

MAITRE D'OUVRAGE :

Syndicat du Bassin Hers Girou
45 rue Paule Raymondis
31200 TOULOUSE

Affaire suivie par : Anne GALIVEL



RAPPORT D'ETUDE

L'HERS-MORT SUR LA COMMUNE DE CASTELNAU D'ESTRETFONDS (31)

**Etude des impacts sur le milieu des aménagements
de renaturation du lit et des berges - Année 2024**



N° affaire :	2317
Document	Rapport d'étude
Date :	Avril 2025
Révision :	V2

Contact :
Antonin POIRON
Tél : 06 40 42 71 98
antonin.poiron@eccel-environnement.fr

Rédacteur	Volets techniques	Vérificateur	Approbateur
Antonin POIRON	Louis BURGUET Antonin POIRON Quentin LE BOUR Clément BARBIER Auguste SANZ PASCUAL	Louis BURGUET	Hervé LIEBIG

Date de création	Version en cours	Date de mise à jour
28/02/2025	V2	04/04/2025

TABLE DES MATIERES

1. CONTEXTE.....	6
2. METHODOLOGIE	7
2.1 HYDROMORPHOLOGIE.....	7
2.1.1 Indice d'Attractivité Morphodynamique (IAM)	7
2.1.2 Carhyce.....	11
2.2 PHYSICO-CHIMIE	14
2.2.1 Prélèvements d'eau et analyses en laboratoire.....	14
2.2.2 Analyses physico-chimiques in situ.....	14
2.2.3 Traitement des données.....	14
2.3 DIATOMEES	15
2.3.1 Prélèvement sur le terrain.....	15
2.3.2 Analyse au laboratoire	16
2.3.3 Traitement des données.....	16
2.4 MACRO-INVERTEBRES AQUATIQUES.....	17
2.4.1 Prélèvements sur le terrain	18
2.4.2 Analyse au laboratoire	18
2.4.3 Traitement des données.....	18
2.5 ICTHYOFAUNE.....	20
2.5.1 Protocole	20
2.5.2 Données récoltées.....	20
2.5.3 Traitement des données.....	21
2.6 CAMPAGNES DE MESURES ET LOCALISATION DES STATIONS	22
2.6.1 Campagnes de mesures.....	22
2.6.2 Localisation des stations	22
3. RESULTATS.....	24
3.1 HYDROMORPHOLOGIE.....	24
3.1.1 Indice d'Attractivité Morphodynamique (IAM)	24
3.1.2 Carhyce.....	29
3.1.3 Evolution topographique	32
3.2 PHYSICO-CHIMIE	37
3.3 DIATOMEES	38
3.3.1 Analyses des communautés.....	38
3.3.2 Indices biologiques.....	40
3.4 MACRO-INVERTEBRES AQUATIQUES.....	40
3.4.1 Description des mosaïques d'habitats	40
3.4.2 Composition taxonomique et structure du peuplement.....	42
3.4.3 Indices biologiques.....	43
3.5 ICTHYOFAUNE.....	45
3.5.1 Composition taxonomique et structure du peuplement.....	45
3.5.2 Structure des populations	48
3.5.3 Indice Poissons Rivière (IPR)	49
3.5.4 Traits biologiques IPR+	51
4. SYNTHESE.....	54
5. ANNEXES	57
5.1 IAM.....	57
5.2 CARHYCE	58
5.2.1 Débit.....	58
5.2.2 Pente	59
5.2.3 Profils en travers.....	59
5.3 PHYSICO-CHIMIE	62
5.3.1 Station amont (B).....	62
5.3.2 Station intermédiaire (travaux - C)	64
5.3.3 Station aval (D).....	66

5.4	DIATOMEES	68
5.4.1	Station amont (B)	68
5.4.2	Station aval (D)	69
5.5	MACRO-INVERTEBRES BENTHIQUES	70
5.6	ICHTYOFAUNE	73
5.6.1	Description détaillée de la station de pêche	73
5.6.2	Données biologiques générales	75
5.6.3	Effectifs par classes de taille	76
5.6.4	Données environnementales utilisées pour le calcul de l'IPR	77

FIGURES

Figure 1	: Exemple de transects effectués sur une station	8
Figure 2	: Présentation de la méthode de définition du lit à pleins bords dans le cadre de cette étude ...	11
Figure 3	: Localisation des transects « Carhyce » réalisés en 2024 sur l'Hers-Mort	12
Figure 4	: Mesures à effectuer pour dessiner la géométrie du lit au niveau d'un transect (ONEMA)	13
Figure 5	: Substrats artificiels après récupération	13
Figure 6	: Cartographie des différentes stations au sein de la zone d'étude	23
Figure 7	: Prises de vue de la station IAM de l'Hers-Mort en 2024	24
Figure 8	: Cartographie de la repartition des substrats au sein de la station IAM en 2024	25
Figure 9	: Cartographie de la repartition des hauteurs d'eau au sein de la station IAM en 2024	26
Figure 10	: Cartographie de la repartition des vitesses d'écoulement au sein de la station IAM en 2024	27
Figure 11	: Photographies d'un secteur sans lit majeur fonctionnel à gauche (amont du transect 14) et d'un secteur avec lit majeur fonctionnel à droite (amont du transect 5)	29
Figure 12	: Caractéristiques des berges et de la ripisylve	30
Figure 13	: Représentation schématique de la ripisylve et des faciès d'écoulement simplifiés sur la station en 2024	30
Figure 14	: Caractéristiques principales du lit mouillé	31
Figure 15	: Photographies de radier utilisé pour l'évaluation de la distribution granulométrique et du niveau de colmatage (à gauche) et d'un batonnet lors de la relève (à droite)	32
Figure 16	: Localisation des levés topographiques en 2024	33
Figure 17	: Evolution des profils en travers P5 et P6 (source : GE infra)	34
Figure 18	: Profil en long de l'Hers Mort entre P6 et P4 en 2017 et 2024	35
Figure 19	: Espèces de diatomées dominantes (> 5%) sur les 2 stations de suivi de l'Hers-Mort en 2024	39
Figure 20	: Distribution des substrats (à gauche) et des faciès d'écoulement (à droite) au sein de la station de suivi des macroinvertébrés en 2024	41
Figure 21	: Structure de la communauté de macro-invertébrés benthiques sur l'Hers-Mort en 2024	42
Figure 22	: Résultats de l'outil diagnostique pour l'Hers-Mort en 2024	44
Figure 23	: Structure de la communauté piscicole de l'Hers-Mort en 2024 (Effectifs théoriques obtenus par la méthode de Carl et Strub)	45
Figure 24	: Photographies des espèces échantillonnées sur l'Hers-Mort en 2024	47
Figure 25	: Effectifs par classes de taille (mm) des 6 principales populations piscicoles échantillonnées sur l'Hers-Mort en 2024	48
Figure 26	: Probabilité de présence des espèces échantillonnées ainsi que des espèces attendues (proba. > 0,5) sur l'Hers-Mort selon l'IPR	51

Figure 27 : Répartition des traits biologiques de l'IPR+ au sein de la communauté piscicole échantillonnée sur l'Hers-Mort en 2024	52
Figure 28 : Principaux résultats et évaluation de l'état écologique de l'Hers-Mort au niveau du site de la Gravette en 2013, 2017 et 2024	56

TABLEAUX

Tableau 1 : Répartitions en classes des profondeurs et des hauteurs selon la classification IAM	9
Tableau 2 - Hiérarchisation de l'Attractivité des différents habitats vis-à-vis des populations piscicoles..	10
Tableau 3 : Valeurs limites des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques généraux pour les cours d'eau – Arrêté du 9 octobre 2023	15
Tableau 4 : Valeurs des limites des classes d'état de l'IBD en EQR (Arrêté du 09/10/2023).....	17
Tableau 5 : Caractéristiques de la polluosensibilité et de la valence écologique.....	17
Tableau 6 : Valeurs des limites des classes d'état de l'I ₂ M ₂ , pour le cas général des cours d'eau de typologie GM14 (Arrêté du 09/10/2023).....	19
Tableau 7 : Valeurs des limites des classes d'état pour l'IBGN, exprimées en EQR, pour le cas général de l'hydroécocorégion « 14-Côteaux aquitains » (Arrêté du 27/07/2015)	20
Tableau 8 : Valeurs des limites des classes d'état de l'IPR, pour le cas général à une altitude inférieure à 500 m (Arrêté du 09/10/2023)	22
Tableau 9 : Planning d'intervention	22
Tableau 10 : Résultats de l'IAM sur la station de l'Hers-Mort en 2013, 2017 et 2024	28
Tableau 11 : Caractéristiques principales de la station Carhyce de l'Hers-Mort en 2024	29
Tableau 12 : Mesures physico-chimiques réalisées en 2024	37
Tableau 13 : Indices de structure des microflore de l'Hers-Mort en 2024 au niveau des stations B et D	38
Tableau 14 : Indices diatomiques de l'Hers-Mort au niveau des stations B et D en 2024	40
Tableau 15 : Résultats synthétiques de la qualité hydrobiologique de l'Hers-Mort en 2024	43
Tableau 16 : Résultats de l'IPR et de ces métriques ainsi que de l'état biologique associé sur l'Hers-Mort en 2024	50

1. CONTEXTE

Dans l'exercice de sa compétence de Gestion des Milieux Aquatiques (GEMA), le Syndicat du Bassin Hers Girou (SBHG) effectue des travaux de renaturation du lit et des berges de l'Hers-Mort sur la commune de Castelnau d'Estrétefonds (31). Le SBHG a mandaté le bureau d'études ECCEL Environnement afin de réaliser l'étude des impacts de ces travaux sur le milieu en 2024.

Cette étude s'inscrit donc dans la continuité des travaux, réalisés en 2012 et 2014, sur près d'un kilomètre, au niveau du site de « La Gravette ». En s'appuyant sur les campagnes précédentes (1996, 2012, 2013 et 2017) et sur celle de 2024, elle permet d'évaluer l'évolution du milieu 10 ans après les travaux.

Cette étude constitue également l'état initial pour le projet de restauration de la rive gauche prévu en 2025 dans le cadre des mesures compensatoires du projet des Aménagements Ferroviaires au Nord de Toulouse (AFNT).

Les compartiments étudiés en 2024 sont :

- L'habitat aquatique et l'hydromorphologie (Indice d'Attractivité Morphodynamique et Carhyce) ;
- La physico-chimie de l'eau ;
- Les communautés de diatomées ;
- Le peuplement de macro-invertébrés benthiques ;
- L'ichtyofaune.

2. METHODOLOGIE

2.1 HYDROMORPHOLOGIE

2.1.1 Indice d'Attractivité Morphodynamique (IAM)

L'IAM¹ a été réalisé, en 2013, 2017 et 2024, au niveau d'une station de la zone d'étude (cf. Figure 6 ; §2.6.2), pour décrire l'évolution de la qualité physique des habitats aquatiques et notamment piscicoles à partir d'une analyse cartographique.

Cette approche, testée et validée sur plusieurs dizaines de rivières, fournit des images comparables de l'hétérogénéité et de l'attractivité biogène d'un cours d'eau à l'échelle de la station. Elle présente l'intérêt d'aboutir à une description fine de la mosaïque d'habitats disponibles.

Il s'agit donc en premier lieu, sur la station sélectionnée, de réaliser une cartographie des habitats aquatiques selon la méthode dite des pôles d'attraction. Cette dernière permet de fournir une image de l'hétérogénéité et de l'attractivité d'un cours d'eau à l'échelle stationnelle.

Les limites des classes d'hétérogénéité de chaque composante ont été déterminées statistiquement (60 cours d'eau, MORILLAS 1994). Leur combinaison définit des zones d'attraction différentielle vis-à-vis des poissons : elles sont appelées « pôles d'attraction ». Cette notion intègre l'aspect dynamique de l'intérêt offert par un habitat pour l'ensemble des espèces.

Les capacités piscicoles associées à la structure physique d'une station sont chiffrées globalement et non pas reconstituées placette par placette, ni fondées sur la définition de préférences spécifiques associés séparément à chaque descripteur fondamental (substrat, profondeur, vitesse). Leur évaluation diffère donc au plan conceptuel de celle qui est obtenue par la mise en œuvre de la méthode des « microhabitats » ou de ses dérivés.

2.1.1.1 Mesures de terrain

Sur la station, lors d'une campagne de terrain, des mesures de vitesse d'écoulement et de profondeur sont réalisées sur 10 à 15 transects, à raison d'un nombre de points de mesure défini en fonction de l'importance des variations de l'un des paramètres mesurés. Régulièrement espacés, ils peuvent être resserrés localement si des variations notables entre 2 transects sont suspectées et méritent d'être intégrées.

Une équipe réalise en premier lieu les mesures topographiques afin de permettre la modélisation surfacique. Les limites en eau rive droite et rive gauche de ces transects sont systématiquement géolocalisées. Ces mesures sont réalisées à l'aide d'une mire graduée, ainsi que d'un télémètre laser pour mesurer précisément les distances à la berge de chaque point.

Sur les mêmes transects, une méthodologie similaire est déployée, pour mesurer cette fois les vitesses d'écoulement à 0.6 fois la hauteur du point de mesure, à l'aide d'un courantmètre électromagnétique type Hydreka BFM 801. Un exemple cartographique est présenté Figure 1 ci-dessous.

¹ - Méthode standard d'analyse de la qualité de l'habitat aquatique à l'échelle de la station : l'IAM - CSP 1994-TELEOS 2000-TELEOS 2002. Synthèse rédigée en 2002 par DEGIORGI F., MORILLAS N. et GRANDMOTTET J. P.

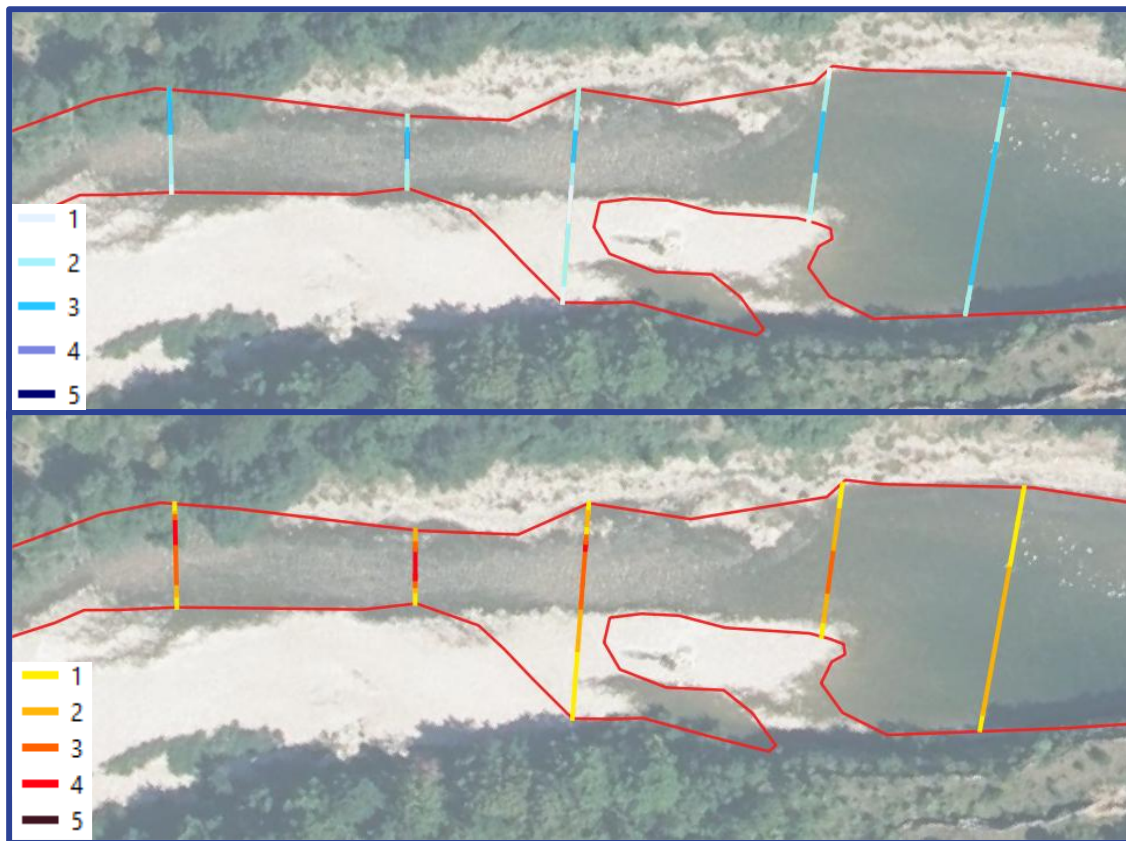


Figure 1 : Exemple de transects effectués sur une station

Dans le même temps, une autre équipe recense minutieusement les différents habitats composants la station et les relève selon le protocole IAM sur un fond de carte dessiné à l'échelle.

La station est découpée en placettes d'une surface supérieure à 1 m^2 ou $0,1 \cdot l^2$ (l étant la largeur de la lame d'eau), homogène en ce qui concerne les substrats support.

La plupart du temps, seul l'élément le plus attractif relevé sur une placette est noté. En cas de substrats/supports composites, la hiérarchisation indiquée ci-dessous permet de choisir l'élément dominant. Un substrat/support secondaire ou une indication d'altération de l'attractivité peut cependant être ajouté (cf. ci-dessous).

La hiérarchisation est effectuée à partir du degré d'attractivité exercé sur l'ichtyofaune. Cette « hospitalité » différentielle est considérée pour différents écostades, différentes espèces, différentes exigences de chaque espace (nutrition, reproduction, caches/abri, circulation/transition...) :

- Branchages immergés (BRA) : amas de branchages, arbres tombés ou s'avancant dans l'eau ou réseaux de racines de gros diamètre. Substrat considéré comme étant le plus attractif ;
- Sous-berges (BER) : abri creusé sous une berge en terre, créé par une cavité sous des racines immergées, faille dans une paroi rocheuse, ou cache dans les bancs de tufs fracturés (même loin du bord). Cette anfractuosité doit réellement constituer un abri contre le courant et non pas un simple marche pied ;
- Hydrophytes (HYI) : végétaux aquatiques ou amphiphytes noyés à tige souple habitat encombré dans la masse d'eau, avec des coulées d'importance décimétrique ;
- Blocs (BLO) : granulats d'une taille supérieure à 20 cm et offrant une cache assez importante ;
- Galets (GAL), taille 2 à 20 cm : anfractuosités d'ordre centimétrique, non colmatées ;

- Hélophytes (HEL) : végétaux à tige ligneuse immergés en partie : densification d'éléments verticaux d'écartement centimétrique à pluri-centimétrique ;
- Végétations aquatiques rases (CHV) : tous supports végétaux de faible hauteur offrant des vides de taille relativement réduite (importance centimétrique) mais très nombreuses (système de racines de petite taille, bryophytes ou autres végétaux hydrophytes ou amphiphytes en début de croissance...) ;
- Blocs sans anfractuosités (BLS) : blocs posés sur le sable ou dégagés par l'érosion : il n'y a pas de caches proprement dites mais des zones de turbulence encore attractives pour le poisson ;
- Galets et graviers mélangés (GGR) : taille 0,2 à 20 cm ;
- Graviers (GRA) : taille 0,2 à 2 cm : anfractuosités d'ordre millimétrique ;
- Galets pavés (GLS) : galets posés sur le sable ou dégagés par l'érosion : il n'y a pas de caches proprement dites pour la faune ;
- Litières organiques (LIT) : Matière organique (feuilles, branches, mousses...) en décomposition riche en faune benthique ;
- Sable (SAB) : taille 0,2 à 2 mm ;
- Éléments fins (FIN) : minéral ou organique granulométrie inférieure à 2 mm, substrat n'offrant aucun abri (vase, limon...), mais éventuellement des ressources alimentaires ;
- Dalle (DAL) : substrat dur n'offrant aucun abri (roche, marne, surface artificielle jointive, palplanche ...) et peu ou pas de ressources alimentaires ;

En outre certaines notions complémentaires sont également renseignées comme le développement algal ou bien la présence d'un colmatage sur certains substrats qui ne sont toutefois pas prédominants et qui seraient alors notés comme éléments d'habitats en eux-mêmes.

2.1.1.2 Traitement des données

L'ensemble des éléments est informatisé et numérisé. Par ailleurs les mesures brutes de vitesses et de profondeurs pour chaque point sont réparties en 5 classes respectives, conformément au protocole IAM (Tableau 1) :

Tableau 1 : Répartitions en classes des profondeurs et des hauteurs selon la classification IAM

Classes	Profondeur	Vitesse
1	< 5 cm	< 10 cm/s
2	6 – 20 cm	11 – 40 cm/s
3	21 – 70 cm	41 – 80 cm/s
4	71 – 150 cm	81 – 150 cm/s
5	> 150 cm	> 150 cm/s

A l'aide d'un logiciel de SIG (QGis 3.34), les données récoltées sont ensuite converties en lignes d'isovitesse et d'isop profondeurs par interpolation entre les différents transects. La superposition avec la cartographie des habitats de ces deux couches (hauteurs et vitesses) permet d'obtenir une cartographie des pôles d'attractions.

Les pôles y sont donc décrits par le trio : substrat / classe de hauteur / classe de vitesse. Par le calcul de superficie de chacun des pôles, l'Indice d'Attractivité Morphodynamique ou IAM peut alors être calculé.

2.1.1.3 Calcul des indices et analyse

L'indice IAM sanctionne la variété des classes de hauteurs d'eau, de vitesses et de substrats/soutiens ainsi que l'attractivité des substrats/soutiens pour l'ichtyofaune.

Il peut être utilisé pour suivre l'évolution de la situation depuis l'état initial (T0) et jusque sur quelques années dans le cadre du suivi post-travaux. Il peut également être comparé à des valeurs de référence (toutefois théorique compte-tenu du caractère expérimental de l'indice).

$$\text{IAM} = [\text{Si} * \text{Attract.}(\text{subst})] * \text{Var}(\text{subst}) * \text{Var}(\text{h.e.}) * \text{Var}(\text{v.})$$

Où :

v = vitesse

$h.e$ = hauteur d'eau

$subs.$ = Substrat/soutien

$Attract.$ = Attractivité des substrats/soutiens (Tableau 2)

Si = proportion en surface de chaque substrat présent

Tableau 2 - Hiérarchisation de l'Attractivité des différents habitats vis-à-vis des populations piscicoles

Code	Substrat	Attractivité
BRA	branchages, grosses racines immergés	100
BER	sous-berges	90
HYI	hydrophytes immergés	80
AFF	sources, résurgences, affluents	70
BLO	blocs avec caches	60
GAL	galets	50
HEL	hélophytes	40
CHV	chevelus racinaires, végétations rases	40
BLO	blocs sans anfractuosités	30
GGR	galets et graviers mélangés	25
GRA	graviers	20
GLS	galets pavés (sans anfractuosité)	10
LIT	litières organiques	10
SAB	sables	8
FIN	éléments fins, limons, vases	4
DAL	dalles, surfaces indurées (sans cache)	1

Par ailleurs, d'autres indices sont calculés et permettent de compléter l'analyse :

- **Var** = variété : nombre de catégories (de substrats/soutiens) ou de classes (de vitesses et de profondeurs) pour chacune des composantes des mosaïques d'habitats
- **Div** = Diversité : mesure de la complexité et de l'hétérogénéité quantitative de la répartition des surfaces entre les catégories de chaque composante de la qualité de l'habitat :

$-\sum_{i=1}^n Si * [\log_{10}(Si)]$ où : n est le nombre de catégorie ($n=var$)

Si est la surface cumulée des placettes de la i ème catégorie

- **Reg** = Régularité : rapport entre la diversité observée et la diversité optimale pour une même variété correspondant à l'équi-répartition.

L'IAM constitue une approche simplifiée car il ne tient pas compte de l'attractivité des pôles et en particulier de la variation de la valeur piscicole des substrats/soutiens selon les hauteurs d'eau et les courants qui les baignent.

Toutefois, la démarche suivie permet d'apprécier et de comparer l'homogénéité et l'attractivité des habitats aquatiques, d'une station à l'autre au même moment ainsi qu'au cours du temps pour une même station.

Elle répond donc particulièrement bien à l'objectif défini pour cette étude et permet de suivre l'amélioration des mosaïques d'habitat induite par les actions de restauration physique du cours d'eau.

2.1.2 Carhyce

Ce protocole a vocation à caractériser l'hydromorphologie du cours d'eau à l'échelle de la station (cf. Figure 6 ; §2.6.2). Il permet de recueillir des données hydromorphologiques précises, dont certaines sont utilisées dans l'élaboration des métriques nécessaires à la définition d'indicateurs de l'état hydromorphologique.

Le protocole Carhyce appliqué par ECCEL Environnement, au niveau d'une station en 2024, suit la méthode décrite dans le guide de Mai 2017 diffusé par l'AFB. Toutefois, dans l'objectif de caractériser l'ensemble du linéaire ayant fait l'objet de travaux de renaturation et de prendre en compte la création d'un lit majeur fonctionnel, le protocole a été légèrement adapté. Pour cela, la station a été étendue sur l'ensemble de la zone restaurée (environ 1,1 km) et la méthode de délimitation du lit à pleins bords a été adaptée.

La méthode de délimitation de lit à pleins bords utilisée considère que le niveau à pleins bords correspond à la première rupture de pente de la berge créée par les travaux de renaturation. Lorsque les travaux n'ont pas induit de rupture de pente de la berge ou que le transect est situé sur une zone non-renaturée, le niveau à pleins bords correspond au sommet de la berge. La Figure 2, ci-dessous, illustre cette méthode.

Cas d'une zone où un lit majeur a été recréé lors des travaux de renaturation



Cas d'une zone sans lit majeur fonctionnel



Lit à pleins bords selon le protocole Carhyce

Lit à pleins bords selon le protocole Carhyce adapté pour l'étude

Figure 2 : Présentation de la méthode de définition du lit à pleins bords dans le cadre de cette étude

Le protocole comprend plusieurs types de mesures et d'observations réalisées au niveau de 15 transects régulièrement espacés sur la station.

