



Fédération de l'Allier pour la Pêche
et la Protection des Milieux
Aquatiques

Octobre 2022

Inventaire
piscicole de
l'Aumance réalisé
dans le cadre de
la révision du
DOCOB du site
N2000 « Gites de
Hérisson »
-
Rapport final



Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural:
l'Europe investit dans les zones rurales

Acquisition, mise en forme et analyse des données

Thibaut ROSAK

Responsable technique – Fédération de l'Allier pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
fede03.rosak6@orange.fr

Participation aux opérations d'inventaire

Pierre MAREY

Chargé de missions – Fédération de l'Allier pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

Marc BOURDEAUX

Chargé de Développement – Fédération de l'Allier pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

Vincent GUILLAUMIN

Chargé de Développement – Fédération de l'Allier pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

Chloé QUILLARD

Apprentie – Fédération de l'Allier pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

Direction

Mickael LELIEVRE

Directeur – Fédération de l'Allier pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
06 08 92 81 34 – fede03.lelievre@orange.fr

SOMMAIRE

1	CONTEXTE ET OBJECTIF	4
2	MATERIEL ET METHODE	5
2.1	MATERIEL DE PECHE ELECTRIQUE	5
2.2	METHODE ET PRINCIPES D'ECHANTILLONNAGE	6
2.2.1	Organisation générale du chantier d'échantillonnage	6
2.2.2	Longueur des points de prélèvements.....	6
2.2.3	Localisation de la station d'inventaire piscicole.....	7
2.2.4	Plan d'échantillonnage	7
2.2.5	Collecte des données biométriques.....	8
2.2.6	Traitement des données de pêche	8
3	RESULTATS	10
4	BIBLIOGRAPHIE	14
5	ANNEXES	15

1 CONTEXTE ET OBJECTIF

Dans le cadre de la révision du document d'objectifs Natura 2000 du site « *FR 8302021 : Gîtes de Hérisson* », le Conservatoire des Espaces Naturels de l'Allier, gestionnaire du site, a sollicité la Fédération de l'Allier pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques pour la réalisation d'un inventaire piscicole sur la rivière Aumance, dans l'emprise du site Natura 2000.

Les poissons sont des bioindicateurs intéressants, complémentaires d'autres outils d'analyse pour caractériser les milieux aquatiques, leurs évolutions et leurs fonctionnalités. Ils constituent le compartiment intégrateur supérieur des cours d'eau et la composition et la structure de leurs peuplements traduisent notamment l'ensemble des perturbations liées aux activités humaines : physico-chimiques, hydrologiques et hydrauliques, géomorphologiques et biologiques. La Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE) a d'ailleurs réaffirmé ce rôle dans le cadre de la définition des conditions de référence et dans la caractérisation de l'état des masses d'eau et le suivi de leur évolution.

Comme le rappelle le document d'objectifs initial : « *Ce sont les chauves-souris et en particulier la présence d'une colonie importante de murin à oreilles échanquées et son territoire de chasse, qui a justifié la désignation du site Natura 2000. D'autres espèces de la Directive habitat ont ensuite été découvertes sur le site, apportant une valeur écologique supplémentaire à ce site* ». Concernant les poissons, il s'agit notamment de la bouvière et du chabot, tous deux inscrits à l'annexe II de la directive 92/43.

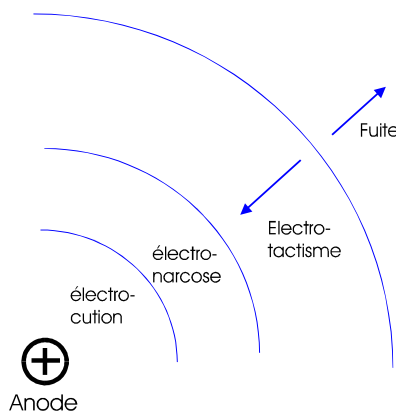
2 MATERIEL ET METHODE

La méthode d'échantillonnage retenue est la pêche à l'électricité. C'est une méthode efficace et éprouvée depuis de très nombreuses années pour l'échantillonnage de la faune piscicole en cours d'eau. L'échantillonnage, l'identification et la manipulation des poissons requièrent technicité et autorisation préalable (arrêté préfectoral pour la FDPPMA 03 n°366/2020 en date du 11 février 2020). Qu'elles soient « complètes » ou « partielles », l'objectif des pêches d'inventaire est d'obtenir un échantillon reproductible et suffisamment représentatif des caractéristiques du point de prélèvement pour évaluer l'état du peuplement et permettre une analyse comparative spatiale et temporelle.

2.1 MATERIEL DE PECHE ELECTRIQUE

La pêche électrique fait partie des méthodes de pêches scientifiques qui permettent d'évaluer quantitativement et qualitativement la structure d'un peuplement ichthyologique sans entraîner de mortalité significative et en limitant les perturbations du milieu naturel.

La méthode consiste à plonger dans l'eau une anode et une cathode qui diffusent un champ électrique dont la différence de potentiel dans l'eau augmente à proximité de l'anode (et de la cathode) et détermine le comportement du poisson (cf. schéma ci-dessous). Au-delà d'une certaine distance, le poisson perçoit le courant électrique et s'enfuit. Plus proche, il est activement attiré (électro-tactisme) jusqu'à être suffisamment proche de l'anode pour être paralysé (électro-narcose).



A proximité de l'anode les risques d'électrocution (et donc de mort du poisson) sont plus importants et nécessitent donc une attention particulière. La limite de la zone de fuite est plus éloignée pour les grands poissons que pour les petits poissons. La zone de pêche pour les plus grands individus est donc plus importante que pour les plus petits.

Dans la mesure du possible, on réglera le groupe électrogène entre 400 et 500 volts pour les rivières salmonicoles, proche de 600 volts pour les rivières cyprinicoles et pour les pêches embarquées. La capture spécifique des écrevisses demande une tension beaucoup plus faible (≈ 150 V).

