

Mise à 2x2 voies de la RN164 Aménagement du secteur de Plémet



Vue du bourg de Plémet et de la ZA du Ridor depuis le sud-ouest de l'aire d'étude

ETUDE D'IMPACT – ANNEXE

PIECE E4 : ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

E4-1 : Mesures de la qualité de l'eau

Campagne de mesures de la qualité des eaux de surface pour deux cours d'eau : le ruisseau de Plémet et le Ninian

Etudes préalables à la DUP pour la mise à 2x2 voies de la RN164 dans le secteur de Plémet

Rapport 2015



ICHTYOLOGIE APPLIQUÉE

ZA des 3 Prés

18 rue de la Plaine

35890 LAILLÉ

Tél. : 33 (0)2 99 77 32 11

Fax : 33 (0)2 99 77 31 96

fishpass@fish-pass.fr

www.fish-pass.fr



Frédéric PITOIS
Hydrobiologiste

Limnologie SARL
16 rue Paul Langevin
35200 RENNES

tel: 02 99 32 17 94 ou 06 83 02 91 81

fred.pitois@limnosphere.com

SIREN: 528 205 157 (RCS Rennes) APE: 7490 B
TVA: FR55 528 205 157 SARL au capital de 60 000 euros



Sommaire

	1
Sommaire	3
Liste des figures	6
Liste des tableaux	7
Introduction	9
1 Inventaire piscicole par pêche électrique et détermination de l'IPR	10
1.1 Méthodologie	10
1.1.1 Étape 1 : Choix des stations	10
1.1.2 Étape 2 : Prélèvements et inventaires	11
1.1.3 Étape 3 : Collecte de données et d'informations complémentaires	15
1.1.4 Étape 4 : Traitement et analyse des données	16
1.2 Résultats par station	22
1.3 Résultats : station 1 « Le Ninian en aval de la RN 164 »	23
1.3.1 Localisation de la station	23
1.3.2 Données environnementales	24
1.3.3 Structure du peuplement piscicole	25
1.3.4 Caractéristiques des espèces du peuplement	26
1.3.5 Structure des populations	27
1.3.6 Guildes trophiques	29
1.3.7 Guildes de reproduction	29
1.3.8 Guildes d'habitats	30
1.3.9 Indice Poisson Rivière	31
1.3.10 Synthèse	33
1.4 Résultats : station 2 : « Le Ninian en amont de la RN164 »	34
1.4.1 Localisation de la station	34
1.4.2 Données environnementales	35
1.4.3 Structure du peuplement piscicole	36
1.4.4 Caractéristiques des espèces du peuplement	37
1.4.5 Structure des populations	38
1.4.6 Guildes trophiques	40
1.4.7 Guildes de reproduction	40
1.4.8 Guildes d'habitats	41
1.4.9 Indice Poisson Rivière	41
1.4.10 Synthèse	44
1.5 Résultats : station 3 : « le ruisseau de Plémet en aval de la RN164 »	45
1.5.1 Localisation de la station	45
1.5.2 Données environnementales	46
1.5.3 Structure du peuplement piscicole	47
1.5.4 Caractéristiques des espèces du peuplement	48
1.5.5 Structure des populations	48
1.5.6 Guildes trophiques	49
1.5.7 Guildes de reproduction	49
1.5.8 Guildes d'habitats	49
1.5.9 Indice Poisson Rivière	49
1.5.10 Synthèse	51

- Sommaire -

1.6	Résultats : station 4 : « le ruisseau de Plémet en amont de la RN164 »	52
1.6.1	Localisation de la station	52
1.6.2	Données environnementales	53
1.6.3	Synthèse	54
1.7	Synthèse des résultats IPR	54
2	IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible)	55
2.1	Méthodologie employée	55
2.1.1	PHASE 1 : Prélèvements sur le terrain	55
2.1.2	PHASE 2 : Traitement des échantillons	56
2.1.3	Phase 3 : Interprétation des données	57
2.2	Déroulement de la prestation	59
2.2.1	Période d'échantillonnage	59
2.2.2	Obtention des autorisations	59
2.2.3	Principales difficultés rencontrées	59
2.2.4	Résultats	59
2.3	Résultats : station 1 « Le Ninian en aval de la RN 164 »	60
1.1.1	Délimitation de la station et données environnementales	60
1.1.2	Résultats de l'inventaire des macro-invertébrés	63
2.4	Résultats : station 2 « Le Ninian en amont de la RN 164 »	66
2.4.1	Localisation de la station	66
1.1.3	Délimitation de la station et données environnementales	66
1.1.4	Résultats de l'inventaire des macro-invertébrés	69
2.5	Résultats : station 3 « Le ruisseau de Plémet en aval de la RN 164 »	72
1.1.5	Délimitation de la station et données environnementales	72
1.1.6	Résultats de l'inventaire des macro-invertébrés	75
2.6	Résultats : station 4 « Le ruisseau de Plémet en amont de la RN 164 »	78
2.6.1	Localisation de la station	78
1.1.7	Délimitation de la station et données environnementales	78
1.1.8	Résultats de l'inventaire des macro-invertébrés	81
2.7	Synthèse des résultats IBGN	83
3	Indice Biologique Diatomées (IBD)	84
3.1	Méthodologie	84
3.1.1	Conditions de prélèvements	84
3.1.2	Conditions de sécurité	84
3.1.3	Localisation des stations	84
3.1.4	Description des stations	85
3.1.5	Echantillonnage des diatomées	85
3.2	Traitement des données	86
3.2.1	Traitement au laboratoire	86
3.2.2	Calcul de l'indice et analyse des données	87
3.3	Résultats : station 1 « Le Ninian en aval de la RN 164 »	88
3.4	Résultats : station 2 « Le Ninian en amont de la RN 164 »	89
3.5	Résultats : station 3 « Le ruisseau de Plémet en aval de la RN 164 »	90
3.6	Résultats : station 4 « Le ruisseau de Plémet en amont de la RN 164 »	91
3.7	Synthèse des résultats IBD	92
4	Synthèse des indicateurs biologiques	93

- Liste des figures -

5	Analyses physico-chimiques	95
5.1	Méthodologie	95
5.2	Matrice « eau »	95
5.2.1	Campagne n°1	95
5.2.1	Campagne n°2	97
5.3	Matrice « sédiments »	98
6	Bibliographie	100
	Articles, ouvrages et rapports	100

Liste des figures

Figure 1 : Carte générale de localisation des stations (FISH PASS)	10
Figure 2 : Filet barrage servant à la délimitation de la station, Ninian aval RN164 (FISH PASS)	12
Figure 3 : Anguille au stade jaune échantillonnée sur le Ninian aval RN164 (FISH-PASS)	14
Figure 4 : Localisation de la station 1, rivière le Ninian en aval de la RN164 (limites amont et aval, en rouge) (FISH PASS)	23
Figure 5 : Pêche électrique sur le Ninian (aval RN164) (FISH PASS)	23
Figure 6 : Faciès d'écoulement et ripisylve sur la station (FISH-PASS)	25
Figure 7 : Anguille européenne inventoriée sur le Ninian (FISH PASS)	25
Figure 8 : Densité (à gauche) et biomasse (à droite) par espèce sur la station (FISH-PASS)	26
Figure 9 : Classes de tailles des Chabots capturés sur station (FISH-PASS)	27
Figure 10 : Classes de tailles des Loches franches capturées sur la station (FISH-PASS)	28
Figure 11 : Classes de tailles des Truites fario capturées sur la station (FISH-PASS)	28
Figure 12 : Classes de tailles des Vairons capturés sur la station (FISH-PASS)	29
Figure 13 : Représentation des guildes trophiques en densité au sein du peuplement de la station (FISH-PASS)	29
Figure 14 : Représentation des guildes de reproduction en densité au sein du peuplement de la station (FISH-PASS)	30
Figure 15 : Représentation des guildes d'habitat en densité au sein du peuplement de la station (FISH-PASS)	30
Figure 16 : Comparaison entre les métriques d'occurrences (à gauche) et de densités (à droite) théoriques et observées de l'IPR sur la station (FISH-PASS)	32
Figure 17 : Localisation de la station 2 : le Ninian en amont de la RN164 (limites amont et aval, en rouge) (FISH-PASS)	34
Figure 18 : Pêche électrique sur le Ninian (FISH-PASS)	34
Figure 19 : Végétation et habitats aquatiques sur la station du Ninian amont (FISH-PASS)	36
Figure 20 : Loche franche inventoriée sur le Ninian (FISH-PASS)	36
Figure 21 : Densité (à gauche) et biomasse (à droite) par espèce sur la station (FISH-PASS)	37
Figure 22 : Classes de tailles des Truites fario capturées sur la station (FISH-PASS)	38
Figure 23 : Classes de tailles des Loches franches capturées sur la station (FISH-PASS)	39
Figure 24 : Classes de tailles des Chabots capturés sur la station (FISH-PASS)	39
Figure 25 : Classes de tailles des Vairons capturés sur la station (FISH-PASS)	39
Figure 26 : Représentation des guildes trophiques en densité au sein du peuplement de la station (FISH-PASS)	40
Figure 27 : Représentation des guildes de reproduction en densité au sein du peuplement de la station (FISH-PASS)	41
Figure 28 : Représentation des guildes d'habitat en densité au sein du peuplement de la station (FISH-PASS)	41
Figure 29 : Comparaison entre les métriques d'occurrences (à gauche) et de densités (à droite) théoriques et observées de l'IPR sur la station (FISH-PASS)	43
Figure 30 : Localisation de la station 3, le ruisseau de Plémet, aval de la RN164 (limites amont et aval, en rouge) (FISH PASS)	45
Figure 31 : Pêche électrique sur le ruisseau de Plémet (aval RN164) (FISH PASS)	45
Figure 32 : Végétation sur la station (FISH-PASS)	47
Figure 33 : Truites capturées sur la station (FISH-PASS)	47
Figure 34 : Densité (à gauche) et biomasse (à droite) par espèce sur la station (FISH-PASS)	48
Figure 35 : Classes de tailles des Truites fario capturées sur la station (FISH-PASS)	49
Figure 36 : Comparaison entre les métriques d'occurrences (à gauche) et de densités (à droite) théoriques et observées de l'IPR sur la station (FISH-PASS)	51
Figure 37 : Localisation de la station du ruisseau de Plémet en amont de la RN164 (FISH-PASS)	52
Figure 38 : Pêche électrique sur le ruisseau de Plémet (amont RN164) (FISH PASS)	52
Figure 39 : Végétation rivulaire sur le ruisseau de Plémet amont (FISH-PASS)	54
Figure 40 : Carte de synthèse des résultats de l'IPR (FISH-PASS)	54
Figure 41 : Prélèvement pour IBGN au filet Surber sur le Ninian amont RN164 (FISH PASS)	56
Figure 42 : Exemples d'invertébrés aquatiques prélevés lors d'IBGN (S QUINOT)	57
Figure 43 : Calcul de la note IBGN « DCE compatible » et classes de qualité biologique (tiré de Archaimbault et al, 2012)	58
Figure 44 : Classes de qualité de l'hydro-écorégion « Massif armoricain - Ouest-Nord-Est » (DREAL, 2013)	58

