

**CONNAITRE ET RESTAURER LES RÔLES DE DIFFUSION DES
POCHES DE BIODIVERSITÉ AU SEIN DE LA TRAME TURQUOISE
SUR L'ENSEMBLE DU BASSIN VERSANT DE LA BIENNE**

Rapport final 3

VOLET « BIODIVERSITE AVIFAUNE »



Référence à citer :

Bourgoin L., 2024. Connaitre et restaurer les rôles de diffusion des poches de biodiversité au sein de la trame turquoise sur l'ensemble du bassin de la Bienne – Rapport final 3 Volet avifaune. PNR Haut Jura, 26 pages.

SOMMAIRE

1. Préambule commun aux cinq rapports.....	4
1.1 Présentation générale du bassin versant de la Bienne	4
1.2 Un bassin à fort potentiel de résilience.....	6
1.3 Objectifs globaux du projet	10
1.4 Une démarche méthodologique en 4 volets.....	11
1.5 Choix des 35 tronçons d'études au sein de la trame turquoise	12
2. Méthodologie du volet avifaune	15
2.1 Caractéristiques écologiques générales liées aux deux espèces cibles	15
2.1.1 Le cincle plongeur.....	15
2.1.2 Le Martin pêcheur	16
2.2 Protocole I.K.A. (Indice Kilométrique d'Abondance).....	17
2.2.1 Principe de base de la méthode	17
2.2.2 Adaptation au cas de notre secteur d'étude.....	17
3. Résultat du volet avifaune.....	18
3.1 Le Cincle plongeur	18
3.2 Le Martin Pêcheur	20
4. Synthèse des données.....	24
5. Références citées.....	26

1. PRÉAMBULE COMMUN AUX CINQ RAPPORTS

Le projet sur le rôle de diffusion des poches de biodiversité sur la Bienne a été mené entre 2021 et 2024. Il a généré une quantité importante de nouvelles données et informations qui sont destinées à être prises en compte dans les futures actions de conservation et de restauration mises en œuvre pour améliorer la résilience de la biodiversité sur le bassin de la Bienne.

Afin d'améliorer la compréhension et la diffusion des résultats obtenus, la totalité du travail réalisé dans ce projet a été séparée en 5 rapports thématiques correspondants aux différents volets d'étude, à savoir :

- Rapport 1 : rapport final du volet « biodiversité ichtyologique »
- Rapport 2 : rapport final du volet « biodiversité invertébrés aquatiques »
- Rapport 3 : rapport final du volet « biodiversité avifaune » basé sur des investigations liées à deux espèces utilisant le milieu aquatique ; le Cincle plongeur et le Martin pêcheur
- Rapport 4 : rapport final du volet « cartographie thermique et caractérisation des habitats thermiques de la Bienne »
- Rapport 5 : Synthèse, priorisation et propositions d'actions

Un préambule présentant le contexte et la démarche méthodologique du projet dans sa globalité est repris dans chaque rapport.

1.1 Présentation générale du bassin versant de la Bienne

Le bassin versant de la Bienne d'une surface de 730 km² présente un réseau hydrographique de 422 km de cours d'eau dont environ 72 km pour le cours principal de la Bienne et 350 km pour les affluents. En complément de ce réseau de surface, le bassin se caractérise par une hydrologie souterraine soutenu en lien avec le réseau karstique du massif jurassien.

La Bienne prend sa source à 1100 m d'altitude sur la commune de Prémanon et conflue avec l'Ain au niveau du lac artificiel de Coiselet. En plus de la Bienne, on note 9 autres cours d'eau importants qui sont de l'amont vers l'aval : l'Evalude, le Pissevielle, le système Tacon-Grosdar-Flumen, le Lizon, le Longviry, l'Heria et le Merdanson (figure 1).

La Bienne ainsi que ces principaux affluents sont soumises à des pressions diverses qui impactent localement leur qualité. On peut noter, en premier lieu, les impacts en lien avec l'essor historique des activités industrielles (tournage sur bois, et surtout lunetterie) qui a bénéficié de l'utilisation de la force hydraulique. Ces activités ont engendré d'importantes modifications morphologiques des rivières (création de barrages, endiguement des berges et artificialisations des abords, dérivations des eaux), des pollutions d'origine industrielles (métaux et résidus divers, hydrocarbures) et des altérations de la qualité physico-chimiques de l'eau liés au développement démographique (assainissement). L'activité agricole liée à la production laitière et fromagères implantée sur les plateaux du bassin versant représente également une source de pollution non négligeable.

Au cours de ces 15 dernières années, plusieurs démarches territoriales entrepris par les acteurs de l'eau ont permis d'accentuer les efforts de restauration de la qualité des eaux et des habitats sur le bassin. Le dernier diagnostic du SDAGE (2016-2021) fait état sur les 41 masses d'eau du bassin d'une situation écologique globalement bonne à moyenne et d'une situation chimique bonne sur l'ensemble des cours d'eau (figure 2).

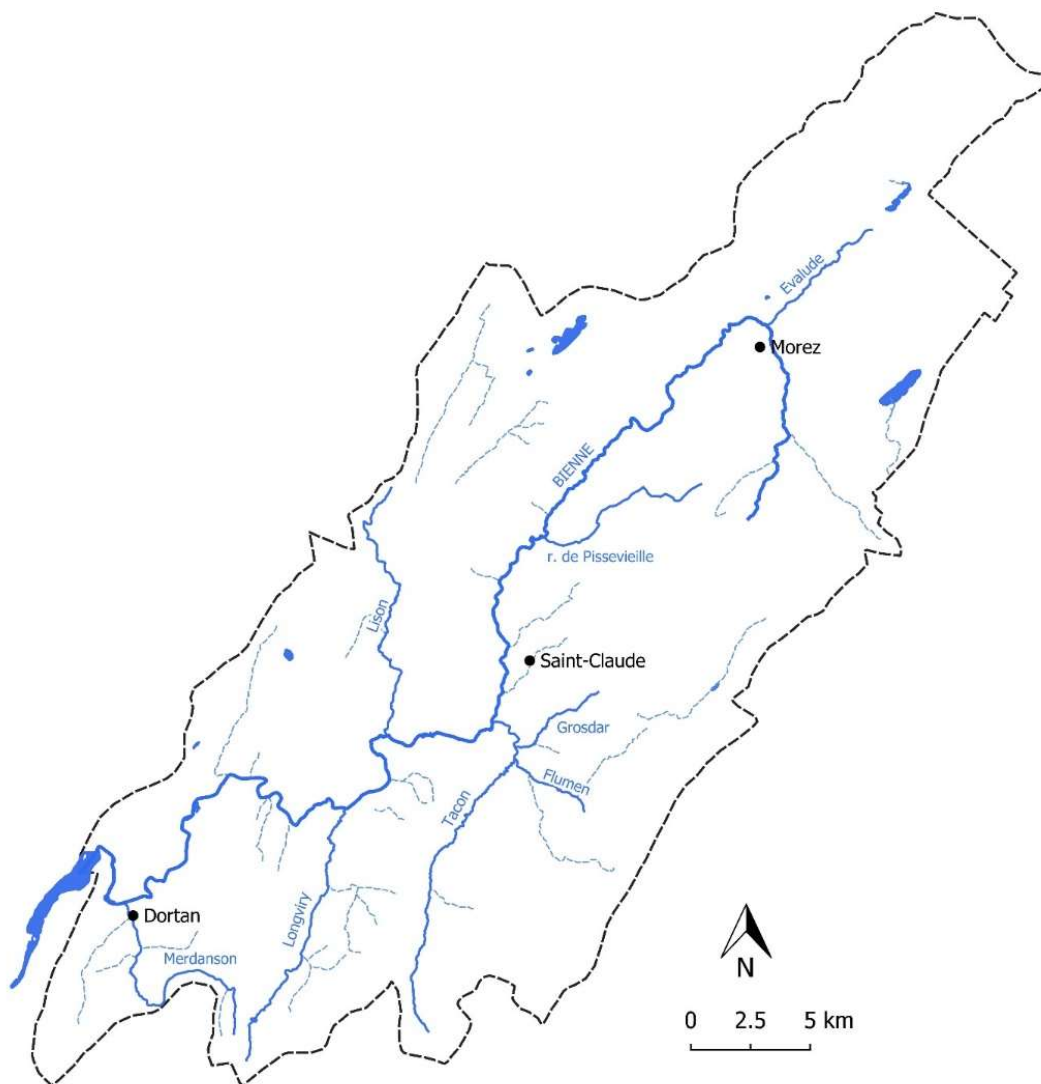


Figure 1 Carte du réseau hydrographique principal du bassin de la Bienne.

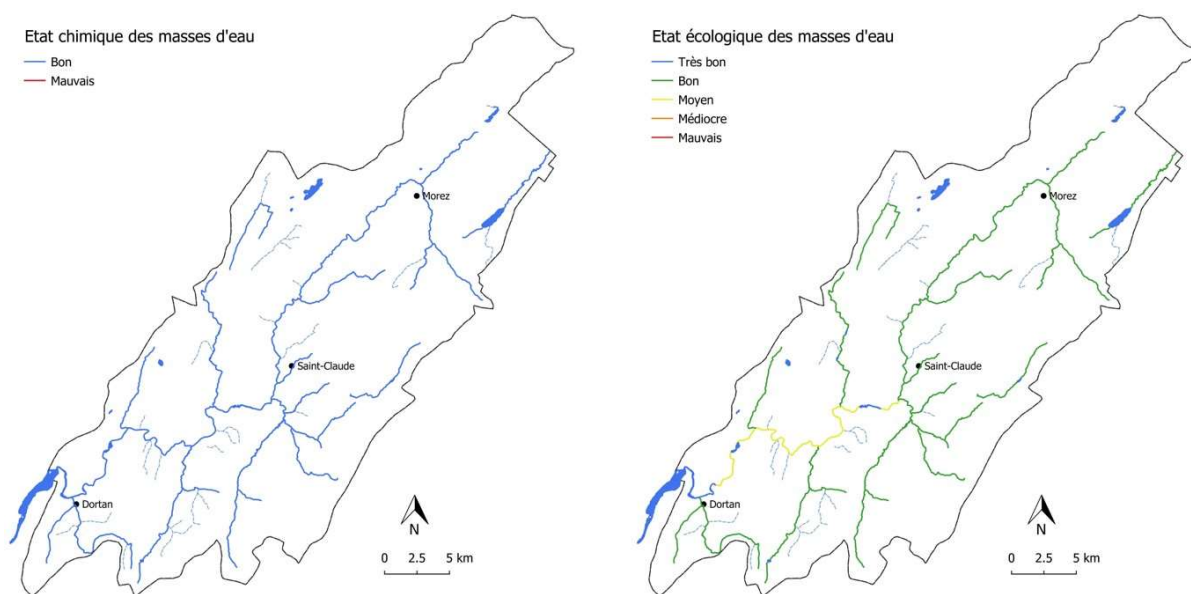


Figure 2 : Cartes des états chimique et écologique des masses d'eau du bassin de la Bienne.