Un groupe électrogène couplé à un appareillage homologué de modification et de réglage du signal électrique délivrant un courant continu « redressé-filtré » sera mis en œuvre. La FDPPMA03 utilise un appareil EL 63II HONDA GX270 9HP de marque HANS GRASSL GmbH. Pour les petits cours d'eau de faibles dimensions ou les cours d'eau peu profonds suffisamment conducteurs, un appareil de pêche électrique portable délivrant le même type de signal électrique peut être utilisé. Pour la FDPPMA03, il s'agit du FEG 1500 de la marque EFKO.

Ce matériel est homologué pour la réalisation de pêches électriques dans le milieu naturel conformément à la réglementation en vigueur (décrets n°88-1056, n°95-1081, n°2006-1278, arrêté du 2 février 1989, nouveau code du travail, article L.436-9 du code de l'environnement et dispositions des normes CENELEC et CEI, conformément à la norme NF EN 14011). Nous l'utilisons en routine depuis plusieurs années et il est parfaitement adapté aux échantillonnages prévus et aux gammes de conductivité rencontrées dans le département.

Le matériel électrique mis en œuvre dans le cadre de cette opération se compose principalement des éléments suivants :

- Un générateur portatif de courant alternatif EFKO, associé à un dispositif redresseur ;
- Une cathode en cuivre avec un câble de 5 m (à plonger dans l'eau à proximité du site de pêche) ;
- Une anode de 35 centimètres de diamètre, montée sur un manche de 2 m ;
- Une commande de sécurité « homme-mort » déportée (câble spécifique de 1 m).

2.2 METHODE ET PRINCIPES D'ECHANTILLONNAGE

2.2.1 Organisation générale du chantier d'échantillonnage

Les méthodes d'échantillonnage utilisées dans le cadre des prestations demandées ici sont conformes à la réglementation, aux normes et documents de cadrage en vigueur, notamment la norme XP T90-383 (mai 2012) décrivant les méthodes d'« *Echantillonnage des poissons à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons en lien avec la qualité des cours d'eau* », et les recommandations du « *Guide pratique pour la mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons* » (AFB, 2012), appelé « Guide Belliard » dans la suite de ce document.

2.2.2 Longueur des points de prélèvements

Quel que soit le protocole mis en œuvre (c.-à-d. pêche complète ou pêche partielle, à pied, embarquée ou mixte), les recommandations du Guide Belliard sont suivies (cf. tableau ci-dessous). Comme le rappelle le Guide Belliard : « [...] *Il n'est pas souhaitable d'allonger exagérément le point de prélèvement, au risque d'échantillonner des habitats anecdotiques et non représentatifs du secteur (ou de répéter certains faciès seulement). Aussi, la longueur maximale d'un point de prélèvement n'excèdera pas de plus de 20% la longueur minimale de ce même point. Dans le cas des pêches partielles par points, où il importe de respecter en priorité les distances minimales entre deux points successifs, ce seuil de 20% pourra être dépassé* ».

Pêches partielles par points

Développées par l'OFB pour les réseaux de contrôle DCE, les pêches partielles par points sont pratiquées sur tous les cours d'eau où la pêche complète ne peut être réalisée, c'est à dire sur les cours d'eau de plus de 9 m de large en moyenne et/ou sur ceux qui ne sont pas entièrement prospectables à pied (y compris ceux de moins de 9 m de large). Ce protocole permet de garantir une reproductibilité maximale de la procédure d'échantillonnage. Trois modes de prospection peuvent être envisagés :

1. Prospection à pied lorsque toutes les zones pêchables sont accessibles à pied (ou lorsque la mise à l'eau d'un bateau est impossible). **C'est ce mode de prospection qui a été mis en œuvre sur l'Aumance dans le cadre de cet inventaire.**
2. Prospection en bateau lorsque toutes les zones pêchables sont accessibles en bateau ;
3. Prospection mixte (c.-à-d. à pied et en bateau), notamment pour les cours d'eau associant des zones très peu profondes (type « radier ») et des zones profondes.

Les pêches partielles par points ne permettent pas d'estimer précisément une densité. L'effort d'échantillonnage peut cependant être rapporté à une surface en considérant qu'un point de pêche correspond à 12,5 m² (surface unitaire), soit la surface d'action de l'électrode « pêchante » (anode). La surface totale prospectée correspond alors au produit du nombre de points par la surface unitaire.

A la différence de la méthode des EPA (Nelva *et al.*, 1979 ; Persat et Copp, 1990) dont elle est dérivée, la pêche partielle par points distingue deux sous-échantillons :

1. **Le « sous-échantillon représentatif »**, constitué d'un minimum de 75 unités d'échantillonnage régulièrement réparties (sans nécessairement de mesure exacte des distances entre chaque unité d'échantillonnage) sur les zones pêchables du point de prélèvement. Ainsi pour un point de prélèvement entièrement prospectable à pied, cette stratégie d'échantillonnage assure de fait la représentativité de ses principaux faciès et habitats. Cependant lorsqu'une part importante du point de prélèvement n'est pas pêchable, l'échantillon rend seulement compte de la proportion et de la diversité des faciès et des habitats prospectables ;

Largeur en eau	Longueur minimale du point de prélèvement
< 3m	60m
De 3m à 30m	20 fois la largeur
De 30m à 60m	600m
> 60m	10 fois la largeur