- Liste des tableaux -

Figure 45 : Localisation de la station 1, rivière le Ninian en aval de la RN164 (limites amont et aval, en rouge) (FISH PASS)	60
Figure 46 : Cartographie substrat/vitesse de la station 1 (FISH PASS)	61
Figure 47 : Photographies de la station 1, Ninian aval (FISH PASS)	61
Figure 48 : Localisation de la station 2 : le Ninian en amont de la RN164 (limites amont et aval, en rouge) (FISH-PASS)	66
Figure 49 : Cartographie substrat/vitesse de la station 2, Ninian amont (FISH PASS)	67
Figure 50 : Photographies de la station 2, Ninian amont (FISH PASS)	67
Figure 51 : Cartographie substrat/vitesse de la station 3, Plémet Aval (FISH PASS)	73
Figure 52 : Photographies de la station 3, Ruisseau de Plémet aval (FISH PASS)	73
Figure 53 : Localisation de la station du ruisseau de Plémet en amont de la RN164 (FISH-PASS)	78
Figure 54 : Cartographie substrat/vitesse de la station 4, Plémet amont (FISH PASS)	79
Figure 55 : Photographies de la station 4, Plémet amont (FISH PASS)	79
Figure 56 : Carte de synthèse des résultats de l'IBGN (FISH-PASS)	83
Figure 57 : Photographies de diatomées (source : F.Pitois, Limnologie SARL)	86
Figure 58 : Photographies de diatomées (source : F.Pitois, Limnologie SARL)	87
Figure 59 : Carte de synthèse des résultats de l'IBD (FISH-PASS)	93
Figure 60 : Synthèse de la qualité biologique selon les indicateurs IPR, IBGN et IBD (FISH PASS)	94

Liste des tableaux

Tableau 1 : Légende des acronymes des guildes trophiques (FISH-PASS)	17
Tableau 2 : Légende des acronymes des guildes de reproduction (FISH-PASS)	18
Tableau 3 : Définition des guildes d'habitats (FISH-PASS)	18
Tableau 4 : Espèces prises en compte dans l'indice IPR (FISH-PASS)	20
Tableau 5 : Caractéristiques des métriques du calcul de l'IPR (source : ONEMA)	21
Tableau 6 : Synthèse des notes et classes de qualité de l'IPR	21
Tableau 7 : Paramètres de la station 1 sur le (FISH-PASS)	24
Tableau 8 : Structure du peuplement piscicole de la station Ninian aval RN164 (FISH-PASS)	25
Tableau 9 : Statut des espèces de la station (FISH-PASS)	26
Tableau 10 : Abondance, biomasse et densités sur la station (FISH-PASS)	26
Tableau 11 : Tailles caractéristiques des espèces capturées sur la station (FISH-PASS)	27
Tableau 12 : Probabilité de présence et effectif capturé sur la station (FISH-PASS)	31
Tableau 13 : Valeurs obtenues sur la station sur la station (FISH-PASS)	32
Tableau 14 : IPR obtenu pour la station (FISH-PASS)	33
Tableau 15 : Paramètres de la station (FISH-PASS)	35
Tableau 16 : Structure du peuplement piscicole de la station (FISH-PASS)	36
Tableau 17 : Statut des espèces de la station (FISH-PASS)	37
Tableau 18 : Abondance, biomasse et densités sur la station (FISH-PASS)	37
Tableau 19 : Tailles caractéristiques des espèces capturées sur la station (FISH-PASS)	38
Tableau 20 : Probabilité de présence et effectif capturé sur la station (FISH-PASS)	42
Tableau 21 : Valeurs obtenues sur la station sur la station (FISH-PASS)	43
Tableau 22 : IPR obtenu pour la station du Ninian amont (FISH-PASS)	44
Tableau 23 : Paramètres de la station (FISH-PASS)	46
Tableau 24 : Statut de la Truite fario (FISH-PASS)	47
Tableau 25 : Abondance, biomasse et densités sur la station (FISH-PASS)	48
Tableau 26 : Tailles caractéristiques des Truites fario capturées sur la station (FISH-PASS)	48
Tableau 27 : Probabilité de présence et effectif capturé sur la station (FISH-PASS)	50
Tableau 28 : Valeurs obtenues sur la station (FISH-PASS)	50
Tableau 29 : IPR obtenu pour la station (FISH-PASS)	51
Tableau 30 : Paramètres de la station (FISH-PASS)	53
Tableau 31 : Codes substrats et vitesses utilisés pour l'IBGN-RCS (Fiches CEMAGREF)	55
Tableau 32 : Paramètres de la station 1, Ninian aval (FISH PASS)	62
Tableau 33 : Liste faunistique obtenue pour la station 1 (FISH PASS)	63

- Liste des tableaux -

Tableau 34 : Synthèse des descripteurs du peuplement macro-benthique obtenus sur la station 1, considérant les bocaux 1 et 2 (FISH PASS)	64
Tableau 35 : Paramètres de la station 2, Ninian amont (FISH PASS)	68
Tableau 36 : Liste faunistique obtenue pour la station 2 (FISH PASS)	69
Tableau 37 : Synthèse des descripteurs du peuplement macro-benthique obtenus sur la station 2, considérant les bocaux 1 et 2 (FISH PASS)	70
Tableau 38 : Paramètres de la station 3, Plémet aval (FISH PASS)	74
Tableau 39 : Liste faunistique obtenue pour la station 3 (FISH PASS)	75
Tableau 40 : Synthèse des descripteurs du peuplement macro-benthique obtenus sur la station 1, considérant les bocaux 1 et 2 (FISH PASS)	76
Tableau 41 : Paramètres de la station 4, Plémet amont (FISH PASS)	80
Tableau 42 : Liste faunistique obtenue pour la station 4 (FISH PASS)	81
Tableau 43 : Synthèse des descripteurs du peuplement macro-benthique obtenus sur la station 4, considérant les bocaux 1 et 2 (FISH PASS)	82
Tableau 44 : Exemple de tableau de synthèse de l'abondance par espèce de diatomées (source : Limnologie SARL)	87
Tableau 45 : Classes de qualité biologique de l'hydro-écocoréion « Massif armoricain-Ouest nord Ets» (DREAL, 2013)	88
Tableau 46 : Synthèse des descripteurs du peuplement obtenus sur la station 1 (Indice Biologique Diatomées, source : Limnologie SARL)	88
Tableau 47 : Abondance par espèce de diatomées sur la station 1 (source : Limnologie SARL)	89
Tableau 48 : Synthèse des descripteurs du peuplement obtenus sur la station 2 (Indice Biologique Diatomées, source : Limnologie SARL)	89
Tableau 49 : Abondance par espèce de diatomées sur la station 2 (source : Limnologie SARL)	90
Tableau 50 : Synthèse des descripteurs du peuplement obtenus sur la station 3 (Indice Biologique Diatomées, source : Limnologie SARL)	90
Tableau 51 : Abondance par espèce de diatomées sur la station 3 (source : Limnologie SARL)	91
Tableau 52 : Synthèse des descripteurs du peuplement obtenus sur la station 4 (Indice Biologique Diatomées, source : Limnologie SARL)	91
Tableau 53 : Abondance par espèce de diatomées sur la station 4 (source : Limnologie SARL)	92
Tableau 54 : Tableau de synthèse des classes de qualité, selon les trois indicateurs d'état biologique des cours d'eau (FISH PASS)	93
Tableau 55 : Code couleur utilisé pour l'interprétation du SEQ eau V2 (FISH PASS)	95
Tableau 56 : Résultats des analyses physico-chimiques pour la campagne n°1 (16/06/2015, FISH PASS, SODAE)	96
Tableau 57 : Résultats des analyses physico-chimiques, matrice « eau » pour la campagne n°2 (8/09/2015, FISH PASS, SODAE)	98
Tableau 58 : Résultats des analyses physico-chimiques, matrice « sédiments » pour la campagne n°2 (8/09/2015, FISH PASS, SODAE)	99

Introduction

Dans le cadre de la réalisation des études préalables à la DUP pour la mise à 2x2 voies de la RN164 dans le secteur de Plémet, une campagne de mesures de la qualité des eaux de surface pour deux cours d'eau (Le Ninian et le ruisseau de Plémet) a été effectuée. Elle intègre :

- deux stations de prélèvements pour chaque cours d'eau (amont et aval)
- pour chaque station : IBD / IBGN/ IPR (1 campagne) et physico chimie (2 campagnes : une à l'étiage et une en moyennes eaux pour l'eau et une campagne en étiage pour les sédiments).