Les principales sources de dégradations relevées aujourd'hui concernent les pollutions sédimentaires par les métaux lourds et les HAP liées au passé industriel et les altérations morphologiques et hydrologiques.

La carte des ouvrages transversaux recensés sur le bassin illustre les modifications morphologiques qu'ont subi les cours d'eau du bassin avec plus de 93 ouvrages artificiels (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

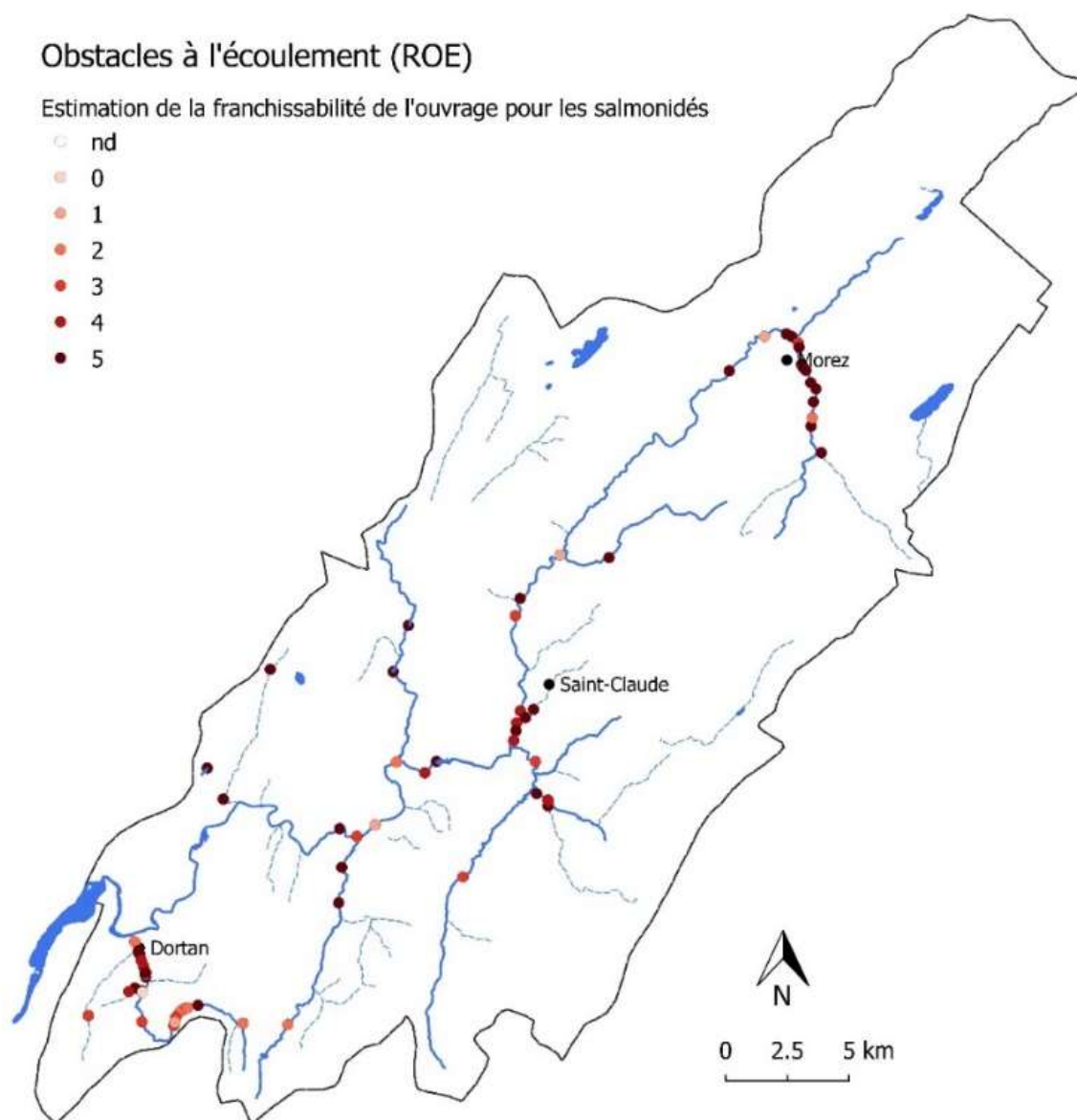


Figure 3 : Carte des ouvrages recensés dans le ROE et note de franchissabilité pour la truite.

1.2 Un bassin à fort potentiel de résilience

Le projet repose sur le constat que le bassin de la Bienne présente encore plusieurs atouts qui lui permettent d'avoir un fort potentiel de résilience et de restauration :

- A l'échelle du bassin, l'emprise anthropique reste encore limitée (Figure 4) : l'occupation du sol est dominée à 75% par les forêts et les milieux semi-naturels, les terres agricoles

représentent environ 18% et sont essentiellement localisées sur les plateaux, et enfin les zones urbanisées sont très minoritaires avec moins de 3% du bassin ;

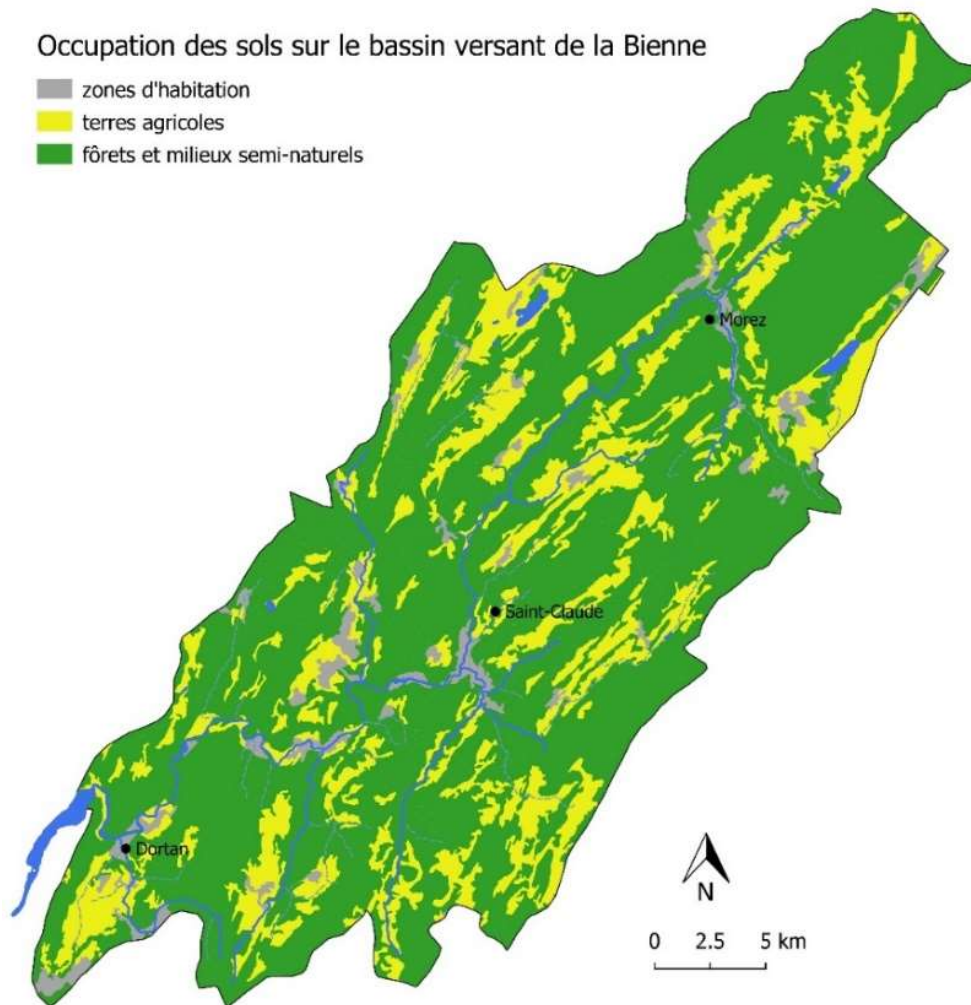


Figure 4 : Carte des occupations du sol par grandes catégories sur le bassin de la Bienne.

- La principale cause qui a légitimé à une époque les modifications morphologiques des rivières à savoir l'utilisation de la force hydraulique a des fins industrielles a aujourd'hui disparu ouvrant la voie à une possible résilience ;
- Les cours d'eau sur ce territoire présentent des capacités de résilience importantes en lien avec leurs caractéristiques géochimiques et hydrologiques qui en font des milieux très biogènes et présentant des dynamiques de restauration rapides ;
- Un acteur GEMAPI unique sur le bassin, le PNR du Haut-Jura qui développe sur ce bassin une politique ambitieuse de restauration des habitats pour améliorer la fonctionnalité des milieux.
- Une diversité de milieux et d'habitats aquatiques importante source d'une riche diversité biologique et des zones encore préservées sur différentes parties du bassin qui peuvent servir de puits de biodiversité pour accélérer la résilience des secteurs restaurés ;
- A l'échelle du bassin et de l'ensemble du réseau hydrographique, les inventaires disponibles font ressortir l'existence d'un patrimoine naturel important avec de forts enjeux de préservation et restauration de la biodiversité.

Tout d'abord, les ZNIEFFs qui identifient les secteurs d'intérêt écologique abritant une biodiversité patrimoniale sont très présents sur le bassin. **Environ 500 km² du territoire soit 68% de la**

surface du bassin sont inventoriés en ZNIEFF dont 240 km² en type 1 et 320 km² en type 2 (figure 5).