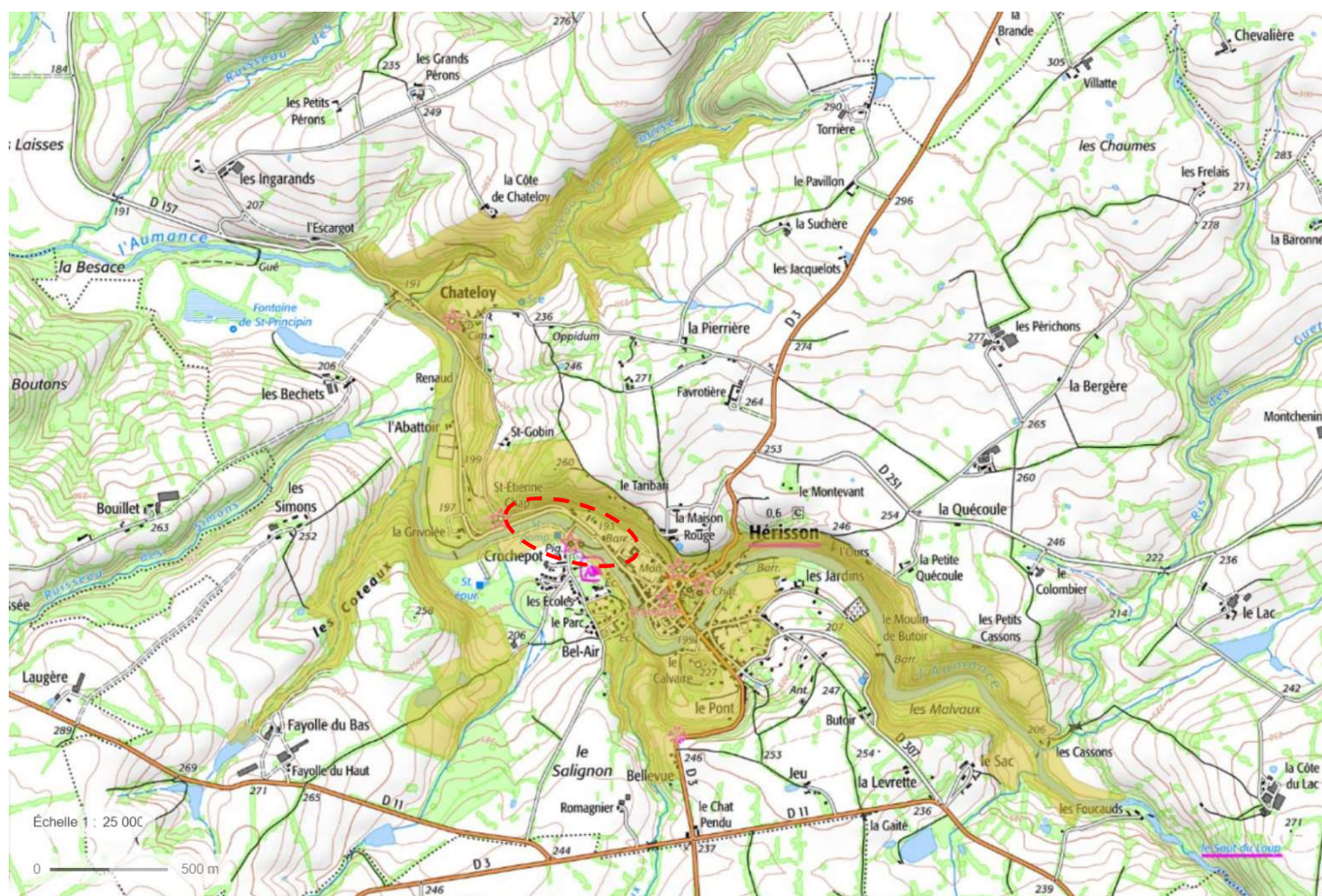
Valeurs guides, en fonction de la largeur en eau, des longueurs minimales des sites de pêches électriques

2. Le « sous-échantillon complémentaire », constitué d'un maximum de dix unités d'échantillonnage ciblées sur des habitats peu représentés (voir anecdotiques) mais particulièrement attractifs pour les poissons. Ces habitats sont librement choisis par l'opérateur pour compléter la liste faunistique par la capture d'espèces rares inféodées à des habitats très localisés et peu représentés sur le point de prélèvement. Ces prospections complémentaires ne sont pas obligatoires, mais nécessaires lorsque l'opérateur considère que la prospection régulière risque de ne pas couvrir certains habitats pouvant abriter une (des) espèce(s) rare(s) potentiellement présente(s).

Une distance minimum de 4 m à pied (rayon efficace de l'anode et déplacement des épuisettes) et de 10 m en bateau doit être respectée entre deux unités d'échantillonnage consécutives. Dans le cadre des inventaires « DCE », seul le sous-échantillon représentatif est utilisé pour les exploitations standards et les calculs d'indices notamment.