1 Inventaire piscicole par pêche électrique et détermination de l'IPR

1.1 Méthodologie

1.1.1 Étape 1 : Choix des stations

Une campagne de mesures de la qualité des eaux de surface a été réalisée pour deux cours d'eau (Le Ninian et le ruisseau de Plémet) intégrant deux stations de prélèvements pour chaque cours d'eau (amont et aval de la RN164). Il s'agit des stations suivantes:

- Le Ninian, aval de la RN164 (lieu-dit : Branro à Plémet),
- Le Ninian, amont de la RN164 (lieu-dit : Rénéac à Plémet),
- Le ruisseau de Plémet, aval de la RN164 (à proximité de la station d'épuration de Plémet)
- Le ruisseau Plémet, amont de la RN164 (lieu-dit : La Pierre)

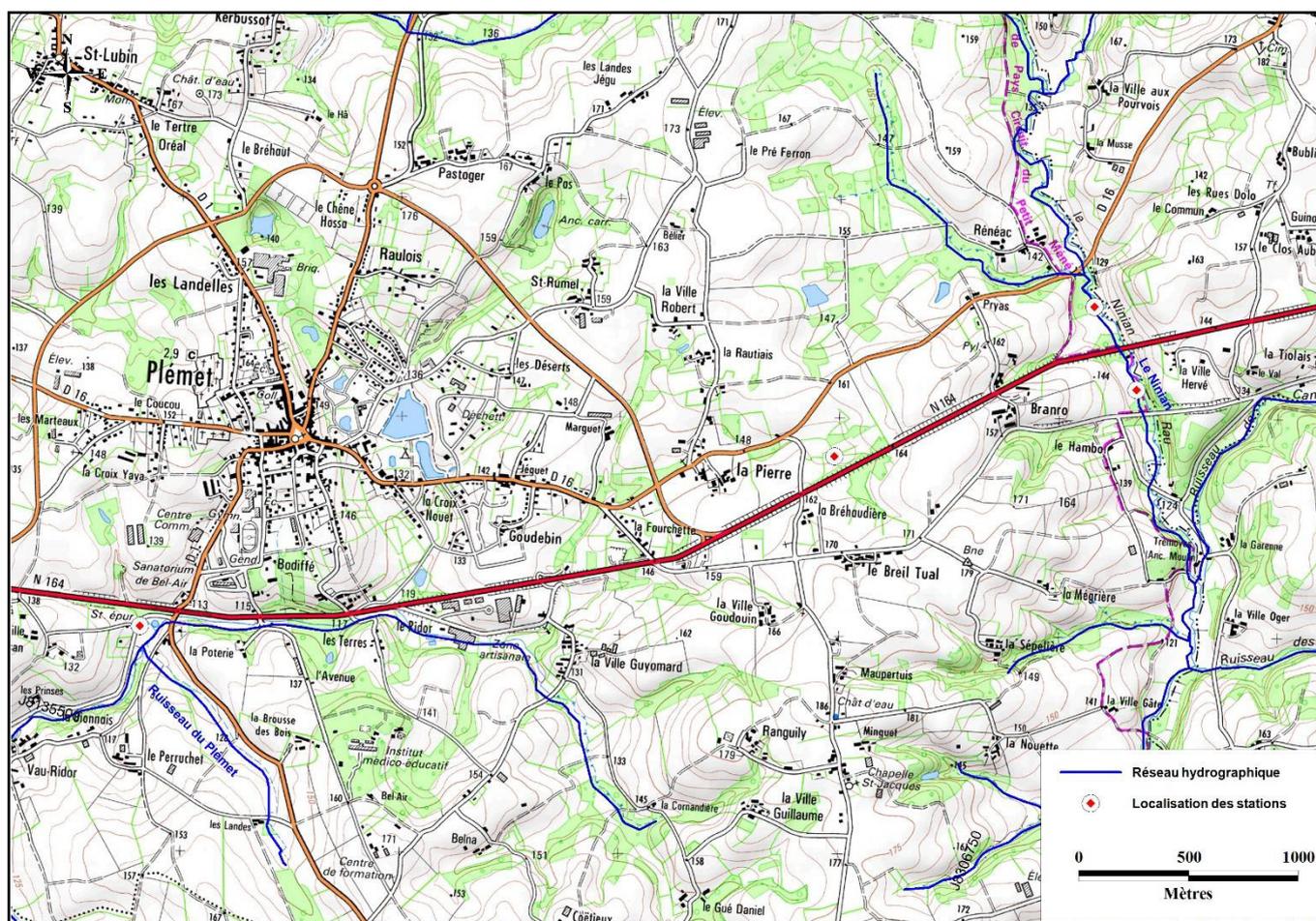


Figure 1 : Carte générale de localisation des stations (FISH PASS)

1.1.2 Étape 2 : Prélèvements et inventaires

1.1.2.1 *Demandes d'autorisation*

Une demande d'autorisation de réalisation de pêche scientifique a été effectuée auprès de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Côtes d'Armor.

Parallèlement à cette démarche, les coordonnées des propriétaires riverains ont été recherchées et les demandes d'autorisation envoyées en avril. Le bon taux de retour des autorisations écrites a permis une bonne planification et réalisation des pêches sur l'ensemble des stations.

1.1.2.2 *Période d'échantillonnage*

Les quatre stations ont été échantillonnées le 16 juin 2015. Aucun report n'a été effectué du fait des bonnes conditions météorologiques.

1.1.2.3 *Protocole d'échantillonnage par pêche électrique*

Le protocole d'échantillonnage des poissons à l'électricité que nous adopterons est conforme aux normes NF T90-344¹, XP T90-344², EN 14011³ et EN 14962⁴. Il s'appuie sur la "**Notice de présentation et d'utilisation de l'IPR**" (Onema, 2006) ainsi que sur le "**Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité**" (Belliard et al., Onema, 2012).

Compte tenu des dimensions du cours d'eau, les échantillonnages ont été réalisés par prospection complète.

1.1.1.1 *Méthodologie des pêches complètes*

Les pêches complètes sont réalisées sur des cours d'eau de largeur moyenne < 2,5 m et entièrement prospectables à pied (profondeur moyenne < 0,2 m). Les échantillonnages ont été réalisés sur des stations d'une longueur correspondant environ à 20 fois la largeur de ces derniers de manière à garantir la bonne caractérisation du peuplement en un site donné.

¹ NF T90-344 : Détermination de l'Indice Poisson rivière 'IPR'.

² XP 390-383 : Échantillonnage des poissons à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons en lien avec la qualité des cours d'eau.

³ EN 14011 : Échantillonnage des poissons à l'électricité.

⁴ EN 14962 : Guide sur le domaine d'application et la sélection des méthodes d'échantillonnage de poissons.

- Inventaire piscicole par pêche électrique et détermination de l'IPR -

Pour réaliser un échantillonnage exhaustif, des filets barrages ou un obstacle naturel de type radier ont été utilisés pour délimiter les zones d'étude.



Figure 2 : Filet barrage servant à la délimitation de la station, Ninian aval RN164 (FISH PASS)

En retenant comme critère l'utilisation d'au moins une anode par 5m de largeur de cours d'eau et au vu des caractéristiques des 4 stations (largeur inférieure à 4 m), une seule anode et 1 à 2 épuisettes ont été utilisées sur l'ensemble des cours d'eau.

1.1.1.2 Organisation du chantier d'échantillonnage

➤ **Installation du matériel**

Les filets barrages sont installés dès l'arrivée sur site aux limites amont et aval de la station pour éviter tout échappement des poissons. En parallèle, le groupe est installé en berge sur une zone plane et dégagée. Les différentes connectiques sont branchées par le responsable de chantier.

➤ **Cheminement des opérateurs**

Une pêche complète consiste à prospecter l'ensemble de la surface du point de prélèvement préalablement délimité. La prospection est conduite de front de l'aval vers l'amont. Le manipulateur d'anode, remonte le cours d'eau en effectuant de façon régulière un mouvement consistant à poser le cercle de l'anode puis à le ramener vers le manipulateur de l'épuisette. Pour la prospection de parties plus profondes ou de zones où l'extraction du poisson peut être difficile (ex : embâcles, sous berges,...), on aura recours à l'interruption du circuit électrique (au moyen de l'interrupteur ou en sortant brièvement l'anode de l'eau) de façon à réamorcer le comportement de galvanotaxie du poisson.

1.1.2.4 Biométrie

Le chantier de biométrie a été organisé de façon à faciliter la manipulation des poissons afin d'optimiser leur survie et la qualité des informations recueillies.

Les poissons ont été stabulés dans de grandes bassines en faibles densités avec un système d'aération. Une attention particulière a été portée aux espèces sensibles (truite, ombre, etc...). La biométrie a été réalisée sur une table de terrain. Avant de commencer les mesures, les poissons ont été triés par espèce dans différentes bassines.

1.1.2.4.1 Anesthésie des poissons

Afin de faciliter la manipulation des poissons et de limiter leur stress, les poissons ont été anesthésiés avec une solution d'eugénol (produit non nocif, non toxique et biodégradable). En cas d'effectifs importants, les poissons ont été endormis en plusieurs lots.

1.1.2.4.2 Stockage du poisson

Les poissons seront stockés dans des récipients adaptés (bassines, seaux) pour assurer leur maintien dans de bonnes conditions de survie.

1.1.2.4.3 Précautions de manipulation des poissons

Lors des pêches électriques, les poissons ont été manipulés le moins possible et avec le maximum de précautions. Lors des opérations de biométrie, le personnel veillera à ne pas trop les serrer afin d'éviter tout stress ou mortalité supplémentaire. Les poissons resteront un maximum au contact de l'eau et seront relâchés dans les plus brefs délais.

1.1.2.4.4 Identification des poissons

Tous les poissons ont été identifiés à l'espèce selon les critères de l'Atlas des poissons d'eau douce de France (Keith et Allardi, 2011). Les codes utilisés seront conformes aux codes alternatifs (3 caractères) du référentiel « Taxons » du SANDRE.

1.1.2.4.5 Identification des écrevisses

Pour l'identification des macro-crustacés, le guide des invertébrés d'eau douce (Tachet et al., 2010) a été utilisé. Les codes utilisés seront conformes aux codes alternatifs (3 caractères) du référentiel « Taxons » du SANDRE.