Il est important de noter qu'une grande partie des cours d'eau sont inclus dans les ZNIEFFs dont notamment la Bienne au niveau de ses sources, puis sur un long linéaire entre Morez et la confluence avec le Tacon, ainsi que plusieurs affluents (Figure 5). Il en est de même de la répartition des zones NATURA 2000 et en particulier des Zones Spéciales de Conservation à forts enjeux au niveau européen (Figure 7).

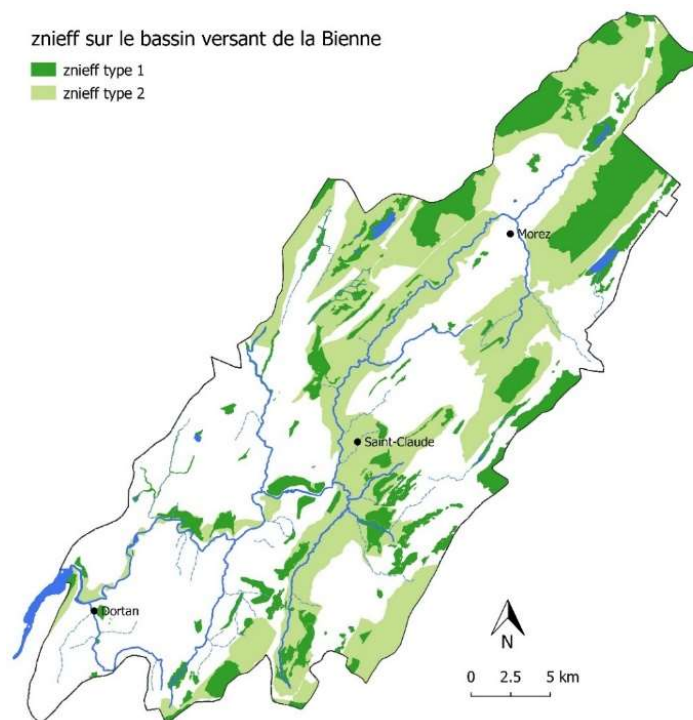


Figure 5 : Cartographies des ZNIEFF (type 1 et 2) sur le bassin de la Bienne.

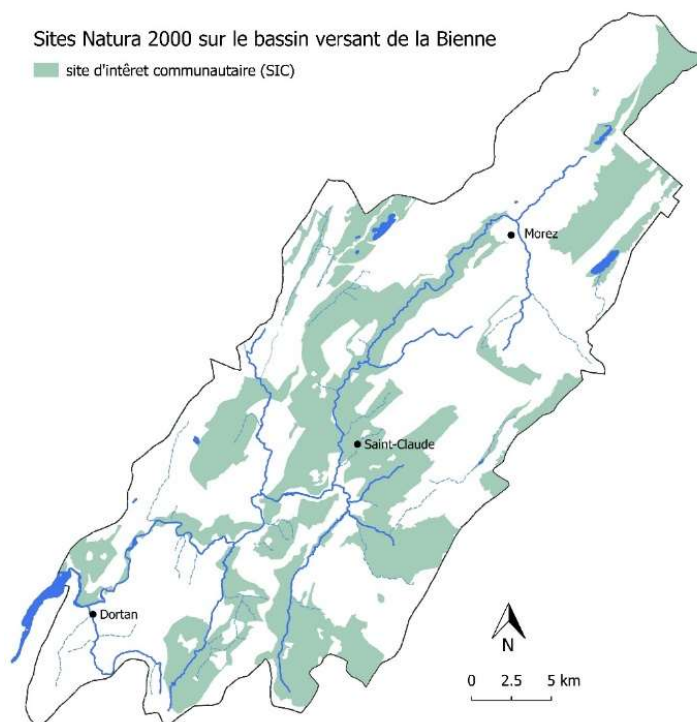




Figure 6 : Cartographies des Sites d'Importance Communautaire (SIC) inscrite au réseau NATURA 2000 (Zones Spéciales de Conservation) sur le bassin de la Bienne.

En ce qui concerne les réseaux écologiques (réservoirs biologiques et corridors), le bassin de la Bienne montre un potentiel important en termes de flux de biodiversité grâce à la présence de réservoirs de biodiversité conséquents et d'une diversité de milieux, ouverts, boisés aquatiques pouvant servir de corridors (figure à la suite). En particulier, sur le bassin, la majorité des cours d'eau et leurs abords a été identifiée comme trame bleue représentant donc un enjeu essentiel pour la restauration de la biodiversité aquatique. De même, une surface importante du bassin versant a été identifiée comme trame verte dont une grande partie jouxte les cours d'eau classés en réservoirs biologiques (figure à la suite).

Trame verte et bleue sur le bassin versant de la Bienne

Schéma régional de cohérence écologique (SRCE)

 cours d'eau et leur espace de mobilité

 réservoir de biodiversité

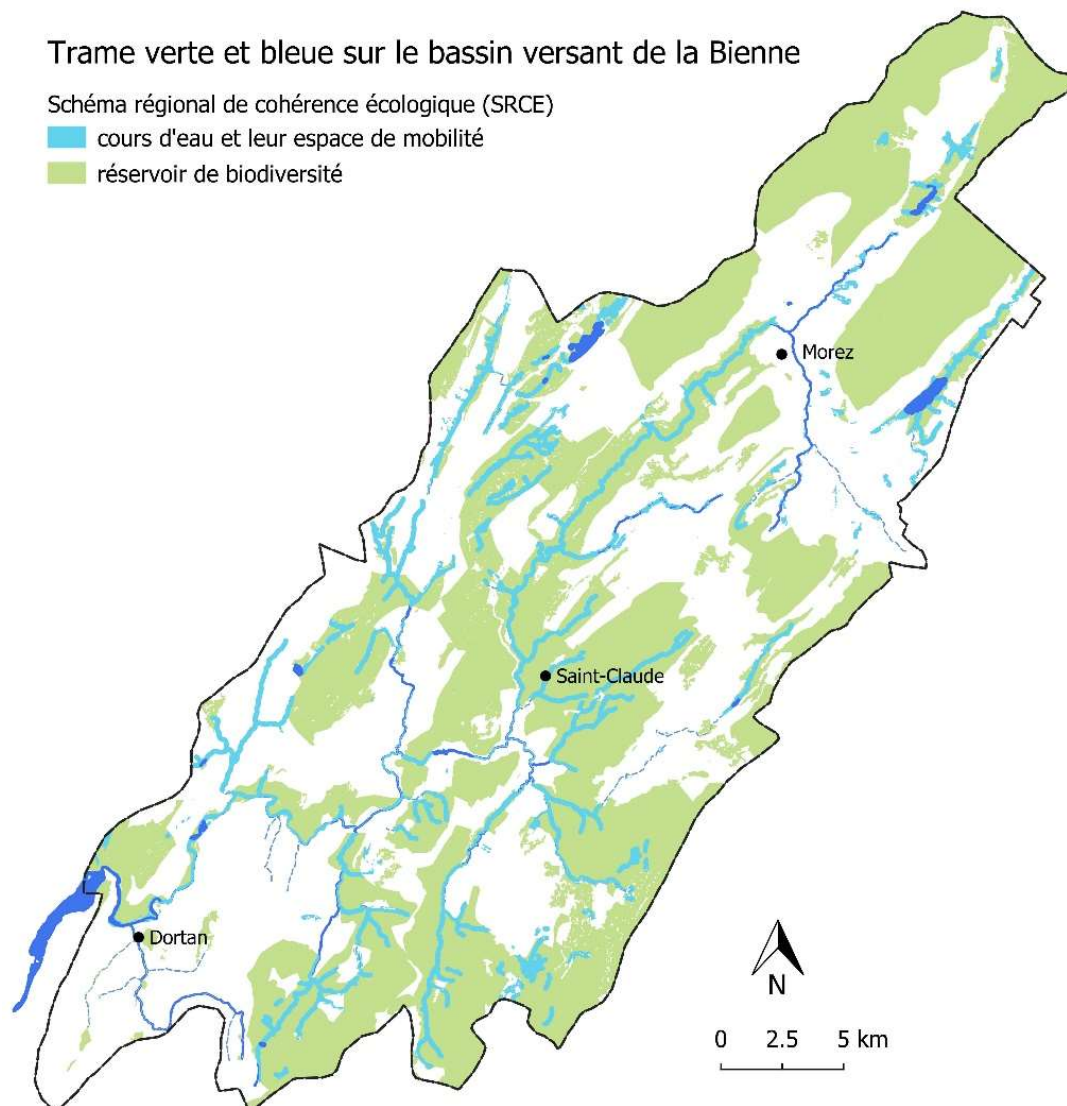


Figure 6 : Carte de la trame verte et bleue sur le bassin de la Bienne regroupant les réservoirs de biodiversité superficiels et des cours d'eau inscrits au SRCE.

Ce fort potentiel de restauration fait du bassin de la Bienne un territoire à enjeux où la résilience des processus assurant la fonctionnalité des milieux aquatiques est encore possible afin d'avoir un impact positif sur la biodiversité associée.

1.3 Objectifs globaux du projet

Le projet a pour but de favoriser la résilience de la biodiversité sur le bassin de la Bienne par une approche originale de restauration des habitats en priorisant les actions qui favorisent le rôle de diffusion des poches de biodiversité existantes (notion de puit de biodiversité).

L'objectif final du projet est de définir un plan d'actions opérationnelles pour assurer une meilleure circulation biologique au sein de la trame bleue et de la trame turquoise à partir des poches (ou « hotspots ») de biodiversité encore présente sur le bassin de la Bienne.

Le travail réalisé a consisté à répondre aux différents objectifs suivants :

- Localiser sur l'ensemble du réseau hydrographique les poches de biodiversité présentant à la fois une forte richesse biologique et une bonne fonctionnalité écologique à partir d'espèces cibles de poissons, d'invertébrés aquatiques et d'oiseaux inféodés à la trame verte et bleue ;
- Identifier les points noirs ou points de blocage qui limitent la diffusion des individus et des espèces depuis ces poches de biodiversité vers les autres zones du bassin et notamment les milieux restaurés ou en cours de restauration (rupture de continuité, lacunes en corridors écologiques, qualité d'habitat insuffisante ou absence d'habitat favorable, artificialisation des berges, barrages structurants,...) ;
- Prendre en compte les besoins de continuité écologique au sein des différents habitats thermiques disponibles en lien avec le réchauffement climatique en caractérisant la distribution spatiale des refuges thermiques essentiels à la survie des individus et en identifiant les points de blocages qui limitent l'accès à ces refuges ;
- Proposer un plan d'actions pour lever les points de blocage identifiés et ainsi accroître la résilience des espèces cibles en augmentant les flux de biodiversité sur l'ensemble du territoire.