2.2.3 Localisation de la station d'inventaire piscicole

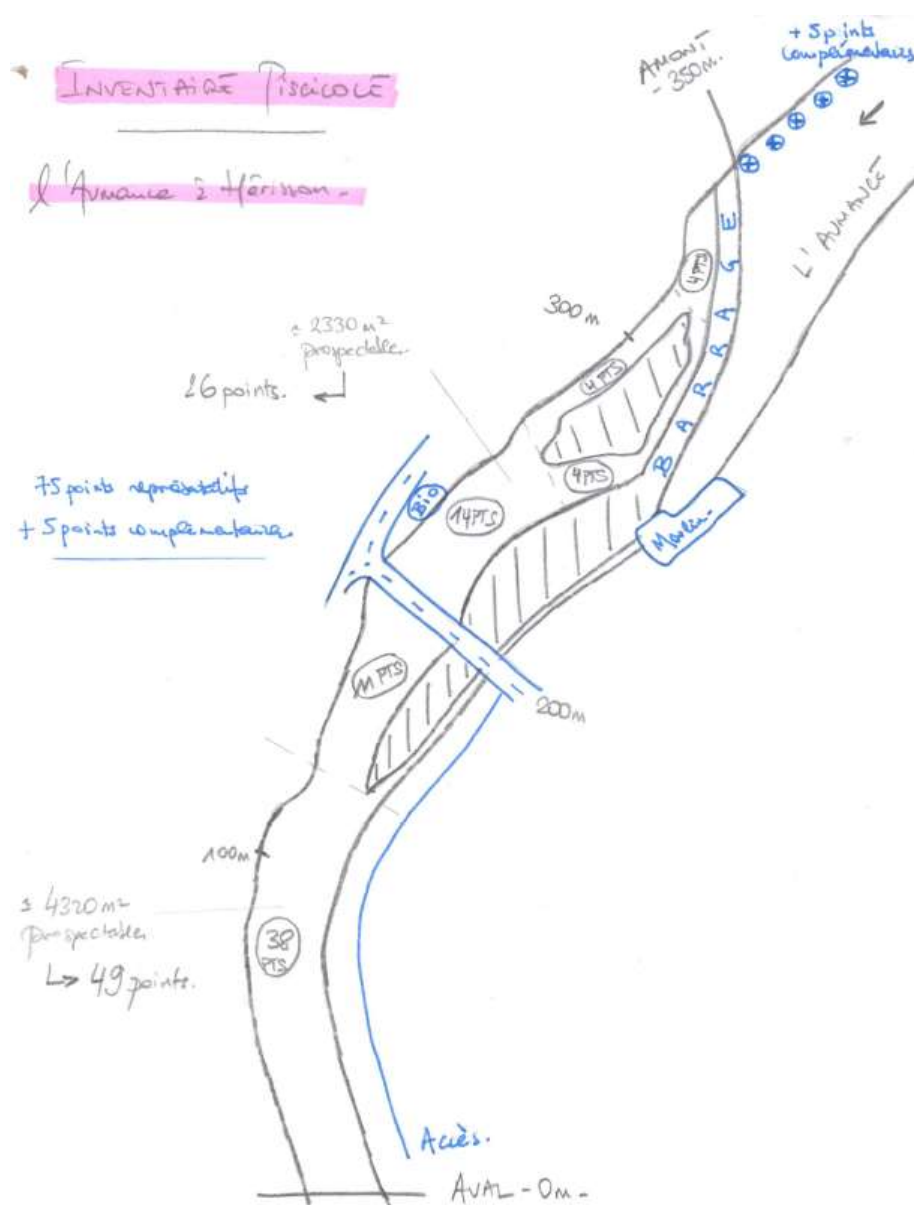
La station d'inventaire piscicole a été implantée à l'aval du village d'Hérisson, au niveau du lieu-dit « Crochepot ». Elle intègre le pont submersible et le barrage ce qui lui confère une diversité d'habitats intéressante.



Positionnement de la station d'inventaire piscicole au sein du site N2000 « Gîtes de Hérisson »

2.2.4 Plan d'échantillonnage

L'opération a été précédée par la définition d'un plan d'échantillonnage permettant d'anticiper la répartition des différentes unités d'échantillonnage (appelées « points » dans le schéma suivant), et les difficultés éventuelles de mise en œuvre du protocole.



Plan d'échantillonnage de l'Aumance à Hérisson

2.2.5 Collecte des données biométriques

Les mesures biométriques servent, au droit de chaque point de prélèvement, à acquérir des données sur la composition en espèces, l'abondance, la structure de taille et le poids d'un peuplement de poissons.

La détermination est faite au niveau de l'espèce et les codes à utiliser sont conformes aux codes alternatifs (3 caractères) du référentiel « Taxons » du SANDRE. Si la détermination au niveau requis est impossible (p.ex. spécimen inférieur à la taille minimale, spécimen en mauvais état, doute...), elle se fait au niveau taxonomique immédiatement supérieur obtenu avec certitude.

Quelles que soient leurs tailles, tous les taxons capturés sont identifiés, mesurés individuellement ou par lot et dénombrés. Ils sont triés par taxon et par classe de taille pour faciliter leur mesure.

2.2.6 Traitement des données de pêche

Les données brutes des pêches électriques sont saisies dans le logiciel AQUAFAUNA Pop, développé en 2007 par Anthony PERRIN (société EcoSystem) en partenariat avec la Fédération de Pêche de Savoie. Les estimations d'effectifs piscicoles sont calculées selon la méthode de Carle et Strub (1978) à l'aide de ce même logiciel. La qualité des milieux et des peuplements de poissons qu'ils abritent est appréciée via l'analyse des éléments décrits dans les paragraphes suivants.

L'Indice Poisson Rivière

Mis au point par l'ONEMA¹ et normalisé AFNOR (NF T 90-344), l'Indice Poisson Rivière (I.P.R.) constitue une base standardisée d'interprétation des résultats d'échantillonnages piscicoles. Son principe repose sur la mesure de différentes caractéristiques des peuplements de poissons, appelées « métriques », sensibles à l'intensité des perturbations anthropiques et rendant compte notamment de la composition taxonomique, de la structure trophique et de l'abondance des espèces. Ainsi l'I.P.R. prend en compte sept métriques différentes, dont les valeurs de référence ont été établies en tout point du réseau hydrographique français à partir d'un jeu de 650 stations pas ou faiblement impactées par les activités humaines.

Métrique	Abréviation	Réponse à l'augmentation des pressions humaines
Nombre total d'espèces	NTE	↔ ou ↔
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	↔
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	↔
Densité d'individus tolérants	DIT	↔
Densité d'individus invertivores	DII	↔
Densité d'individus omnivores	DIO	↔
Densité totale d'individus	DTI	↔ ou ↔

Liste des métriques intervenant dans le calcul de l'I.P.R. (source : CSP, 2006)

Au niveau d'un point du réseau hydrographique, un score est attribué à chaque métrique en fonction d'un écart par rapport à la valeur attendue en situation de référence. La somme des scores obtenus pour les sept métriques donne la valeur de l'I.P.R., qui varie potentiellement de 0 (conforme à la référence) à l'infini. Sa valeur augmente d'autant plus que les caractéristiques du peuplement piscicole échantillonné s'éloignent de celles du peuplement de référence.