La Figure 3, ci-dessous, présente la position des transects au sein de la zone d'étude.



Figure 3 : Localisation des transects « Carhyce » réalisés en 2024 sur l'Hers-Mort

Sont relevés au niveau de ces transects :

- La géométrie du lit ainsi que le substrat minéral et additionnel. Les mesures granulométriques apportent des informations sur le transport des sédiments, la rugosité granulométrique du lit et sur les types d'habitats présents pour les espèces ;

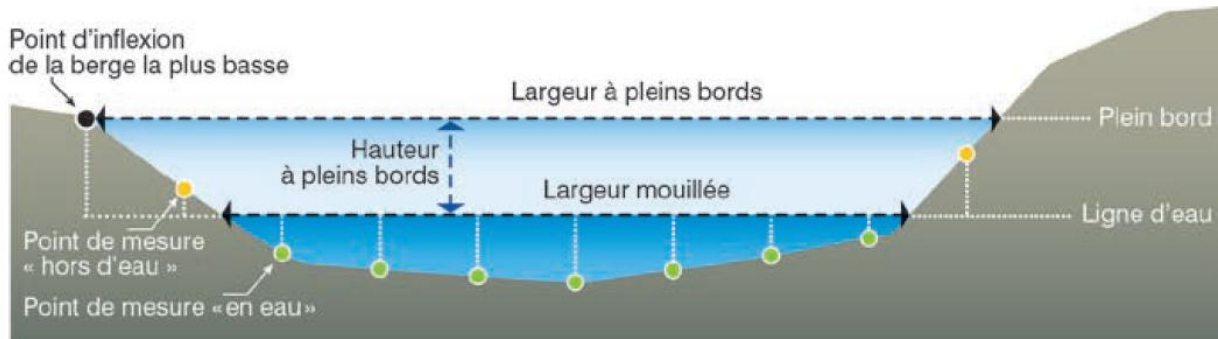


Figure 4 : Mesures à effectuer pour dessiner la géométrie du lit au niveau d'un transect (ONEMA)

- Les faciès d'écoulement. Ces derniers peuvent donner des informations sur l'habitabilité de la rivière et peuvent induire un déséquilibre biologique si la station est très peu diversifiée ;
- La nature des berges et de sa ripisylve. Elles peuvent modifier les caractéristiques morphodynamiques (zone d'érosion, mobilité du lit, stabilité des berges) et biologiques (apport de matière organique allochtone, nouveaux habitats) d'un cours d'eau.

Le protocole comprend également une mesure Wolman qui doit être réalisée sur un radier. Elle permet de ranger le cours d'eau dans un type granulométrique et apporte des informations sur les processus de transit du substrat alluvial.

Il comporte également l'évaluation du colmatage via la lecture des zones désoxygénées sur des bâtonnets enfoncés dans le substrat et laissés pendant 1 mois. Au contact des zones anoxiques (le colmatage empêche la circulation de l'eau et de l'oxygène), ces substrats artificiels changent de couleur. Cette méthode permet donc une mesure intégrative et fonctionnelle des conditions d'oxygénation du milieu (Figure 5).



Figure 5 : Substrats artificiels après récupération

Enfin, la pente² et le débit sont mesurés.

² La pente du cours d'eau a été calculée sur la base des relevés topographiques réalisés par GEInfra.

2.2 PHYSICO-CHIMIE

2.2.1 Prélèvements d'eau et analyses en laboratoire

Les prélèvements d'eau ont été effectués au niveau des 3 stations ponctuelles B, C et D (cf. Figure 6 ; §2.6.2).

Ils sont réalisés directement à la main et selon les recommandations du Guide de prélèvement d'échantillons en rivière de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne.

Les prélèvements sont effectués à l'intérieur d'une veine de courant. Le flacon de prélèvement est immergé à mi-profondeur de la lame d'eau. L'échantillon à analyser est contenu dans un flacon stérile, étiqueté puis stocké dans une glacière contenant des pains de glace.

Les analyses en laboratoire ont été réalisées par notre partenaire, le Laboratoire CARSO, accrédité COFRAC pour l'ensemble des analyses.

2.2.2 Analyses physico-chimiques *in situ*

Les mesures *in situ* sont réalisées, dans une veine de courant, au centre du chenal, à l'aide d'une sonde multi-paramètres Hach, au même moment que les prélèvements d'eau.

Les paramètres analysés sont les suivants :

- Température ;
- pH ;
- Conductivité ;
- Concentration en oxygène dissous ;
- Taux de saturation en oxygène.

2.2.3 Traitement des données

Les résultats sont confrontés aux classes de qualité définies pour les éléments physico-chimiques généraux retenus dans l'arrêté du 9 octobre 2023³ (Tableau 3).

Pour les autres paramètres, ils sont comparés aux classes de qualité par altération du SEQ-Eau V2.

³ Arrêté du 9 octobre 2023 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement

Tableau 3 : Valeurs limites des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques généraux pour les cours d'eau – Arrêté du 9 octobre 2023

Paramètres par élément de qualité (unités)	Code	Intervalle correspondant à la classe d'état				
		Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Bilan de l'oxygène (1)						
Oxygène dissous (mg O ₂ /l)	1311	≥8	[6;8[	[4;6[	[3;4[	<3
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	1312	≥90	[70;90[	[50;70[	[30;50[	<30
DBO ₅ (mg O ₂ /l)	1313	≤3	[3;6]	[6;10]	[10;25]	>25
Carbone organique dissous (mg C/l)	1841	≤5	[5;7]	[7;10]	[10;15]	>15
Température (2)						
Eaux salmonicoles	1301	≤20	[20;21,5]	[21,5;25]	[25;28]	>28
Eaux cyprinicoles		≤24	[24;25,5]	[25,5;27]	[27;28]	>28
Nutriments						
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ /l)	1433	≤0,1	[0,1;0,5]	[0,5;1]	[1;2]	>2
Phosphore total (mg P/l)	1350	≤0,05	[0,05;0,2]	[0,2;0,5]	[0,5;1]	>1
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ /l)	1335	≤0,1	[0,1;0,5]	[0,5;2]	[2;5]	>5
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ /l)	1339	≤0,1	[0,1;0,3]	[0,3;0,5]	[0,5;1]	>1
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ /l)	1340	≤10	[10;50]	*		*
Acidification (1)						
Paramètres par élément de qualité (unités)	Code	Intervalle correspondant à la classe d'état				
		Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
pH minimum	1302	≥6,5	[6,5;6[	[6;5,5[	[5,5;4,5[	<4,5
pH maximum		≤8,2	[8,2;9]	[9;9,5]	[9,5;10]	>10
Salinité						
Conductivité	1303	*	*	*		*
Chlorures	1337	*	*	*		*
Sulfates	1338	*	*	*		*

2.3 DIATOMEES

Le peuplement de diatomées permet d'évaluer la qualité générale de l'eau avec une intégration du facteur temporel de quelques semaines. Les prélèvements et analyses de diatomées sont effectués conformément à la norme en vigueur **NF T 90-354 d'avril 2016** et du guide méthodologique associé "*Guide méthodologique pour la mise en œuvre de l'Indice Biologique Diatomées*".

Ce compartiment est étudié au niveau des 2 stations B et D (cf. Figure 6 ; §2.6.2).

2.3.1 Prélèvement sur le terrain

Le prélèvement s'effectue sur des substrats stables, durs et inertes de taille suffisante pour ne pas être déplacés par le courant et dont il est sûr qu'ils n'ont pas été exondés dans la période précédant le prélèvement. D'après la norme, la préférence ira vers des pierres et des blocs ou des cailloux. A défaut, le prélèvement peut se faire sur un support non amovible (dalle, roche) ou sur un support non naturel (pile de pont, palplanche,...). Les substrats

retenus se situent généralement à environ 20 cm de profondeur. En cas d'absence de substrats durs, les diatomées peuvent être récoltées à partir des végétaux immergés par « essorage » ou également sur support artificiel préalablement installés (tuile, corde). Les prélèvements sur des substrats meubles comme la vase ou sur le bois sont strictement proscrits (flore diatomique saprophile).

Les prélèvements sont préférentiellement effectués en faciès lotique ou semi-lotique (préférence pour les radiers) et dans les zones bien éclairées (évitements des couverts forestiers). En l'absence de ce type de faciès sur la station, les substrats sont délicatement rincés afin d'éliminer les limons et les valves mortes déposés. Une surface de 100 cm² est prospectée et est répartie sur 5 à 10 substrats différents (10 à 20 cm² par substrat). Dans les cours d'eau pauvres en nutriments où les diatomées ne sont pas abondantes, on augmentera la taille de la surface prospectée.



Prélèvement de diatomées

Les diatomées sont récoltées par grattage de la surface supérieure des substrats à l'aide de brosses à dents. Celles-ci sont à usage unique évitant ainsi toutes contaminations entre les sites. Le matériel biologique est ensuite fixé sur site avec de l'alcool à 96% dans des piluliers préalablement étiquetés. **Les prélèvements IBD ont été réalisés par un préleveur expérimenté d'ECCEL Environnement.**

2.3.2 Analyse au laboratoire

En laboratoire, les frustules des diatomées sont observés en microscopie optique (x100 à l'immersion et en contraste de phase). Pour cela, les échantillons subissent au préalable plusieurs traitements pour détruire la matière organique (H₂O₂, acide chlorhydrique). Ils sont ensuite montés entre lame et lamelle dans une résine de réfraction (Naphrax). Chaque lame est ensuite observée sous microscope à l'aide d'un objectif à immersion au grossissement 100X. Un nombre minimal de 400 unités diatomiques sont comptées et déterminées au niveau spécifique en effectuant un balayage de la lame (méthode des transects).



Détermination en laboratoire

Les identifications des diatomées sont basées, entre autres, sur la *Freshwater Benthic Diatoms of Central Europe* (Lange-Bertalot et al., 2017) sur la *Süßwasserflora* (Krammer & Lange-Bertalot 1986, 1988, 1991) et sur le *Guide méthodologique pour la mise en œuvre de l'I.B.D.* (Prygiel & Coste, 2000). **Les analyses IBD ont été réalisées par un diatomiste expérimenté du laboratoire CARSO-LHSEL.**

2.3.3 Traitement des données

La saisie de la liste floristique se fait sur le logiciel OMNIDIA (Lecointe et al., 1993), version 6. Celui-ci classe un grand nombre d'espèces selon leur sensibilité ou leur tolérance à la pollution, notamment organique et azotée. En fonction des altérations de la qualité des eaux, les diatomées réagissent par des variations qualitatives et quantitatives de leur peuplement. Le logiciel conduit à l'estimation de l'abondance relative des différents taxons, à la richesse spécifique, à la composition du peuplement, au calcul d'un indice de diversité et d'équitabilité, et de plusieurs indices diatomiques dont l'Indice Biologique Diatomées IBD et l'Indice de Polluosensibilité Spécifique IPS, exprimés par une note sur 20. A noter que l'IBD ne prend pas en compte tous les taxons.

L'IBD est ensuite exprimé en EQR (*Ecological Quality Ratio*) afin de définir l'état biologique, conformément à l'Arrêté du 9 octobre 2023. L'expression de l'état en EQR est une exigence de compatibilité DCE des méthodes d'évaluation. Il s'agit du rapport entre l'état observé et

l'état de référence que devrait avoir le milieu en l'absence de perturbation anthropique. Son résultat est un ratio sur une échelle de 0 à 1. Les valeurs inférieures des limites des classes d'état pour l'IBD sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Valeurs des limites des classes d'état de l'IBD en EQR (Arrêté du 09/10/2023)

Etat biologique	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
IBD	$\geq 0,94$	$< 0,94$	$< 0,78$	$< 0,55$	$< 0,30$

L'IPS, non normalisé, est plus sensible, aux altérations de la qualité du milieu et présente une bonne corrélation avec la qualité physicochimie de l'eau. Il prend en compte davantage de taxons par rapport à l'IBD. L'IPS au sens strict (IPSs) correspond à une valeur de polluosensibilité notée sur 5, et la valence écologique (IPSv) traduit l'amplitude écologique de chaque taxon, notée sur 3, dont les caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Caractéristiques de la polluosensibilité et de la valence écologique

Polluosensibilité (IPSs)			
Valeur de polluosensibilité	Signification		Correspondance en terme de qualité des eaux
5	Très sensible à la pollution		Très bonne qualité
4	Sensible à la pollution		Bonne qualité
3	Sensibilité ou résistance moyenne		Qualité moyenne
2	Résistant à la pollution		Mauvaise qualité
1	Très résistant à la pollution		Très mauvaise qualité

Valence écologique (IPSv)			
Valeur indicatrice	Type d'espèce	Amplitude écologique	Signification
1	Euryèce	Grande	Faible poids écologique ; ubiquiste : capable de coloniser des habitats très variés (RAMADE, F. 1998). Appartient au cortège floristique banal. Accepte beaucoup les variations chimiques. Recolonise très rapidement les milieux après une période de crise.
2		Moyenne	Poids écologique moyen.
3	Sténoèce	Faible	Fort poids écologique ; présence significative.

2.4 MACRO-INVERTEBRES AQUATIQUES

Dans l'Arrêté du 9 octobre 2023⁴, relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, l'I₂M₂ (Indice Invertébrés Multi-Métrique) est l'indice de référence pour définir l'état biologique à partir des macroinvertébrés.

- **NF T90-333**, Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes - Septembre 2016. (Guide d'application FD T90-733 - Août 2017) ;
- **NF T90-388**, Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau - Décembre 2020. (Guide d'application GA T90-788 - Mars 2015).

Ce compartiment est étudié au niveau d'une station (cf. Figure 6 ; §2.6.2).

⁴ Arrêté du 9 octobre 2023 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement

2.4.1 Prélèvements sur le terrain

En application de la norme NF T90-333, la technique de prélèvement fait appel à un filet Surber de 1/20^{ème} de mètre carré et 0,5 mm de vide de maille ou à un filet Haveneau pour les zones profondes.

Préalablement au prélèvement, les différents habitats sont identifiés en relevant les pourcentages de recouvrement des 12 substrats et des classes de vitesse de courant.

Conformément à la norme, 12 prélèvements unitaires sont répertoriés dans un tableau d'échantillonnage.

En pratique, cela signifie :

- Identifier les supports dominants (superficie $\geq 5\%$) et marginaux (superficie $< 5\%$) ;
- Réaliser un premier groupe de 4 prélèvements sur les supports marginaux, suivant l'ordre de priorité de prélèvement (phase A) ;
- Réaliser un second groupe de 4 prélèvements sur les supports dominants, suivant l'ordre de priorité de prélèvement (phase B) ;
- Réaliser un troisième groupe de 4 prélèvements complémentaires sur les supports dominants (phase C).

Les prélèvements sont traités dans un premier temps sur le terrain et regroupés dans des pots, à minima par phase, et conditionnés à l'éthanol à 96°.

2.4.2 Analyse au laboratoire

Le but est d'obtenir, pour chaque phase (A, B et C), une liste faunistique quantifiée avec des abondances par taxon, selon le niveau taxonomique requis (Annexe A de la norme NF T 90-388).

Les échantillons sont rincés à l'eau sur un tamis de 500 μ m de maille puis, si besoin, éluutriés et/ou passés sur une colonne de tamis (5 mm / 0.5 mm) afin d'effectuer un tri de qualité.

Le tri des macroinvertébrés est effectué sous loupe (grossissement X3). Les individus sont identifiés et comptés conformément aux directives de la norme NF T 90-388. Les organismes sont déterminés sous loupe binoculaire (grossissement X90) par des professionnels, hydrobiologistes confirmés, spécialistes de la systématique. Les échantillons du matériel biologique sont conservés à l'alcool à 96%.

2.4.3 Traitement des données

3 listes faunistiques sont exprimées pour chacune des phases A, B et C. Elles sont intégrées aux rapports d'essai, fournis en annexe.

L'analyse des communautés dans leur ensemble et notamment de l'articulation des taxons les uns par rapport aux autres est présentée dans ce rapport afin de décrire l'organisation fine des peuplements et le cas échéant de déceler d'éventuelles perturbations.

Selon l'Arrêté du 9 octobre 2023, l'I₂M₂ est l'indice de référence pour définir l'état biologique à partir des macroinvertébrés. Les valeurs inférieures des limites des classes d'état pour l'I₂M₂ sont présentées dans le tableau ci-dessous, sachant que la station appartient à l'hydroécocorégion « 14-Côteaux aquitains ».



Prélèvement de macroinvertébrés



Laboratoire d'ECCEL Environnement

Tableau 6 : Valeurs des limites des classes d'état de l'I₂M₂, pour le cas général des cours d'eau de typologie GM14 (Arrêté du 09/10/2023)

Etat biologique	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
I ₂ M ₂	≥ 0,665	< 0,665	< 0,443	< 0,295	< 0,148

L'I₂M₂ permet de corriger les faiblesses de l'IBG-DCE, notamment la non prise en compte de l'abondance et de la diversité relative des taxons polluo-sensibles par rapport aux taxons polluo-résistants. De plus, il est constitué de plusieurs métriques élémentaires, permettant de discriminer d'avantage les altérations anthropiques et elles sont directement exprimées en EQR (*Ecological Quality Ratio*). Il s'agit d'un ratio sur une échelle de 0 à 1 introduisant le rapport entre l'état observé et l'état de référence que devrait avoir le milieu en l'absence de perturbation anthropique. Toutes ces caractéristiques lui permettent d'être plus adapté aux exigences européennes.

La valeur de l'I₂M₂ est déterminée par l'association de 5 métriques élémentaires :

- L'indice de diversité de Shannon-Weaver (Shannon & Weaver 1963) ;
- L'ASPT, indice de polluosensibilité (*Average Score Per Taxon*, Armitage et al. 1983) ;
- La fréquence relative des espèces polyvoltines (espèces à plusieurs générations au cours d'une même année) ;
- La fréquence relative des espèces ovovivipares (mode de reproduction) ;
- La richesse taxonomique (niveau B de la norme NF T90-388).

Les cinq métriques composant l'indice ont été choisies pour leur capacité de discrimination d'un grand nombre de pressions, pour leur non redondance ainsi que pour leur stabilité en conditions de référence.

L'I₂M₂ améliore significativement l'identification des sites perturbés en prenant en compte les relations « pression / impact » pour des pressions à la fois chimiques et en lien avec la dégradation de l'habitat (17 altérations).

Toutefois, l'I₂M₂ ne donne pas une information spécifique sur la nature des principales pressions. Pour cela, **l'outil diagnostique**, développé en complément de l'I₂M₂, est également présenté dans ce rapport. Cet outil permet d'identifier plus précisément les pressions anthropiques du site étudié grâce au calcul de la probabilité d'impact de 12 catégories de pressions.

Il faut donc souligner qu'il s'agit d'un modèle statistique permettant d'orienter le diagnostic mais que les informations générées ont un caractère informatif et ne constituent pas des preuves irréfutables. Il faut donc rester prudent dans les conclusions et les mettre en relation avec des analyses physico-chimiques de l'eau.

Par ailleurs, en complément de l'I₂M₂, bien qu'il ne soit plus en vigueur, l'IBG-DCE est présenté dans ce rapport afin d'effectuer une comparaison avec les données des deux précédentes campagnes.

Il est calculé sur la base des données issues des phases A et B (norme NF T90-350⁵). Cet indice allie la richesse taxonomique déterminée au niveau de la famille, au groupe indicateur le plus polluosensible présent dans la station étudiée et évalué sur une échelle de 1 à 9.

L'état biologique de l'IBG-DCE est défini dans l'Arrêté du 27/07/2015⁶. Pour cela, l'indice est exprimé en EQR (*Ecological Quality Ratio*). Il s'agit du rapport entre l'état observé et

⁵ NF T90-350, Détermination de l'indice biologique global normalisé - mars 2004 et dans le guide d'application GA T90-374, de décembre 2006.

⁶ Arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement

l'état de référence que devrait avoir le milieu en l'absence de perturbation anthropique. Son résultat est un ratio sur une échelle de 0 à 1 et se calcul comme suit :

$$\text{Note en EQR} = \frac{\text{note observée} - 1}{\text{note de référence du type de cours d'eau} - 1}$$

La note de référence du type de cours d'eau est définie dans cet Arrêté suivant l'hydroécocorégion et la taille du cours d'eau. Le cours d'eau étudié dans ce rapport appartient à l'hydroécocorégion « 14-Côteaux aquitains », ainsi, la note de référence est de 16/20.

Les classes d'état sont définies selon cinq classes, présentées dans le tableau suivant.

Tableau 7 : Valeurs des limites des classes d'état pour l'IBGN, exprimées en EQR, pour le cas général de l'hydroécocorégion « 14-Côteaux aquitains » (Arrêté du 27/07/2015)

Etat biologique	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
IBG-DCE	≥ 0,93333	< 0,93333	< 0,80000	< 0,53333	< 0,33333

Afin d'obtenir les indices biologiques ainsi que l'outil diagnostique, les listes faunistiques sont intégrées directement dans le Système d'évaluation de l'état des eaux (SEEE)⁷. Ce service, fourni par le Service Public d'information sur l'Eau, est accessible librement et permet l'exécution des calculs depuis son interface web en exploitant les différents algorithmes sur la base de fichiers d'entrée et de sortie standardisés.

2.5 ICTHYOFAUNE

L'étude de ce compartiment a été réalisée au niveau d'une station (cf. Figure 6 ; §2.6.2) en partenariat avec la FDAAPPMA31. Cette dernière a assuré la capture des individus. La biométrie ainsi que l'analyse des données a été réalisée par ECCEL Environnement.

2.5.1 Protocole

La méthodologie déployée s'appuie sur la norme NF EN 14011 qui décrit les modes opératoires d'échantillonnage et de pêche électrique destinés à l'évaluation des populations de poissons dans les cours d'eau. Elle préconise ainsi le recours à une anode par tranche de 4,5 à 5 m de largeur moyenne de cours d'eau ainsi qu'un linéaire prospecté de 10 à 20 fois la largeur du cours d'eau au niveau de la station, afin d'obtenir une station représentative du secteur étudié.

Dans une optique de comparaison des données collectées avec celles obtenues lors des précédents inventaires piscicoles, 3 anodes ont été déployées au niveau de la station échantillonnée en 2013 et 2017. Cette station a été échantillonnée en totalité lors de deux passages successifs. Toutefois, les conditions hydrologiques ayant induit une augmentation de la hauteur d'eau et de la largeur mouillée, l'efficacité de capture a certainement été plus faible en 2024 que lors des autres années.

Les opérateurs progressent en tête de l'aval vers l'amont afin de ne pas troubler l'eau devant eux. L'amont de la station est positionné sur un seuil infranchissable pour bloquer la fuite des poissons vers l'amont. Les poissons capturés sont déposés dans des seaux puis stockés en viviers avant d'être transférés vers le chantier de biométrie. Ils sont relâchés, en fin d'opération et après un temps de récupération suffisant, dans des endroits calmes répartis tout au long de la station.

2.5.2 Données récoltées

Les principales variables biologiques relevées sont :

⁷ <https://seee.eaufrance.fr/>

- Les effectifs ou nombre de captures, exprimés par passage et par unité spatiale ;
- La composition spécifique : liste d'espèces contactées et notamment les espèces d'intérêt patrimonial ;
- Variables métriques : longueur standard, mesuré individuellement au millimètre près, de la pointe du museau à l'extrémité de la queue ;
- Variables pondérales : poids, mesuré individuellement au gramme près ;
- Etat sanitaire dont présence de blessures et de parasites ...

En fin d'opération de pêche, les caractéristiques générales de la station sont déterminées :

- La position géographique précise relevée avec un GPS ;
- La longueur définitive, mesurée au télémètre ;
- La largeur moyenne, calculée à partir de 5 à 10 mesures (suivant l'uniformité du site) réparties régulièrement le long de la station.
- Traitement des données

2.5.3 Traitement des données

2.5.3.1 Analyse globale de la structure de la communauté et des populations

Les biomasses et densités de poissons capturés ont été estimées par la méthode de Carle & Strub (1978)⁸, plus robuste que celle de De Lury⁹. Elle extrapole la quantité de poissons présents dans le milieu à partir de la décroissance du nombre de poissons capturés au cours des 2 passages à effort constant de la pêche électrique. L'efficacité de pêche, qui correspond au ratio du nombre de poissons capturés au premier passage par rapport à leur population théorique, a également été calculée. L'ensemble des données brutes de pêche est disponible en Annexe 5.6.

Les caractéristiques détaillées des peuplements et des populations piscicoles en place seront décrites et discutées :

- Diversité spécifique, structure des peuplements ;
- Structures des populations, avec histogrammes des classes de taille par espèce.

2.5.3.2 Indice Poissons Rivière (IPR)

L'Indice Poissons Rivière (IPR) a également été déterminé. Cet indice permet de comparer un peuplement piscicole observé à un peuplement de référence, défini à l'aide de 10 variables environnementales. Le calcul de l'IPR a été réalisé selon la norme NF T 90-344 à l'aide du fichier de calcul « CalculIPRv1.3 » mis à disposition par l'OFB (ex ONEMA), et à partir des données issues de l'inventaire piscicole.

L'IPR se décompose en 3 métriques d'occurrence et 4 métriques d'abondance. Pour chacune de ces métriques, une valeur théorique, une valeur observée, la déviation entre ces deux précédentes valeurs ainsi que le score associé sont déterminées. La note IPR est obtenue par la somme des scores associés de l'ensemble de ces métriques. La valeur de l'IPR est de 0 lorsque le peuplement évalué est en tous points conforme au peuplement attendu en situation de référence. Elle devient d'autant plus élevée que les caractéristiques du peuplement échantillonné s'éloignent de celles du peuplement de référence.