1.1.2.4.6 Biométrie des poissons

Tous les poissons capturés ont été dénombrés. A l'exception des lots pour lesquels les modalités de mesure sont précisées dans **le Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité**" (Belliard et al., Onema, 2012), tous les poissons capturés ont été mesurés individuellement.

La longueur a été mesurée au millimètre près du museau à l'extrémité de la queue. Les mesures ont été effectuées à l'aide d'un ichtyomètre de taille adaptée.

Pour les taxons dont les effectifs sont importants et en particulier pour les petits individus, les mesures et la pesée seront effectuées par lots. Chaque lot comprendra des individus d'une seule et même espèce. Une attention particulière est portée à l'homogénéité en taille des lots constitués. La pesée sera effectuée au gramme près à l'aide d'une balance étalonnée régulièrement.

1.1.2.4.7 État sanitaire

L'état sanitaire des poissons a été établi d'après l'aspect externe. L'état sanitaire de chaque poisson a été noté selon la codification du SANDRE avec deux caractères pour la nature de la pathologie observée, et un caractère pour son emplacement sur le corps du poisson. Il est complété par un code d'importance de la pathologie.

1.1.2.4.8 Maturité

La maturité des anguilles a été renseignée : civelle, anguille stade jaune, anguille stade argenté.



Figure 3 : Anguille au stade jaune échantillonnée sur le Ninian aval RN164 (FISH-PASS)

1.1.2.4.9 Lâcher des prises

Tous les poissons ont été relâchés vivants sur le site de capture à la fin des opérations. Les poissons anesthésiés ont été laissés dans l'eau douce suffisamment longtemps pour qu'ils puissent nager de nouveau efficacement sans perte d'équilibre.

1.1.3 Étape 3 : Collecte de données et d'informations complémentaires

Des fiches de terrain de l'Onema ont été utilisées afin de compiler l'ensemble des informations recueillies lors des différentes phases de l'opération, à savoir :

- Une fiche de description du point de prélèvement et de l'opération ;
- Une fiche de description de l'opération ;
- Une fiche pour les mesures individuelles des poissons et pour les mesures par lot le cas échéant ;-
- Une fiche de description des transects.

1.1.3.1 *Descriptif des stations de pêche*

Pour chaque station les paramètres suivants sont renseignés :

- La date, heure de début, heure de fin, le nom du cours d'eau et la commune
- Les limites amont et aval de chaque station localisée par GPS **en lambert 93**
- La largeur moyenne en eau de la station (en m, précision décimétrique). Elle sera basée sur un minimum de 10 transects sur les petits cours d'eau et de 3 transects sur les cours d'eau large et profonds. Ces mesures seront réalisées à l'aide d'un topofil ou d'un télémètre.
- La profondeur d'eau moyenne (en m, précision centimétrique) de la station. Celle-ci sera mesurée à la perche ou à l'échosondeur, sur 3 points pour les petits cours d'eau (largeur<3m), sur 5 points pour les cours d'eau de taille moyenne (largeur<10m), et sur 10 points pour les grands cours d'eau (largeur>10m), répartis régulièrement sur chaque transect de mesure de largeur.
- La longueur totale de la station (en m, précision métrique),
- Le mode de pêche : à pieds, mixte ou en bateau
- La stratégie d'échantillonnage : complète ou pêche par points
- Les conditions hydrologiques : hautes, moyennes ou basses eaux

1.1.3.2 *Mesures physico-chimiques*

Pour chaque station des mesures physico-chimiques sont effectuées directement sur le terrain :

- Inventaire piscicole par pêche électrique et détermination de l'IPR -

- Température (en °C)
- Conductivité à 25°C, (en $\mu\text{S}/\text{Cm}$)
- Turbidité (nulle, faible ou appréciable)
- O₂ dissous, (en mg/L)
- Saturation en O₂, (en%)

Un prélèvement d'eau est effectué en complément et analysé dans notre laboratoire afin d'avoir une valeur quantitative de la turbidité (en NTU) ainsi qu'une valeur de pH qui pourrait révéler et expliquer un éventuel problème sur le cours d'eau.

1.1.3.3 Descriptifs des stations de pêche lors des pêches complètes

Pour les pêches complètes, une description de la station est effectuée :

- La description du Substrat : vase, sable, gravier, cailloux, blocs, anthropisé. Un substrat dominant et un substrat secondaire ont été déterminés.
- La description de l'Habitat : enrochement, encombré, ripisylve, hydrophyte, héliphyte, racine, berge nue, sous-berge, fosse. Un habitat dominant et un habitat secondaire ont été déterminés.
- Le recouvrement par la végétation aquatique en % ainsi que l'espèce majoritaire
- L'état de la ripisylve : densité (nulle, faible, moyenne, abondante, forte) ; la strate majoritaire (herbacé, arbustive, haut jet) ; l'ombrage (nulle, dégagé, assez dégagé, assez couvert, couvert)
- La vitesse dans la section moyenne (faible, moyenne ou forte)

Ces éléments sont essentiels pour une bonne interprétation des résultats et permettent de comparer l'évolution de l'échantillonnage et des résultats entre les années.

1.1.4 Étape 4 : Traitement et analyse des données

Les résultats de l'échantillonnage par pêche électrique permettent de calculer l'Indice Poisson Rivière et d'évaluer ainsi la qualité du peuplement piscicole. Cet échantillonnage permet également de dresser les principales caractéristiques du peuplement, des espèces du peuplement et des populations.

1.1.4.1 Synthèse des données descriptives

La description de la station, les résultats des mesures physico-chimiques, sont résumés dans une synthèse illustrée de tableaux, graphiques et photographies.

1.1.4.2 Caractéristiques du peuplement piscicole

Pour chaque station, le peuplement piscicole est caractérisé par :

- **Sa Richesse spécifique** (nombre d'espèces)
- **Sa Composition** en espèces (liste des espèces) ainsi que leur statut
- **Un Indice de diversité** : L'indice de diversité estimé est l'indice de Shannon. Il renseigne sur la structure du peuplement dont provient l'échantillon et la façon dont les individus sont répartis entre les différentes espèces. Cet indice est influencé par le nombre d'espèces capturées (richesse) et la répartition du nombre d'individus parmi les différentes espèces rencontrées (équitabilité).
- **Un Indice d'équitabilité** : La diversité spécifique d'un peuplement est fonction du nombre d'espèces, c'est pourquoi son degré d'équilibre est évalué par mesure de l'équitabilité qui n'est autre que l'indice de diversité divisé par sa valeur théorique maximale. Une valeur de cet indice proche de 0 indique une composition spécifique dominée par un petit nombre d'espèces alors qu'une valeur de cet indice proche de 1 indique que la majorité des espèces est représentée par un même nombre d'individus.
- **L'étude des guildes trophiques et de reproduction (Tableau 1 à Tableau 3)**

Tableau 1 : Légende des acronymes des guildes trophiques (FISH-PASS)

Codification	Dénomination	Définition
her	Herbivore	Régime composé de végétaux
inv	Invertivore	Régime composé d'invertébrés
invp	Invertivore/Piscivore	Régime composé d'invertébrés et de poisson
omh	Omnivore/Herbivore	Régime diversifié à tendance herbivore
omz	Omnivore/Zooplanctonophage	Régime diversifié à tendance zooplanctonophage
par	Parasite	Régime parasite
pis	Piscivore	Régime composé de poissons
pla	Planctonophage	Régime composé de plancton

Tableau 2 : Légende des acronymes des guildes de reproduction (FISH-PASS)

Codification	Dénomination	Définition
ari	Ariadnophile	Ponte dans un nid construit à base de matière végétale
lit	Lithophile	Ponte sur substrat minéral
mar	Marin	Reproduction se déroulant en milieu marin
ost	Ostracophile	Ponte dans les mollusques aquatiques
phl	Phytolithophile	Ponte sur substrat minéral ou végétal
phy	Phytophile	Ponte sur substrat végétal
psa	Psamophile	Ponte sur substrat sableux
spe	Spéléophile	Ponte se déroulant sous le substrat grossier (pierre/blocs)

Tableau 3 : Définition des guildes d'habitats (FISH-PASS)

Dénomination	Définition
rhéophile	Espèce inféodée au milieu courant
euryhèce	Espèce ubiquiste quant à l'habitat
lénitophile	Espèce inféodée au milieu calme

- **Son état sanitaire**

L'état sanitaire du peuplement est caractérisé par l'occurrence de poissons présentant une pathologie par rapport aux individus sains. Pour les poissons présentant une pathologie, l'occurrence du nombre de pathologies par individu sera étudiée. Une synthèse des pathologies observées sera réalisée sur les différentes stations. Les pathologies observées par individus seront consignées dans un tableau disponible en annexe.

1.1.4.3 Caractéristiques des espèces du peuplement piscicole

Pour chacune des espèces du peuplement nous calculerons:

- **Son Abondance** (effectif total capturé) et **Abondance relative** (%)
- **Sa Densité** (ind/m²)
- **Sa Biomasse** (g)
- **Son statut de protection**

1.1.4.4 Caractéristiques des populations piscicoles

- **Taille des individus**

Un tableau de synthèse de la taille des individus capturés pour chaque espèce a été réalisé.).

- **Structure en classes de tailles**

Afin de visualiser les différentes cohortes d'une même espèce pour se rendre compte de l'aptitude de celle-ci à réaliser localement l'ensemble de son cycle biologique, pour chacune des stations de pêche, et pour chacune des espèces où plus de 30 individus auront été échantillonnés, la **structure en classes de tailles sera étudiée**. Celle-ci nous renseigne sur l'**aptitude de l'espèce à se reproduire et à croître localement**. La présence de grands géniteurs pourra être déduite en comparant la taille maximale observée à la taille maximale attendue (d'après la littérature). Cette étude permet d'évaluer la qualité des populations piscicoles.