Le barème d'interprétation de l'I.P.R., utilisé pour la définition de l'état écologique d'un cours d'eau au sens de la Directive Cadre sur l'Eau, est décliné en cinq classes :

SCORE I.P.R.	CLASSE D'ETAT	SIGNIFICATION
< 5	Excellent	Situation comparable à la meilleure situation attendue. Toutes les espèces typiques du lieu y sont représentées y compris les plus intolérantes. La composition trophique est stable.
[5 - 16* [Bon	La richesse est légèrement inférieure à celle attendue du fait de la disparition des espèces les plus intolérantes. Quelques espèces ont une abondance réduite. Signes de déséquilibre de la structure trophique.
[16* - 25 [Médiocre	Peuplement ayant perdu ses espèces intolérantes et montrant signes d'instabilité (abondance excessive d'espèces généralistes, structure trophique déséquilibrée).
[25 - 36 [Mauvais	Peuplement dominé par les espèces tolérantes et/ou omnivores. Peu d'espèces piscivores et/ou invertivores. Richesse spécifique faible et abondance généralement réduite.
> 36	Très mauvais	Peu d'espèces présentes, pour la plupart tolérantes. Abondance réduite ou échantillonnage sans capture de poisson. Stade de dégradation ultime.

* dans les cas où l'altitude du site d'évaluation est supérieure ou égale à 500 m, la valeur de 14,5 doit être utilisée au lieu de 16

Grille d'interprétation de l'I.P.R.

Dans sa version actuelle, l'I.P.R. ne comporte pas de métriques basées sur des classes d'âge et de taille. Il se révèle donc relativement peu sensible dans le cas des cours d'eau de la zone à truite, naturellement pauvres en espèces (1 à 3 espèces) et pour lesquels les altérations se manifestent en premier lieu par une modification de la structure d'âges des populations. Ce cas de figure n'est cependant pas rencontré dans le cadre de ce suivi.

¹ BELLARD J., ROSET N., 2006. L'indice poisson rivière (I.P.R.), Notice de présentation et d'utilisation, CSP, Ed, avril 2006, 20 p.

L'I.P.R. ne tient compte ni de la présence de certaines espèces bioindicatrices de premier ordre (p.ex. les écrevisses à pieds blancs), ni de l'aire de répartition naturelle d'espèces apicales telles que le chabot ou la lamproie de planer. Enfin, il est peu sensible à certaines pressions (hydrologie, qualité d'eau) et présente une forte sensibilité à l'échantillonnage (forte variabilité temporelle).

La connaissance des limites de cet outil permet une analyse plus précise des données de sortie du modèle et une meilleure expertise de la qualité réelle des peuplements piscicoles.

3 RESULTATS

Les résultats sont présentés dans la suite de ce document sous la forme d'une « fiche-station ».

L'Aumance à Hérisson - 22/06/2022

IPR

22,9

QUALITE
ÉCOLOGIQUE

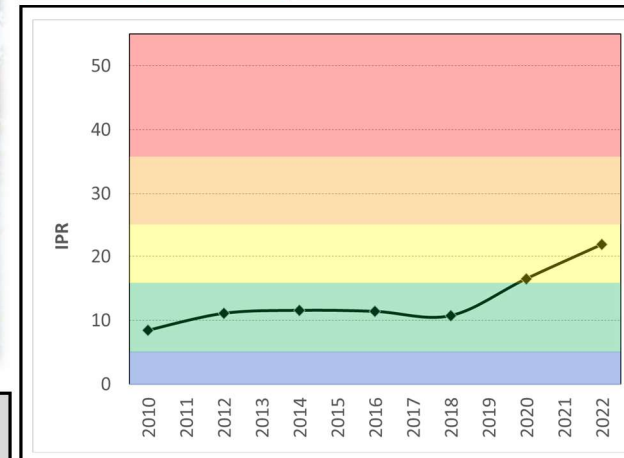
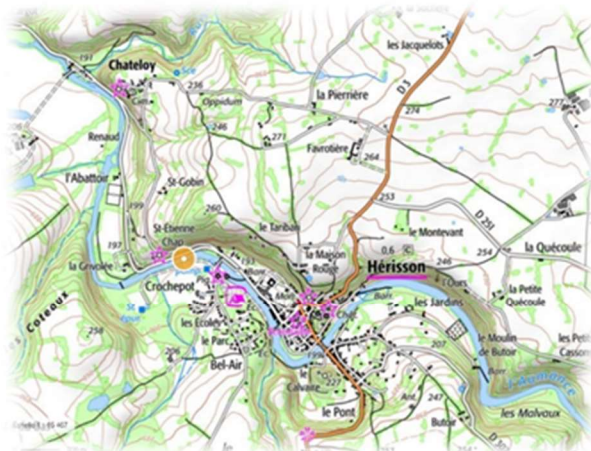
MEDIOCRE

QUALITE
EAU

**Oxygène
Température**

DENSITE
SALMONCOLE

ABSENTE



Espèces	Effectif (ind.)	Densité (ind./ha)	%
ABL	106	1130	25,5
BAF	23	245	5,5
BOU	28	299	6,7
BRE	2	21	0,5
BRO	1	11	0,2
CCU	1	11	0,2
CHE	103	1098	24,8
GAR	52	554	12,5
GOU	15	160	3,6
LOF	10	107	2,4
PCH	5	53	1,2
PER	9	96	2,2
PES	20	213	4,8
ROT	11	117	2,6
SPI	9	96	2,2
VAR	21	224	5,0
Total	416	4435	100

BILAN

Nouvellement inventoriée par la FDPMA 03 à la demande du CEN 03, cette station est située au sein du site Natura 2000 "FR8302021 - Gîtes de Hérisson". Sa proximité (2,5 km) avec la station 04062000 suivie par l'AELB au titre de la DCE permet d'apprécier l'évolution temporelle de la qualité écologique de l'Aumance dans ce secteur.

