avec des approches croisées, cette étude vise à caractériser la répartition des îles sur le linéaire navigable et le potentiel écologique de ces espaces insulaires. Dans le cadre de projets de restauration écologique souvent coûteux et aux effets très localisés, les espaces insulaires peuvent intéresser les décideurs en tant qu'ils forment un réseau à échelle moyenne. A plus petite échelle, les îles présentent de nombreuses potentialités écologiques qui pourraient être améliorées avec des coûts peu élevés.

## Abstract

Islands are ideal places to study the response of a river to external disturbance. Apart from being sediment accumulations linked to the solid bedload, islands are also the ideal place for the development of riparian vegetation and the animal species that depend on it. These areas, which are essential to the eco-morphological health of rivers, have largely disappeared as a result of the development of river navigation. The Saône is one of these heavily disturbed rivers, whose ecological and morphological status seems to have been irreversibly altered. By studying the Saône's remaining islands using a cross-disciplinary approach, this study aims to characterize the distribution of islands along the navigable waterway and the ecological potential of these insular areas. In the context of ecological restoration projects that are often costly and have highly localized effects, island spaces may be of interest to decision-makers as they form a medium-scale network. On a smaller scale, islands offer numerous ecological potentialities that could be enhanced at low cost.