⁸ CARLE, FL and STRUB, MR. A new method for estimating population size from removal data. *Biometrics*, 1978, vol. 34, p. 621-630.

⁹ Delury D. B. (1947), On the estimation of biological population. *Biometrics*, 3, pp. 145-147.

Cet indice n'est pas concerné par les hydroécorégions, mais la note est cependant transposable en classes de qualité écologique définies par l'arrêté du 9 octobre 2023. Les limites de ces classes sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Valeurs des limites des classes d'état de l'IPR, pour le cas général à une altitude inférieure à 500 m (Arrêté du 09/10/2023)

Etat biologique	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
IPR	≤ 5	> 5	> 16	> 25	> 36

2.5.3.3 Traits biologiques IPR+

Pour pallier aux limites de l'IPR et répondre aux objectifs fixés par la DCE, un autre « bioindicateur poissons » pour les cours d'eau français a été développé¹⁰. Cet indice n'a pas de portée réglementaire. Toutefois, dans le cadre de sa mise en œuvre, des traits biologiques intervenant dans le calcul de l'indice ont été définis. Ainsi, l'indicateur IPR+ calcule 10 métriques basées sur les caractéristiques fonctionnelles des peuplements (3 basées sur l'abondance relative et 7 basées sur la richesse).

Dans le cadre de cette étude, sans aller jusqu'au calcul de l'IPR+, ont été étudiés les affinités du peuplement piscicole vis-à-vis des 10 métriques de l'IPR+. En complément de l'indice IPR et des caractéristiques du peuplement ainsi que des populations décrites précédemment, les traits biologiques sont un bon indicateur des communautés piscicoles de contexte intermédiaire à cyprinicole.

2.6 CAMPAGNES DE MESURES ET LOCALISATION DES STATIONS

2.6.1 Campagnes de mesures

Le Tableau 9, ci-dessous, présente les campagnes d'intervention de terrain.

Tableau 9 : Planning d'intervention

Dates d'intervention	Prestations
19/09/2024	Prélèvements eau, diatomées, macro-invertébrés benthiques
26/09/2024	Pêche à l'électricité
04/10/2024	IAM, Carhyce
04/11/2024	Relève des bâtonnets du Carhyce

2.6.2 Localisation des stations

La localisation des stations est présentée dans la Figure 6, ci-dessous. Pour rappel, la physico-chimie de l'eau a été étudiée au niveau des 3 stations ponctuelles tandis que les communautés diatomiques l'ont été au niveau des stations B et D.

¹⁰ PONT D., DELAIGUE O., BELLIARD J., MARZIN A., LOGEZ M. (2013). Programme IPR+ : révision de l'indice poisson rivière pour l'application de la DCE - version V.2.0 de l'indicateur, février 2013. Rapport technique Irstea, 208 p.

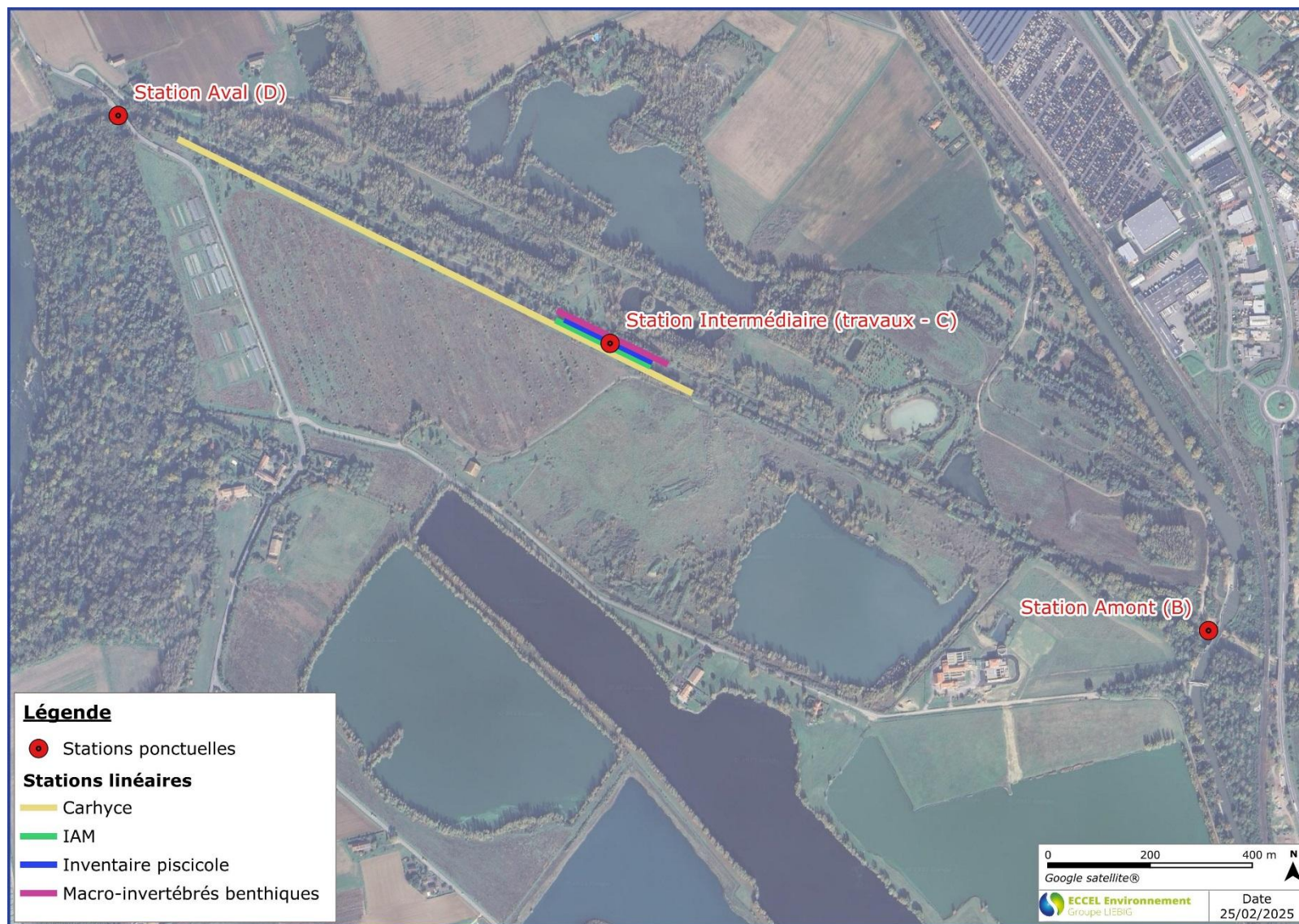


Figure 6 : Cartographie des différentes stations au sein de la zone d'étude

3. RESULTATS

3.1 HYDROMORPHOLOGIE

3.1.1 Indice d'Attractivité Morphodynamique (IAM)

Les résultats IAM de la campagne du 04/10/2024 sont analysés ci-après, et sont comparés aux résultats de 2013 et 2017. Les résultats bruts sont disponibles en Annexe (§5.1). Des prises de vue du site ainsi que des cartographies représentant la répartition des substrats, des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement sont également présentés ci-après (Figure 7 à Figure 10).



Chenal lentique en amont de la station



Hydrophytes en zone lentique



Rapide et substrats grossiers



Radier sur un bras secondaire

Figure 7 : Prises de vue de la station IAM de l'Hers-Mort en 2024



Figure 8 : Cartographie de la répartition des substrats au sein de la station IAM en 2024



Figure 9 : Cartographie de la répartition des hauteurs d'eau au sein de la station IAM en 2024

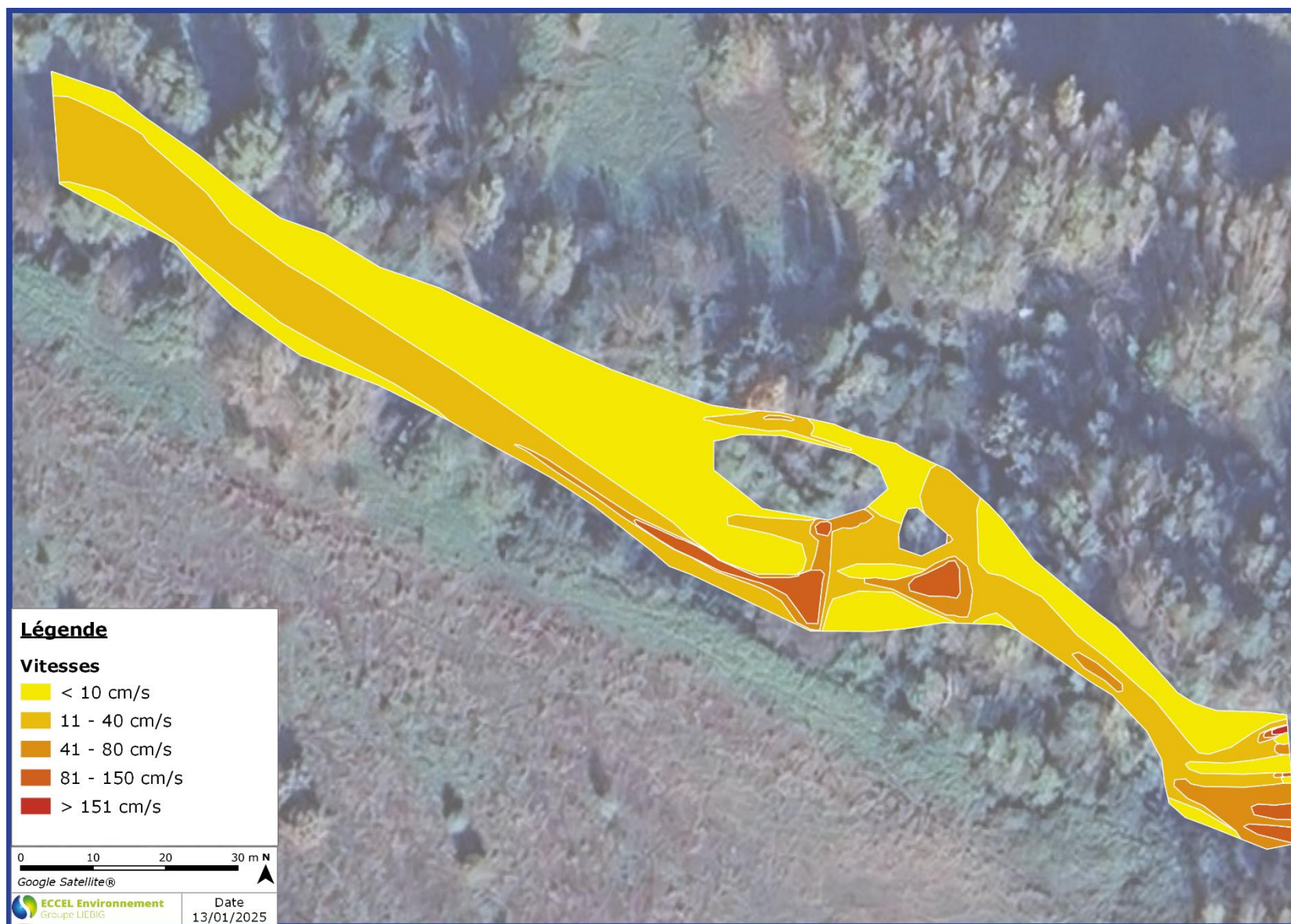


Figure 10 : Cartographie de la répartition des vitesses d'écoulement au sein de la station IAM en 2024

La largeur moyenne du lit mouillé de la station était de 18,5 m lors des investigations de 2024. Cela est supérieur aux précédentes campagnes et peut avoir une incidence sur la note de l'IAM. La longueur de la station est d'environ 200 m.

Les substrats/habitats présents sur la station sont particulièrement diversifiés (12). On y retrouve majoritairement des galets et graviers plus ou moins mélangés (48,5%) en grande partie issues des travaux de renaturation. Les éléments fins (14,6%), les sables (10%) et les dalles (18,2%) sont également bien représentés. A noter l'augmentation marquée de la proportion de dalles entre 2017 et 2024 traduisant un certain phénomène d'incision du lit.

Cette station présente des faciès d'écoulement diversifiés allant du chenal lentique au rapide. En effet, l'aval de la station est dominée par du chenal lentique tandis que le secteur amont est pourvu de faciès particulièrement variés en lien avec la présence de deux atterrissements, d'une zone à largeur mouillée réduite par la restauration d'une zone de débordement du lit et d'un seuil de stabilisation. L'ensemble de ces éléments ont été mis en place lors des travaux de renaturation.

Le Tableau 10, ci-dessous, récapitule les résultats de l'IAM et des différents éléments qui le compose en 2013, 2017 et 2024.

Tableau 10 : Résultats de l'IAM sur la station de l'Hers-Mort en 2013, 2017 et 2024

	2013	2017	2024	Evolution 2017-2024
Nombre de Pôles	38	46	172	↗
Variété Substrat	5	7	12	↗
Variété Profondeur	4	4	4	→
Variété Vitesse	5	3	5	↗
Score Attractivité Substrat	14.00	51.00	25.08	↘
Score IAM	1400	4306	6018	↗
IAM / référence (%)	12	41	50	↗

En 2024, le score de l'IAM est assez bon. Il est en augmentation par rapport à celui de 2017 et plus de 4 fois supérieur à celui de 2013. La valeur de cet indicateur résulte d'un nombre de pôles d'attractivité particulièrement élevé couplé à un score d'attractivité des substrats assez faible.

L'amélioration du score de l'IAM en 2024 par rapport à celui de 2017 résulte principalement de l'augmentation de la variété des substrats et des vitesses d'écoulement. En effet, la mobilisation des substrats semble avoir permis l'apparition de nouvelles catégories de substrats telles que les graviers et le mélange galets/graviers mais également l'apparition de vitesses d'écoulement plus élevées localement. Les chevelus racinaires et les sous-berges absents en 2017 sont de nouveau présents en 2024 en lien avec le développement de la ripisylve et l'érosion des berges.

La forte baisse du score d'attractivité des substrats entre 2017 et 2024 s'explique par la diminution de la représentation des galets, substrat ayant un score d'attractivité important, au profit des dalles qui possèdent un faible score d'attractivité. Cette évolution est liée à la remobilisation des éléments issus de la recharge granulométrique réalisée lors des travaux de renaturation.

La comparaison des IAM avec les notes de référence en fonction de la largeur mouillée du lit met en évidence que l'amélioration de l'IAM en 2024 par rapport à 2017 n'est pas seulement liée aux conditions hydrologiques différentes entre les deux campagnes.

Au regard de l'IAM, le potentiel d'accueil de la station pour l'ichtyofaune est beaucoup plus élevé qu'en 2013 et en légère augmentation par rapport à 2017. Cette évolution s'explique principalement par les processus hydromorphologiques induisant une augmentation de la diversité des substrats et des vitesses d'écoulement suite aux travaux de renaturation de l'Hers-Mort.

3.1.2 Carhyce

3.1.2.1 Caractéristiques générales et géométrie du lit

Le Tableau 11 ci-dessous présente les caractéristiques principales de la station de suivi Carhyce de l'Hers-Mort en 2024.

Tableau 11 : Caractéristiques principales de la station Carhyce de l'Hers-Mort en 2024

Date de prospection	04/10/2024
Situation hydrologique	Basses eaux
Pente (‰)	2,21
Débit (m ³ /s)	1,29
Largeur à pleins bords moyenne (m)	28,4
Largeur mouillée moyenne (m)	15,6
Hauteur à pleins bords moyenne (m)	3,5
Profondeur moyenne (m)	0,57

La pente de la station Carhyce déterminée à partir des données topographiques de GE infra est de 2,21‰. Lors de la réalisation du protocole Carhyce, le débit mesuré était de 1,29 m³/s.

L'Hers-Mort présente un lit particulièrement incisé avec un rapport « largeur à pleins bords moyenne / hauteur à pleins bord moyenne » assez faible (LPB/HPB=8,1). Cet encaissement résulte d'un recalibrage ancien du cours d'eau. Les travaux de renaturation ont permis de réduire cet encaissement. La création de zones de débordement lors des travaux a néanmoins permis de réduire l'encaissement moyen du lit. Le rapport LPB/HPB calculé à partir des transects n'ayant pas fait l'objet de restauration du lit majeur (transects 1, 2, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15) est de 6,2 tandis qu'il est de 15,5 pour les transects ayant fait l'objet d'une restauration du lit majeur (transects 3, 4, 5, 9, 11). Les profils en travers des 15 transects sont présentés en annexe (§5.2.3)



Figure 11 : Photographies d'un secteur sans lit majeur fonctionnel à gauche (amont du transect 14) et d'un secteur avec lit majeur fonctionnel à droite (amont du transect 5)

3.1.2.2 Description de la ripisylve et des berges

La Figure 12 ci-dessous présente les caractéristiques des berges et de la ripisylve sur la station.

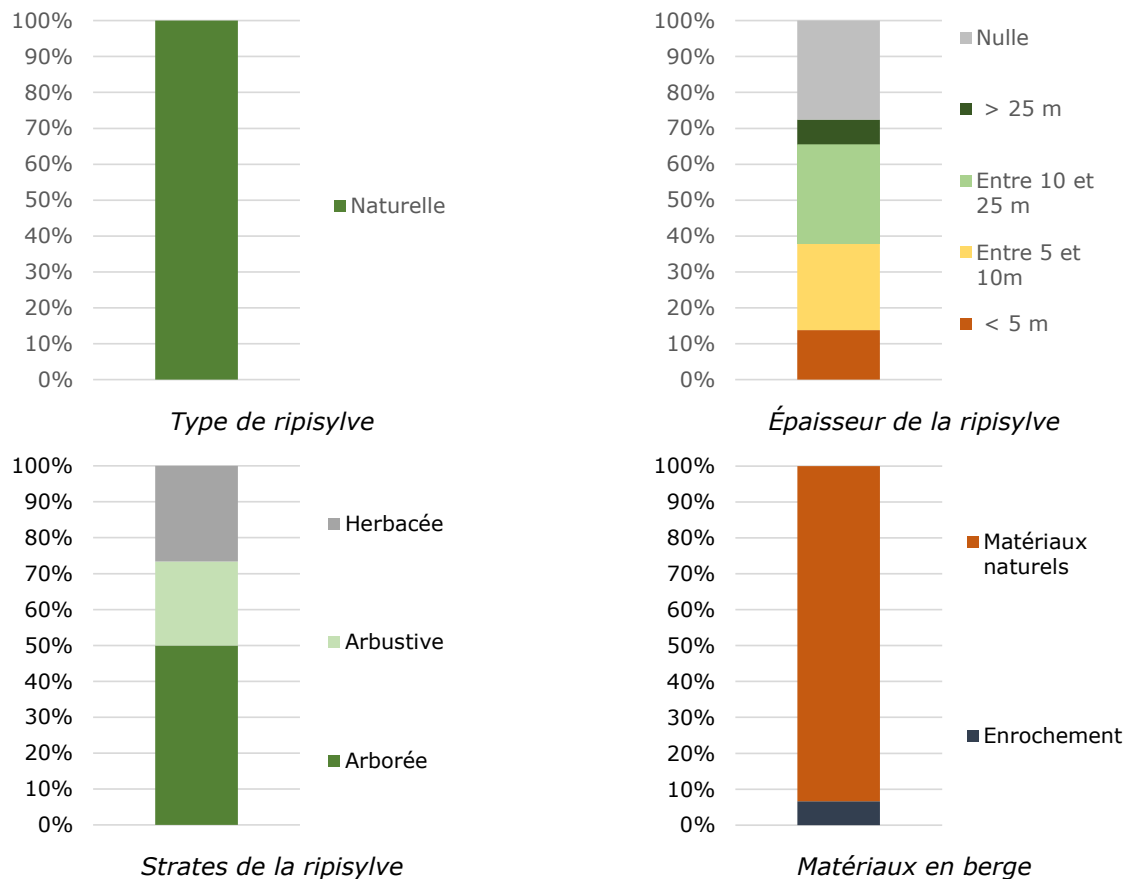


Figure 12 : Caractéristiques des berges et de la ripisylve

En partie issue de plantations, la ripisylve est globalement composée d'espèces naturellement présentes dans la zone d'étude. A noter la présence de quelques individus de Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) espèce exogène pouvant être envahissante mais non classée « Exotique envahissante ». La ripisylve est plutôt semi-continue en rive droite et éparse en rive gauche.

Les strates sont particulièrement diversifiées et la strate arborée représente 50% de la ripisylve. L'épaisseur du cordon rivulaire (arbres et arbustes) est également variable. Elle est nulle sur quasiment 30% de la station, néanmoins la strate herbacée y est toujours bien présente. La berge, assez érodée, est majoritairement composée de matériaux naturels. Les enrochements recensés sont issus d'anciens aménagements.

La Figure 13, ci-dessous, permet d'apprécier la répartition de la ripisylve et des faciès d'écoulement simplifiés au sein de la zone d'étude en 2024.

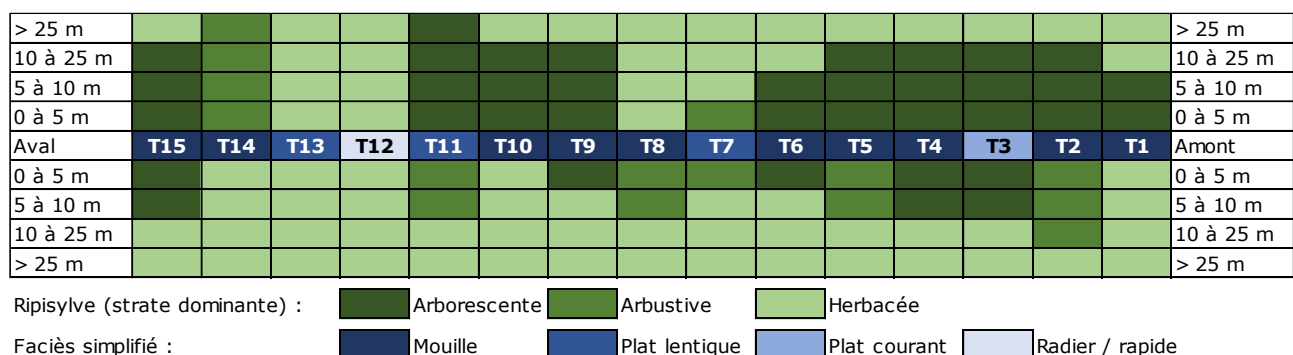


Figure 13 : Représentation schématique de la ripisylve et des faciès d'écoulement simplifiés sur la station en 2024

3.1.2.3 Description du lit mouillé

La Figure 14, ci-après, présente les caractéristiques principales du lit mineur sur la station.

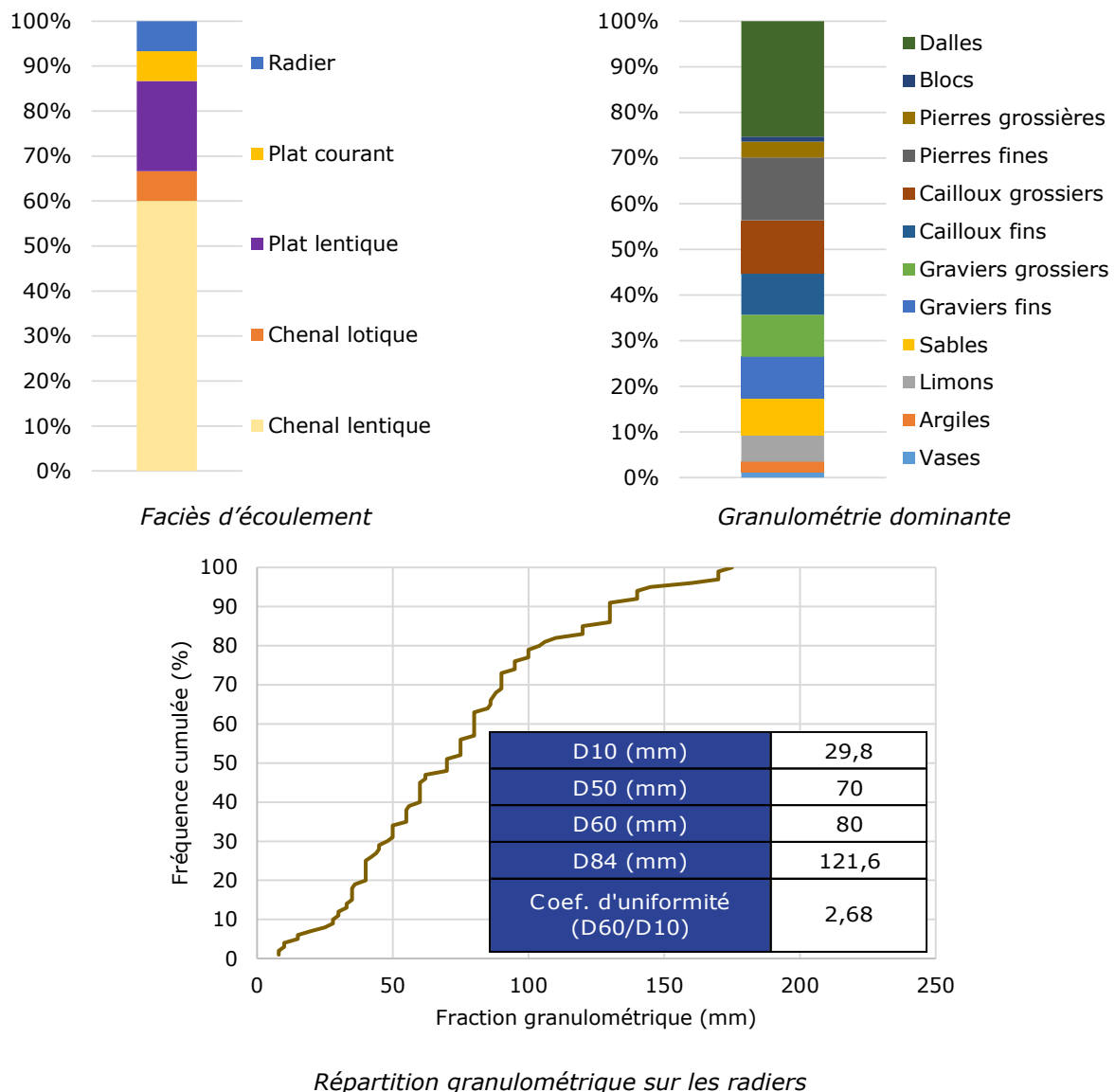


Figure 14 : Caractéristiques principales du lit mouillé

Les faciès d'écoulement sont diversifiés mais largement dominés par le chenal lentique (60%). Les autres faciès d'écoulement sont directement liés aux aménagements de renaturation de l'Hers-Mort.