Le cas spécifique de la lamproie de planer ne sera pas étudié, sa biologie et sa croissance étant encore mal connues.

1.1.4.5 Qualité du peuplement piscicole (IPR)

La **Qualité** du peuplement piscicole est évaluée par le calcul de l'**Indice Poisson Rivière (IPR)** selon la **norme NF T90-344**⁵. La mise en œuvre de l'Indice Poissons Rivière consiste à mesurer l'écart entre la composition du peuplement sur une station donnée et la composition du peuplement attendue en situation de référence, c'est-à-dire dans des conditions peu modifiées par l'homme. La composition du peuplement de la station étudiée est déterminée à partir de l'échantillonnage par pêche électrique.

Afin de calculer l'IPR pour chaque site, nous déterminons les différentes variables suivantes sur carte IGN : la surface du bassin versant drainé (km²), la distance à la source (km), la pente de la station (pente IGN en ‰), l'altitude (m), les températures moyennes interannuelles de l'air du mois de juillet et de janvier. La profondeur moyenne et la largeur moyenne sont déterminées in situ lors des pêches électriques.

Au total, 34 espèces sont prises en compte par l'indice IPR (Tableau 4).

⁵ NF T90-344 : détermination de l'Indice Poisson rivière 'IPR'

Tableau 4 : Espèces prises en compte dans l'indice IPR (FISH-PASS)

Code	Nom vernaculaire	Nom scientifique
ABL	Ablette	<i>Alburnus alburnus</i>
ANG	Anguille européenne	<i>Anguilla anguilla</i>
BAF	Barbeau fluviatile	<i>Barbus meridionalis</i>
BAM	Barbeau méridionale	<i>Barbus meridionalis</i>
BLN	Blageon	<i>Telestes soufia</i>
BOU	Bouvière	<i>Rhodeus sericeus</i>
BBB	Brèmes	<i>Abramis brama / Blicca bjoerkna</i>
BRO	Brochet	<i>Esox lucius</i>
CAS	Carassin	<i>Carassius sp.</i>
CCO	Carpe commune	<i>Cyprinus carpio</i>
CHA	Chabot	<i>Cottus gobio</i>
CHE	Chevaine	<i>Leuciscus cephalus</i>
EPI	Épinoche	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
EPT	Épinochette	<i>Pungitius pungitius</i>
GAR	Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>
GOU	Goujon	<i>Gobio gobio</i>
GRE	Grémille	<i>Gimnocephalus cernua</i>
HOT	Hotu	<i>Chondrostoma nasus</i>
LOF	Loche franche	<i>Barbatulus barbatulus</i>
LOT	Lote	<i>Lota lota</i>
LPP	Lamproie de Planer	<i>Lampetra planeri</i>
OBR	Ombre commun	<i>Thymallus thymalus</i>
PCH	Poisson chat	<i>Ameiurus melas</i>
PER	Perche fluviatile	<i>Perca fluviatilis</i>
PES	Perche soleil	<i>Lepomis gibosus</i>
ROT	Rotengle	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
SAN	Sandre	<i>Sander lucioperca</i>
SAT	Saumon atlantique	<i>Salmo salar</i>
SPI	Spiralin	<i>Alburnoides bipunctatus</i>
TAN	Tanche	<i>Tinca tinca</i>
TOX	Toxostome	<i>Chondrostoma toxostoma</i>
TRF	Truite fario	<i>Salmo trutta trutta</i>
VAI	Vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>
VAN	Vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>

Les 34 espèces retenues dans la modélisation de l'indice sont analysées à travers 7 métriques. Une même espèce peut être prise en compte dans plusieurs métriques. Chaque métrique est représentative de paramètres environnementaux (habitat, structure de peuplement, ...) et permet de catégoriser et hiérarchiser les perturbations (Tableau 5).

Tableau 5: Caractéristiques des métriques du calcul de l'IPR (source : ONEMA)

Catégories		Métriques	Caractérisation de la perturbation
Caractéristiques bio/écologiques des espèces	Guildes d'habitat	Nombre d'espèces rhéophiles (NER) Nombre d'espèces lithophiles (NEL)	Altération de l'habitat lotique et des zones de reproduction
	Guildes de sensibilité aux pollutions	Densité d'individus tolérants (DIT)	Altération de la qualité globale de l'eau
	Guildes trophiques	Densité d'individus invertivores (DII)	Altération des ressources alimentaires disponibles (macroinvertébrés)
		Densité d'individus omnivores (DIO)	Enrichissement organique du milieu
Biodiversité et productivité du cours d'eau	Richesse spécifique	Nombre total d'espèces (NTE)	Altération de la biodiversité du milieu
	Abondance	Densité totale du peuplement (DTI)	Altération de la productivité du peuplement

L'IPR est calculé en sommant les 7 métriques suivantes : Nombre total d'espèces, Nombre d'espèces rhéophiles, Nombre d'espèces lithophiles, Densité d'individus tolérants, Densité d'individus invertivores, Densité d'individus omnivores, densité totale d'individus. A partir de cet indice, une classe de qualité du peuplement piscicole est attribuée à chacun des sites.

Tableau 6 : Synthèse des notes et classes de qualité de l'IPR

NOTE DE L'IPR	CLASSE DE QUALITE	
<7	Très Bonne	
7-16	Bonne	
16-25	Moyenne	
25-36	Médiocre	
>36	Mauvaise	

1.2 Résultats par station

Cette partie présente les résultats par station, d'après le plan suivant :

- Localisation de la station,
- Données environnementales,
- Structure du peuplement piscicole,
- Caractéristiques des espèces du peuplement,
- Structure des populations,
- Guildes trophiques,
- Guildes de reproduction,
- Guildes d'habitat,
- Indice Poisson Rivière,
- Synthèse.

1.3 Résultats : station 1 « Le Ninian en aval de la RN 164 »

1.3.1 Localisation de la station

La station se situe sur le cours d'eau le Ninian sur les communes de Plémet et Laurenan. La station a été réalisée en aval de la RN164 (Figure 4 et Figure 5).

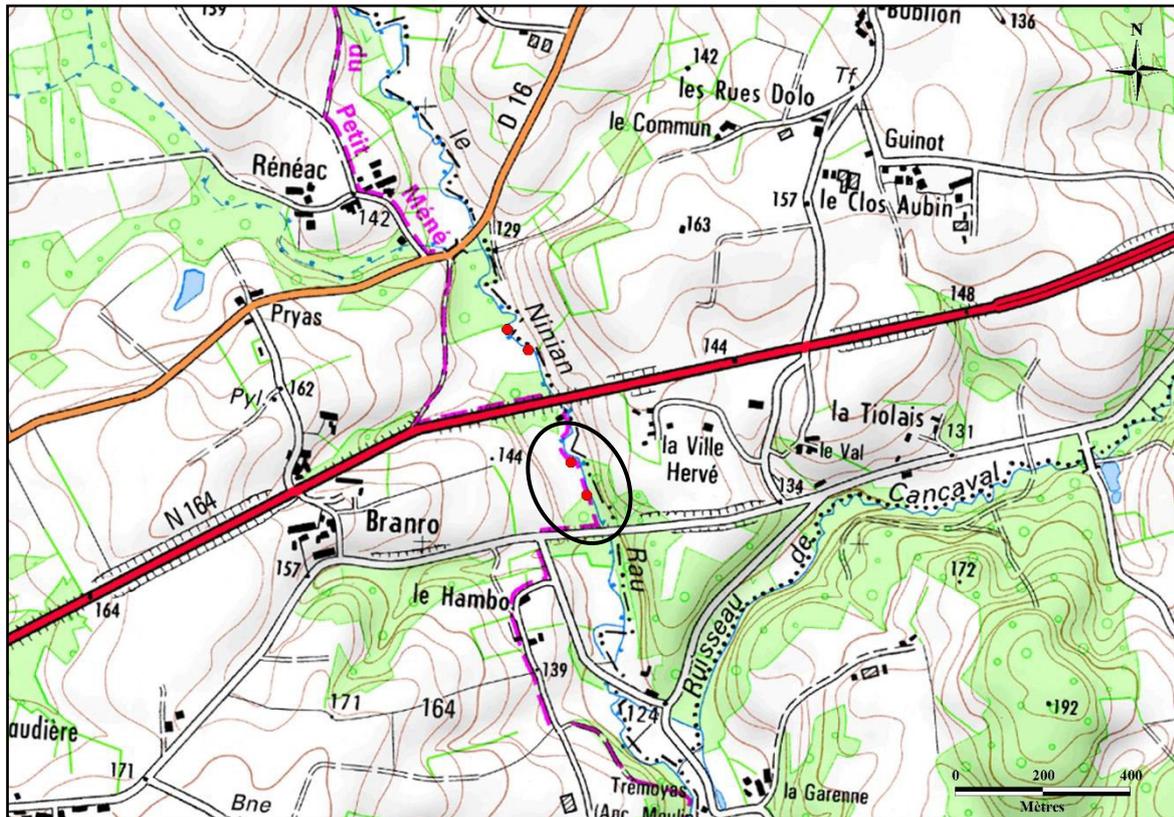


Figure 4 : Localisation de la station 1, rivière le Ninian en aval de la RN164 (limites amont et aval, en rouge) (FISH PASS)



Figure 5 : Pêche électrique sur le Ninian (aval RN164) (FISH PASS)

1.3.2 Données environnementales

Le Ninian a été échantillonné sur une longueur de 90 m. Sur la station, la largeur moyenne était de 4 m. La profondeur moyenne était de 0,19 m. La station est sinueuse et moyennement ombragée avec une ripisylve arborée continue. Les paramètres physico-chimiques relevés soulignent une bonne oxygénation de l'eau et une faible turbidité.

Au niveau hydromorphologique, la station est caractérisée par des faciès d'écoulement de type plat courant (50%), mouille (30%), radiers (10%) et de type plat lentique (10%). Sur l'ensemble de la station, le substrat est composé principalement de pierres/galets et de graviers (2 à 8 mm) colmatés par des sédiments fins. L'habitat sur la station est essentiellement composé de sous-berges soutenues par une végétation rivulaire moyennement dense (Figure 6).