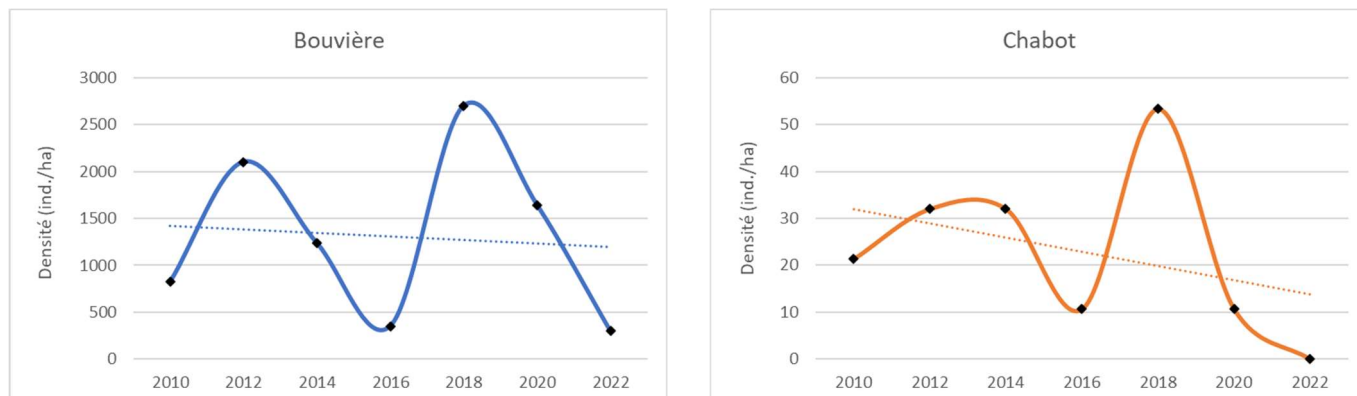
Le peuplement échantillonné en 2022 dans des conditions acceptables de visibilité et de débit est composé de 16 espèces de poissons parmi lesquelles certaines sont patrimoniales et inscrites à la DHFF (bouvère) ou bénéficient d'un statut de protection particulier (vandoise, brochet). On notera également la présence de deux espèces nuisibles (poisson-chat et perche soleil), ainsi que l'absence d'écrevisse invasive. Les trois espèces les plus représentées (gardon, chevesne, ablette) sont toutes considérées comme étant résistantes à la dégradation de la qualité des eaux et des habitats. Certaines espèces sensibles à la qualité des eaux (vandoise) et des habitats (bouvère, brochet) sont présentes, dans des densités jugées "faible" (brochet) à "assez faible" (bouvère, vandoise).

Après une période de relative stabilité (2010-2018), la disparition d'espèces bioindicatrices d'une bonne qualité des eaux et/ou des habitats (vairon en 2020 et 2022, vandoise en 2020, chabot en 2022), attendues par le modèle avec des probabilités de présence importantes, a provoqué la dégradation de l'I.P.R. et la perte d'une classe de qualité écologique. En 2022 la qualité écologique de l'Aumance est jugée "MEDIOCRE" dans ce secteur. Pourtant attendue avec une probabilité de présence importante (env. 80%), la truite fario est systématiquement absente des inventaires depuis 2012.

Analyse spécifique au titre du classement Natura 2000

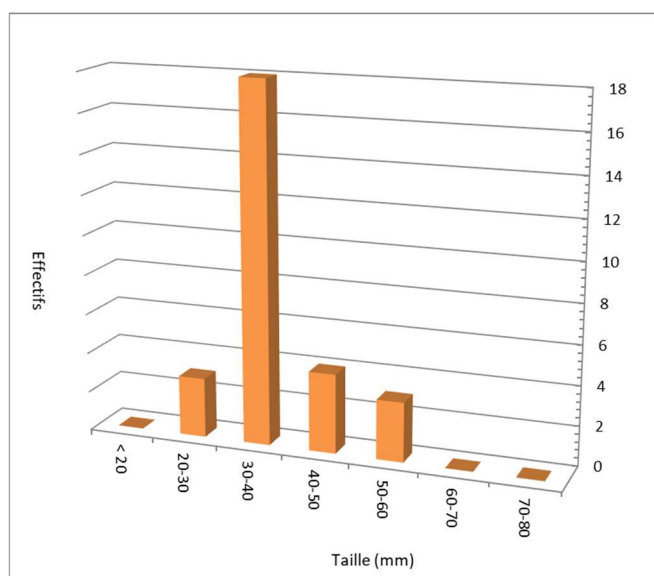
Concernant plus particulièrement les espèces de poissons ayant participé à la désignation du site, l'analyse des inventaires conduits dans ce secteur en 2022 et depuis 2010 met en évidence :

- Des densités de bouvières « assez faibles » (2016, 2022) à « très fortes » (2012, 2018, 2020), présentant de fortes variations interannuelles, et des densités de chabots jugées « non significatives » sur l'ensemble de la période d'analyse :



Evolution 2010-2022 des densités de bouvières et de chabots capturés dans l'Aumance à Hérisson

- Une reproduction avérée de la bouvière au sein de la zone d'étude, confirmée par l'analyse de la répartition par classes de taille des individus capturés en 2022 :



Structure de la population de bouvières capturée sur l'Aumance à Hérisson en 2022

Perspectives et pistes d'actions en faveur des espèces patrimoniales

Les populations d'espèces patrimoniales sensibles telles que le chabot, la vandoise, le vairon ou la truite fario, toutes attendues par le modèle I.P.R. avec de fortes probabilités de présence sont fortement pénalisées par :

- La dégradation de la qualité des eaux, symbolisée notamment par un état physico-chimie général jugé « médiocre » par le S.E.E. au droit de la station 04062000, des concentrations importantes en nutriments azotés et phosphorés responsables de l'eutrophisation des milieux, des sédiments fortement contaminés par les PCB et les métaux, et la présence systématique de pesticides dans des concentrations cumulées dépassant parfois 5 µg/l ;

- La dégradation des habitats, principalement liée au colmatage des substrats et au déficit de continuité écologique ;
- L'hydrologie et la thermie de l'Aumance, particulièrement défavorables au cours des dernières années (2019, 2020, 2022).