La granulométrie observée au niveau des transects est également variée. Sa répartition y est équilibrée entre les différentes classes granulométriques. Le substrat de type dalles est le plus représenté (25%). La forte représentation de ce substrat résulte du phénomène d'incision du lit. Les cailloux et pierres issus majoritairement de l'opération de recharge granulométrique réalisée lors des travaux de renaturation représentent 38% du substrat de la station en 2024.

Au niveau du radier, le diamètre médian est d'environ 7 cm. Le D84, qui indique les valeurs seuils des fractions mises en mouvement pour une crue d'ampleur biennale est de 12 cm. Le coefficient d'uniformité, d'une valeur de 2.68, indique une distribution uniforme.

Enfin, les mesures de colmatage effectuées sur les radiers via la pose de bâtonnets pendant 1 mois indiquent une profondeur d'oxygénation très faible de 3 cm en moyenne. L'oxygénation de la zone hyporhéïque semble donc mauvaise. Ce constat est à relativiser car seulement 2 des 8 bâtonnets ont pu être récupérés. De plus, ce résultat est

probablement davantage dû à la faible profondeur du matelas alluvial qu'au colmatage de ce dernier.



Figure 15 : Photographies de radier utilisé pour l'évaluation de la distribution granulométrique et du niveau de colmatage (à gauche) et d'un batonnet lors de la relève (à droite)

En 2024, le secteur d'étude, présente des caractéristiques hydromorphologiques en grande partie imputables aux aménagements de renaturation du lit et des berges.

Ces travaux ont permis de réduire le niveau d'incision du lit via la création d'un lit majeur fonctionnel sur une partie du linéaire. Ils ont également induit une diversification des écoulements ainsi que des substrats et une réduction de l'affleurement de la dalle argileuse.

Suite aux travaux, la ripisylve s'est correctement remise en place. Elle est diversifiée et partiellement reconnectée au cours d'eau, en particulier en rive droite.

La fonctionnalité du matelas alluvial semble toutefois réduite par sa faible profondeur, son colmatage et son caractère épars, lié notamment à l'emportement des fractions intermédiaires.

3.1.3 Evolution topographique

L'évolution du lit de l'Hers-Mort sur le secteur renaturé a été appréhendée sur la base des levés topographiques réalisés en 2024, ainsi que lors des suivis précédents (2017, 2011, 1996).

La localisation des levés topographiques réalisés en 2024 (profil en long et profils en travers) est présentée dans la Figure 16 page suivante. Sur cette carte, les transects réalisés dans le cadre du protocole Carhyce sont également représentés, de même que la localisation globale des aménagements réalisés par le SBHG.

Dans le cadre de cette expertise, seule l'évolution des profils en travers P6 et P5, situés sur le secteur renaturé, a été étudié (Figure 17). De même, l'examen du profil en long a été réalisé entre les profils P6 et P4 (Figure 18), ce qui correspond globalement au linéaire concerné par les travaux de renaturation. Pour cette composante topographique, la comparaison s'est portée uniquement entre 2017 et 2024, en raison du caractère partiel des données antérieures. Cette seule comparaison est toutefois pertinente, car elle permet de caractériser la tenue dans le temps des aménagements réalisés.



Figure 16 : Localisation des levés topographiques en 2024

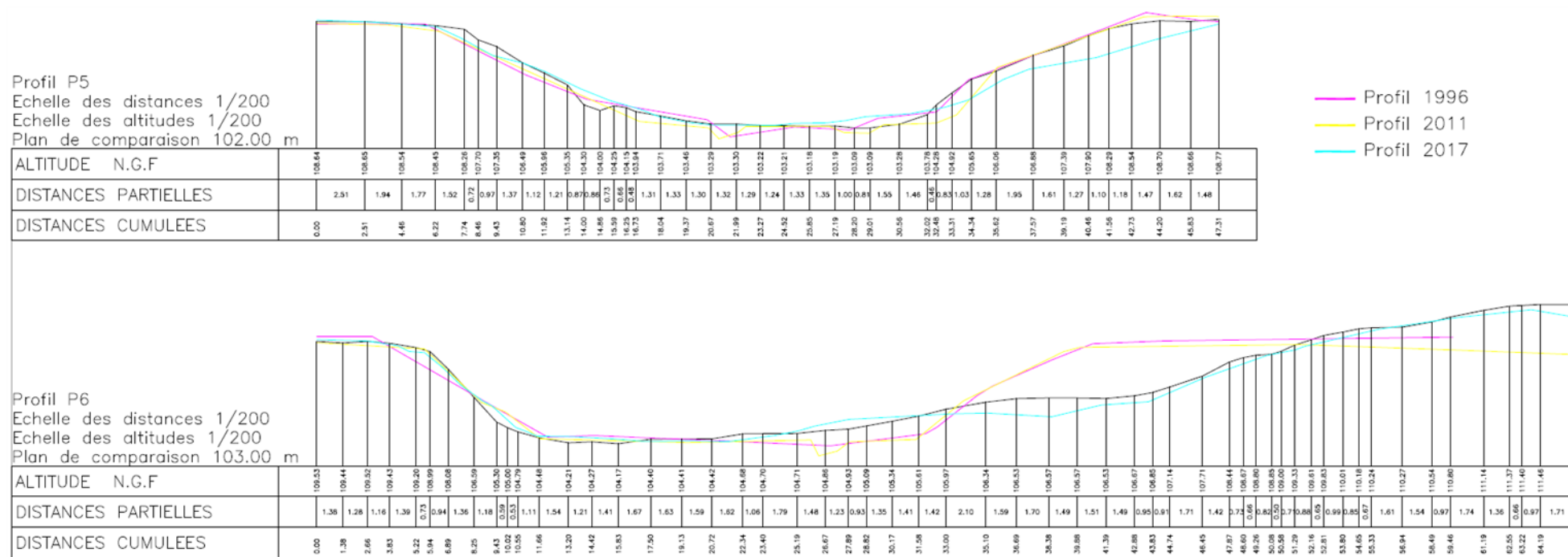


Figure 17 : Evolution des profils en travers P5 et P6 (source : GE infra)

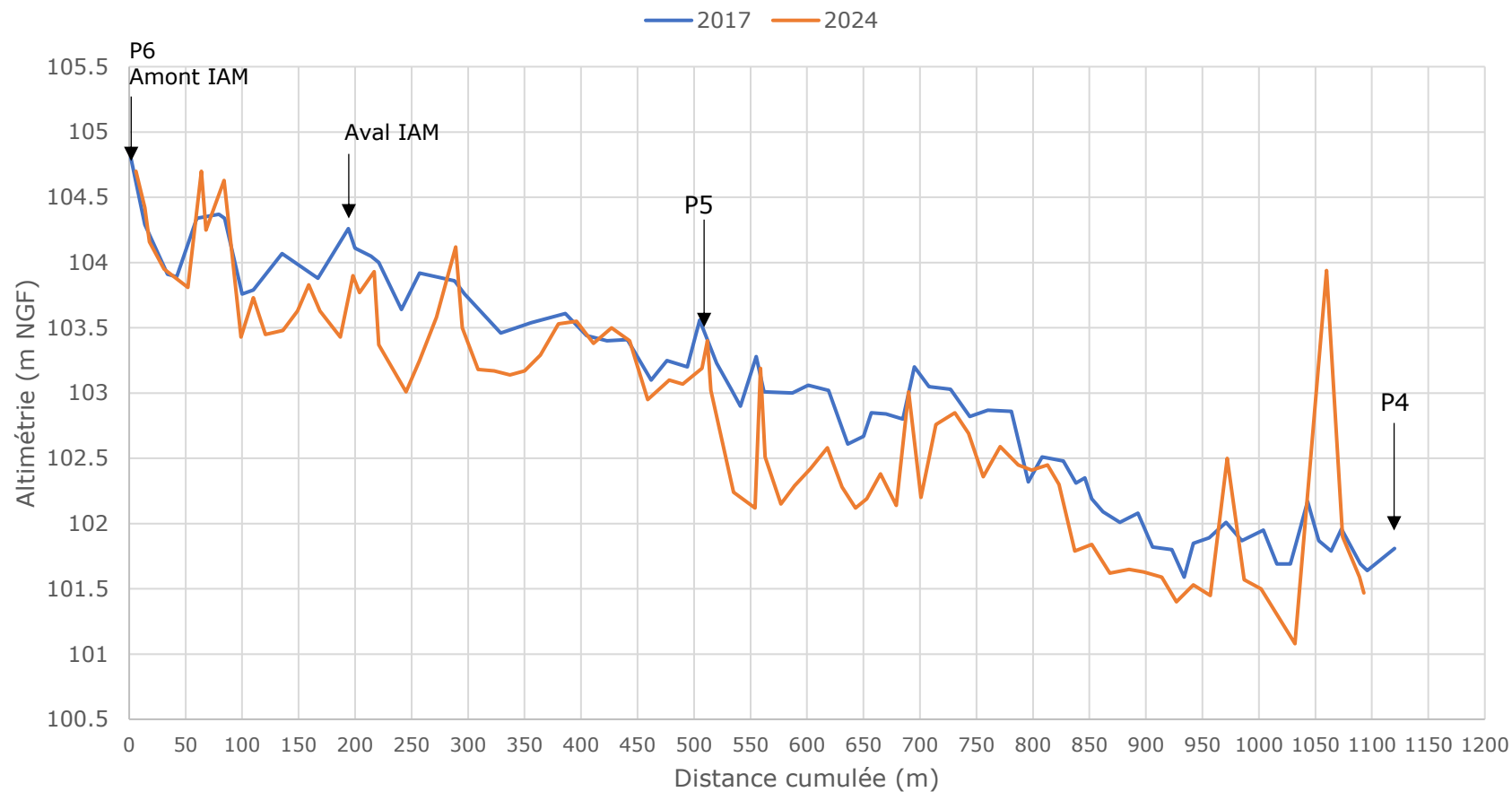


Figure 18 : Profil en long de l'Hers Mort entre P6 et P4 en 2017 et 2024

L'analyse du profil en travers P5, situé sur la partie médiane du secteur renaturé, ne met pas en évidence d'évolution marquée de la topographie. Les quelques évolutions du lit et des berges relevées depuis la dernière campagne (2017) montrent un léger exhaussement du fond du lit en rive droite, ainsi qu'un adoucissement de la pente en rive droite. Ces dissemblances semblent davantage dues à des biais opérationnels qu'à une réelle évolution de la topographie.

Au niveau de P6, l'évolution de la topographie en rive droite avant et après aménagement est nette (création d'une zone d'expansion des crues). En revanche, depuis 2017, l'évolution de la topographie n'est pas significative.

Concernant l'évolution du profil en long depuis 2017, on note une incision du lit d'ampleur variable (10 à 80 cm) sur les zones de plats ou de fonds. Ce phénomène est davantage visible sur la partie aval du secteur renaturé (aval P5). Toutefois, les points durs que constituent les rapides et radiers reconstitués avec une assise de blocs ne sont pas concernés par cette problématique d'incision : ils permettent donc de limiter ce phénomène sur des tronçons de moins de 200 m. Ce phénomène confirme l'évolution perçue au travers de l'IAM, à savoir une incision sur les secteurs en aval des deux rapides, liée à un entraînement des matériaux intermédiaires de recharge (galets), et qui conduit à un affleurement de la dalle argileuse. Ainsi, il semble probable qu'en l'absence de recharge granulométrique, ce phénomène d'incision tende à se stabiliser.

Enfin, sur la partie aval, 50 m en amont du profil P4, on note une nette réhausse du lit (2 m) entre 2017 et 2024. Cette augmentation est a priori liée à une erreur de mesure.

L'étude topographique de l'Hers-Mort au niveau du site de la Gravette met en évidence une faible évolution du profil en long et d'un profil en travers traduisant le maintien des aménagements permettant la stabilisation du lit.

3.2 PHYSICO-CHIMIE

Des prélèvements d'eau et des mesures in situ ont été effectués dans l'Hers-Mort lors de la campagne du 19/09/2024. Les résultats sont récapitulés dans le Tableau 12 ci-dessous et les rapports d'essai du laboratoire sont disponibles en annexe (§5.3).

Tableau 12 : Mesures physico-chimiques réalisées en 2024

	Paramètres analysés	Unité	Station amont (B)	Station intermédiaire (travaux - C)	Station aval (D)
Bilan Oxygène	Demande Biochimique en Oxygène 5j	mg/L O ₂	1,1	1,0	1,0
	Demande Chimique en Oxygène	mg/L O ₂	9,7	9,7	9,3
	Oxygène dissous	mg/L O ₂	10,46	10,05	9,87
	Taux de saturation O ₂	%	108,5	103,7	101,8
	Carbone organique dissous	mg/L C	3,4	2,9	3,2
Nutriments	Azote global*	mg/L N	5,42	4,41	4,59
	Azote Kjeldhal	mg/L N	0,6	< 0,5	< 0,5
	Nitrates	mg/L NO ₃ -	21	19	20
	Nitrites	mg/L NO ₂ -	0,26	0,25	0,23
	Ammonium	mg/L NH ₄ +	0,08	0,06	< 0,05
	Orthophosphates	mg/L PO ₄ -	0,3	0,23	0,23
	Phosphore total	mg/L P	0,189	0,148	0,262
Autres paramètres	pH		8,44	8,37	8,26
	Température	°C	16,6	16,5	16,3
	Conductivité*	µS/cm	625	588	611
	Matières en Suspension	mg/L	17	21	27
	Chlorures*	mg/L Cl-	32	30	31
	Sulfates*	mg/L SO ₄ -	32	30	31

*Les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer des seuils fiables pour ce paramètre

Selon le SEQ-EAU V2

Selon l'arrêté du 9 octobre 2023 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface, les paramètres physico-chimiques sont bons à très bon sur les 3 stations sauf pour le paramètre phosphore total au niveau de la station aval. L'état physico-chimique retenu est donc « Moyen » pour la station aval et « Bon » pour les deux autres stations.

En 2013, la concentration en phosphore total avait déclassé l'état physico-chimique au niveau de la station amont et de la station intermédiaire. En 2017, l'état physico-chimique avait été déclassé en « Moyen » par les paramètres orthophosphates et phosphore total au niveau des 3 stations.

Bien que les seuils soient plus ou moins dépassés en fonction des années, les concentrations en éléments phosphorés restent donc problématiques sur l'Hers-Mort au niveau du site de la Gravette.

Concernant les paramètres dont l'état est évalué au regard du SEQ-eau V2, l'état est très bon à l'exception de la concentration en matières en suspension pour la station aval dont l'état est bon.

A noter que ces analyses ne donnent qu'une information ponctuelle. Ainsi, il est probable que d'autres éléments soient déclassant à l'échelle de l'année (nitrite, température de l'eau). C'est particulièrement le cas du paramètre nitrite dont la valeur est proche du seuil de l'état moyen.

Au regard de ces résultats, en 2024, l'état physico-chimique de l'eau de l'Hers-Mort est « Moyen » en 2024. Il est déclassé par le paramètre orthophosphates au niveau de la station aval.

Comme en 2013 et 2017, les éléments phosphorés apparaissent donc problématiques au niveau de la zone d'étude.

D'autres paramètres et en particulier la concentration en nitrites pourraient également se montrer déclassant si ces analyses étaient réalisées plus régulièrement.

3.3 DIATOMEES

Les diatomées ont été prélevées le 19 septembre 2024, en conditions de débits stabilisés et de météo favorable. Les prélèvements et analyses ont été effectués selon la norme NF T90-354. Les rapports d'essai sont fournis en annexe (§5.4).

3.3.1 Analyses des communautés

Le Tableau 13 présente les indices de structure des microfiores contactées sur chacun des sites suivis. Les diatomées dominantes, occupant plus de 5% des communautés, sont reprises dans la Figure 19.

Tableau 13 : Indices de structure des microfiores de l'Hers-Mort en 2024 au niveau des stations B et D

Paramètres	Station amont (B)	Station aval (D)
Indices de structure		
Nombre de genres	16	19
Nombre d'espèces	47	39
Diversité	4,67	4,19
Equitabilité	0,84	0,79

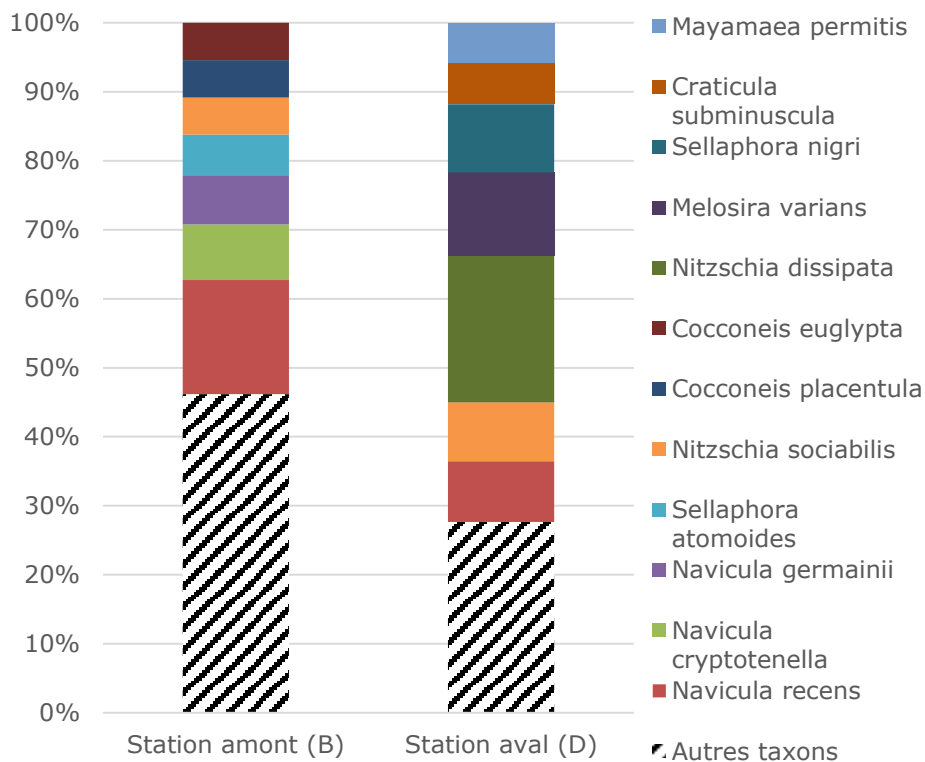


Figure 19 : Espèces de diatomées dominantes (> 5%) sur les 2 stations de suivi de l'Hers-Mort en 2024

Les microflores de l'Hers-Mort présentent une bonne diversité spécifique. Cette dernière est comparable entre la station amont et aval (respectivement 47 et 39).

Sur les 2 sites, les populations apparaissent bien équilibrées (indice d'équitabilité de 0,84 en amont et de 0,79 en aval), sans espèce « hyperdominante ».

Parmi les espèces présentes on retrouve tout au long du linéaire, *Navicula recens*. Cette espèce est observée principalement dans les grands cours d'eau, à conductivité élevée, voire saumâtres, à forte teneur en nutriments et jusqu'à moyennement chargés en matière organique.

Dominante au niveau de la station aval et présente sur la station amont, *Nitzschia dissipata* est une espèce indifférente à la teneur en oxygène qui peut être retrouvée dans des milieux riches en nutriments.

Melosira varians est une espèce qui affectionne les milieux mésotrophes à eutrophes et qui supporte une charge modérée en matière organique. Elle est la seconde espèce dominante de la station aval et est retrouvée au sein de la communauté diatomique de la station amont.

De manière générale, les peuplements diatomiques échantillonnés au niveau des deux stations présentent des caractéristiques écologiques très similaires. Ces derniers sont principalement composés de taxons typiques des eaux riches en matière organique supportant des charges organiques modérées. Les taxons pollutotolérants (α -mésosaprobies à polysaprobies) sont bien représentés au sein des deux stations et de manière plus marquée pour la station aval.

Les microflores diatomiques de l'Hers-Mort au niveau de la zone d'étude témoignent d'un milieu avec des teneurs moyennes à élevées en nutriments et en matières organiques.

3.3.2 Indices biologiques

Les indices biologiques diatomiques observés sur l'Hers-mort en 2024 sont présentés dans le Tableau 14, ci-dessous.

Tableau 14 : Indices diatomiques de l'Hers-Mort au niveau des stations B et D en 2024

Paramètres	Station amont (B)	Station aval (D)
Indices biologiques		
IPS ¹ (/20)	11,7	13,0
IBD¹ (/20)	12,7	12,6
IBD exprimé en EQR	0,69	0,67
Etat biologique²	Moyen	Moyen

1 : IPS : Indice de Polluosensibilité spécifique ; IBD : Indice Biologique Diatomées

2 : Selon l'Arrêté du 09/10/2023, valeurs inférieures des limites des classes d'état en EQR pour l'IBD : 0,94-0,78-0,55-0,30

Selon l'arrêté du 09/10/2023 en vigueur, l'état biologique de l'Hers-Mort, retracé par les indices biologiques diatomées (IBD) calculés pour les stations amont et aval, est « Moyen ».

L'IPS est comparable entre les deux stations et révélateur d'une qualité physico-chimique de l'eau assez dégradée.

L'état écologique reste donc inchangé par rapport à 2017 et meilleur qu'en 2013 où il avait été qualifié de « Mauvais » au niveau de la station aval et « Moyen » pour la station amont.

L'amélioration de l'IBD entre 2013 et 2017 reste néanmoins difficilement imputable aux travaux de renaturation.

Au regard des communautés diatomiques, l'état biologique de l'Hers-Mort au niveau du site de la Gravette est « Moyen ». Il est équivalent à 2017 et meilleur qu'en 2013. Cette évolution ne semble pas liée aux travaux de renaturation du milieu.

3.4 MACRO-INVERTEBRES AQUATIQUES

Les prélèvements de la macrofaune benthique ont été réalisés le 19 septembre 2024, en conditions de débits stabilisés et de météo favorable ;

Le rapport d'essai est joint en Annexe 5.5. Le niveau d'identification taxonomique est celui recommandé par la norme NF T90-388 de décembre 2020.

3.4.1 Description des mosaïques d'habitats

Un habitat est caractérisé par son couple substrat/vitesse décrivant le support physique et les conditions d'écoulement locales.

La nature des supports présents ainsi que l'étendue des gammes de vitesse concernées conditionnent donc la diversité de l'habitat disponible sur un site.

Les distributions des substrats et des faciès d'écoulement relevés sont présentées dans la Figure 20.

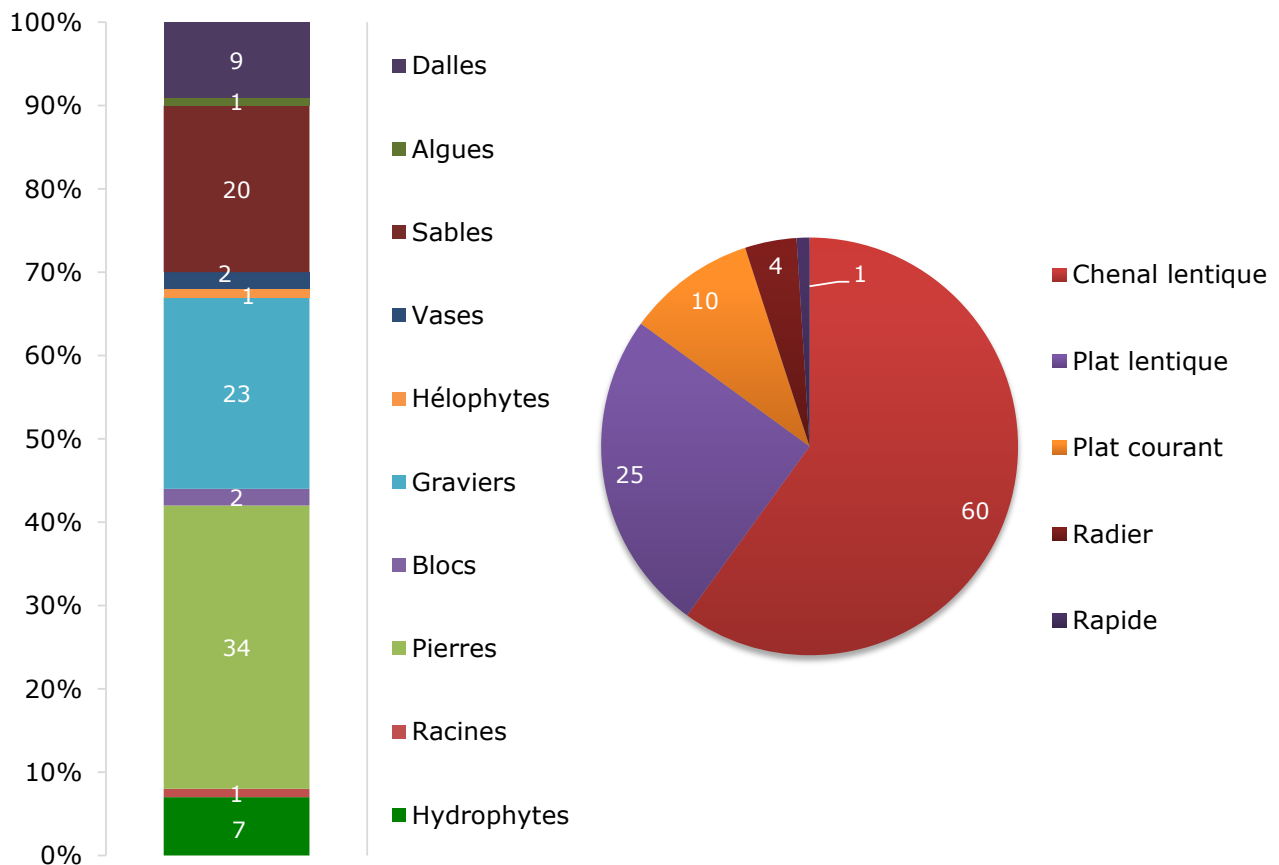


Figure 20 : Distribution des substrats (à gauche) et des faciès d'écoulement (à droite) au sein de la station de suivi des macroinvertébrés en 2024

Du point de vue des substrats, la station est dominée par des substrats minéraux allant des pierres/galets sur les secteurs les plus lotiques aux sables sur les faciès plus lenticques. Les supports minéraux grossiers, particulièrement biogènes, sont donc bien représentés. Les habitats marginaux, constitués par les chevelus racinaires, les blocs, les hélophytes, les vases et les algues, augmentent le potentiel d'accueil de la station pour un peuplement d'invertébrés diversifié. Les dalles et hydrophytes recouvrent respectivement 9% et 7% de la station. Ils participent également à l'augmentation de la diversité des niches écologiques bien que les dalles sont des substrats faiblement attractifs.