Tableau 7 : Paramètres de la station 1 sur le (FISH-PASS)

PARAMETRES SUR LA STATION DE PECHE		
Date :	16/06/2015	
Caracteristiques PECHE		
Engin :	Hans Grassl	
Voltage (V):	300	
Ampérage (A):	2	
Parametres EAU		
Turbidité (en NTU) :	12	
pH :	7	
O2 dissous en mg/L :	9	
O2 en % de saturation:	92	
T°C :	14	
Conductivité µS/cm :	197	
Descriptif STATION		
Largeur moyenne (m)	4,0	
Longueur inventoriée (m)	90,0	
Profondeur moyenne (m)	0,2	
Localisation de la station de pêche		
	x	y
Limite aval station (L93)	434423,43	6839963,58
Limite amont station (L93)	434466,77	6839951,33



Figure 6 : Faciès d'écoulement et ripisylve sur la station (FISH-PASS)

1.3.3 Structure du peuplement piscicole

Sur la station, 6 espèces ont été échantillonnées (Tableau 8 et Tableau 9). L'indice d'équitabilité J montre une répartition des espèces assez moyenne avec un nombre total d'individus essentiellement réparti sur deux espèces, la Lamproie de Planer et le Chabot.

Tableau 8 : Structure du peuplement piscicole de la station Ninian aval RN164 (FISH-PASS)

Nombre d'espèces	6
Indice de diversité H'	1,38
Indice d'équitabilité J'	0,77

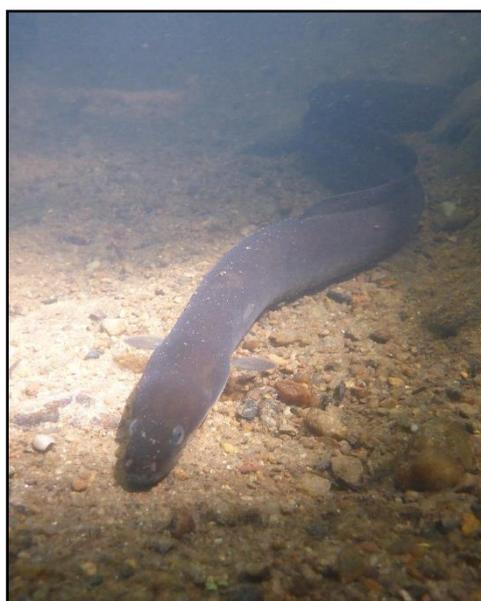


Figure 7 : Anguille européenne inventoriée sur le Ninian (FISH PASS)

Tableau 9 : Statut des espèces de la station (FISH-PASS)

Code espèce	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts de protection
CHA	<i>Cottus gobio</i>	Chabot	DD (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée) sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine Annexe II de la directive européenne habitats
LOF	<i>Nemachelus barbatulus</i>	Loche franche	LC (préoccupation mineure) sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine
TRF	<i>Salmo trutta fario</i>	Truite fario	Espèce de poisson protégées sur l'ensemble du territoire national (article 1 de l'arrêté du 8 décembre 1988) LC (préoccupation mineure) sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine Espèce soumise à taille minimale de capture par arrêté préfectoral
ANG	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille	CR en France et dans le Monde sur la liste rouge des espèces menacées, Annexe II de la convention CITES
VAI	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Vairon	LC (préoccupation mineure) sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine
AMO (genre Lampetra)	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Lamproie fluviatile	VU (Vulnérable) sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine Annexes II et IV de la directive européenne habitats Espèce de poisson protégées sur l'ensemble du territoire national (article 1 de l'arrêté du 8 décembre 1988)

1.3.4 Caractéristiques des espèces du peuplement

Le peuplement est dominé par 2 espèces : le chabot et la lamproie de Planer qui surclassent les autres espèces en terme d'abondance. La truite fario (48 individus) vient compléter l'échantillonnage et domine le peuplement en terme de biomasse.

Tableau 10 : Abondance, biomasse et densités sur la station (FISH-PASS)

Code espèce	Abondance	Biomasse	Densité (ind/m ²)	Biomasse relative (g/m ²)
CHA	138	386	0,38	1,07
LOF	16	130	0,04	0,36
TRF	48	2657	0,13	7,38
ANG	2	209	0,01	0,58
VAI	24	24,5	0,07	0,07
AMO (genre Lampetra)	101	175	0,28	0,49

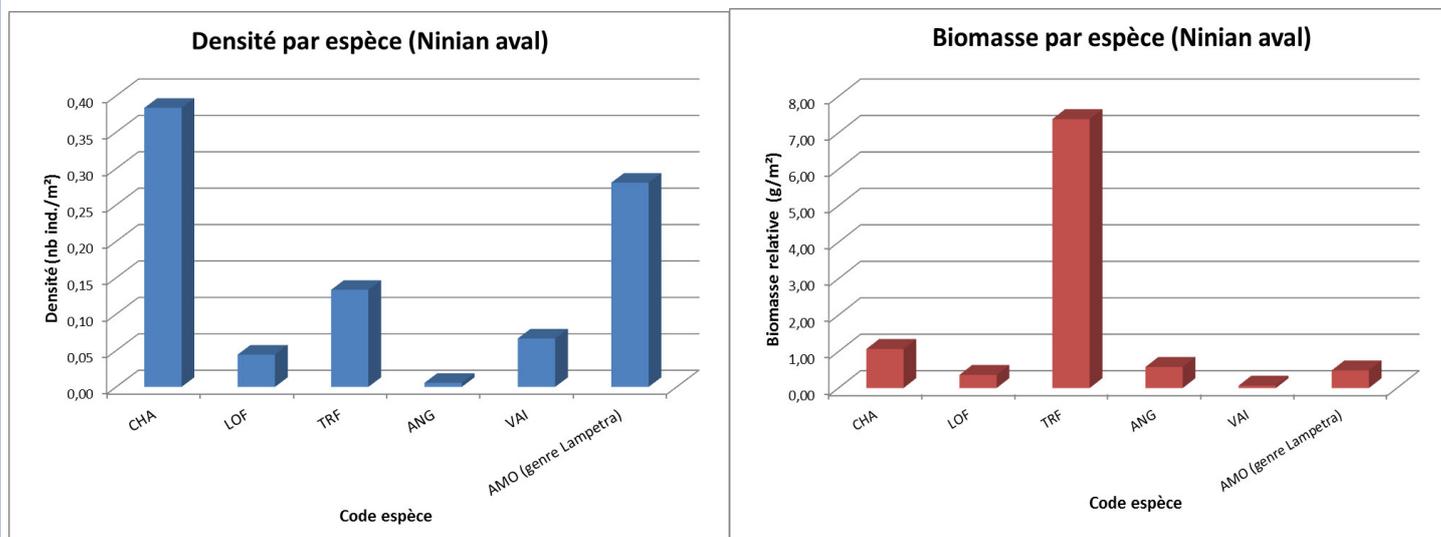


Figure 8 : Densité (à gauche) et biomasse (à droite) par espèce sur la station (FISH-PASS)

1.3.5 Structure des populations

Le Tableau 11 présente les tailles caractéristiques des taxons inventoriés sur la station. Les tailles minimum soulignent la présence de juvéniles pour les Vairons et lamproies de planer. Les 6 espèces présentent des stades adultes. Les graphiques des classes de tailles (Figure 9 à Figure 12) ont été réalisés pour 4 espèces.

Tableau 11 : Tailles caractéristiques des espèces capturées sur la station (FISH-PASS)

Code espèce	Taille moyenne (mm)	Taille min (mm)	Taille max (mm)	Ecart type (mm)
CHA	59,1	43	83	6,8
LOF	87,3	45	123	28,2
TRF	155,3	42	255	54,0
ANG	400,0	388	412	17,0
VAI	41,3	28	67	11,9
AMO	82,9	34	145	31,4

La répartition des classes de taille indique la présence majoritaire d'individus adultes ou sub-adultes compris entre 40 et 80 mm. La présence de plusieurs cohortes et d'individus de grande taille souligne une population fonctionnelle.

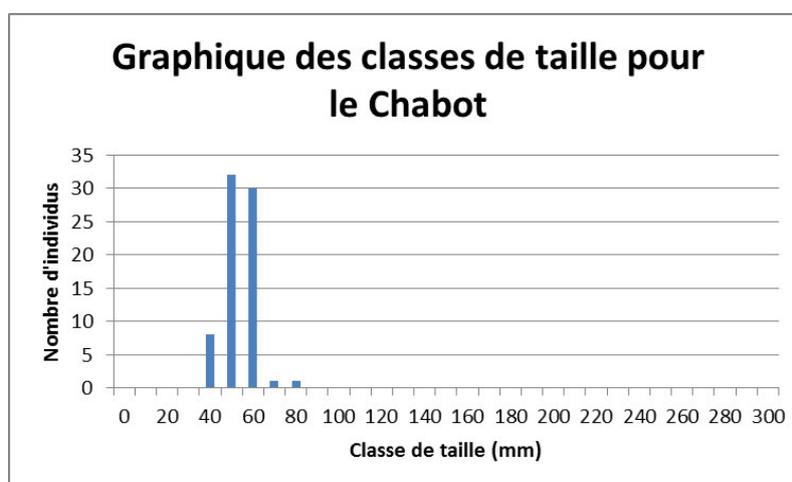


Figure 9 : Classes de tailles des Chabots capturés sur station (FISH-PASS)

Pour la Loche Franche, la répartition des classes de taille indique la présence de deux cohortes principales (juvéniles et adultes) (Figure 10). Ainsi, la présence de plusieurs cohortes souligne une population fonctionnelle.