1.4 Une démarche méthodologique en 4 volets

Pour atteindre ces objectifs, le travail a développé une **approche multi-spécifique** ciblée sur trois compartiments biologiques représentant chacun un volet d'étude :

- **Les poissons** en s'intéressant à la truite commune qui représente les besoins des salmonidés ;
- **Les invertébrés aquatiques** avec une approche quantitative de la biodiversité présente et qualitative sur les espèces patrimoniales de plécoptères, éphémères et trichoptères ;
- **L'avifaune** avec deux espèces cibles concernés par les deux trames vertes et bleues : le cingle plongeur et le martin pêcheur.

L'échelle géographique du projet est l'ensemble du réseau hydrographique du bassin versant de la Bienne afin d'assurer une cohérence du point de vue des trames écologiques et du fonctionnement des poches de biodiversité en lien avec les espèces cibles.

Un 4^{ème} volet a consisté à réaliser une cartographie thermique de la Bienne en utilisant la technologie de l'infra-rouge thermique aéroporté (IRT-a) afin de décrire les **habitats thermiques** favorables pour les salmonidés et d'inventorier les refuges thermiques.

Les méthodes mises en place doivent permettre de mettre en évidence les différences de répartition de cette biodiversité au sein du bassin aussi bien au niveau de la richesse spécifique que des abondances.

Notre démarche méthodologique s'est appuyée en premier lieu sur les données existantes en termes d'inventaires patrimoniaux et d'abondances pour mettre en œuvre les collectes de données complémentaires et nécessaires aux objectifs de ce projet.

En raison de l'importance du réseau hydrographique sur le bassin, les collectes d'informations complémentaires sur une sélection de **35 tronçons de cours d'eau différents**.

Les méthodologies développées avaient pour but de :

- Permettre de **collecter pour chaque volet les données de manière concomitante** sur les 35 tronçons sélectionnés




- Pouvoir être appliquées de manière **standardisée sur des largeurs de cours d'eau très différentes** (de quelques mètres pour la Bienne amont ou sur les affluents à plusieurs dizaines de mètres sur la Bienne aval) ;
- Dresser une **cartographie précise de la variabilité de la biodiversité** des compartiments et espèces ciblés ;
- Fournir des **indicateurs de la richesse biologique et des abondances** des compartiments biologiques étudiés.

1.5 Choix des 35 tronçons d'études au sein de la trame turquoise

Les 35 tronçons d'étude ont été choisis en concertation avec le PNR Haut Jura et ses partenaires techniques afin de s'assurer de la prise en compte de l'ensemble des connaissances disponibles auprès des experts. Un travail de synthèse cartographique des données existantes a servi de base pour visualiser les principaux tronçons à enjeux.

Afin d'intégrer dans le choix des tronçons la biodiversité présente au titre des trames vertes et bleues, un travail cartographique permettant de pré-identifier les zones à enjeux au sein de la trame turquoise a été mené en couplant les données relatives aux corridors milieux aquatiques, aux trames vertes et bleues et aux réservoirs biologiques.

Recoupement trame verte et trame bleue sur le bassin versant de la Bienne

-  linéaire de trame turquoise pré-identifiée
-  corridors milieux humides
-  réservoirs biologiques

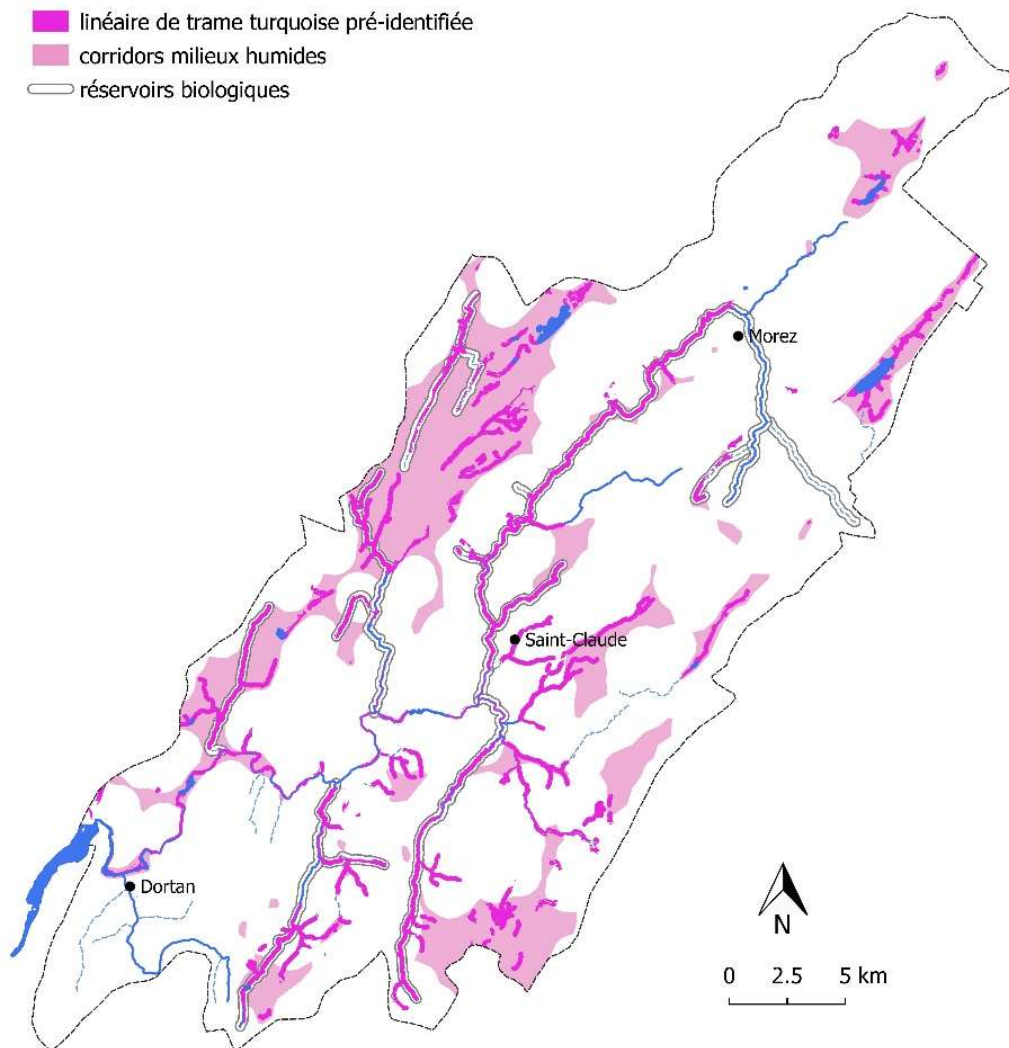


Figure 7 : Carte de pré-localisation des enjeux liés trame turquoise sur le bassin de la Bienne.

Au final, les 35 tronçons retenus intègrent les connaissances incluses dans la trame turquoise (trame bleu et trame verte), les ouvrages existants (données ROE), les travaux de restauration en cours ou en projet, les données piscicoles existantes, les avis d'experts (PNR, fédération de pêche et AAPPMA). 16 tronçons se situent sur le cours principal de Bienne et 19 sur les affluents présentant des enjeux biodiversités (L'Evalude, le ruisseau de l'Abîme, le système Flumen-Tacon-Grosdar, le Lison, le Longvirv et son affluent le ruisseau de la Vulve, l'Héria et enfin le Merdanson)

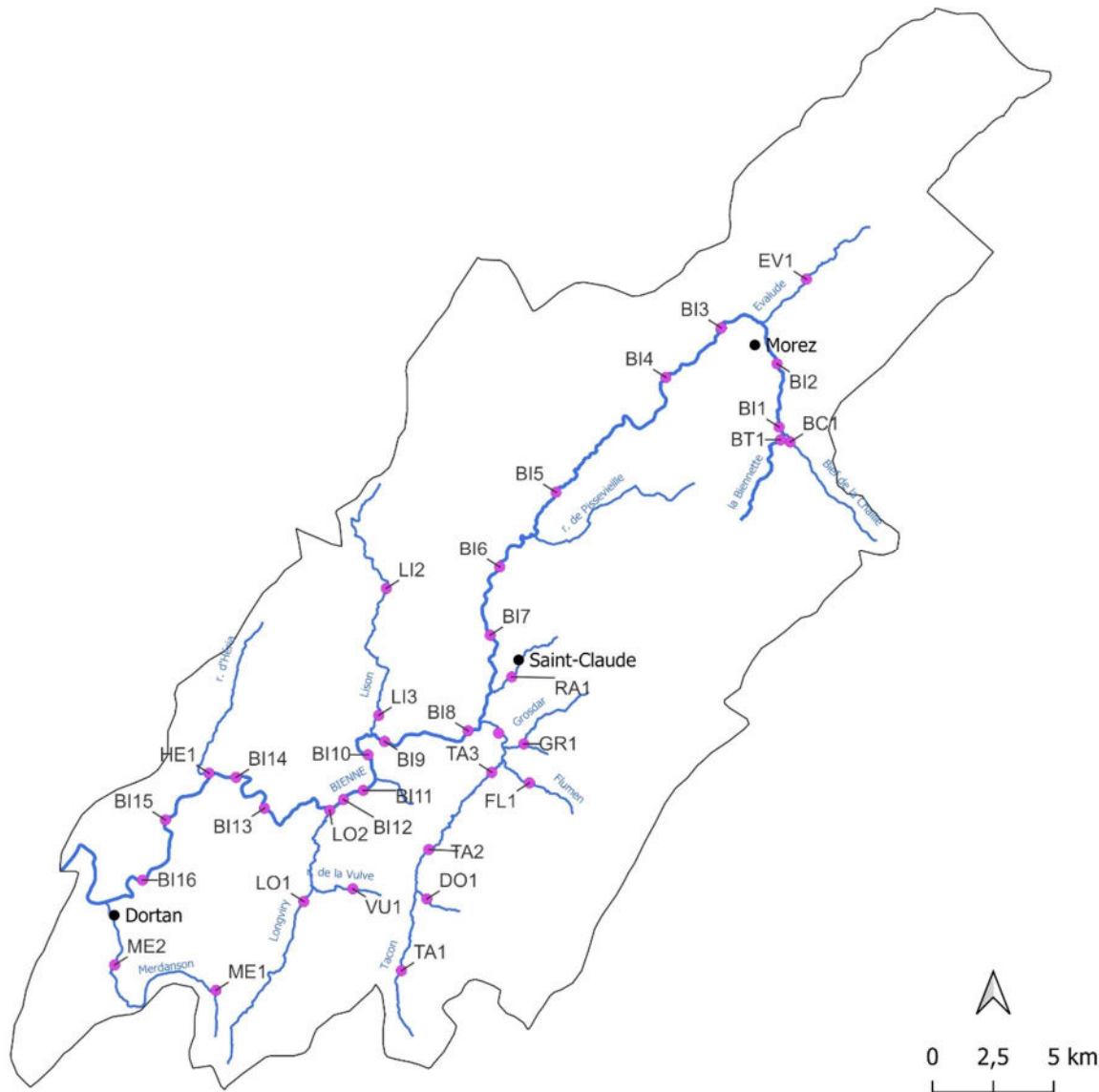


Figure 8 : Carte de localisation des 35 tronçons d'études retenus sur le bassin de la Bienne.