Les faciès d'écoulement sont également relativement diversifiés et les faciès de type rapide, radier et plat courant qui offrent des conditions propices pour les invertébrés polluosensibles sont présents. A noter toutefois que ces faciès ne représentent que 15% de la station ce qui peut limiter l'abondance des taxons polluosensibles. De plus, la dominance des faciès lenticques induit un colmatage moyen des substrats ce qui réduit probablement l'attractivité de certains habitats.

La station d'étude du peuplement d'invertébrés benthiques est caractérisée par une mosaïque d'habitats variée. Elle est favorable à l'accueil d'un peuplement d'invertébrés benthiques diversifié et comprenant des taxons polluosensibles.

En termes d'habitat, la dominance des faciès lenticques est l'élément limitant pour l'accueil des taxons les plus exigeants.

3.4.2 Composition taxonomique et structure du peuplement

La structure du peuplement de macroinvertébrés de l'Hers-Mort échantillonné en 2024 est présentée dans la Figure 21, ci-dessous.

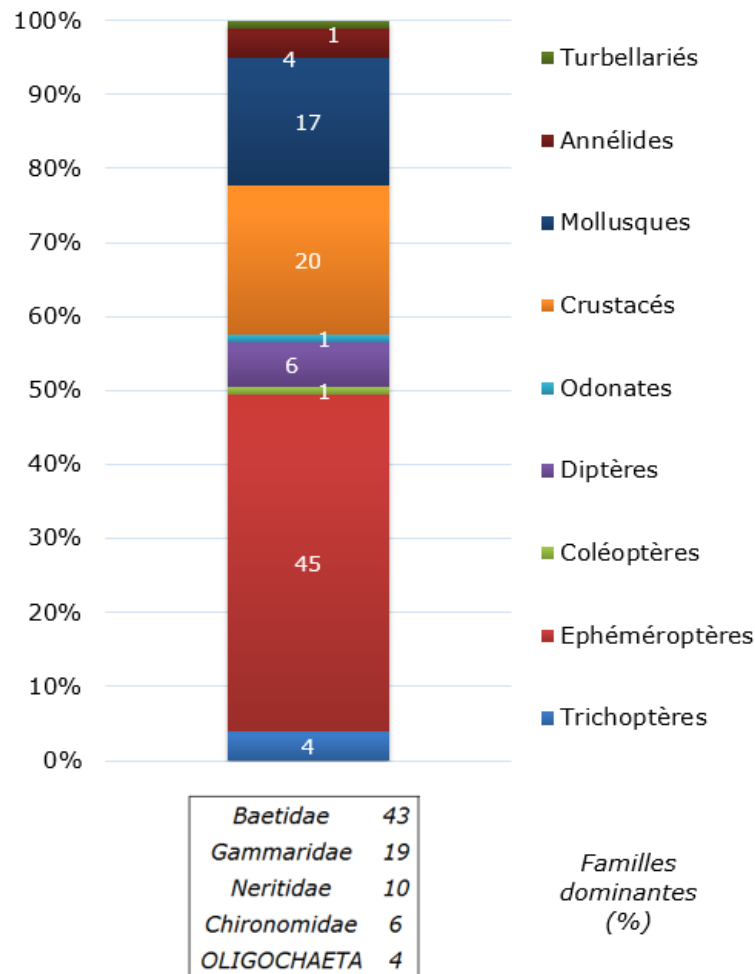


Figure 21 : Structure de la communauté de macro-invertébrés benthiques sur l'Hers-Mort en 2024

Le peuplement de macro-invertébrés benthiques de l'Hers-Mort est moyennement équilibré et la diversité taxonomique est intermédiaire.

Il est prédominé par l'ordre des Ephéméroptères (45%) lui-même dominé par les *Baetidae* du genre *Baetis* (43%). Ce taxon présente un niveau de polluosensibilité plutôt faible et est assez ubiquiste. Sa forte abondance résulte de la bonne représentation des sédiments minéraux grossiers qu'il affectionne. Elle est également révélatrice d'une qualité de l'habitat correcte compte tenu de la localisation de la zone d'étude dans le système hydrographique.

Les Crustacés et les Mollusques sont également bien représentés, respectivement 20% et 17% des effectifs de la communauté. Cela est conforme à la position de la station au sein du continuum fluvial ainsi qu'à la proximité de la station avec la Garonne.

Les taxons appartenant aux EPT (Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères), considérés comme plus polluosensibles, sont bien représentés en termes d'abondance (49%) et de richesse taxonomique (28%). Ce constat est toutefois à relativiser car les genres répertoriés figurent en majorité parmi les plus résistants de ces ordres. De plus, aucun individu de Plécoptère n'a été échantillonné.

Par sa structure et sa composition, la communauté macro-benthique de l'Hers-Mort semble assez dégradée.

Néanmoins elle apparaît plutôt cohérente avec les caractéristiques environnementales de la station et notamment avec la position de la zone d'étude au sein du système hydrographique.

3.4.3 Indices biologiques

Les paragraphes et le tableau ci-dessous présentent l'indice I_2M_2 en vigueur et l'IBG-DCE obtenus en 2024 (Tableau 15).

Tableau 15 : Résultats synthétiques de la qualité hydrobiologique de l'Hers-Mort en 2024

	Paramètres	Données 2024
Equivalent-IBGN suivant la norme NF T 90-350 (phase A+B)	Groupe Indicateur (GI max = 9)	GI 6 (Epheméridae)
	Classe de variété (CI max = 14)	CI 9 (31 taxons)
	IBG-DCE	14/20
	Robustesse	13/20
	IBG-DCE exprimé en EQR	0,86667
	Etat biologique IBG-DCE Arrêté du 27/07/2015	Bon
I_2M_2 selon l'outil de calcul du SEEE	Indice de Shannon	0,389
	ASPT	0,537
	Polyvoltinisme	0,299
	Ovoviviparité	0,224
	Richesse taxonomique	0,390
	Note I_2M_2	0,364
	Etat biologique I_2M_2 Arrêté du 09/10/2023	Moyen

En 2024, l'état écologique attribué à l'Hers-Mort au regard de l' I_2M_2 est « Moyen ». Les éléments les plus déclassants sont les métriques « Polyvoltinisme » et « Ovoviviparité ». Ces deux métriques concernent des stratégies de survie et retracent particulièrement la sensibilité de la communauté aux perturbations sans en donner la cause. Les valeurs de ces métriques étant faibles, elles traduisent une forte représentation des organismes disposant des adaptations aux milieux perturbés et donc un certain niveau de perturbation du milieu.

Bien que traduisant un écart à l'état physico-chimique de référence en absence de perturbations, le score de la métrique « ASPT » (Average Score Per Taxon) est assez satisfaisant. Cette métrique étant basée sur le niveau moyen de polluosensibilité du peuplement, la qualité physico-chimique de l'eau de l'Hers-Mort semble relativement préservée. Ce qui est en accord avec les résultats physico-chimiques.

Les perturbations du milieu détectées au regard des métriques « Polyvoltinisme » et « Ovoviviparité » semblent donc davantage d'origine hydromorphologique que physico-chimique.

Les deux dernières métriques, « Indice de Shannon » et « Richesse taxonomique », présentent quant à elles des valeurs moyennes. Compte tenu de la diversité d'habitats présents au niveau de la station, le score de ces deux métriques reflète un certain niveau d'altération du milieu. La dominance des faciès d'écoulement lenticques peut néanmoins participer à la dégradation du score de ces deux métriques.

Au regard de l'IBG-DCE, l'état biologique est qualifié de « Bon ». Cet indice réagissant habituellement bien à l'enrichissement organique des milieux, le niveau trophique de l'Hers-Mort semble donc conforme aux caractéristiques environnementales du milieu. Ce constat est cohérent avec celui réalisé au regard de la métrique « ASPT » de l' I_2M_2 .

La note IBG-DCE de 14 est égale à celle obtenue en 2017 et supérieure à celle de 2013 (10). L'amélioration de l'état biologique du milieu, constaté après les travaux de renaturation, semble donc se maintenir.

L'outil diagnostique, développé en complément de l'I₂M₂ afin d'identifier plus précisément les pressions potentielles exercées sur la macrofaune, est présenté dans la Figure 22. Sur les axes des diagrammes radars, une graduation correspond à une probabilité de 20%. Il faut considérer qu'un risque de pression peut être jugé comme significatif lorsqu'il est supérieur à 70%.

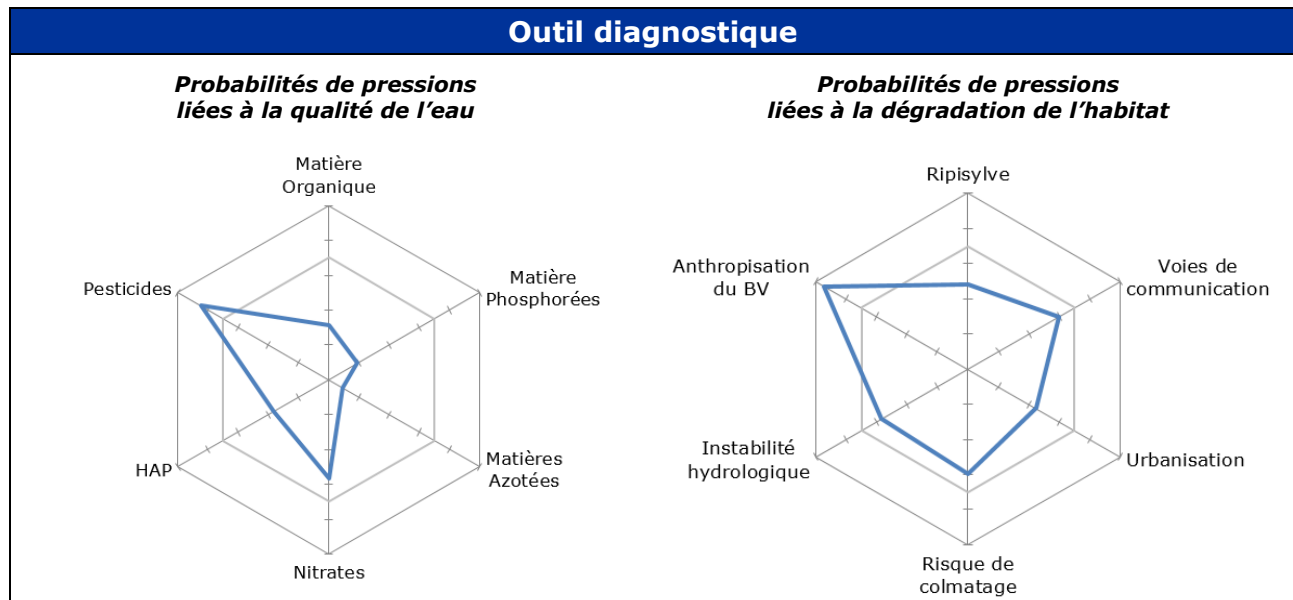


Figure 22 : Résultats de l'outil diagnostique pour l'Hers-Mort en 2024

D'après l'outil diagnostique, seules les incidences des catégories de pression « pesticides » et « anthropisation du bassin versant » peuvent être considérées comme significatives. Les probabilités de pressions de ces deux éléments sont cohérentes avec l'occupation des sols du bassin versant de l'Hers-Mort.

Bien qu'elles ne puissent pas être considérées comme significatives, les probabilités de pression « Nitrates », « Instabilité hydrologique », « Risque de colmatage » et « Voies de communication » sont assez élevées et en accord avec l'environnement traversé par l'Hers-Mort et ses affluents.

A contrario, la faible probabilité d'impact de la catégorie de pressions « matière phosphorées » est surprenante et en désaccord avec les analyses physico-chimiques de l'eau.

De manière générale, l'outil diagnostique confirme l'impact plus important des perturbations d'origine hydromorphologique mis en évidence via l'analyse des métriques de l'I₂M₂.

La qualité hydrobiologique de l'Hers-Mort, évaluée au travers de l'I₂M₂ et selon l'arrêté du 09/10/2023 est « Moyenne » en 2024.

D'après l'analyse des métriques de l'I₂M₂ et l'outil diagnostique, ce déclassement semble résulter d'un ensemble de perturbations dont les plus dégradantes sont liées à l'habitat.

La note de l'IBG-DCE, aujourd'hui obsolète, traduit un « Bon » état. La comparaison de cette note avec celles obtenues en 2013 et 2017 confirme l'amélioration de la qualité du milieu suite aux travaux de renaturation. Elle permet également d'attester du maintien de l'effet bénéfique de ces travaux à n+10.

3.5 ICTHYOFAUNE

L'inventaire piscicole a été effectué le 26/09/2024 par la FDAAPPMA31. Trois anodes ont été mobilisées lors de deux passages. Les profondeurs plus importantes qu'en 2017 et le changement de matériel de pêche utilisé ont certainement dégradé l'efficacité de capture par rapport à 2017.

3.5.1 Composition taxonomique et structure du peuplement

Les effectifs théoriques du peuplement piscicole échantillonné en 2024 ont été obtenus par la méthode de Carl et Strub. La Figure 23, ci-dessous, présente la structure théorique de la communauté piscicole.

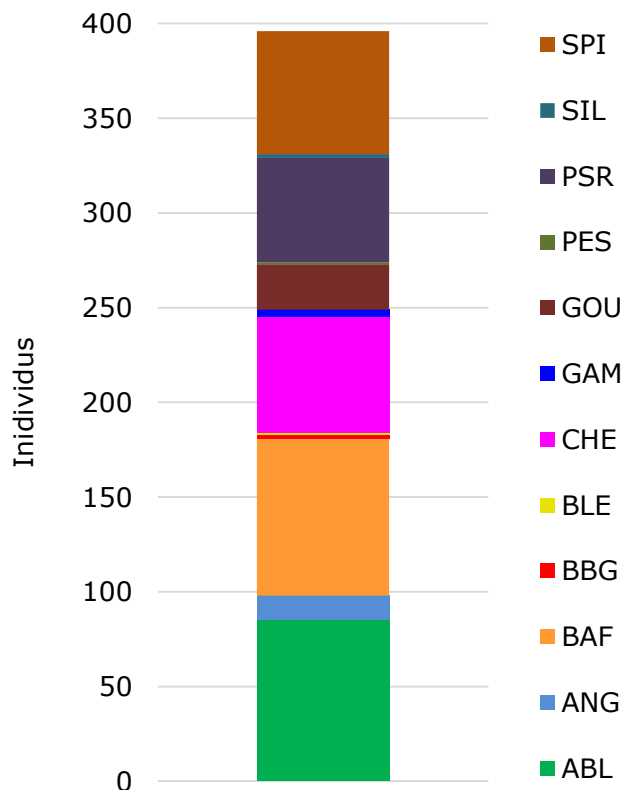


Figure 23 : Structure de la communauté piscicole de l'Hers-Mort en 2024 (Effectifs théoriques obtenus par la méthode de Carl et Strub)

La communauté piscicole de l'Hers-Mort au niveau de la zone d'étude est diversifiée et plutôt équilibrée. En termes d'effectifs, elle est dominée par le Spirin (SPI - *Alburnoides bipunctatus*), le Pseudorasbora (PSR - *Pseudorasbora parva*), le Chevesne (CHE - *Squalius cephalus*), le Barbeau fluviatile (BAF - *Barbus barbus*) et l'Ablette (ABL - *Alburnus alburnus*). Le Goujon (GOU - *Gobio sp.*) et l'Anguille européenne (ANG - *Anguilla anguilla*) sont également assez bien représentés. Les autres espèces que sont : le Silure (SIL - *Silurus glanis*), la Perche soleil (PES - *Lepomis gibbosus*), la Gambusie (GAM - *Gambusia holbrooki*), la Blennie fluviatile (BLE - *Ichthyocoris fluviatilis*) et le Black-bass à grande bouche (BBG - *Micropterus salmoides*) présentent des effectifs faibles.

La présence de Cypriniformes rhéophiles tels que le Barbeau et le Goujon ainsi que d'espèces limnophiles comme l'Ablette est conforme à la position de la station au sein du système hydrographique. De même le Chevesne est une espèce ubiquiste attendue dans ce type de milieu.

Le Pseudorasbora et la Perche soleil sont des espèces allochtones considérées comme exotiques envahissantes. Compte tenu de leur aire de répartition respective et de leur tolérance à une grande diversité de milieux, ces deux espèces sont aujourd'hui attendues au sein de la zone d'étude.

Le Black-bass à grande bouche et la Gambusie sont également des espèces allochtones. Ces deux espèces sont particulièrement bien représentées dans le sud-ouest de la France, ce qui peut expliquer leur échantillonnage.

Concernant le Spirilin, sa présence au niveau de l'Hers-Mort est récente. En effet, cette espèce de Cypriniforme rhéophile a récemment colonisé le bassin de la Garonne. La taille moyenne de l'Hers-Mort et l'alternance de faciès lotiques et lentiques sont particulièrement favorables à cette espèce. Cela explique sa dominance au sein du peuplement.

L'ichtyofaune de l'Hers-Mort au niveau du site de la Gravette est composée de deux espèces d'intérêt patrimonial. Il s'agit de l'Anguille européenne et de la Blennie fluviatile. A noter l'absence de la Bouvière (*Rhodeus amarus*), également espèce d'intérêt patrimonial, par rapport à 2013 et 2017. La population de cette espèce avait déjà fortement régressé entre 2013 et 2017. Il est probable que les travaux aient eu une incidence négative sur cette espèce ostracophile, du fait de la diminution du potentiel d'accueil du milieu pour les espèces de bivalves hôtes.

Le Silure a également été contacté. Ce carnassier opportuniste est très représenté sur la Garonne. Bien que les habitats de l'Hers-Mort aient une attractivité limitée pour cette espèce de grande taille, la proximité de la station avec la Garonne ainsi que la ressource alimentaire disponible expliquent sa présence.

Les densités observées sont globalement faibles ce qui s'explique au moins partiellement par une efficacité de pêche réduite induite par des conditions hydrologiques défavorables.

A noter également l'échantillonnage de plusieurs individus d'Ecrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*), écrevisse classée exotique envahissante.

L'ichtyofaune de L'Hers-Mort est diversifiée et plutôt équilibrée en 2024. Elle est composée d'espèces aussi bien rhéophiles que limnophiles ce qui est conforme à la position de la station au sein du système hydrographique.

Quatre des espèces piscicoles échantillonnées sont exogènes et deux sont d'intérêt patrimonial.

Les effectifs échantillonnés en 2024 sont faibles et bien inférieurs à ceux obtenus en 2013 et 2017 ce qui s'explique, au moins en partie, par une faible efficacité de capture en lien avec des conditions hydrologiques défavorables.



Silure (Silurus glanis)



Barbeau fluviatile (Barbus barbus)



Anguille européenne (Anguilla anguilla)



Perche soleil (Lepomis gibbosus)



Ablette (Alburnus alburnus)



Pseudorasbora (Pseudorasbora parva)



Gambusie (Gambusia holbrooki)



Spirlin (Alburnoides bipunctatus)



Blennie fluviatile (Ichthyocoris fluviatilis)



Goujon (Gobio sp.)



Black-bass (Micropterus salmoides)



Chevesne (Squalius cephalus)

Figure 24 : Photographies des espèces échantillonnées sur l'Hers-Mort en 2024

3.5.2 Structure des populations

Parmi les 12 populations piscicoles échantillonnées en 2024 au niveau de la station d'inventaire piscicole de l'Hers-Mort, seules 6 présentent une abondance relativement suffisante pour l'analyse de leur structure. Les graphiques des effectifs par classes de taille de ces 6 populations sont présentés sur la Figure 25, ci-dessous. Concernant les autres espèces, les graphiques sont situés en annexe (§5.6.3).

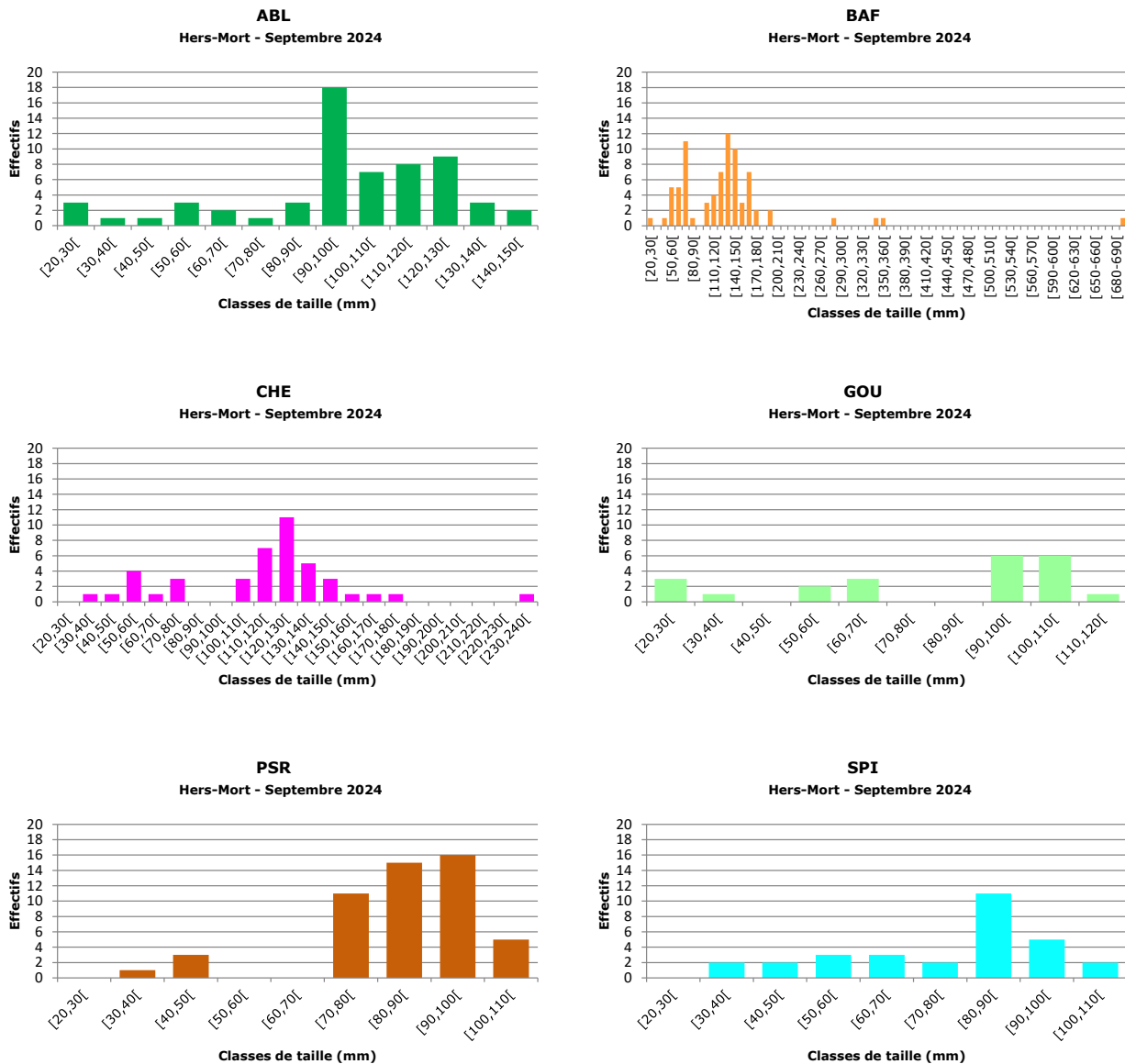


Figure 25 : Effectifs par classes de taille (mm) des 6 principales populations piscicoles échantillonnées sur l'Hers-Mort en 2024.

La population d'Ablette échantillonnée sur l'Hers-Mort en 2024 est majoritairement composée d'individus matures et donc déséquilibrée. La faible représentation des juvéniles s'explique probablement par la présence réduite de zones favorables à la reproduction de cette espèce limnophile au niveau de la zone d'étude. L'efficacité de capture réduite sur les jeunes stades de cette espèce peut également expliquer ce constat. A noter la tolérance de cette espèce vis-à-vis des pollutions organiques et des hautes températures ainsi que sa capacité à se développer fortement sur les bassins versants anthropisés.

Contrairement à la population d'Ablette, la population de Barbeau fluviatile est quasiment exclusivement composée de jeunes individus (0+ et 1+). Ce déséquilibre traduit un potentiel d'accueil favorable à la reproduction et au développement des jeunes individus de

cette espèce au niveau de la zone d'étude. En effet, les zones lotiques et pourvues d'un substrat graveleux, créées lors des travaux de renaturation, sont particulièrement attractives pour la reproduction et le développement des jeunes individus de cette espèce typique des parties intermédiaires des rivières. La plus faible représentation des 0+ par rapport aux 1+ peut révéler un recrutement plus faible en 2024 qu'en 2023.