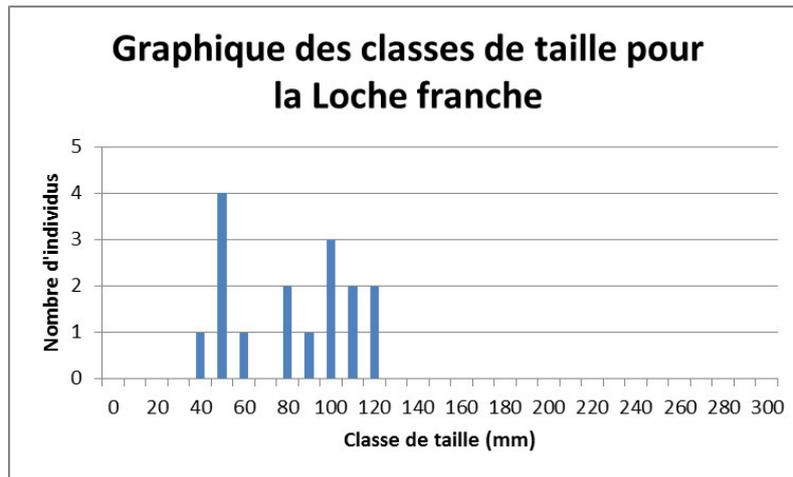


Figure 10 : Classes de tailles des Loches franches capturées sur la station (FISH-PASS)

La Figure 11 met en avant la présence de plusieurs cohortes (0+), (1+) et (2+). Ainsi, il semble que sur cette portion du cours d'eau, la Truite fario puisse croître et se reproduire.

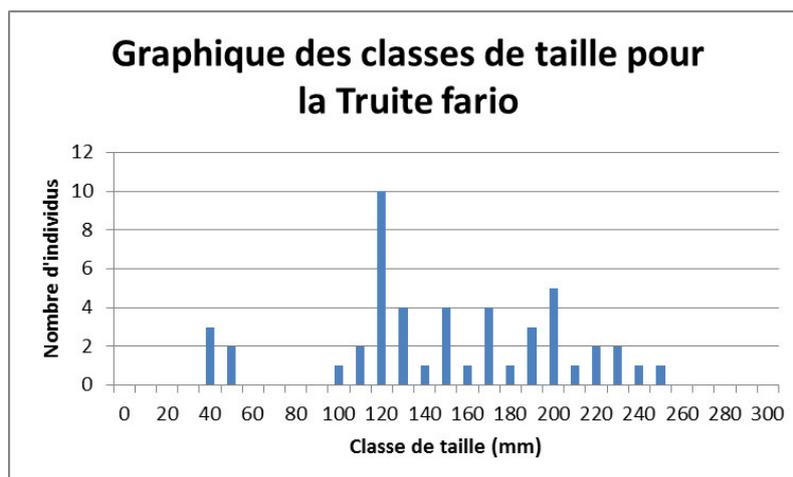


Figure 11 : Classes de tailles des Truites fario capturées sur la station (FISH-PASS)

Pour le Vairon, la répartition des classes de taille indique la présence de deux cohortes principales (juvéniles et sub-adultes).

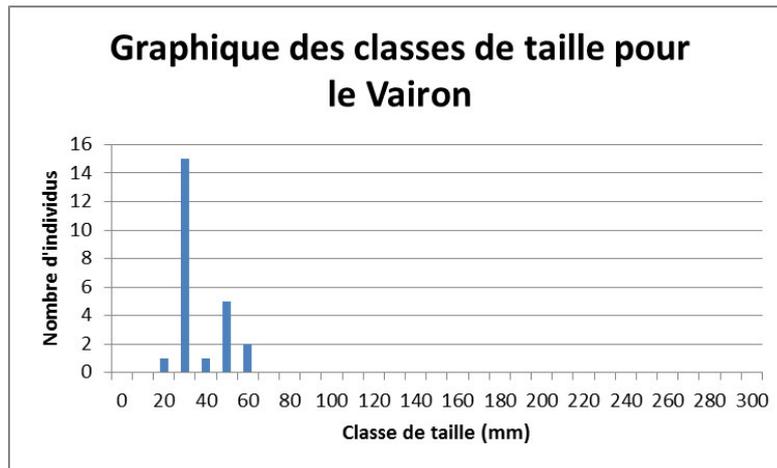


Figure 12 : Classes de tailles des Vairons capturés sur la station (FISH-PASS)

1.3.6 Guildes trophiques

La Figure 13 présente la proportion des guildes trophiques au sein du peuplement en densité.

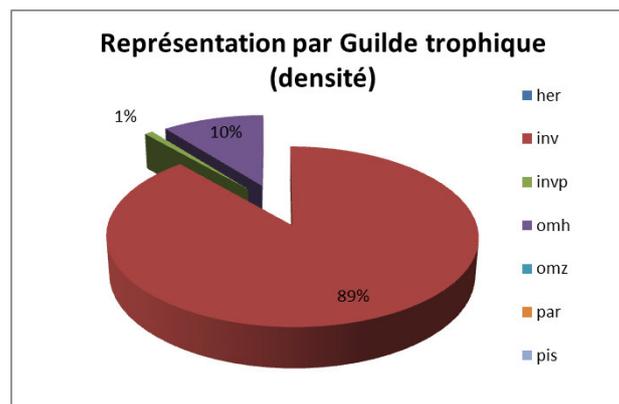


Figure 13 : Représentation des guildes trophiques en densité au sein du peuplement de la station (FISH-PASS)

En termes de densité, la guilde invertivore est largement majoritaire (89%). Elle est représentée par deux espèces : la Truite fario, le Chabot et la Loche franche. L'Anguille est le seul représentant de la guilde invertivore/piscivore ; de même pour le vairon représentant la guilde omnivore/herbivore.

Cette dominance de la guilde invertivore est cohérente avec la ressource trophique majeure sur ce type de cours d'eau : les macroinvertébrés.

1.3.7 Guildes de reproduction

Trois guildes de reproduction sont représentées sur la station : phytolithophile, marin et lithophile.

- Inventaire piscicole par pêche électrique et détermination de l'IPR -

La guildespéléophile est la plus représentée (60%) avec pour espèce le chabot, espèce se reproduisant sous les pierres et les blocs. Viennent ensuite la guildelithophile (21%), représentée par la Truite fario et la guildephytolithophile (18%) avec pour espèces le Vairon et la Loche franche dont les exigences sont moins strictes en termes de substrat (se reproduisant sur les supports végétaux ou minéraux). Enfin, l'Anguille européenne, espèce migratrice catadrome se reproduisant en mer représente la guildemarine (1%).

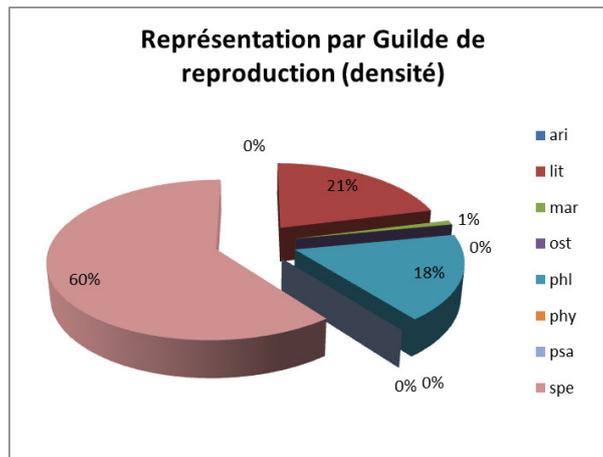


Figure 14 : Représentation des guildes de reproduction en densité au sein du peuplement de la station (FISH-PASS)

1.3.8 Guildes d'habitats

La guilderhéophile (liée aux eaux courantes) domine la représentation des guildes d'habitat avec 99% du peuplement en termes de densité. Quatre espèces, la Truite fario, la Loche franche, le Chabot et le Vairon affectionnent particulièrement les eaux fraîches et courantes, ce qui est cohérent avec la typologie du cours d'eau. L'Anguille appartient à la guildeuryhèce dont les représentants s'adaptent indifféremment aux milieux lents, voire même stagnants et rapides.

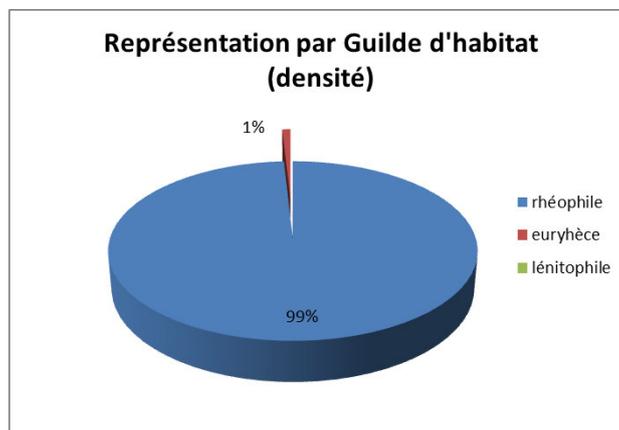


Figure 15 : Représentation des guildes d'habitat en densité au sein du peuplement de la station (FISH-PASS)

1.3.9 Indice Poisson Rivière

Le modèle de calcul de l'indice poisson établit la composition théorique du peuplement sur la base des données environnementales recueillies sur les stations, à travers la probabilité de présence des espèces retenues dans le calcul de l'IPR (Tableau 12).

Tableau 12 : Probabilité de présence et effectif capturé sur la station (FISH-PASS)

Code espèce	Probabilité de présence théorique	Effectif capturé
TRF	0,94	48
LOF	0,90	16
VAI	0,86	24
ANG	0,79	2
CHA	0,64	138
GOU	0,46	0
LPP	0,42	101
GAR	0,17	0
TAN	0,13	0
BRO	0,09	0
VAN	0,08	0
EPT	0,04	0
CHE	0,04	0
BAF	0,03	0
SAT	0,03	0
BOU	0,02	0
CAS	0,02	0
PES	0,01	0
ROT	0,01	0
TOX	0,01	0
PCH	0,00	0
BLN	0,00	0
PER	0,00	0
SAN	0,00	0
ABL	0,00	0
EPI	0,00	0
BAM	0,00	0
CCO	0,00	0
BBB	0,00	0
LOT	0,00	0
OBR	0,00	0
SPI	0,00	0
HOT	0,00	0
GRE	0,00	0

Sur cette station, 4 espèces principales (surlignées en rouge, probabilité de présence supérieure à 50%) composent le peuplement théorique. Le peuplement observé est assez représentatif du peuplement attendu.