L'ensemble des actions visant 1/ à préserver la ressource en eau, et 2/ à améliorer la fonctionnalité de l'Aumance favoriseront la recolonisation du milieu par ces espèces autrefois et encore récemment plus largement représentées. Parmi elles on peut citer à une échelle d'action cohérente :

- Le changement du modèle et des pratiques agricoles (réductions des intrants, adaptation vers des cultures moins gourmandes en eau, préservation du bocage, ...) ;
- L'ensemble des actions visant à favoriser l'infiltration des eaux de pluie (réduction des surfaces imperméables, recréation de zones humides) et la lutte contre le stockage de surface qui ne règle pas les problèmes d'évaporation, de pollution et d'adaptation à la sécheresse ;
- L'amélioration du rendement des stations d'épuration, de l'assainissement non collectif et des rendements des réseaux d'eau potable ;
- Le rétablissement de la continuité écologique et toutes les actions permettant de recréer une dynamique fluviale génératrice d'une mosaïque d'habitats diversifiées.

Au vu des résultats d'évaluation fournis par le S.E.E.E. au titre du suivi de l'état écologique des cours d'eau français, l'amélioration de la qualité physico-chimique des eaux de l'Aumance constitue de notre point de vue une priorité et une condition élémentaire pour un retour vers un peuplement piscicole plus qualitatif et conforme à l'attendu en situation de référence.

Concernant la Bouvière, et malgré la variabilité importante des densités interannuelles mesurées par pêche électrique dans ce secteur de l'Aumance, on peut considérer que sa présence est significative sur ce site. La répartition des sites favorables à sa reproduction se fait sur l'ensemble du linéaire avec cependant une faible représentativité.

Globalement moins exigeante en termes de qualité d'eau que les espèces précédemment citées, la pérennité de sa population dépend avant tout 1/ de l'accessibilité et du maintien en eau des annexes hydrauliques (problématique d'incision du lit et de déconnexion des annexes hydrauliques par abaissement du niveau de la nappe d'accompagnement), 2/ de la capacité du milieu à créer, par sa dynamique fluviale, de nouvelles annexes hydrauliques aux substrats vaso-sableux favorables au développement de l'espèce, et 3/ de la présence de moules d'eau douce (genre *Unio* ou *Anodonta*), indispensable à l'espèce pour sa reproduction, et qui sont prédatées par les rats musqués et les ragondins.

Ce statut d'interdépendance avec les moules d'eau douce lui confère une importante vulnérabilité et ce site possède donc toujours une responsabilité forte pour le maintien de cette espèce.

4 BIBLIOGRAPHIE

- Belliard, J, et Roset, N. (2006). L'indice poisson rivière (I.P.R.), Notice de présentation et d'utilisation, CSP, Ed, avril 2006, 20 p,
- Beillard, J, Ditché, J.M., et Roset, N. (2009) : Guide pratique de mis en œuvre des opérations de pêche à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons. ONEMA, mai 2008, 23 p.
- Conservatoire des Sites de l'Allier (2010). Document d'objectif Natura 2000 « FR 830 2021, Gîtes de Hérisson », 176p.
- Verneaux, J (1973). Cours d'eau de Franche-Comté (massif du Jura), Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs, Essai de biotypologie, Thèse Ann., Sci, Univ, Besançon, 3 (9), 260p,
- Verneaux, J (1976a). Biotypologie de l'écosystème eaux courantes, La structure biotypologique, Note, CR Acad., Sc., Paris, t 283, série D1663, 5p,
- Verneaux, J (1976b). Biotypologie de l'écosystème 'eaux courantes', Les groupements socio-écologiques, Note, CR Acad., Sc., Paris, t 283, série D1791, 4p,
- Verneaux, J (1981). Les poissons et la qualité des cours d'eau. Ann., Sci, Univ, Besançon, Biologie Animale, 4 (2), 33-41.

5 ANNEXES

Annexe 1 : Abréviations utilisées pour les différentes espèces et taxons

CODE	Noms latins	Noms communs français
ABL	<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette
ANG	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille
BAF	<i>Barbus barbus</i>	Barbeau fluviatile
BOU	<i>Rhodeus amarus</i>	Bouvière
BRE	<i>Abramis brama</i>	Brème
BRO	<i>Esox lucius</i>	Brochet
CAS	<i>Carassius carassius</i>	Carassin
CCO	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe commune
CMI	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe miroir
CHA	<i>Cottus gobio</i>	Chabot
CHE	<i>Leuciscus cephalus</i>	Chevaine
APP	<i>Austropotamobius pallipes</i>	Ecrevisse à pieds blancs
OCL	<i>Orconectes limosus</i>	Ecrevisse américaine
PFL	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Ecrevisse signal
EPI	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Epinoche
GAR	<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon
GOU	<i>Gobio gobio</i>	Goujon
GRE	<i>Gymnocephalus cernua</i>	Grémille
HOT	<i>Chondrostoma nasus</i>	Hotu
LPP	<i>Lampetra planeri</i>	Lamproie de planer
LOF	<i>Nemacheilus (barbatula) barbatulus</i>	Loche franche
LOT	<i>Lota lota</i>	Lote de rivière
OBR	<i>Thymallus thymallus</i>	Ombre commun
PER	<i>Perca fluviatilis</i>	Perche
PES	<i>Lepomis gibbosus</i>	Perche soleil
PCH	<i>Ictalurus melas</i>	Poisson chat
PSR	<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora
ROT	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotengle
SAN	<i>Stizostedion (Sander) lucioperca</i>	Sandre
SAT	<i>Salmo salar</i>	Saumon atlantique
SIL	<i>Silurus glanis</i>	Silure glane
SPI	<i>Alburnoïdes bipunctatus</i>	Spirin
TAN	<i>Tinca tinca</i>	Tanche
TRF	<i>Salmo trutta fario</i>	Truite de rivière
VAI	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Vairon
VAN	<i>Leuciscus leuciscus</i>	Vandoise commune
VAR	<i>Leuciscus burdigalensis</i>	Vandoise rostrée

Annexe 2 : Liste des espèces intervenant dans le calcul des différentes métriques