La population de Chevesne est également largement dominée par les jeunes individus (0+ et 1+). Ce déséquilibre peut s'expliquer par une efficacité de pêche réduite sur les individus de grande taille de Chevesne dans ce type de milieu. De la même façon que pour la population de Barbeau, la cohorte 0+ est moins bien représentée. Cela laisse suspecter des conditions plus défavorables à la reproduction et au développement des 0+ en 2024 qu'en 2023.

L'analyse de la population de Goujon met en évidence un déséquilibre important aussi bien au regard de la structure que de l'effectif. Effectivement, cette espèce pourtant assez résiliente et normalement abondante présente une densité réduite et une faible représentation des cohortes 0+ et 1+. Cela peut refléter un certain niveau de dégradation du milieu.

La structure de la population de Pseudorasbora est centrée sur les individus matures. Cela peut s'expliquer par la faible représentation des zones favorables à la reproduction de cette espèce invasive ainsi que par une efficacité de capture réduite sur les individus de petite taille.

Concernant le Spiralin, la population est dominée par les individus matures ce qui, tout comme la faible densité, peut s'expliquer par la récente colonisation du milieu par cette espèce. L'efficacité de capture limitée sur les jeunes stades de cette espèce participe également probablement au déséquilibre de cette population.

Les populations piscicoles présentes sur l'Hers-Mort présentent des structures variées et globalement déséquilibrées.

La plupart de ces déséquilibres peuvent s'expliquer par les caractéristiques du milieu, par une faible efficacité de capture sur les petits individus et/ou par une colonisation récente. Toutefois, le déséquilibre de la population de Goujon semble refléter une dégradation du milieu.

La présence de conditions défavorables en 2024 pour la reproduction et la survie des juvéniles n'est cependant pas à exclure pour expliquer la faible représentation globale des 0+.

3.5.3 Indice Poissons Rivière (IPR)

Conformément à la norme NF T 90-344, l'IPR a été calculé à partir des données issues du premier passage de pêche. Les données environnementales utilisées sont répertoriées en annexe (§5.6.4). Afin de permettre une meilleure comparaison avec les données antérieures, les données de pente, de distance à la source et de surface du bassin versant ont été reprises des précédents rapports.

Les résultats de l'IPR et de ces métriques ainsi que de l'état biologique associé sur l'Hers-Mort en 2024 sont présentés dans le Tableau 16, ci-dessous.

Tableau 16 : Résultats de l'IPR et de ces métriques ainsi que de l'état biologique associé sur l'Hers-Mort en 2024

Métrique	Abréviation	Valeur théorique	Valeur observée	Score associé
Nombre total d'espèces	NTE	8,78	7,00	15
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	2,99	2,00	3,1
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	2,37	2,00	2,0
Densité d'individus tolérants	DIT	0,03	0,02	12
Densité d'individus invertivores	DII	0,03	0,01	2,9
Densité d'individus omnivores	DIO	0,02	0,02	12
Densité totale d'individus	DTI	0,21	0,05	3,5
Valeur totale de l'IPR				15,3
Classe de qualité *				Bonne

* Selon l'Arrêté du 9 octobre 2023

L'état biologique évalué au regard de l'IPR est « Bon » sur l'Hers-Mort au niveau du site de la Gravette en 2024. A noter que l'indice est très proche de la valeur limite (16) entre les classes d'état « Bonne » et « Moyenne ». De plus, l'utilisation de la pente réelle du cours d'eau et non de celle utilisée lors des précédentes campagnes induit un déclassement en état « Moyen ».

Parmi les 7 métriques de l'IPR, la métrique la plus dégradante est la densité totale d'individus qui est environ 4 fois inférieure à celle attendue. Le score de cette métrique est lié en partie à la faible efficacité de capture lors de la pêche. A noter que cette métrique n'était pas déclassante en 2017.

Le score de la métrique correspondant à la densité d'individus invertivores est également un élément participant à la dégradation de l'IPR. Ce score reflète la faible densité de la population de Goujon. Il pourrait être bien plus déclassant en absence d'individus de Spirin, espèce non présente dans le bassin de la Garonne lors de la création de l'IPR. Ainsi, si cette espèce n'avait pas colonisée l'Hers-Mort, la classe d'état associée au peuplement piscicole de l'Hers-Mort en 2024 aurait été inférieure.

Le score associé à la métrique « nombre d'espèces lithophiles » participe également à la dégradation de l'IPR. Ce score est dû à la présence de 2 espèces lithophiles contre 3 attendues. L'échantillonnage du Vairon (*Phoxinus sp.*), espèce présente en 2013 et 2017 aurait permis d'améliorer l'IPR. A noter que la présence du Spirin a également un impact positif sur cette métrique comme sur celle correspondant au nombre d'espèce rhéophile.

La Figure 26, ci-dessous, représente la probabilité de présence des espèces échantillonnées ainsi que des espèces attendues (probabilité > 0,5) sur l'Hers-Mort selon l'IPR.

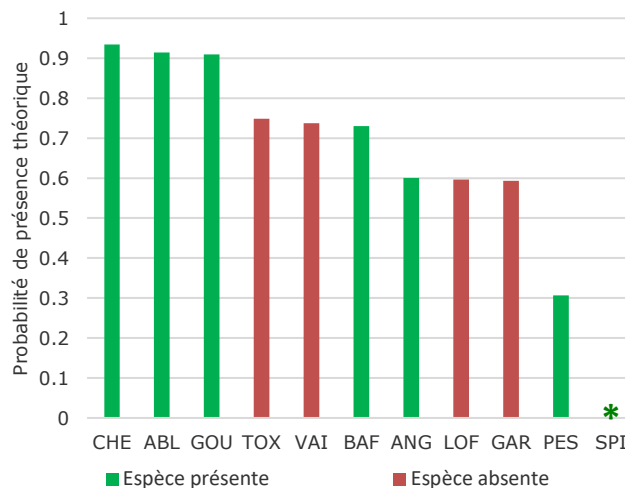


Figure 26 : Probabilité de présence des espèces échantillonnées ainsi que des espèces attendues (proba. > 0,5) sur l'Hers-Mort selon l'IPR

La figure ci-dessus met en évidence l'absence de 4 espèces particulièrement attendues au sein de l'ichtyofaune de la zone d'étude en 2024. Il s'agit du Toxostome (*Parachondrostoma toxostoma*), du Vairon, de la Loche franche (*Barbatula barbatula*) et du Gardon (*Rutilus rutilus*).

Concernant le Toxostome, cette espèce d'intérêt patrimoniale n'a pas été échantillonnée sur l'Hers-Mort au niveau de la zone d'étude, que cela soit avant ou après les travaux de renaturation.

Le Vairon a quant à lui été échantillonné en 2013 et 2017. Il est probable que la disparition de cette espèce traduise une certaine dégradation du milieu. Néanmoins les effectifs de cette espèce étant particulièrement faibles lors des deux précédentes campagnes, cette disparition peut aussi résulter de la faible efficacité de capture de 2024.

Pour ce qui est de la Loche franche et du Gardon, la disparition de ces espèces plutôt ubiquistes et tolérantes est difficile à interpréter. A noter qu'elles n'avaient pas été échantillonnées en 2013.

Le graphique ci-dessus permet également de constater la probabilité de présence nulle du Spirlin causée par l'absence de cette espèce sur le bassin de la Garonne lors de la création de l'IPR.

L'état biologique associé à l'IPR est « Bon » pour l'Hers-Mort en 2024. Toutefois, sa valeur est très proche de la valeur limite entre le « Bon » état et l'état « Moyen ».

De plus, l'échantillonnage du Spirlin, espèce nouvellement présente sur le bassin de la Garonne, induit une amélioration marquée de l'indice et donc un biais pour l'évaluation de l'état écologique via cet outil.

A noter un écart entre le peuplement piscicole attendu au regard de l'IPR et celui échantillonné en 2024. Cet écart se traduit notamment par l'absence du Vairon, ce qui peut refléter une dégradation de l'état du milieu.

3.5.4 Traits biologiques IPR+

La Figure 27, ci-dessous, représente la répartition des traits biologiques de l'IPR+ au sein de la communauté piscicole échantillonnée sur l'Hers-Mort en 2024.

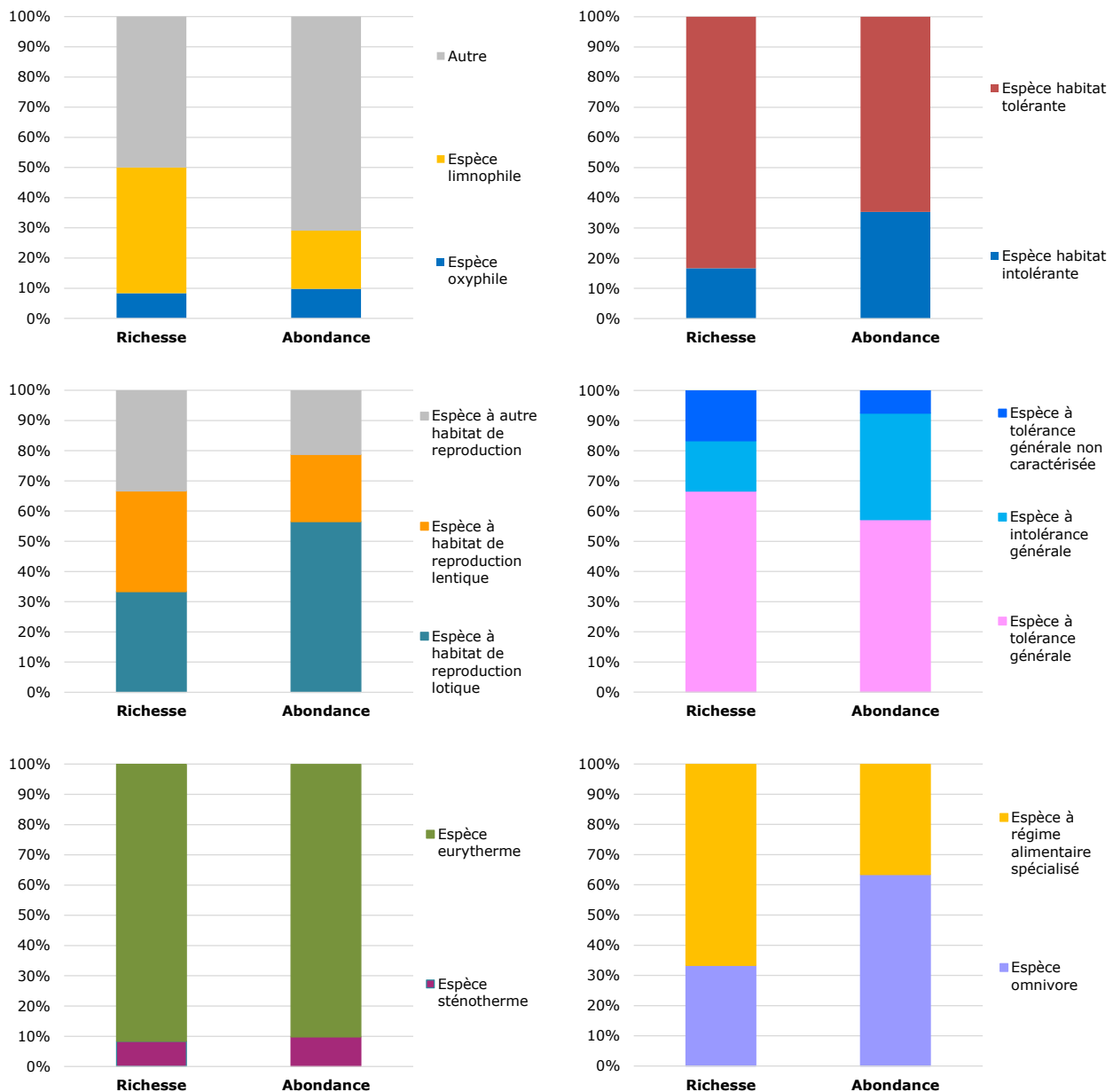


Figure 27 : Repartition des traits biologiques de l'IPR+ au sein de la communauté piscicole échantillonnée sur l'Hers-Mort en 2024

L'analyse des traits biologiques du peuplement piscicole échantillonné sur l'Hers-Mort en 2024 fait ressortir la dominance des organismes globalement tolérants et de ceux tolérants à la température de l'eau ainsi qu'à l'habitat. Cela met en évidence une certaine dégradation de l'état de l'Hers-Mort.

Concernant les autres traits, le peuplement présente des caractéristiques intermédiaires à l'image de la position de la station au sein du continuum fluvial.

Les espèces à habitat de reproduction lotique sont bien représentées en termes d'effectif et bénéficient très probablement des travaux de renaturation ayant permis l'apport de substrats favorables à leur reproduction. A contrario, les espèces à habitat de reproduction lentique présentent des densités relatives plus faibles conformément aux caractéristiques de la station.

En 2024, l'analyse des traits bio-écologiques de la communauté piscicole de l'Hers-Mort au niveau du site de la Gravette laisse suspecter un milieu soumis à diverses perturbations telles qu'une dégradation de l'habitat et des températures élevées.

Elle met également en évidence un peuplement adapté aux cours intermédiaires des rivières, ce qui est cohérent avec la position de la station au sein du système hydrographique.

4. SYNTHÈSE

La présente étude est constituée d'une analyse de l'état écologique de l'Hers-Mort au niveau du site de la Gravette en 2024. Elle a été réalisée au travers de plusieurs compartiments (hydromorphologiques, physico-chimiques, biologiques). La comparaison des résultats de 2024 avec ceux de 2013 et 2017 permet d'apprécier l'évolution du milieu suite aux travaux de renaturation menés par le SBHG en 2012 et 2014.

Selon l'IAM, le potentiel d'accueil de la station pour l'ichtyofaune est beaucoup plus élevé qu'en 2013 et en légère augmentation par rapport à 2017. Cette évolution s'explique principalement par les processus hydromorphologiques induisant une augmentation de la diversité des substrats et des vitesses d'écoulement suite aux travaux de renaturation.

Les caractéristiques hydromorphologiques mises en évidence par le Carhyce sont en grande partie imputables aux aménagements de renaturation. Effectivement, les travaux ont permis de réduire le niveau d'incision du lit par la création de zones de débordement sur une partie du linéaire. Ils ont également permis une diversification des écoulements ainsi que des substrats et une réduction de l'affleurement de la dalle argileuse. La ripisylve est aujourd'hui diversifiée et partiellement reconnectée au cours d'eau, en particulier en rive droite. La fonctionnalité du matelas alluvial semble néanmoins réduite par sa faible profondeur, son colmatage et son caractère épars.

L'étude de l'évolution topographique de la zone d'étude a pu mettre en avant une faible évolution du profil en long et d'un profil en travers traduisant le maintien des aménagements permettant la stabilisation du lit.

Au regard des caractéristiques physiques du milieu, les travaux de renaturation de l'Hers-Mort ont donc un effet globalement bénéfique sur le milieu et cela de manière durable.

En 2024, l'état physico-chimique retenu au niveau de la zone d'étude est « Moyen ». Il est déclassé par les orthophosphates. Les éléments phosphorés apparaissent donc problématiques comme en 2013 et 2017. A noter que l'étude de ce compartiment à partir d'une unique campagne de prélèvement ne permet pas d'identifier l'ensemble des pressions physico-chimiques auxquelles le milieu est soumis. Un déclassement par les éléments azotés et/ou par la température de l'eau n'est donc pas à exclure à l'échelle de l'année. De plus, seuls les paramètres physico-chimiques généraux ont été pris en compte.

L'état biologique est également qualifié de « Moyen » en 2024, et est déclassé par les compartiments « diatomées » et « invertébrés benthiques ».

En effet, les microflores diatomiques témoignent d'un milieu avec des teneurs moyennes à élevées en nutriments et en matières organiques. L'IBD « Moyen » est équivalent à 2017 et meilleur qu'en 2013. L'amélioration de l'IBD entre 2013 et 2017 reste néanmoins difficilement imputable aux travaux de renaturation.

Concernant la macrofaune benthique, malgré des caractéristiques habitationnelles plutôt favorables à l'établissement d'un peuplement diversifié et polluosensible, l'I₂M₂ traduit un état « Moyen ». En revanche, la note de l'IBG-DCE, aujourd'hui obsolète, traduit un « Bon » état. La comparaison de cette note avec celles obtenues en 2013 et 2017 confirme l'amélioration de la qualité du milieu suite aux travaux de renaturation. L'analyse des métriques de l'I₂M₂ et de l'outil diagnostique révèle une dégradation induite par un ensemble de perturbations qui semblent majoritairement liées à la qualité de l'habitat (anthropisation du bassin versant, risque de colmatage, instabilité hydrologique).

Le score de l'IPR calculé à partir des données issues de la pêche d'inventaire réalisée en partenariat avec la FDAAPPMA31 est « Bon ». Toutefois, sa valeur est très proche de la valeur limite entre le « Bon » état et l'état « Moyen ». Compte tenu de la colonisation récente du milieu par le Spirilin (*Alburnoides bipunctatus*), l'IPR dispose d'une robustesse

limitée en 2024. De plus, la faible efficacité de capture en lien avec les conditions hydrologiques défavorables a probablement eu une incidence sur l'indice. La comparaison de l'IPR calculé en 2024 avec ceux des années précédentes est donc peu pertinente.

Au regard des compartiments physico-chimique et biologiques, l'état écologique retenu pour l'Hers-Mort au niveau du site de la Gravette est « Moyen » en 2024. Il est donc stable par rapport à 2017 et plus élevé qu'en 2013 où il avait été fortement déclassé par l'IBD évalué au niveau de la station aval.

L'analyse plus fine de l'ichtyofaune révèle un peuplement dégradé mais dont certaines caractéristiques peuvent s'expliquer par l'efficacité de capture réduite, la proximité du milieu avec la Garonne ou encore des phénomènes de colonisation de nouvelles espèces. Les éléments laissant suspecter une altération du milieu sont : le déséquilibre de la population de Goujon (*Gobio sp.*), la représentation globalement faible des jeunes individus, l'absence du Vairon (*Phoxinus sp.*) et la forte représentation des taxons tolérants, notamment à la dégradation de l'habitat et de la température.

L'efficacité des travaux de renaturation est difficile à évaluer au regard des compartiments physico-chimiques et biologiques. Effectivement, malgré l'amélioration de la qualité de l'habitat au droit du linéaire restauré, l'évolution des différents paramètres étudiés est limitée. Cela peut s'expliquer partiellement par des biais méthodologiques, **toutefois des pressions limitantes pour les compartiments biologiques et pour lesquels les aménagements de renaturation n'ont que peu d'incidence, semblent persister.** C'est notamment le cas des pressions induites par les rejets des stations de traitement des eaux usées et par les activités agricoles mais également par l'altération des caractéristiques morphologiques du réseau hydrographique amont. En agissant en synergie, ces pressions ont un impact particulièrement important sur la biologie et la physico-chimie du milieu.

En plus d'avoir un effet limité sur cette accumulation de pressions, le linéaire aménagé de la Gravette ne couvre qu'une partie du domaine vital des populations d'invertébrés et de poissons. Bien qu'il soit évident que le site renaturé constitue une zone refuge pour de nombreuses espèces, son étendue n'est pas suffisante pour assurer le bon fonctionnement des populations d'espèces sensibles à la qualité de l'habitat.

Ainsi, le déploiement de ce type d'aménagement sur une échelle spatiale plus importante tout en assurant la continuité biologique pourrait certainement permettre d'améliorer l'état de la communauté invertébrée, du peuplement piscicole et dans une moindre mesure de la qualité de l'eau. Cette hypothèse semble confirmée par les retours à plus large échelle spatiale de la Fédération de Pêche, qui note une bonne efficacité des aménagements sur les cortèges piscicoles, sur la base d'autres inventaires piscicoles réalisés hors du secteur renaturé.

La Figure 28, ci-dessous, récapitule les principaux résultats issus du suivi de l'Hers-Mort dans le cadre des travaux de restauration depuis 2013. A noter que l'état écologique n'est donné qu'à titre indicatif car sa définition ne respecte pas totalement les règles fixées par l'arrêté du 09/10/2023. Le Carhyce, réalisé pour la première fois en 2024, n'est pas présenté sur cette figure car il ne possède pas d'indice et qu'aucune classe d'état ne lui est attribuée.

	2013	2017	2024
ÉTAT ECOLOGIQUE	Mauvais	Moyen	Moyen
Physico-chimie	Moyen	Moyen	Moyen
Param. Déclass.	Ptot	PO ₄ ³⁻ / Ptot	PO ₄ ³⁻
Biologie	Mauvais	Moyen	Moyen
IBD	11,6 / 5,5	14,1 / 12,9	12,7 / 12,6
I ₂ M ₂	NA	NA	0,364
IBG-DCE	10	14	14
IPR	13,9	21,3	15,3
IAM	1400	4306	6018

Très bon 
 Bon 
 Moyen 
 Médiocre 
 Mauvais 

Figure 28 : Principaux résultats et évaluation de l'état écologique de l'Hers-Mort au niveau du site de la Gravette en 2013, 2017 et 2024

5. ANNEXES

5.1 IAM

Substrats						
Catégorie	Attractivité	Présence	Si (m²)	Si (%)	Si*Attractivité	Si*log10Si
BRA	100	1	10,9	0,4%	0,37	0,0
BER	90	1	27,5	0,9%	0,84	0,0
HYI	80	1	104,0	3,5%	2,83	-0,1
HYF	80	1	2,9	0,1%	0,08	0,0
AFF	70	0	0,0	0,0%	0,00	0,0
BLO	60	1	95,8	3,3%	1,95	0,0
GAL	50	1	605,7	20,6%	10,29	-0,1
HEL	40	0	0,0	0,0%	0,00	0,0
CHV	40	1	11,1	0,4%	0,15	0,0
BLS	30	0	0,0	0,0%	0,00	0,0
GGR	25	1	821,4	27,9%	6,97	-0,2
GRA	20	1	4,7	0,2%	0,03	0,0
GLS	10	0	0,0	0,0%	0,00	0,0
LIT	10	0	0,0	0,0%	0,00	0,0
SAB	8	1	295,6	10,0%	0,80	-0,1
FIN	4	1	428,8	14,6%	0,58	-0,1
DAL	1	1	536,0	18,2%	0,18	-0,1
			2944,3	100,0%	25,08	

Variété	12
Diversité	0,80

Hauteurs d'eau				
Classe	Présence	Si (m²)	Si (%)	Si*log10Si
1	1	61,9	2,1%	-0,04
2	1	372,1	12,6%	-0,11
3	1	1127,3	38,3%	-0,16
4	1	1383,0	47,0%	-0,15
5	0	0,0	0,0%	0,00
		2944,3	100,0%	

Variété	4
Diversité	0,46

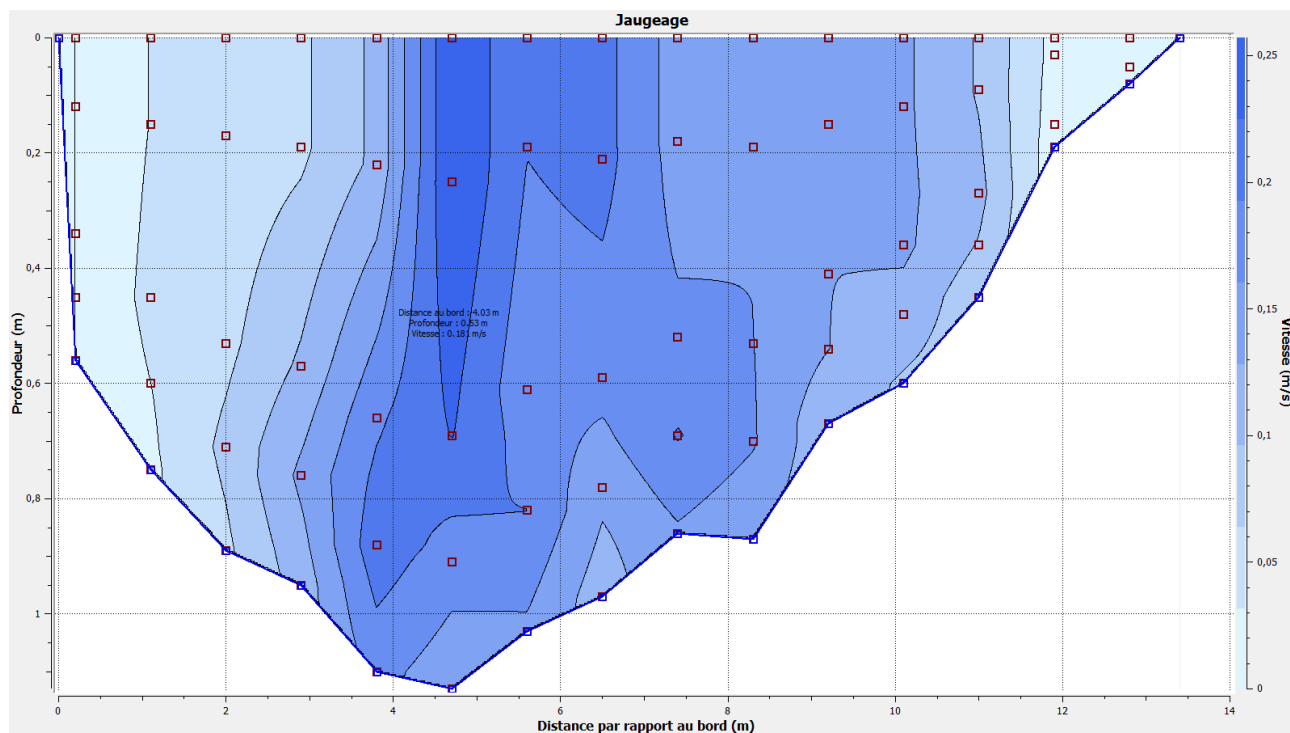
Vitesses				
Classe	Présence	Si (m²)	Si (%)	Si*log10Si
1	1	1490,4	50,6%	-0,15
2	1	1151,4	39,1%	-0,16
3	1	191,0	6,5%	-0,08
4	1	110,5	3,8%	-0,05
5	1	1,0	0,0%	0,00
		2944,3	100,0%	