2. MÉTHODOLOGIE DU VOLET AVIFAUNE

Le volet avifaune a été abordé par l'étude de deux espèces cibles fortement dépendantes du milieu aquatique (nidification, alimentation, déplacement) et sensibles à la qualité des trames vertes et bleues dans lequel elles évoluent.

Ces deux espèces ont été étudiées en période de reproduction via le protocole I.K.A ¹ explicité à la suite.

2.1 CARACTÉRISTIQUES ÉCOLOGIQUES GÉNÉRALES LIÉES AUX DEUX ESPÈCES CIBLES

2.1.1 Le cincle plongeur

Le cincle plongeur chante toute l'année, excepté au cours de l'été lors de sa période de mue. Il niche au bord de l'eau, près de la surface ou à environ 2 mètres au-dessus de l'eau sous un pont. Il utilise aussi des cavités dans la rive, des trous dans les murs ou les vieux arbres au-dessus de l'eau. Le site de nidification doit comporter un emplacement à l'abri des intempéries et des prédateurs pour le nid, des zones riches en nourriture en eaux vives peu profondes et des sections de rives couvertes par la végétation où les juvéniles pourront se cacher. La qualité de ces critères déterminera également la longueur du territoire (linéaire de cours d'eau) qui varie selon la phénologie.

Le couple construit un grand nid en forme de dôme avec de la mousse, des herbes sèches et des feuilles. Mais cette construction n'est qu'un abri. L'entrée est cachée sous un rebord végétal, et c'est là qu'est le vrai nid, une coupe d'herbes et de laîches, tapissée de feuilles, principalement des feuilles de chêne pédonculé.

Dans la bibliographie, le nombre de couple nicheurs par kilomètre linéaire varie grandement selon les cours d'eau et les régions. Néanmoins, le domaine vital de l'espèce est généralement constitué de 800 à 1600 mètres linéaires de cours d'eau.

Du point de vue alimentaire « le Cincle se nourrit surtout d'invertébrés aquatiques [...] qu'il [recueillera] dans le lit des rivières en plongeant ou marchant sur le fond. » On peut l'observer debout sur un rocher ou une branche entre deux plongeurs. « En conditions médiocres le Cincle se rabat sur diverses ressources comme, en hiver le Gammare *Gammarus fossarum* [...] ou en été les larves de Simulies *Simulium sp.* dédaignées en conditions normales par les adultes au profit de proies plus énergétiques (larves d'Éphéméroptères, Trichoptères, Plécoptères) de grande taille. »

Le chant et surtout le cri du Cincle plongeur sont caractéristiques et permettent de détecter sa présence sur un cours d'eau. « [Il] est actif surtout le matin et le soir : quête de nourriture, rondes de surveillance du territoire par le mâle. Il a de nombreuses périodes de repos en milieu de journée dans des caches au ras de l'eau, dont il ne sort que brièvement pour s'étirer et chercher quelque nourriture. Son activité ne reprend qu'en fin d'après-midi. »

¹ Indice Kilométriques d'Abondance

2.1.2 Le Martin pêcheur

La période des parades nuptiales débute en Mars. Le schéma habituel comprend des vols de poursuites effrénées accompagnés de cris, de nombreuses offrandes de poissons de la part du mâle ou des salutations perchées avec atouchements du bec.

Pour la reproduction cavernicole typique de l'espèce, le martin-pêcheur doit avoir à sa disposition des "fronts de taille" facilement accessibles, assez fréquents le long des eaux vives, dans lesquels il pourra creuser du bec le tunnel de nidification horizontal qu'il élargira à son extrémité pour accueillir le nid. Le substrat doit être favorable au creusement mais ni trop friable pour tenir dans le temps, ni trop caillouteux. Un substrat sablo-limoneux est une sorte d'idéal.

L'habitat optimal de nidification se situe dans les secteurs à divagation qui entretiennent des berges meubles érodées favorables au forage du nid. La zone trop exiguë des sources est généralement évitée en période de reproduction, de même que les eaux saumâtres. Le nid est un terrier creusé dans une berge abrupte située généralement à proximité immédiate de l'eau. Selon la nature du substrat, la profondeur du terrier varie de 15 cm à plus de 130 cm (moyenne : 60 cm). L'espèce fréquente aussi des nichoirs artificiels adaptés, des chablis, parfois loin de l'eau, ou plus rarement des trous dans des piles de pont, des poteaux en voie de décomposition et des tuyaux d'évacuation d'eau.

La surveillance et la défense du domaine vital contre les intrus occupent également de façon accrue les oiseaux à cette époque. Une grande discrétion des nicheurs s'instaure dès le début de la couvaison.

Les populations sédentaires restent toute l'année sur les mêmes eaux et ce sont les jeunes de l'année, erratiques, qui assurent la dispersion de l'espèce et le brassage de la population. En revanche, pour les populations soumises à un climat continental à hivers froids, la migration est de rigueur. Les zones d'hivernage sont distinctes des zones de nidification et les trajets migratoires peuvent atteindre plusieurs milliers de km.

En année normale, la densité des nicheurs atteint un à trois couples pour dix kilomètres de rivière.

D'un point de vue alimentaire le Martin-pêcheur se nourrit essentiellement de petits poissons. Il consomme également, mais en faible quantité, des jeunes batraciens, des lézards, des insectes aquatiques et leurs larves, des crevettes ainsi que des écrevisses. L'eau doit être suffisamment claire pour qu'il puisse y pêcher efficacement. Il lui faut également une végétation riveraine sur laquelle il puisse se tenir à l'affût de ses proies, même si occasionnellement il peut pratiquer un vol stationnaire de repérage. Le milieu peut être naturel ou alors complètement artificiel. Le long des cours d'eau, le martin-pêcheur trouve d'habitude le gîte et le couvert. En revanche, ce n'est pas toujours le cas pour les plans d'eau. Il peut y avoir distanciation entre les zones de pêche et le site de nidification. Le martin-pêcheur est capable d'aller trouver un site terrestre favorable à la nidification jusqu'à quelques centaines de mètres de l'eau, en survolant les terres.

Le Martin pêcheur est plutôt méfiant et sa distance de fuite est d'une trentaine de mètres. Cependant son cri distinctif et ses couleurs voyantes en font un oiseau assez facilement détectable. Il peut rester pendant de longues périodes à l'affût d'une proie sur un perchoir, ce qui peut permettre de l'observer. Des fientes et des pelotes de réjection pourront être relevées sur ces perchoirs favoris qui sont visités chaque jour.

2.2 PROTOCOLE I.K.A. (INDICE KILOMÉTRIQUE D'ABONDANCE)

2.2.1 Principe de base de la méthode

Cette méthode consiste à marcher dans un milieu donné en ligne droite (ou presque) sur une distance donnée en dénombrant tous les oiseaux vus ou entendus. On obtient ainsi un indice kilométrique d'abondance.

L'itinéraire prospecté doit être relativement rectiligne, d'une longueur de quelques centaines de mètres. Les observations s'effectuent d'un seul côté de l'axe de progression, à une vitesse régulière (1 à 2 km/h) en marquant en général un arrêt tous les 20 mètres.

Comme pour la méthode des I.P.A.², il est nécessaire de réaliser **deux passages** afin de détecter à la fois les nicheurs précoces et les nicheurs tardifs. **Ces deux passages sont réalisés entre fin mars et juin** (dépendant du contexte notamment altitudinal).

L'I.K.A. doit être réalisé dans chaque milieu que l'on souhaite recenser. Ces passages doivent être réalisés dans l'idéal tôt le matin (jusqu'à 3 ou 4 h après le lever du soleil).

Pour chaque dénombrement, les observations effectuées sont conventionnellement traduites en nombre de couples nicheurs selon l'équivalence suivante :

- Un oiseau vu ou entendu criant : ½ couple ;
- Un mâle chantant ou un oiseau bâtissant : 1 couple ;
- Un groupe familial : 1 couple.

L'exploitation des données consiste, pour chaque espèce, à diviser le nombre le plus élevé de couples obtenus lors des **deux** campagnes par la longueur du trajet de dénombrement exprimée en kilomètres. Cet indice (principe de la méthode indiciaire) l'I.K.A., est proportionnel à la densité. Celle-ci ne peut être obtenue qu'en multipliant l'I.K.A. trouvé par un coefficient spécifique rendant compte de la distance à laquelle chaque espèce est " accessible " à l'observateur.