Famille	Nom commun	Code	NTE	NER	NEL	DIT	DII	DIO	DTI
• Espèce									
Petromyzontidae									
• <i>Lampetra planeri</i>	lamproie de Planer	LPP							
Anguillidae									
• <i>Anguilla anguilla</i>	anguille	ANG							
Salmonidae									
• <i>Salmo trutta fario</i>	truite	TRF							
• <i>Salmo salar</i>	saumon	SAT							
Thymallidae									
• <i>Thymallus thymallus</i>	ombre commun	OBR							
Esocidae									
• <i>Esox lucius</i>	brochet	BRO							
Cyprinidae									
• <i>Phoxinus phoxinus</i>	vairon	VAI							
• <i>Gobio gobio</i>	goujon	GOU							
• <i>Leuciscus leuciscus</i>	vandoise	VAN							
• <i>Leuciscus cephalus</i>	chevaine	CHE							
• <i>Leuciscus souffia</i>	blageon	BLN							
• <i>Chondrostoma nasus</i>	hotu	HOT							
• <i>Chondrostoma toxostoma</i>	toxostome	TOX							
• <i>Barbus barbus</i>	barbeau	BAF							
• <i>Barbus meridionalis</i>	barbeau méridional	BAM							
• <i>Cyprinus carpio</i>	carpe	CCO							
• <i>Carassius sp.</i>	carassins	CAS							
• <i>Tinca tinca</i>	tanche	TAN							
• <i>Blicca bjoerkna et Abramis brama</i>	brèmes	BBB							
• <i>Rutilus rutilus</i>	gardon	GAR							
• <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	rotengle	ROT							
• <i>Rhodeus amarus</i>	bouvière	BOU							
• <i>Alburnoides bipunctatus</i>	spirlin	SPI							
• <i>Alburnus alburnus</i>	ablette	ABL							
Cobitidae									
• <i>Barbatula barbatula</i>	loche franche	LOF							
Ictaluridae									
• <i>Ictalurus melas</i>	poisson-chat	PCH							
Gadidae									
• <i>Lota lota</i>	lote	LOT							
Gasterosteidae									
• <i>Gasterosteus aculeatus</i>	épineche	EPI							
• <i>Pungitius pungitius</i>	épinochette	EPT							
Centrarchidae									
• <i>Lepomis gibbosus</i>	perche soleil	PES							
Percidae									
• <i>Perca fluviatilis</i>	perche	PER							
• <i>Stizostedion lucioperca</i>	sandre	SAN							
• <i>Gymnocephalus cernuus</i>	grémille	GRE							
Cottidae									
• <i>Cottus gobio</i>	chabot	CHA							

Annexe 3 : Limites de classes de numériques et pondérales des espèces piscicoles (D'après Degiorgi et Raymond, 2000)

Classes numériques : ind./ha						Classes pondérales : kg/ha						
Code	0,1	1	2	3	4	5	Code	1	2	3	4	5
	<	<	<	<	<	< >=		<	<	<	<	< >=
CHA	80	750	1500	3000	6000		CHA	5,00	10,00	20,00	40,00	
CHE	50	280	550	1100	2200		CHE	19,00	38,00	76,00	152,00	
GOU	60	580	1150	2300	4600		GOU	5,00	10,00	20,00	40,00	
LOF	200	2000	4000	8000	16000		LOF	8,00	16,00	32,00	64,00	
LPP	20	100	200	400	800		LPP	0,13	0,25	0,50	1,00	
OBR	20	60	130	250	500		OBR	8,25	16,50	33,00	66,00	
TRF	50	500	1000	2000	4000		TRF	25,50	51,00	102,00	204,00	
VAI	150	1750	3500	7000	14000		VAI	4,50	9,00	18,00	36,00	
ANG	5	10	30	50	100		ANG	5,00	10,00	20,00	40,00	
VAN	50	280	550	1100	2200		VAN	10,00	20,00	40,00	80,00	
HOT	100	960	1930	3850	7700		HOT	25,00	50,00	100,00	200,00	
BAF	30	130	250	500	1000		BAF	17,50	35,00	70,00	140,00	
SPI	20	60	130	250	500		SPI	0,30	0,60	1,20	2,40	
BOU	30	180	350	700	1400		BOU	0,40	0,80	1,60	3,20	
BRO	5	20	50	90	180		BRO	7,50	15,00	30,00	60,00	
PER	10	30	60	120	240		PER	0,50	1,00	2,00	4,00	
GAR	150	1700	3400	6800	13600		GAR	27,50	55,00	110,00	220,00	
TAN	5	30	50	100	200		TAN	3,75	7,50	15,00	30,00	
ABL	250	5000	10000	20000	40000		ABL	15,75	31,50	63,00	126,00	
CAS	5	20	40	80	160		CAS	2,50	5,00	10,00	20,00	
PSR	50	250	500	1000	2000		PSR	0,03	0,06	0,12	0,24	
CCO	5	20	50	90	180		CCO	6,25	12,50	25,00	50,00	
SAN	5	20	50	90	180		SAN	3,75	7,50	15,00	30,00	
BRB	50	300	600	1200	2400		BRB	2,75	5,50	11,00	22,00	
BRE	10	50	90	180	360		BRE	4,50	9,00	18,00	36,00	
GRE	60	630	1250	2500	5000		GRE	3,25	6,50	13,00	26,00	
PES	10	30	60	120	240		PES	0,25	0,50	1,00	2,00	
ROT	10	40	80	150	300		ROT	0,50	1,00	2,00	4,00	
BBG	5	20	40	80	160		BBG	1,25	2,50	5,00	10,00	
PCH	10	40	80	150	300		PCH	1,00	2,00	4,00	8,00	
SIL	/	/	/	/	/	/	SIL	/	/	/	/	/

En jaune les espèces à statut patrimonial ou bioindicateur.

0,1 : présence non significative – 1 : faible – 2 : assez faible – 3 : moyenne – 4 : forte – 5 : très forte