Variété	5
Diversité	0,44

Nbre Pôles	172
Note IAM	6018

5.2 CARHYCE

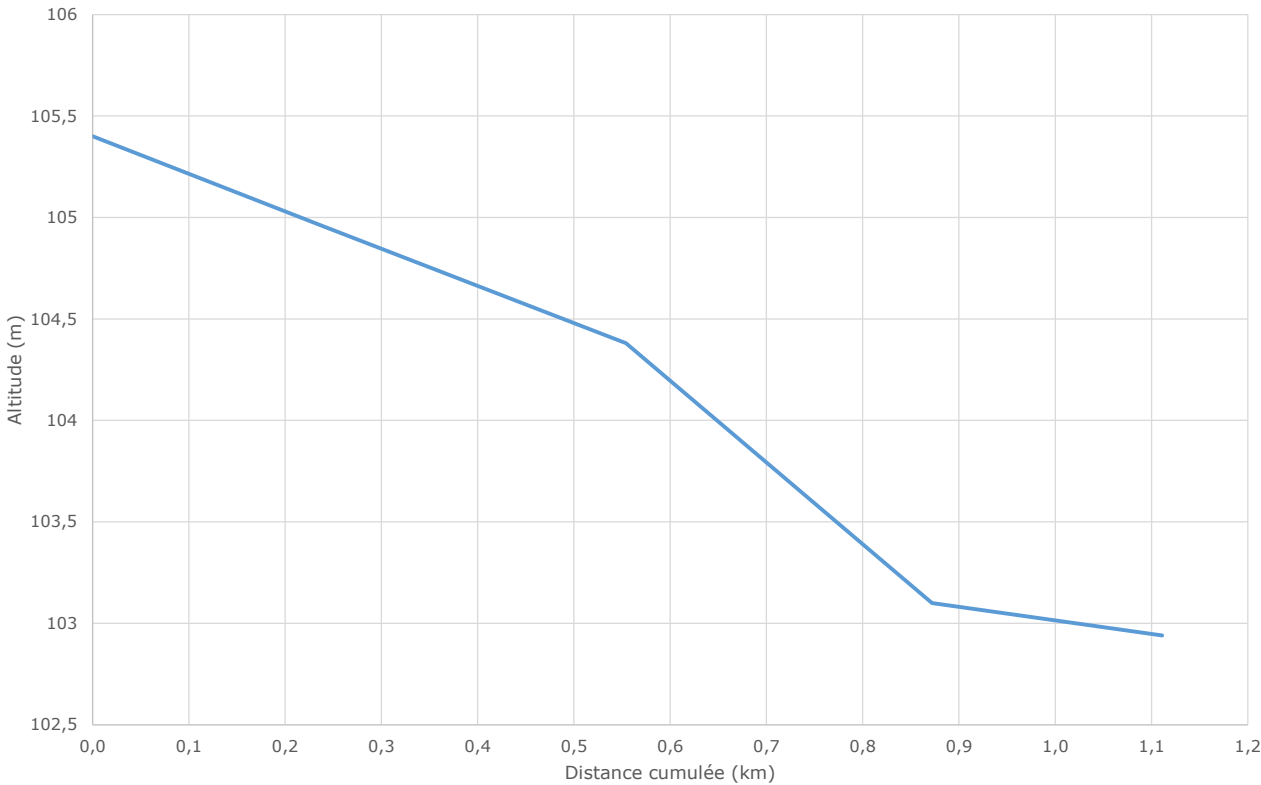
5.2.1 Débit



Résultats

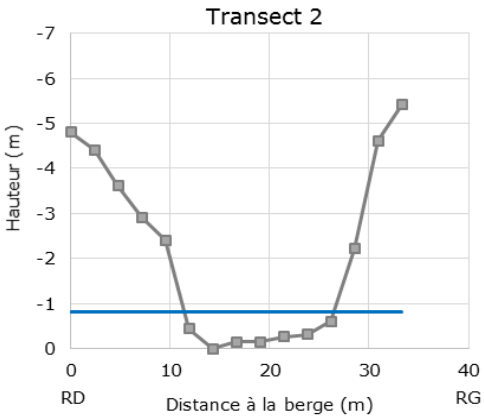
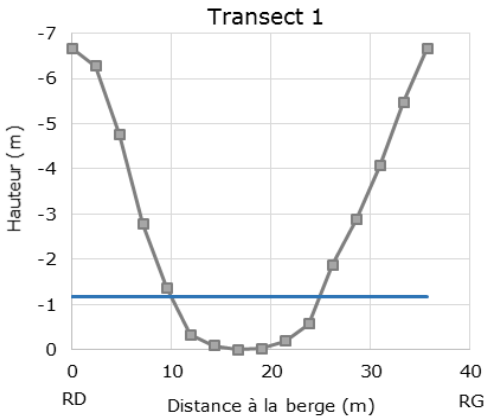
Largeur	13.4 m
Profondeur moyenne	0.73 m
Profondeur maximum	1.13 m
Rayon hydraulique	0.702 m
Coefficient KI1/2	0.167
Vitesse moy de surface	0.0904 m/s
Vitesse maximum	0.257 m/s
Rapport v_{moy}/v_{moy_s}	1.45
Vitesse moyenne	0.132 m/s
Section mouillée	9.78 m ²
Débit	1.29 m³/s

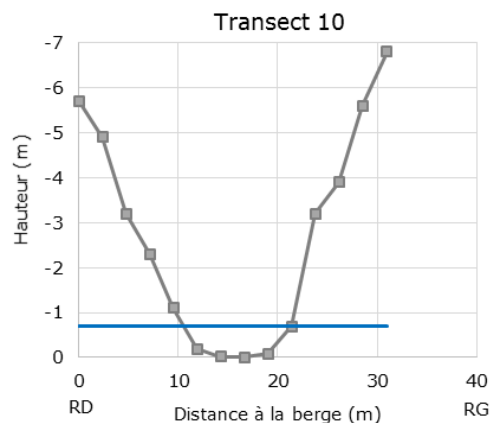
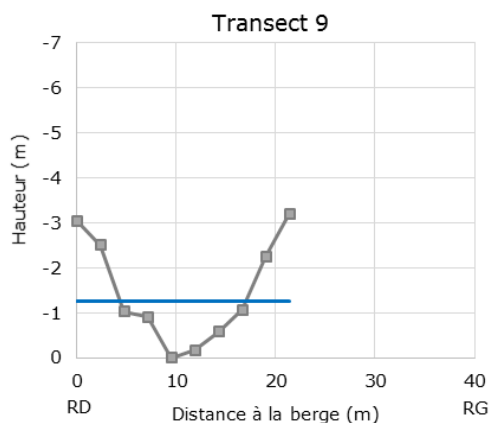
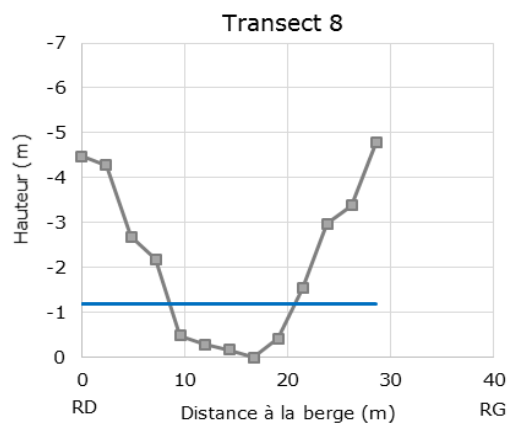
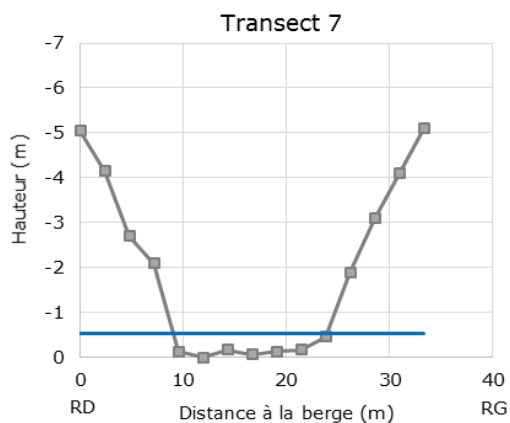
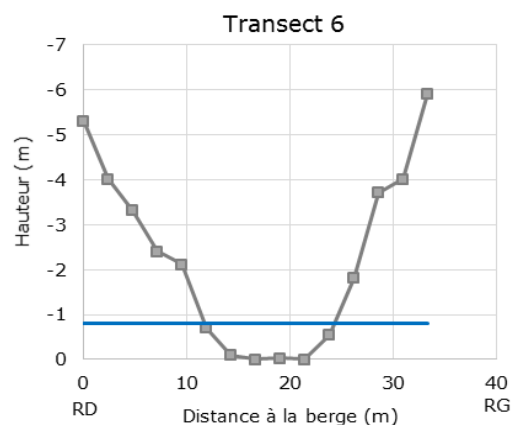
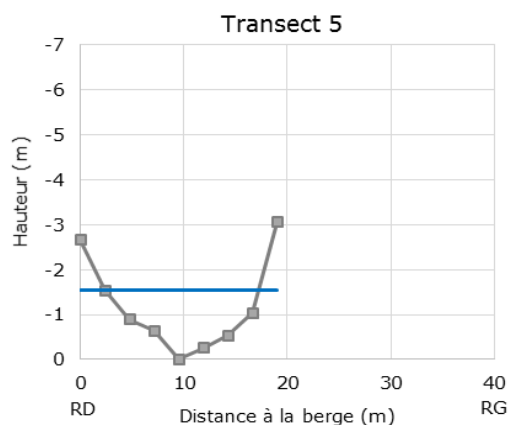
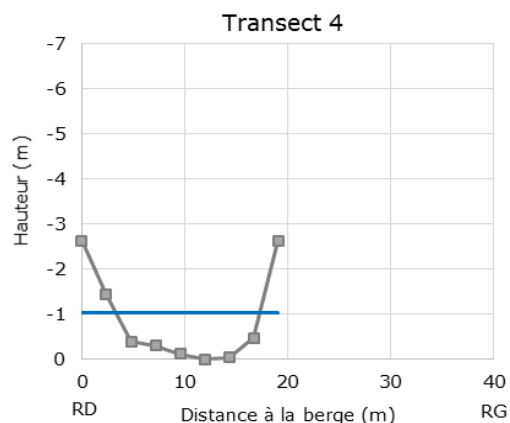
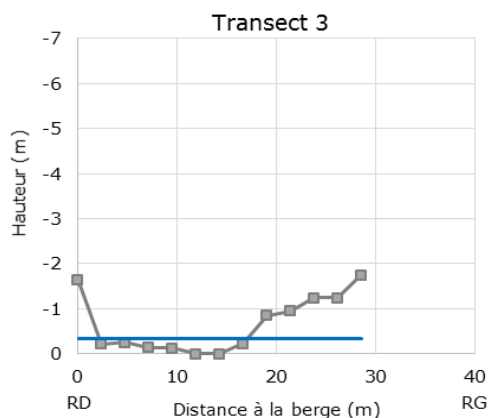
5.2.2 Pente

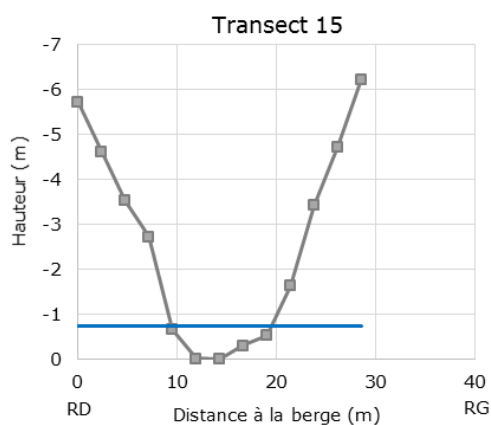
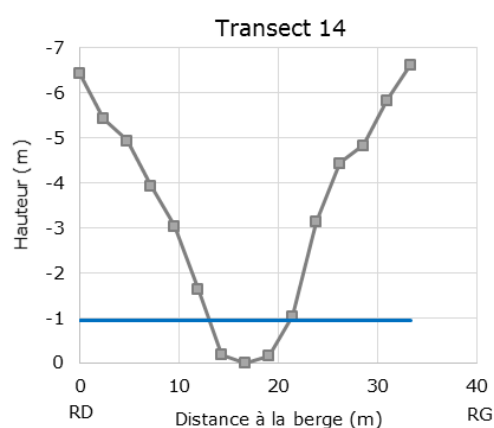
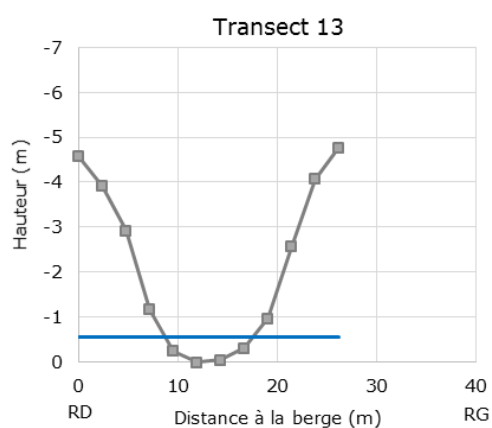
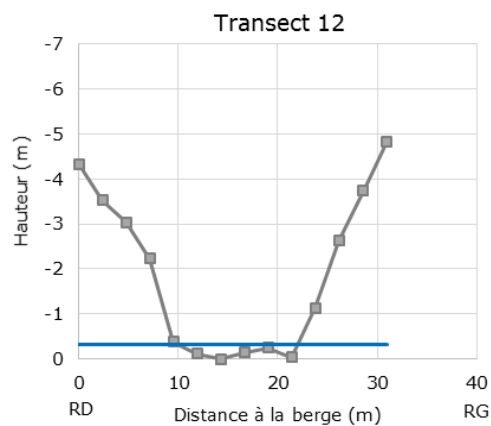
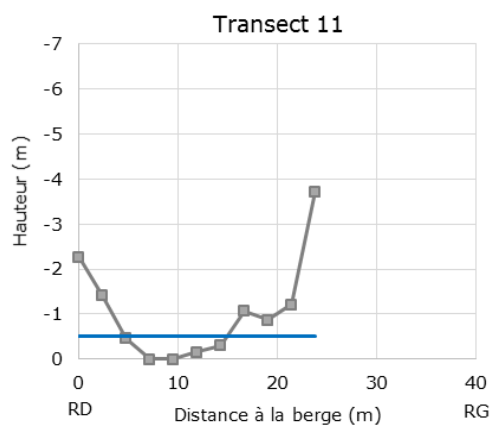


Déniv (m)	Distance (km)	Pente (%)
2,46	1,1	0,2214

5.2.3 Profils en travers







5.3 PHYSICO-CHIMIE

5.3.1 Station amont (B)

CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation
1-1511
PORTES
d'expertise en
www.cofrac.fr



Edité le : 27/09/2024

Rapport d'analyse

Page 1 / 2

ECCEL Environnement SAS

M. Quentin LE BOUR

Groupe LIEBIG

8, Avenue de Lavaur

31500 VERFEIL

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.

Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

Identification dossier :	LSE24-154557	Référence contrat :	LSEC24-3781
Identification échantillon :	LSE2409-63983-1		
Nature :	Eau superficielle		
Origine :	L'HERS AMONT 2317		
Dept et commune :	31 CASTELNAU D ESTRETEFONDS		
Prélèvement :	Prélevé le 19/09/2024 à 12h25 Réception au laboratoire le 21/09/2024		
	Prélevé par le client ECCEL ENVIRONNEMENT / ANTONIN POIRON		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.

Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 21/09/2024

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	LQ	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
Analyses physicochimiques								
<i>Analyses physicochimiques de base</i>								
Phosphore total	0.189	mg/l P	Minéralisation et spectrophotométrie (Grimm)	Méthode Interne M_J053	0.010			#
Matières en suspension totales	17	mg/l	Gravimétrie (filtre Whatman ou Breguet-Krueger)	NF EN 872	2.0			#
Carbone organique dissous (COD) <0.45 µm	3.4	mg/l C	Oxydation par voie humide et IR	NF EN 1484	0.2			#
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	1.1	mg/l O2	Sens dilution	NF EN 1899-2	0.5			1
Demande Chimique en Oxygène (Indice ST-DOO)	9.7	mg/l O2	Spectrophotométrie	ISO 15705	5			#
Azote Kjeldahl	0.6	mg/l N	Distillation	NF EN 25663	0.5			#
Formes de l'azote								
Azote global	5.42	mg/l N	Calcul	Méthode Interne	0.02			

Société par action simplifiée au capital de 2 283 622,30 € - RCS Lyon B 410 545 313 - SIRET 410 545 313 00042 - APE 7120B - N° TVA: FR 82 410 545 313
Siège social et laboratoire : 4, avenue Jean Moulin - CS 30228 - 69633 VENISSIEUX CEDEX - Tél : (33) 04 72 76 15 15 - Fax : (33) 04 78 72 35 03
Site web : www.groupecarso.com - e-mail : suivi.client@groupecarso.com, devis@groupecarso.com, avisdevirement@groupecarso.com

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 27/09/2024

Identification échantillon : LSE2409-63983-1

Destinataire : ECCEL Environnement SAS

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	LQ	Limites de qualité	Références de qualité
Cations							
Ammonium	0.08	mg/l NH4+	Spectrophotométrie automatisée	Méthode interne M_1077	0.05		1
Anions							
Chlorures	32	mg/l Cl-	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	0.1		#
Sulfates	32	mg/l SO4--	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	0.2		#
Nitrates	21	mg/l NO3-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395	0.5		1
Nitrites	0.26	mg/l NO2-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395	0.01		1
Orthophosphates	0.30	mg/l PO4--	Spectrophotométrie automatisée	selon NF EN ISO 6878	0.01		1

ABSENCE DU LOGO COFRAC

1 L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.

Phosphates : stabilisation réalisée au laboratoire dans les 36 heures.

Les étapes d'éliminations d'interférents (peroxydes, algues...) ne sont pas réalisées par le laboratoire (option de la norme).

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Afin de maintenir l'accréditation, le laboratoire peut s'appuyer de manière exceptionnelle sur une étude de stabilité interne pour certains paramètres physico-chimiques.

Marion CLAR
Ingénieur de Laboratoire



5.3.2 Station intermédiaire (travaux - C)

CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation
1-531
PORTES
dépôtées au
www.cofrac.fr



Edité le : 26/09/2024

Rapport d'analyse Page 1 / 2

ECCEL Environnement SAS

M. Quentin LE BOUR

Groupe LIEBIG

8, Avenue de Lavaur

31500 VERFEIL

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.

Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

Identification dossier :	LSE24-154557	Référence contrat :	LSEC24-3781
Identification échantillon :	LSE2409-63984-1		
Nature :	Eau superficielle		
Origine :	L'HERS INTER 2317		
Dept et commune :	31 CASTELNAU D ESTRETEFONDS		
Prélèvement :	Prélevé le 19/09/2024 à 11h28 Réception au laboratoire le 21/09/2024		
	Prélevé par le client ECCEL ENVIRONNEMENT / ANTONIN POIRON		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.

Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 21/09/2024

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	LQ	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
Analyses physicochimiques								
<i>Analyses physicochimiques de base</i>								
Phosphore total	0.148	mg/l P	Minéralisation et spectrophotométrie (Griméde)	Méthode interne M_J053	0.010			#
Matières en suspension totales	21	mg/l	Grevimétrie (filtre Whatman ou Breguet-Kruger)	NF EN 872	2.0			#
Carbone organique dissous (COD) <0.45 µm	2.9	mg/l C	Oxydation par voie humide et IR	NF EN 1484	0.2			#
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	1.0	mg/l O2	Sans dilution	NF EN 1899-2	0.5			1
Demande Chimique en Oxygène (indice ST-OCO)	9.7	mg/l O2	Spectrophotométrie	ISO 15705	5			#
Azote Kjeldahl	< 0.5	mg/l N	Distillation	NF EN 25683	0.5			#
Formes de l'azote								
Azote global	4.41	mg/l N	Calcul	Méthode interne	0.02			

Société par action simplifiée au capital de 2 283 622,30 € - RCS Lyon B 410 545 313 - SIRET 410 545 313 00042 - APE 7120B — N° TVA: FR 82 410 545 313
Siège social et laboratoire : 4, avenue Jean Moulin - CS 30228 - 69633 VENISSIEUX CEDEX - Tél : (33) 04 72 76 16 16 - Fax : (33) 04 78 72 35 03
Site web : www.groupecarso.com - e-mail : suivi.client@groupecarso.com, devis@groupecarso.com, avisdevirement@groupecarso.com

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 26/09/2024

Identification échantillon : LSE2409-63984-1

Destinataire : ECCEL Environnement SAS

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	LQ	Limites de qualité	Références de qualité
Cations							
Ammonium	0.05	mg/l NH4+	Spectrophotométrie automatisée	Méthode interne M_3077	0.05		1
Anions							
Chlorures	30	mg/l Cl-	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	0.1		#
Sulfates	30	mg/l SO4--	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	0.2		#
Nitrates	19	mg/l NO3-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395	0.5		1
Nitrites	0.25	mg/l NO2-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395	0.01		1
Orthophosphates	0.23	mg/l PO4--	Spectrophotométrie automatisée	selon NF EN ISO 6878	0.01		1

ABSENCE DU LOGO COFRAC

1 L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.

Phosphates : stabilisation réalisée au laboratoire dans les 36 heures.

Les étapes d'éliminations d'interférents (peroxydes, algues...) ne sont pas réalisées par le laboratoire (option de la norme).

Le calcul de l'azote global n'inclut pas les espèces azotées dont les concentrations sont inférieures à leur limite de quantification.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Afin de maintenir l'accréditation, le laboratoire peut s'appuyer de manière exceptionnelle sur une étude de stabilité interne pour certains paramètres physico-chimiques.

Marion CLAR
Ingénieur de Laboratoire


5.3.3 Station aval (D)

CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation
I-1531
PORTES
dépouilles en
www.cofrac.fr



Edité le : 26/09/2024

Rapport d'analyse Page 1 / 2

ECCEL Environnement SAS
M. Quentin LE BOUR

Groupe LIEBIG
8, Avenue de Lavaur
31500 VERFEIL

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.

Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

Identification dossier :	LSE24-154557	Référence contrat :	LSEC24-3781
Identification échantillon :	LSE2409-63982-1		
Nature :	Eau superficielle		
Origine :	L'HERS AVAL 2317		
Dept et commune :	31 CASTELNAU D ESTRETEFONDS		
Prélèvement :	Prélevé le 19/09/2024 à 10h22 Réception au laboratoire le 21/09/2024		
	Prélevé par le client ECCEL ENVIRONNEMENT / ANTONIN POIRON		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.

Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 21/09/2024

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	LQ	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
Analyses physicochimiques								
<i>Analyses physicochimiques de base</i>								
Phosphore total	0.262	mg/l P	Minéralisation et spectrophotométrie (Garmide)	Méthode interne M_053	0.010			#
Matières en suspension totales	27	mg/l	Géométrie (filtre Whatman ou Breguer-Krueger)	NF EN 872	2.0			#
Carbone organique dissous (COD) <0.45 µm	3.2	mg/l C	Oxydation par voie humide et IR	NF EN 1484	0.2			#
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	1.0	mg/l O2	Sans dilution	NF EN 1899-2	0.5			*
Demande Chimique en Oxygène (indice ST-COD)	9.3	mg/l O2	Spectrophotométrie	ISO 15705	5			#
Azote Kjeldahl	< 0.5	mg/l N	Distillation	NF EN 25663	0.5			#
Formes de l'azote								
Azote global	4.59	mg/l N	Calcul	Méthode interne	0.02			

.../...

Société par action simplifiée au capital de 2 283 622,30 € - RCS Lyon B 410 545 313 - SIRET 410 545 313 00042 - APE 7120B - N° TVA: FR 82 410 545 313
Siège social et laboratoire : 4, avenue Jean Moulin - CS 30228 - 69633 VENISSIEUX CEDEX - Tél : (33) 04 72 76 16 16 - Fax : (33) 04 78 72 35 03
Site web : www.groupecarso.com - e-mail : suivi.client@groupecarso.com, devis@groupecarso.com, avisdevirement@groupecarso.com

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 26/09/2024

Identification échantillon : LSE2409-63982-1

Destinataire : ECCEL Environnement SAS

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	LQ	Limites de qualité	Références de qualité
Catons							
Ammonium	< 0.05	mg/l NH4+	Spectrophotométrie automatisée	Méthode interne M_077	0.05		1
Anions							
Chlorures	31	mg/l Cl-	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	0.1		#
Sulfates	31	mg/l SO4--	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	0.2		#
Nitrates	20	mg/l NO3-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395	0.5		1
Nitrites	0.23	mg/l NO2-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395	0.01		1
Orthophosphates	0.23	mg/l PO4--	Spectrophotométrie automatisée	selon NF EN ISO 6878	0.01		1

ABSENCE DU LOGO COFRAC

1 L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.

Phosphates : stabilisation réalisée au laboratoire dans les 36 heures.

Les étapes d'éliminations d'interférents (peroxydes, algues...) ne sont pas réalisées par le laboratoire (option de la norme).

Le calcul de l'azote global n'inclut pas les espèces azotées dont les concentrations sont inférieures à leur limite de quantification.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Afin de maintenir l'accréditation, le laboratoire peut s'appuyer de manière exceptionnelle sur une étude de stabilité interne pour certains paramètres physico-chimiques.