2.2.2 Adaptation au cas de notre secteur d'étude

Dans le cas présent :

- 35 I.K.A. (autour des 35 stations) focalisés sur ces deux espèces ont été réalisés ;
- Les passages ont eu lieu en avril (4, 5, 6, 11, 12 et 13) et juin (1, 2, 3, 7, 8, 9 et 10) 2022 ;
- Pour chaque passage et pour chaque station, la zone a été parcourue à pied dans la majorité des cas en suivant le cours d'eau (depuis le lit et/ou les berges). Seules les stations aval sur la Bienne ont été réalisées en canoé en descendant la rivière (donc sans retour) ;
- Les individus ont été systématiquement recherchés à vue, au chant ou en essayant de repérer des indices récents (fientes sur les blocs)
- Pour les stations réalisées à pied un aller/retour était réalisé (le retour permettant de compléter éventuellement les observations) ;
- Les longueurs prospectées étaient comprises entre 800 m et 3.9 km (station aval de la Bienne) ;

Les difficultés rencontrées lors des investigations ont été liées :

² Indice Ponctuel d'Abondance

- Au risque de non détection de spécimens du fait notamment à une évolution en milieu aquatique parfois accidenté (gorges) ou à une évolution sur de grands milieux (Bienne aval) et cela même si de manière général le Martin pêcheur et le Cincle sont des espèces facilement détectables en déplacement.
- Au risque éventuel de double comptage parfois important lors du parcours.

Les opérateurs qui sont intervenus pour la réalisation des I.K.A. sont :

- Laurent Bourgoïn (Campagne 1 et 2)
- Yann Blanchard (Campagne 1)
- Fanny Martin (Campagne 2)

3. RÉSULTAT DU VOLET AVIFAUNE

3.1 LE CINCLE PLONGEUR

Concernant cette espèce, elle a été observée sur 31 des 35 stations prospectées. Ceci démontre qu'elle est bien répandue sur l'ensemble des linéaires y compris en ville (Morez, Saint Claude).

Les 4 stations pour lesquelles aucune observation n'a été réalisée apparaissent pourtant favorables (ME1, TA1, TA2, BI13) tout du moins au niveau habitationnel.

Si l'on compare avec les données bibliographiques³ :

- L'espèce a été observée sur 18 stations pour lesquelles le Cincle n'était pas mentionné dans la bibliographie ;
- L'espèce n'a pas été vue sur 1 station (BI13) pourtant connue comme étant fréquentée par l'espèce selon ces données.

La très grande majorité des indices est comprise entre 0.5 et 1.5 couples/km ce qui paraît conforme à ceux trouvés dans la littérature qui précise néanmoins que de grandes disparités existent^{4 5}.

Un noyau de densité relativement important semble se localiser sur la partie amont du bassin (> 1 couple) sur BI4, BI3 BI2, BI1, BT1, BC1.

Un extrême a été observé sur RA1 (gorges) où 3 couples ont été observés sur un peu plus d'1 km. Également associé à une valeur forte sur le Bienne en amont de ce secteur.

En terme d'éventuel lien entre observation de l'espèce (ou non observation de l'espèce) et densité de d'invertébrés (PTECD – ressources alimentaires) la comparaison des deux figures n'amène à aucune conclusion : Même si certains secteurs abritant des densités importantes d'invertébrés abritent également des densités importantes de cincle (BI3, BI2, BI1B, BT1, C1), d'autres stations avec des densités importantes d'invertébrés ne semblent pas se démarquer en termes d'I.K.A. (BI15, BI16, BI14, DO1). A l'inverse, des secteurs avec de faibles densités d'invertébrés ne sont pourtant pas forcément dépourvus d'I.K.A. significatif (BI5, BI4, BI7). Au bilan il semble en fait certainement que même les valeurs les plus basses en termes de densités d'invertébrés lui soit suffisante.

³ La recherche (Visionature) renvoie des observations associées à un lieu-dit géoréférencé visible sur une carte. Les observations réalisées au niveau d'un lieu-dit à proximité immédiate de la station ont été retenues comme éléments de présence potentielle pour l'espèce cible.

⁴ VANGELUWE, D. , BULTEAU , V., DINEUR, H., RIFFLET, M. (1993) :Densité et distribution du Cincle plongeur (*Cinclus cinclus*) dans le bassin de la Haute Meuse belge. Aves , 32 : 95-104

⁵ Le Cincle plongeur *Cinclus cinclus*. MNHN-SPN. Romain Sordello. Juin 2012. Version du 19/12/2013

Globalement au vu de la large répartition de l'espèce sur l'ensemble des stations prospectés il semble que la disponibilité alimentaire (ETP notamment) soit suffisante pour permettre le maintien et la reproduction de l'espèce quand bien même la naturalité du cours d'eau soit dégradée (observation de l'espèce en centre-ville – BI2). Ce qui pose en question ce sont en fait les secteurs où l'espèce n'a pas été observée (TA2, TA1, ME1, BI13). Si pour les 3 premières une des raisons pourrait être liée à des régimes hydrologiques particuliers du Tacon et du Merdanson à ces niveaux, pour BI13, il pourrait s'agir d'un manque de zone de chasse adaptée liée à la topographie du fond ou encore à manque de pression d'observation.

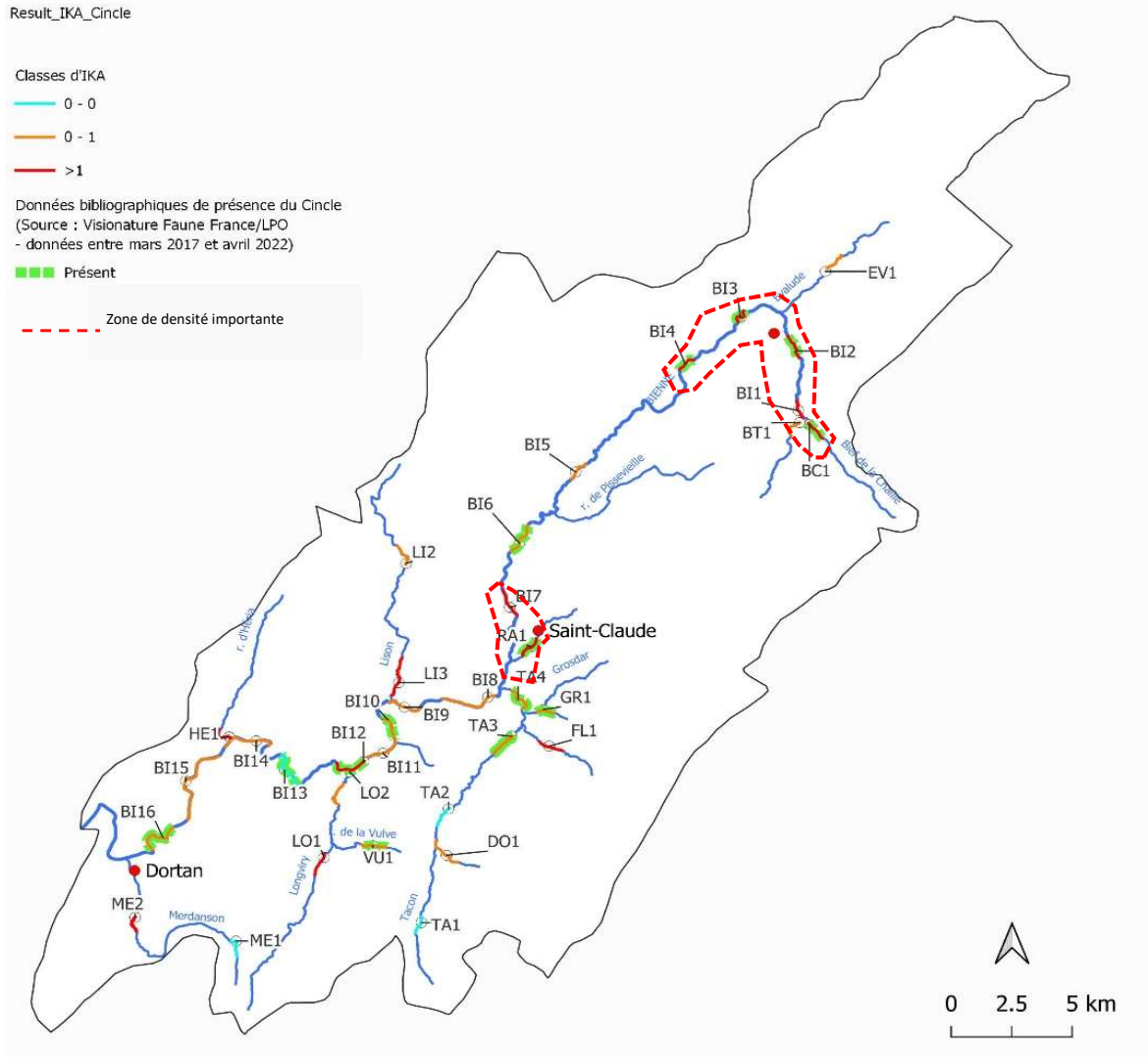


Figure 9 : Localisation des résultats des I.K.A. pour le Cincle plongeur et des données bibliographiques

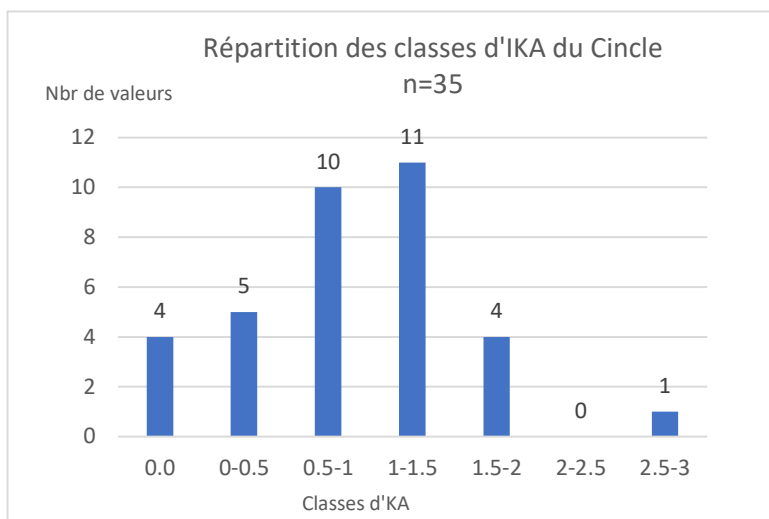


Figure 10 : Répartition des classes d'I.K.A. pour le Cincle

3.2 LE MARTIN PÊCHEUR

L'espèce a été observée sur 6 des 35 stations (en l'occurrence uniquement sur la Bienne entre BI8 et BI16). L'absence d'observations sur la majorité des stations n'est pas anormale au vu des habitats présents sur les autres tronçons (l'espèce est relativement sélective pour ses zones de chasse et de nidification).