Marion CLAR
Ingénieur de Laboratoire



5.4 DIATOMÉES

5.4.1 Station amont (B)

 Diatomées - échantillonnage		Emission : 11/03/2019 Révision n° 2 : 01/10/2022							
Description du point de prélèvement et de l'opération de prélèvement									
Identification interne									
N° d'affaire : 2317	Nom de l'étude : SUIVI_Hers_Gravette24	Numéro d'identification interne : NA							
Identification et localisation géographique									
Cours d'eau : Hers-Mort Point de prélèvement : Station aval (D) Code Agence de la station de mesure : - Finalité du point de prélèvement : De comparaison		Coordonnées géographiques du point de prélèvement : <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lambert 93</td> <td>567 608</td> <td>6 297 826</td> </tr> </tbody> </table> Altitude (m) : 107 			X	Y	Lambert 93	567 608	6 297 826
	X	Y							
Lambert 93	567 608	6 297 826							
Code typo / Typologie : PTP8 14 COTEAUX AQUITAINS Commune : Castelnau-d'Estrétefonds Code INSEE : 31118 Réseau : sans objet									
Localisation et accessibilité : Accès en rive gauche en aval du pont du canal									
Opération de prélèvement									
Norme: NF T90-354	Préleveur : A. Poiron	Date de prélèvement : 19/09/2024							
Organisme : ECCEL Environnement	Opérateurs techniques : APO AuSP	Temps passé : 20 min							
Description du point de prélèvement									
									
Situation hydrologique apparente : <i>Etiage</i> Turbidité : <i>Moyenne</i> Visibilité du fond : <i>Partielle</i> Couleur de l'eau : <i>Marron</i>		Largeur mouillée moyenne (m) : 26 Profondeur moyenne (cm) : 30 Faciès d'écoulement : <i>Plat lentique</i> Végétation aquatique : <i>Absente</i>							
Description générale du site et remarques sur des perturbations potentielles : <i>Rien à signaler</i>									
Informations sur le prélèvement									
Nature et nombre de supports prélevés : <i>Pierres 5</i> Classe de vitesse : <i>75 > v ≥ 25</i> Ombrage : <i>Milieu semi-ouvert</i> Végétation sur les supports prélevés : <i>Algues (peu)</i> Fixateur utilisé : <i>Ethanol 96%</i> Ecart au protocole et justifications :									
Mesures physico-chimiques in-situ lors du prélèvement									
Température (°C) : 16,6 pH : 8,4 Conductivité (µS/cm) : 625 Oxygène dissous : 10,46 mg/L et 108,5% sat.									

5.4.2 Station aval (D)

Description du point de prélèvement et de l'opération de prélèvement

Identification interne

N° d'affaire : **2317** Nom de l'étude : **SUIVI_Hers_Gravette24** Numéro d'identification interne : **NA**

Identification et localisation géographique

Cours d'eau : **Hers-Mort**
Point de prélèvement : **Station aval (D)**
Code Agence de la station de mesure : **-**
Finalité du point de prélèvement : **De comparaison**

Code typo / Typologie : **PTP8 14 COTEAUX AQUITAINS**
Commune : **Castelnau-d'Estrétefonds**
Code INSEE : **31118**
Réseau : **sans objet**

Coordonnées géographiques du point de prélèvement :

	X	Y
Lambert 93	565 457	6 298 836

Altitude (m) : 103



Localisation et accessibilité :

Accès par rive droite en aval du pont

Opération de prélèvement

Norme: **NF T90-354** Préleveur : **A. Poiron** Date de prélèvement : **19/09/2024**
Organisme : **ECCEL Environnement** Opérateurs techniques : **APO AuSP** Temps passé : **20 min**

Description du point de prélèvement



Situation hydrologique apparente : *Etiage*
Turbidité : *Moyenne*
Visibilité du fond : *Partielle*
Couleur de l'eau : *Marron*

Largeur mouillée moyenne (m) : *17*
Profondeur moyenne (cm) : *30*
Faciès d'écoulement : *Plat lentique*
Végétation aquatique : *Absente*

Description générale du site et remarques sur des perturbations potentielles :

Rien à signaler

Informations sur le prélèvement

Nature et nombre de supports prélevés : *Pierres 5*
Classe de vitesse : *75 > v ≥ 25*
Ombrage : *Milieu semi-ouvert*
Végétation sur les supports prélevés : *Algues (peu)*
Fixateur utilisé : *Ethanol 96%*

Ecart au protocole et justifications :



Mesures physico-chimiques in-situ lors du prélèvement

Température (°C) : 16,3 pH : 8,26 Conductivité (µS/cm) : 611 Oxygène dissous : 9,87 mg/L et 101,8% sat.

5.5 MACRO-INVERTEBRES BENTHIQUES



Point de prélèvement et échantillonnage

 Emission : 08/04/2014
 Révision n° 8 : 23/03/2021

Réf. EN-PRO-MAC-04

Description du point de prélèvement et de l'opération de prélèvement

Identification interne

N° d'affaire : 2317 Nom de l'étude : Suivi Hers Gravette Numéro d'identification interne : 074-25

Identification et localisation géographique

 Cours d'eau : **L'Hers Mort**
 Point de prélèvement : **La Gravette**
 Code Agence de la station de mesures : **Non défini**
 Finalité : De comparaison

Coordonnées géographiques du point de prélèvement :

Lambert 93	X	Y
Limite amont	566 549	6 298 334
Limite aval	566 346	6 298 432

Altitude (m) : 104

Informations supplémentaires :

 Commune : Castelnau-d'Estrétefonds
 Typologie : 14 COTEAUX AQUITAINS GM14

Localisation et accessibilité :

-

Opération de prélèvement

 Méthode de prélèvement : **NF T90-333** Organisme : ECCEL Environnement
 Date du prélèvement : **19/09/2024** Préleveur : A. POIRON
 Temps passé : 2h15 Opérateurs techniques : APO AuSP

Références du matériel utilisé :

 Surber : SUR.01
 Haveneau : HAV.02
 Télémètre : DIS.01
 Tamis : TAM500.03

 Commentaire sur l'opération de prélèvement (conditions, écart au protocole, difficultés) :
 Mauvaise visibilité du fond du lit

 Conservation : fixation par ajout
 d'éthanol à ~ 95°

 Situation hydrologique pendant les 6 semaines précédant le prélèvement : **Débit stable**

Description du point de prélèvement et de son environnement

 Largeur plein bord moyenne du point de prélèvement : **Lpb (m) 20**
 Longueur totale du point de prélèvement : **Lt (m) 240**
 Largeur au miroir moyenne lors du prélèvement : **Lm (m) 17**
 Surface au miroir du point de prélèvement : **Sm (m²) 4080**

 Situation hydrologique apparente : **Basses eaux**

 Visibilité du fond moyenne évaluée visuellement : Faible
 Ensoleillement moyen : Moyen

	Rive gauche	Rive droite
Occupation du Sol	Prairie	Prairie ; Boisé
Berges	Naturelle et artificielle Pente moyenne	Naturelle et artificielle Pente moyenne
Ripisylve	Dense, Clairsemée Herbacée, Arbustive, Arborescente	Dense, Clairsemée Herbacée, Arbustive, Arborescente
	-	-

Observations :

Odeur de STEP

Pourcentage des faciès présents sur le point de prélèvement :

Chenal lentique	60%	Plat courant	10%	Rapide	1%
Plat lentique	25%	Radier	4%		

Grille d'échantillonnage

Substrats	Code SANDRE	Superficie %	D/M/P *	Classes de vitesses							
				Rapide N6 V ≥ 75 cm/s		Moyenne N5 25 ≤ V < 75 cm/s		Lente N3 5 ≤ V < 25 cm/s		Nulle N1 V < 5 cm/s	
				n°prélèvement	ordre hiérarchique	n°prélèvement	ordre hiérarchique	n°prélèvement	ordre hiérarchique	n°prélèvement	ordre hiérarchique
Bryophytes	S1		P								
Spermatophytes immergés (hydrophytes)	S2	7	D		+		+++	5	++++		++
Débris organiques grossiers (litières)	S3		P								
Chevelus racinaires libres dans l'eau - Substrats ligneux	S28	1	M				++	1	+++		+
Sédiments minéraux de grande taille (25 à 250 mm)	S24	34	D			6 - 12	++	10	+		
Blocs facilement déplaçables (>250 mm)	S30	2	M			2	++		+		
Graviers (2,5 à 25 mm)	S9	23	D			11	+	7	++		
Spermatophytes émergents (hélophytes)	S10	1	M					3	+		
Vases (<0,1 mm)	S11	2	M					4	+		
Sables (< 2 mm) - Limons	S25	20	D					8	++		+
Algues - bactéries et champignons filamenteux	S18	1	M				+				
Surfaces uniformes dures naturelles ou artificielles	S29	9	D		+		++	9	+++		

* D=dominant, M=marginal, P=présent

Description des prélèvements élémentaires

	S/H *	Substrat principal	Sous-type du substrat principal (facultatif)	Substrat secondaire (facultatif)	Classe de vitesse	Hauteur d'eau (cm)	colmatage Nature	Intensité 0 à 5	Commentaire sur le prélèvement
Phase A	1	Chevelus racinaires libres dans l'eau-Substrats ligneux	-	-	Lente	15	minéral	1	
	2	Blocs facilement déplaçables	-	-	Moyenne	30	minéral	1	
	3	Spermatophytes émergents (hélophytes)	-	-	Lente	15	minéral	2	Prélevé en 3 fois
	4	Vases	-	Litières	Lente	20	organique	5	
Phase B	5	Spermatophytes immergés (hydrophytes)	-	-	Lente	10	organique	2	Prélevé en 2 fois
	6	Sédiments minéraux de grande taille	Galets	-	Moyenne	20	minéral	2	
	7	Graviers	-	-	Lente	70	minéral	3	
	8	Sables - Limons	-	-	Lente	60	minéral	3	
Phase C	9	Surfaces uniformes dures naturelles ou artificielles	-	-	Lente	60	minéral	3	
	10	Sédiments minéraux de grande taille	Galets	-	Lente	20	minéral	3	
	11	Graviers	-	-	Moyenne	15	minéral	1	
	12	Sédiments minéraux de grande taille	Pierres	-	Moyenne	30	organique	2	

* Matériel utilisé : S = surber ; H = haveneau

Saisie : APO

Vérification : APO

Identification du point de prélèvement et identification interne			
N° d'affaire : 2317	Cours d'eau : L'Hers Mort	Nombre total de piluliers : 3	
Nom de l'étude : Suivi Hers Gravette	Point de prélèvement : La Gravette	Type de conservation : Ethanol à ~ 95°	
N° d'identification interne : 074-25	Code Agence de la station de mesures : Non défini		
Opération de prélèvement	Opération d'analyse au laboratoire	Matériel laboratoire	
Méthode de prélèvement : NF T90-333	Méthode de traitement au laboratoire : NF T 90-388	Référence(s) Loupe(s) : Niveau B	
Date de prélèvement : 19/09/2024	Date d'analyse : 22 et 23/10/2024	Tri : LALO.02	
Organisme : ECCEL Environnement	Temps passé : 8 heures	Détermination : LB.03	
Préleveur : A. POIRON	Organisme : ECCEL Environnement	Grossissement utilisé pour le tri : X3	
Type d'échantillon : de phase	Analyste : A. POIRON		
Type de conservation : Ethanol à ~ 95°	Type de prétraitement : lavage, colonne de tamis, élutriation		

Liste Faunistique						
NIVEAU TAXONOMIQUE	TAXONS	Code Sandre	Phases			Total des taxons
			A	B	C	
Embranchement	ARTHROPODA	3135				1709
Classe	INSECTA	3323				1272
Ordre	TRICHOPTERA	181				91
Famille	Hydropsychidae	211				62
Genre	Hydropsyche	212	46	2	14	62
Famille	Hydroptilidae	193	1			22
Genre	Hydroptila	200	2	15	4	21
Famille	Leptoceridae	310				1
Genre	Athripsodes	311	1			1
Famille	Psychomyiidae	238				6
Genre	Psychomyia	239	6			6
Ordre	EPHEMEROPTERA	348				990
Famille	Baetidae	363				933
Genre	Baetis	364	8	853	68	929
Genre	Procladius	390	1		3	4
Famille	Caenidae	456				17
Genre	Caenis	457	3	7	7	17
Famille	Ephemeridae	501				3
Genre	Ephemerella	502		3		3
Famille	Heptageniidae	399				33
Genre	Heptagenia	443	3		30	33
Famille	Leptophlebiidae	473				1
Genre	Choroterpes	474			1	1
Famille	Polymitarcyidae	22619				3
Genre	Ephoron	496		3		3
Ordre	COLEOPTERA	511				24
Famille	Dryopidae	610				1
Genre	Dryops	613	1			1
Famille	Elmidae	614				23
Genre	Elmis	618		1	1	2
Genre	Esolus	619		1	1	2
Genre	Macronychus	626	1			1
Genre	Stenelmis	617	3	5	10	18
Ordre	DIPTERA	746				136
Famille	Chironomidae	807	26	97	7	130
Famille	Limoniidae	757	1			1
Famille	Simuliidae	801	3		2	5
Ordre	ODONATA	648				30
Famille	Calopterygidae	649				23
Genre	Calopteryx	650	6	15	2	23
Famille	Coenagrionidae	658	4	2		6
Famille	Gomphidae	678				1
Genre	Onychogomphus	682			1	1
Ordre	MEGALOPTERA	702				1
Famille	Sialidae	703				1
Genre	Sialis	704	1			1
Sous-Embranchement	CRUSTACEA	859				436
Classe	MALACOSTRACA	3270				436
Ordre	AMPHIPODA	3114				410
Famille	Gammaridae	887				410
Genre	Echinogammarus	888	298	41	71	410
Ordre	ISOPODA	3165				20
Famille	Asellidae	880	20			20
Ordre	DECAPODA	3140				6
Famille	Atyidae	860				4
Genre	Atyaephyra	861	4			4
Famille	Cambaridae	2024				2
Genre	Procambarus	2027	2			2
Classe	ARACHNIDA	3324				1
Ordre	HYDRACARINA	906		1		1
Embranchement	MOLLUSCA	965				374
Classe	BIVALVIA	5125				55
Famille	Cyrenidae	31739				46
Genre	Corbicula	1051	18	14	14	46
Famille	Sphaeriidae	1042				9
Genre	Pisidium	1043	8		1	9
Classe	GASTROPODA	5123				319
Famille	Hydrobiidae	973				89
Genre	Potamopyrgus	978	43	11	35	89
Famille	Neritidae	966				219
Genre	Theodoxus	967	53	43	123	219
Famille	Physidae	995				4
Genre	Physella	19280	3	1		4
Famille	Planorbidae	1009				7
Genre	Ancylus	1028	3	1	3	7

Embranchement	ANNELIDA	3327				97
sous-Classe	HIRUDINEA	907				1
Famille	Erpobdellidae	928	1			1
Classe	OLIGOCHAETA	933	70	4	22	96
Embranchement	PLATYHELMINTHES	3325				13
Classe	TURBELLARIA	3326				13
Famille	Dugesidae	1055	2		11	13
Embranchement	NEMATHELMINTHA	3111			2	2
TOTAL D'INDIVIDUS			642	1120	433	2195

REMARQUES :

En présence d'individus trop jeunes ou abîmés ne pouvant être déterminés avec certitude au niveau requis, la détermination a été appliquée au niveau
cinématique

Saisie :

APO

Vérification :

APO

5.6 ICTHYOFAUNE

5.6.1 Description détaillée de la station de pêche

Localisation

Nom Station	Hers Gravette
Code Station	-
Cours d'eau	Hers-Mort
Date de la pêche	26/09/2024

Altitude

104 m

Coordonnées (Lambert 93)

Amont	Aval
X : 566 528 m	X : 566 372 m
Y : 6 298 360 m	Y : 6 298 439 m

Caractéristiques morphodynamiques

Faciès d'écoulement

Rapide	Radier	Plat courant	Plat lentique	Chenal lentique
--------	--------	--------------	---------------	-----------------

Granulométrie

Blocs	Pierres grossières	Pierres fines
Cailloux grossiers	Cailloux fins	Graviers grossiers
Graviers fins	Sables grossiers	Sables fins
Limons	Argiles	

Ombrage (%)

30%

Nature des berges

RD: Naturelle

RG: Artificielle

Situation hydrologique

Basses eaux

Présence d'affluents

Non

Paramètres physico-chimiques

pH	8,24
Taux de saturation en oxygène (%)	89,5
Oxygène dissous (mg/l)	8,2
Conductivité (µS/cm)	609
Température (°C)	18,5

Colmatage (visuel)

Fort

Visibilité

Faible

Sinuosité

Sinueux

Réserve de pêche

Non

Habitats piscicoles

Blocs	Peu abondants
Sous-berges	Rares
Fosses	Peu abondantes
Herbiers	Peu abondants
Embâcles/souches	Rares
Végétation surplombante	Rares
Racines	Rares
Frayères	Peu abondantes

Modalités de l'opération

Largeur mouillée moyenne (m)

17

Longueur station (m)

180

Profondeur moyenne (m)

1

Type de pêche

Électrique à pied

Méthode

Complète à 2 passages

Durée

1h45

Nbre anodes

3

Nombre d'opérateurs

9

Responsable de l'opération de pêche

Louis BURGUET

ECCEL Environnement
Groupe LIEBIG

Rapport d'étude V2 – 2024
Affaire n° 2317 – Syndicat du Bassin Hers Girou

Prises de vue de la station de pêche



Partie aval



Partie médiane



Partie amont



Limite amont



Bras secondaire



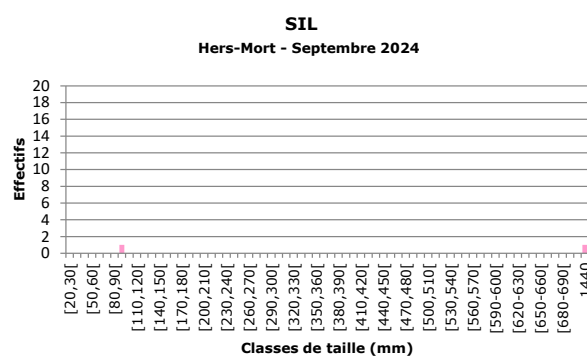
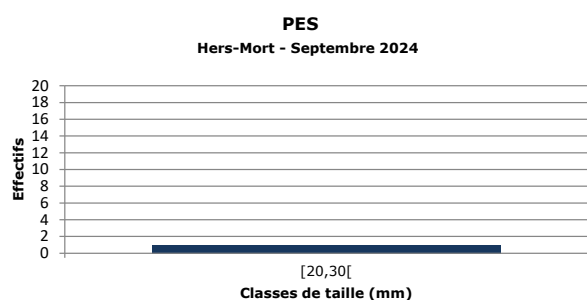
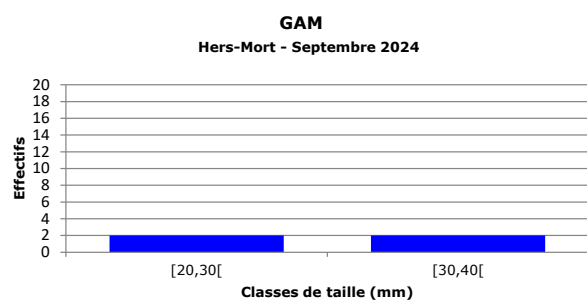
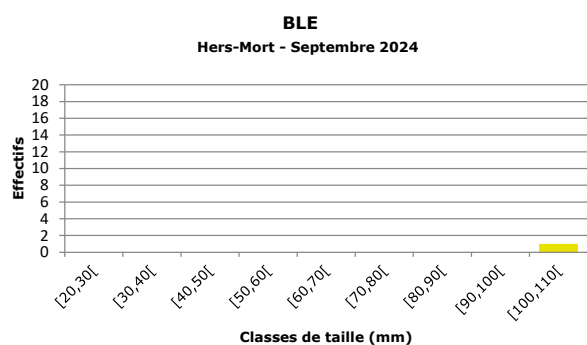
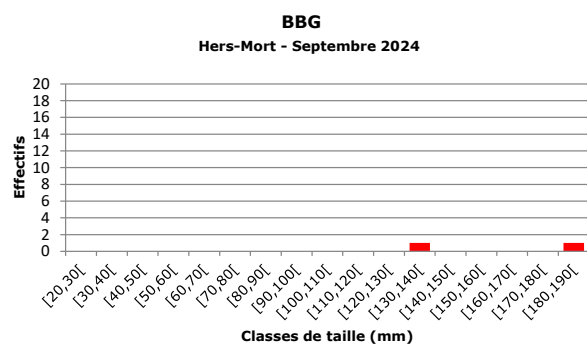
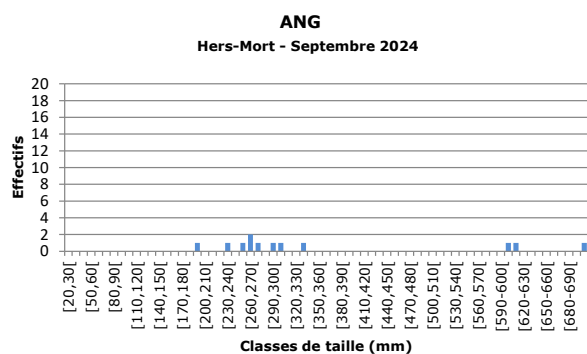
Faciès d'écoulement lotiques avec granulométrie grossière

5.6.2 Données biologiques générales

	N 1er passage	N 2nd passage	N total	N Carle & Strub	Efficacité (%)	Densité obs (N/Ha)	Densité obs (N/100m)	Densité theo (N/Ha)	Densité theo (N/100m)	Biomasse obs tot (Kg)	Biomasse theo tot (Kg)	Biomasse obs (kg/Ha)	Biomasse theo (kg/Ha)	Biomasse obs (Kg/100m)	Biomasse theo (Kg/100m)
ABL	38	23	61	85	44,7	199	33,9	278	47,2	0,42	0,59	1,4	1,9	0,2	0,3
ANG	8	4	12	13	61,5	39,2	6,7	42,5	7,2	1,69	1,83	5,5	6	0,9	1
BAF	61	17	78	83	73,5	255	43,3	271	46,1	4,17	4,44	13,6	14,5	2,3	2,5
BBG	0	2	2	2	0	6,5	1,1	6,5	1,1	0,12	0,12	0,4	0,4	0,1	0,1
BLE	1	0	1	1	100	3,3	0,6	3,3	0,6	0,01	0,01	0	0	0	0
CHE	26	17	43	61	42,6	141	23,9	199	33,9	0,8	1,13	2,6	3,7	0,4	0,6
GAM	4	0	4	4	100	13,1	2,2	13,1	2,2	0	0	0	0	0	0
GOU	16	6	22	24	66,7	71,9	12,2	78,4	13,3	0,14	0,15	0,5	0,5	0,1	0,1
PES	1	0	1	1	100	3,3	0,6	3,3	0,6	0	0	0	0	0	0
PSR	39	12	51	55	70,9	167	28,3	180	30,6	0,33	0,36	1,1	1,2	0,2	0,2
SIL	2	0	2	2	100	6,5	1,1	6,5	1,1	25	25	81,7	81,7	13,9	13,9
SPI	14	16	30	65	21,5	98	16,7	212	36,1	0,14	0,3	0,5	1	0,1	0,2
Total	209	97	306	395	-	1000	170	1291	220	32,8	33,9	107	111	18,2	18,9

5.6.3 Effectifs par classes de taille

	ABL	ANG	BAF	BBG	BLE	CHE	GAM	GOU	PES	PSR	SIL	SPI
[20,30[	3		1				2	3	1			
[30,40[	1					1	2	1		1		2
[40,50[	1		1			1				3		2
[50,60[	3		5			4		2				3
[60,70[	2		5			1		3				3
[70,80[	1		11			3				11		2
[80,90[	3		1							15		11
[90,100[	18							6		16	1	5
[100,110[	7		3		1	3		6		5		2
[110,120[	8		4			7		1				
[120,130[	9		7			11						
[130,140[	3		12	1		5						
[140,150[	2		10			3						
[150,160[			3			1						
[160,170[			7			1						
[170,180[			2			1						
[180,190[				1								
[190,200[		1	2									
[200,210[												
[210,220[												
[220,230[												
[230,240[		1				1						
[240,250[												
[250,260[		1										
[260,270[		2										
[270,280[		1										
[280,290[			1									
[290,300[		1										
[300,310[		1										
[310,320[												
[320,330[												
[330,340[		1										
[340,350[			1									
[350,360[			1									
[360,370[												
[370,380[												
[380,390[												
[390,400[												
[400,410[												
[410,420[												
[420,430[												
[430,440[												
[440,450[												
[450,460[												
[460,470[												
[470,480[												
[480,490[												
[490,500[												
[500,510[												
[510,520[												
[520,530[												
[530,540[												
[540,550[												
[550,560[												
[560,570[												
[570,580[												
[580,590[												
[590-600[												
[600-610[		1										
[610-620[		1										
[620-630[												
[630-640[												
[640-650[												
[650-660[												
[660-670[												
[670-680[												
[680-690[												
[690-700[			1									
[700-710[		1										
1440											1	



5.6.4 Données environnementales utilisées pour le calcul de l'IPR

Surface échantillonnée (m²)	3060
Surface du bassin versant drainé (km²)	1875,4
Distance à la source (km)	53,3
Largeur moyenne en eau (m)	17
Pente du cours d'eau (‰)	5,9
Profondeur moyenne (m)	1
Altitude (m)	104
Température moyenne de juillet (°C)	22,18
Température moyenne de janvier (°C)	5,97
Unité hydrologique	GARO



ECCEL Environnement
Cabinet LIEBIG



ÉTUDES & EXPERTISES

Le partenaire Environnement à vos côtés

www.eccel-environnement.fr