Si l'on compare avec les données bibliographiques⁶ :

- L'espèce a été observée sur 4 stations pour lesquelles le Martin n'était pas mentionné dans la bibliographie (BI15, BI14, BI11 et BI8).
- L'espèce n'a pas été vue sur 4 stations pourtant mentionnées comme étant fréquentées par l'espèce selon ces données :
 - BI13, BI12 et TA4 localisées à proximité de zones où l'espèce a été contactée (vient compléter l'aire de répartition)
 - BI6 : limite de l'aire de répartition – présence sans doute fragile

Les indices estimés sont compris entre 0.1 et 0.7 couple/km. Les données de la littérature donnent de chiffres compris entre 1 et 4 couples aux 10 km^{7 8}. 3 indices semblent donc au-dessus de ceux habituellement observés (BI8 BI11 et BI16).

En termes d'observation directe de nidification, un seul site a été observé à l'aval de BI16 avec des adultes entrant et sortant en juin mais la Bienne globalement entre BI6 et BI16 possèdent des configurations tout à fait compatibles avec la présence de l'espèce au vu de sa répartition au sein des différents hydrosystèmes fluviaux sur le territoire national.

Au vu de la biologie de l'espèce et notamment de son régime alimentaire (l'espèce se nourrit essentiellement de petits poissons de manière plutôt opportuniste sans préférence spécifique donc sans spécialisation avérée sur les truitelles) et bien que la disponibilité alimentaire constitue assurément un facteur clé de la présence de l'espèce sur un linéaire de cours d'eau, l'exploitation des données de pêches électriques de l'étude n'apporte pas d'explication robuste (en tous cas à elles seules) pour expliquer la présence ou l'absence de l'espèce sur telles ou telles stations.

⁶ La recherche (Visionature) renvoie des observations associées à un lieu-dit géoréférencé visible sur une carte. Les observations réalisées au niveau d'un lieu-dit à proximité immédiate de la station ont été retenues comme éléments de présence potentielle pour l'espèce cible.

⁷ <https://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/fiches/Martin-pecheurdeurope.pdf>

⁸ https://ressources.shna-ofab.fr/fr/fiches-especes/martin-pecheur-d-europe-alcado-atthis_45_T3571.html

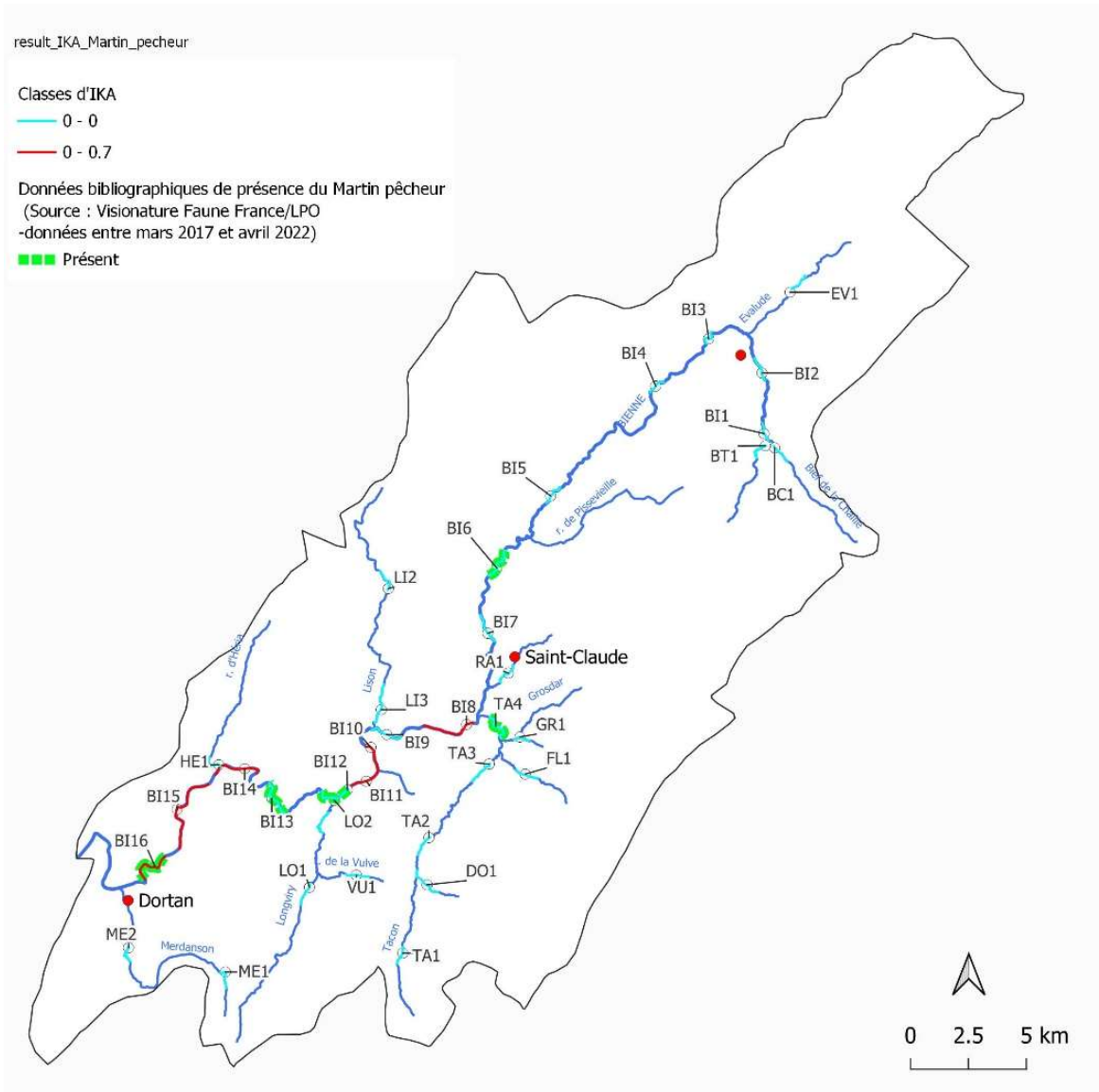


Figure 11 : Localisation des résultats des I.K.A. pour le Martin pêcheur et des données bibliographiques

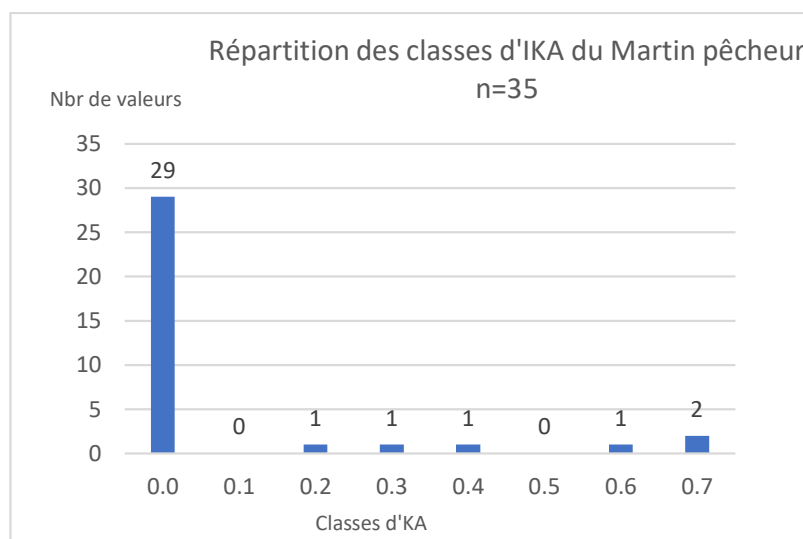


Figure 12 : Répartition des classes d'I.K.A. pour le Martin pêcheur

TRONCON	BV	Remarques éventuelles	CINCLE_IKA_def	MARTIN_IKA_def
BC1	Bienne	Couple et nid de Cincle observé dans les gorges (premier passage). Lors du second passage : vue deux adultes de Cincle sur l'aval et un immature sur les 2/3 amont.	1,1	0,0
BT1	Bienne	Vu 2 spécimens adultes de Cincle (second passage)	0,5	0,0
BI1	Bienne	Au moins un couple de Cincle. Linéaire à cheval sur le territoire de 2 couples peut-être.	1,2	0,0
BI2	Bienne	Lors du second passage vu 2 psécimens de Cincle sur le linéaire en pleine ville + 1 immature sur l'amont	1,3	0,0
BI3	Bienne	Sans doute deux couples de Cincle sur ce linéaire (premier passage) - second passage : vu 3 spécimens adultes , 2 à l'aval (couple), et 1 individu seul sur l'amont	1,9	0,0
BI4	Bienne	Certainement deux couples de Cincle : 1 à l'aval et 1 à l'amont (vu un spécimen) - Lors du second passage au moins 7 cincles vus: 2 adultes à l'extrémité aval et 5 immatures sur la moitié amont	1,9	0,0
BI5	Bienne	Vu un immature sur l'amont + un couple vers le pmont lors du second passage	1,0	0,0
BI6	Bienne	Lit en général très large avec peu de rochers affleurants sauf au niveau des berges. Vu 3 couples de Harles bièvre (premier passage)	0,7	0,0
BI7	Bienne	Tout le linéaire semble favorable au Cincle avec un couple à l'extrémité aval et 2 fois 0,5 couples plus en amont. Quelques zones de pêche favorables au Martin mais aucune zone de nidif observée et aucun spécimen contacté.	1,5	0,0
BI8	Bienne	Potentiel Martin favorable avec 1 couple dans la première moitié amont et 0,5 à l'extrémité aval. Peu de talus propices à la nidification. Potentiel Cincle moyen avec 0,5 couple dans la moitié aval et 0,5 en amont.	0,4	0,6
BI9	Bienne	Présence de zones de nourrissage exploitables pour le Cincle ainsi que d'escarpements à l'amont. Nombreux perchoirs et zones de pêches utilisables par le Martin qui est régulièrement observé sur le tronçon par un pêcheur interrogé sur place.	1,0	0,0
BI10	Bienne	Second passage : Vu au moins 3 spécimens adultes de Cincle dont 1 immature. Tronçon également plutôt favorable au Martin également malgré l'absence de talus de nidification (1 spécimen observé vers l'usine EDF -> correspond au couple contacté dans l'IKA BI11).	0,9	0,4
BI11	Bienne	Tout le linéaire semble favorable au Martin. Couple observé à l'extrémité amont juste à l'aval de l'usine EDF avec comportement nuptial poursuivies. Potentiel Cincle moyen avec quelques rochers affleurants.	1,0	0,7
BI12	Bienne	Tronçon a priori favorable au Martin mais aucune obs. Tronçon favorable au Cincle mais aucune obs et aucun indice (fientes en particulier) .	1,3	0,0
BI13	Bienne	Potentiel Martin favorable surtout sur la moitié aval (zone de transit et de chasse) mais aucune obs et aucun habitat de nidif. Potentiel Cincle faible sur tout le tronçon.	0,0	0,0
BI14	Bienne	Potentiel Martin favorable sur tout le tronçon. 2 habitats de nidifs observés. Potentiel Cincle faible sur tout le tronçon peu de rochers affleurants sauf au niveau de la berge.	0,4	0,2
BI15	Bienne	Potentiel Martin favorable sur tout le linéaire, 1 couple en aval vers le point d'extraction et 1 habitat de nidif observé. Potentiel Cincle moyen avec 1 couple vers le point d'extraction et 0,5 en amont vers le grand banc de galets.	0,4	0,3
BI16	Bienne	Obsrvation du nid de martin à l'extrémité aval (nourrissage) dans un talus d'érosion en RD puis un autre sépcimen tout à l'amont du linéaire. Potentiel Cincle moyen avec 1 couple en aval au niveau du pont.	0,5	0,7

Tableau 1 : Synthèse des valeurs des I.K.A. pour le Cincle et le Martin pêcheur sur le cours principal de la Bienne

TRONCON	BV	Remarques éventuelles	CINCLE_IKA_def	MARTIN_IKA_def
EV1	Evalude	Un seul spécimen de Cincle observé au niveau de la cascade. Habitat plutôt favorable sur le linéaire, peut-être moins sur l'aval à cause des embacles.	0,5	0,0
HE1	Héria	Habitat favorable au Cincle sur tout le tronçon. Couple nicheur certain à l'amont vers les gorges. Un spécimen observé en aval des gorges. Potentiel Martin plutôt faible: aucune observation et un seul talus d'érosion à potentiel très faible car très caillouteux. D'après le propriétaire un couple de martin nichait dans ce talus il y a plus de 30 ans.	1,6	0,0
LI2	Lison	Substrat rocheux et écoulement turbulent. Cincle certainement nicheur car couple cantonné observé lors du premier passage (observation plus furtive lors du second passage).	0,9	0,0
LI3	Lison	Potentiel Martin très faible car absence de zones de nidification et de zones de pêche. Au moins un couple de Cincle nicheur sur le tronçon.	1,1	0,0
LO1	Longviry	Potentialités pour le Cincle sur tout le linéaire. Amont plus chaotique. Peut-être 2 couples le long du linéaire (1 à l'aval du pont et 1 au milieu).	1,5	0,0
VU1	Longviry	Aucune observation ni indice de présence -Pourtant habitat potentiel pour le Cincle à priori.	0,5	0,0
LO2	Longviry	Nombreuses crottes attribuables au Cincle. Talus d'érosion possiblement propices à la nidification du Martin. Nombreux perchoirs et zones d'eau calme et bien utilisables par le martin comme zones de pêche.	0,8	0,0
ME1	Merdanson	Partie aval propice au Cincle. Partie amont avec beaucoup d'obstacles et d'embâcles. Lit dominé par une futaie avec des arbres de plus de 30m.	0,0	0,0
ME2	Merdanson	1 couple sur le linéaire et un autre probablement sur la partie aval et au delà (second passage).	1,5	0,0
RA1	Ruisseau Abime	Linéaire improductif dans sa totalité -Tout le linéaire est favorable au Cincle avec 3 couples contactés (passage 1): 1 couple au niveau du parking observé vers le pont, 1 couple au niveau de la cascade avec la passerelle EDF, 0,5 couple à la cascade juste à l'aval des gorges, 0,5 couple dans les gorges à l'extrémité amont de l'IKA.	2,8	0,0
DO1	Tacon		0,6	0,0
FL1	Tacon	Couple vu semblant cantonné au centre du linéaire (second passage)	1,4	0,0
GR1	Tacon		0,6	0,0
TA1	Tacon	Habitat plutôt favorable au Cincle sur tout le linéaire bien qu'aucune observation ni aucun indice.	0,0	0,0
TA2	Tacon	Habitat plutôt favorable au Cincle sur tout le linéaire bien qu'aucune observation ni aucun indice.	0,0	0,0
TA3	Tacon		0,8	0,0
TA4	Tacon	un couple de cincle + 2 subadultes observés lors du second passage- Couple de harle bièvre observé semblant cantonné (premier passage). Présence de grands arbres de gros diamètre et de falaises/enrochements	0,8	0,0

Tableau 2 : Synthèse des valeurs des I.K.A. pour le Cincle et le Martin pêcheur sur les affluents

4. SYNTHÈSE DES DONNÉES

Concernant le Cincle plongeur, au bilan l'espèce a été contactée très régulièrement et l'on peut considérer que l'aire de répartition de l'espèce contient l'ensemble de la zone d'étude. L'espèce n'a néanmoins pas été détectée sur les zones amont du Tacon et du Merdanson.

Des zones de densités apparemment plus importantes ont par ailleurs été notées sur deux secteurs : Bienne amont et Bienne amont Saint Claude/ruisseau de l'Abime

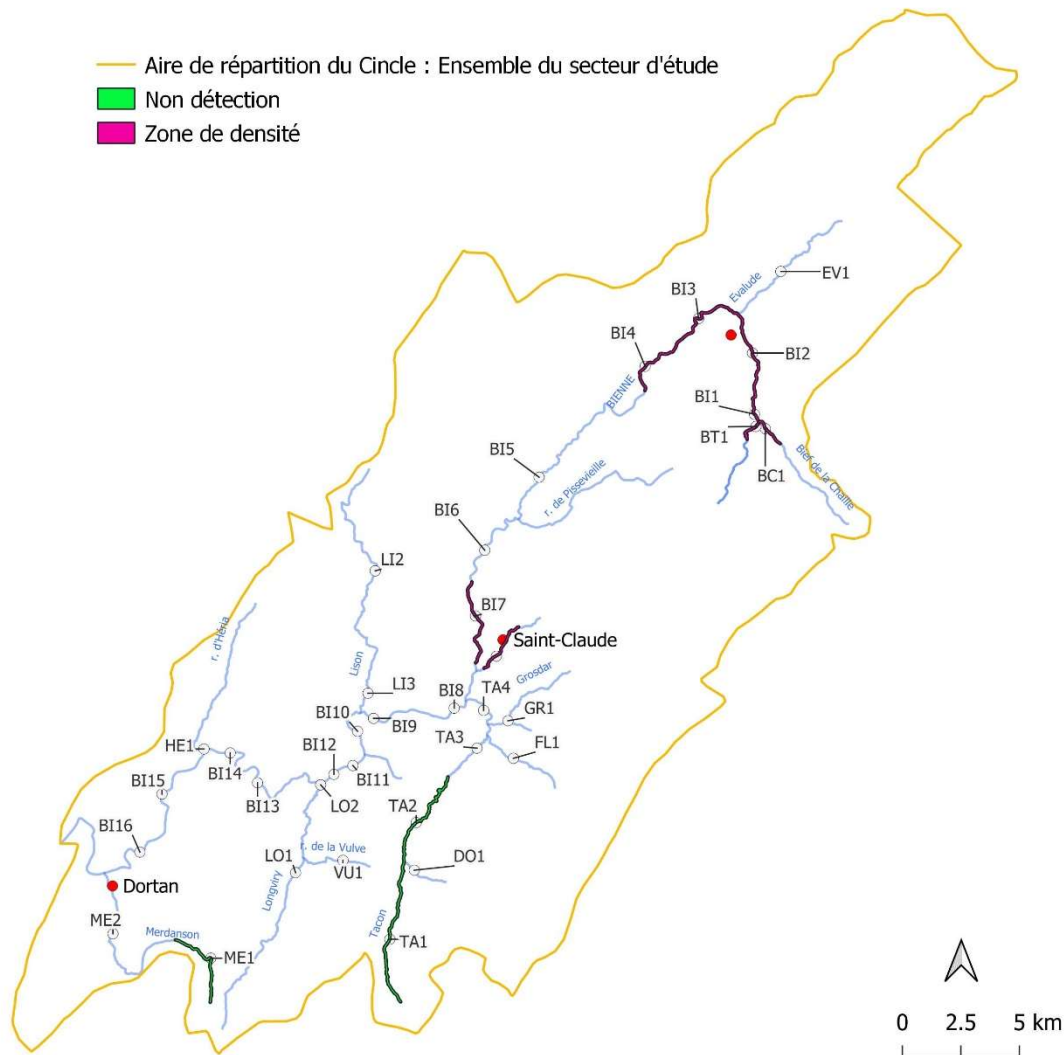


Figure 13 : Synthèse Cincle plongeur

Concernant le Martin pêcheur, l'aire de répartition observée s'étend sur la Bienne en aval de Saint Claude (Retenue d'étable compris). Les données bibliographiques nous permettent d'y ajouter le Tacon aval ainsi que la Bienne en amont de Saint Claude.

Nous faisons figurer ci-dessous une carte synthétique de présence de l'espèce au sein de la zone d'étude (exploitation des données de terrain et de la bibliographie)



Figure 14 : Synthèse Martin pêcheur

5. RÉFÉRENCES CITÉES

VANGELUWE, D. , BULTEAU , V., DINEUR, H., RIFFLET, M. (1993) :Densité et distribution du Cincle plongeur (*Cinclus cinclus*) dans le bassin de la Haute Meuse belge. Aves , 32 : 95-104

SORDELLO R. (juin 2012) : Le Cincle plongeur *Cinclus cinclus*. MNHN-SPN

<https://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/fiches/Martin-pecheurdeurope.pdf>

https://ressources.shna-ofab.fr/fr/fiches-especes/martin-pecheur-d-europe-alcedo-atthis_45_T3571.html