- Inventaire piscicole par pêche électrique et détermination de l'IPR -

Les valeurs calculées (score associé) pour chaque métrique dans le Tableau 13 correspondent à l'écart existant entre des valeurs attendues en milieu théoriquement « non dégradé » et des valeurs échantillonnées. Plus cette valeur s'éloigne de 0 (valeurs en rouge), plus le déséquilibre entre la valeur théorique et celle observée est grand.

Tableau 13 : Valeurs obtenues sur la station sur la station (FISH-PASS)

Scores des métriques d'occurrence			Scores des métriques d'abondance			
NER	NEL	NTE	DIT	DIO	DII	DTI
0,86	0,28	0,28	2,42	0,82	0,29	3,57

Sur cette station, deux métriques sont considérées comme déclassantes : la Densité d'individus tolérants (DIT), la Densité d'individus omnivores (DIO) et la densité d'individus invertivores (DII) (Figure 16).

En reprenant chaque métrique individuellement :

- Densité d'individus tolérants (DIT) : Elle est due à la présence des loches franches, dont la densité est trop forte.
- Densité totale d'individus (DTI) : c'est la métrique la plus déclassante avec 3.57. D'après le résultat de cette métrique, la densité de poissons échantillonnés est supérieure à la capacité d'accueil du milieu. Les chabots et les lamproies de planer, aux nombres respectivement de 138 et 101, sont principalement responsables de ce déclassement.
- Densité d'Individus Invertivores (DII) : les écarts constatés s'expliquent par une trop forte densité d'individus invertivores (chabot).

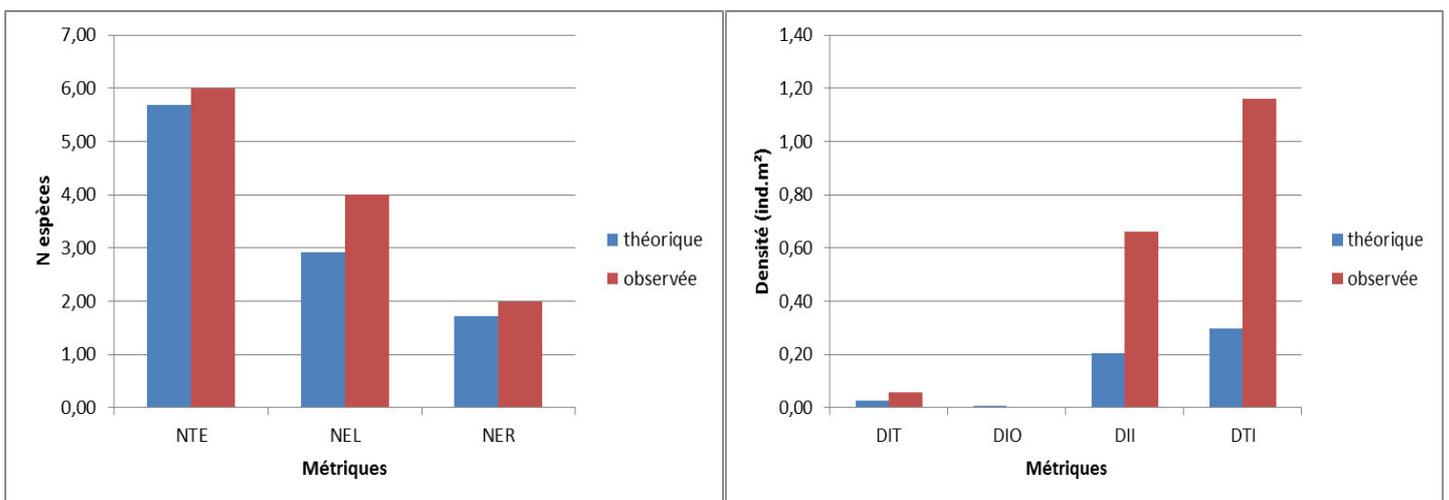


Figure 16 : Comparaison entre les métriques d'occurrences (à gauche) et de densités (à droite) théoriques et observées de l'IPR sur la station (FISH-PASS)

La valeur de l'indice correspond à la somme d'une note d'occurrence rassemblant 3 métriques (NTE, NEL et NER) et d'une note d'abondance rassemblant 4 métriques (DIT, DII, DIO et DTI). Ainsi l'IPR met en avant une classe de qualité «Bonne », soit une note de 8,54 (Tableau 14).

Tableau 14 : IPR obtenu pour la station (FISH-PASS)

Valeur de l'IPR	Classe de qualité associée	
8,54	2	Bonne

1.3.10 Synthèse

La classe de qualité associée au peuplement piscicole de cette station est considérée comme bonne si l'on compare le peuplement théorique au peuplement échantillonné.

L'IPR réalisé sur cette station met ainsi en avant un peuplement piscicole typique des têtes de bassins, avec la présence de Truite fario et de ses espèces d'accompagnement (Vairon, Chabot, Loche franche, Anguille et Lamproie de planer).

1.4 Résultats : station 2 : « Le Ninian en amont de la RN164 »

1.4.1 Localisation de la station

La station se situe sur le Ninian en amont de la RN164 sur les communes de Plémet et Laurenan (Figure 17 et Figure 18).

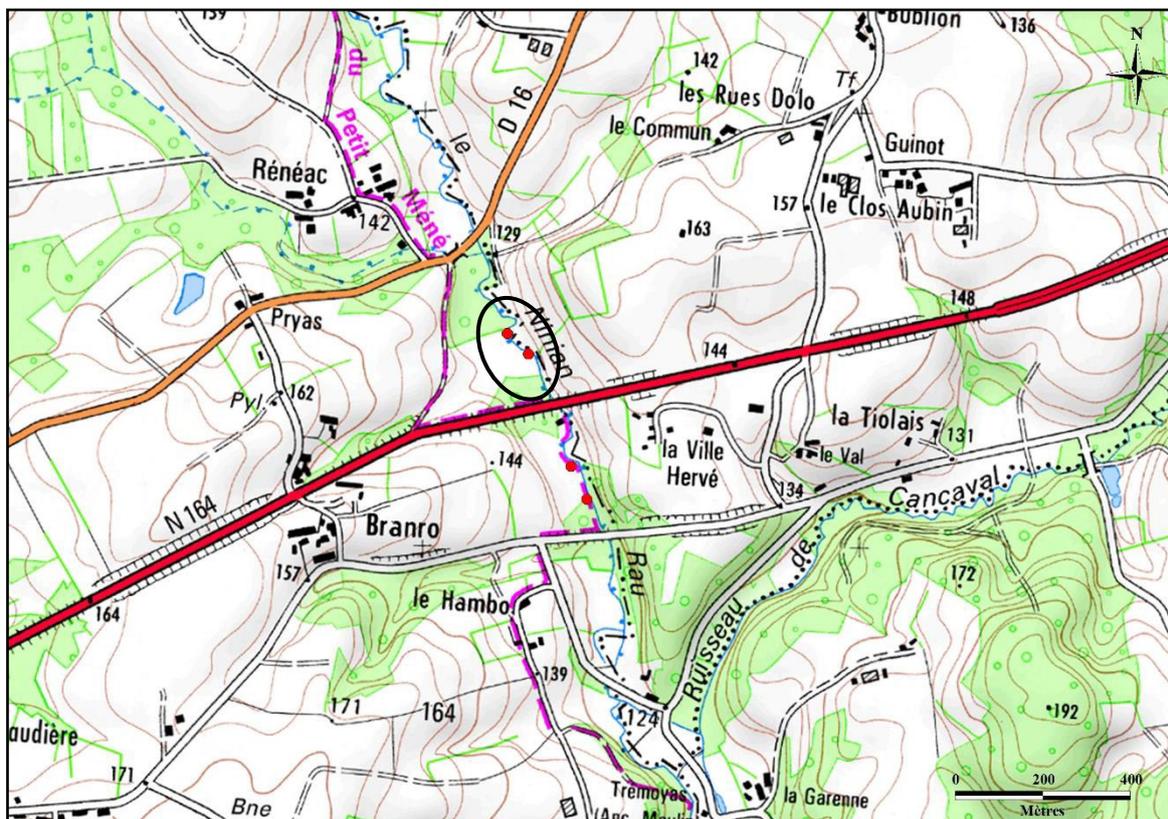


Figure 17 : Localisation de la station 2 : le Ninian en amont de la RN164 (limites amont et aval, en rouge) (FISH-PASS)



Figure 18 : Pêche électrique sur le Ninian (FISH-PASS)

1.4.2 Données environnementales

Le Ninian a été échantillonné sur une longueur de 80 m (

Tableau 15) par un trinôme anode/épuisettes. La largeur moyenne mesurée au droit du site est de 3.4 m pour une profondeur de 0,2 m soit des niveaux d'eau relativement faibles, en accord avec la période hydrologique.

Sur le plan hydromorphologique, la station est plutôt sinieuse avec des faciès d'écoulement assez diversifiés, de types plat courant, plat lentique, radier et zones plus profondes. L'ombrage est moyen, principalement maintenue par une strate herbacée et arbustive relativement dense en cette période de l'année et qui fournit quelques abris immergés utilisables par la faune piscicole (Figure 19).

Le substrat est principalement composé de pierres/galets (0,8 à 5 cm) avec des sédiments fins (sables/limons). Quelques sous-berges viennent enrichir ponctuellement l'habitat aquatique.

Tableau 15 : Paramètres de la station (FISH-PASS)

PARAMETRES SUR LA STATION DE PECHE		
Date :	16/06/2015	
Caracteristiques PECHE		
Engin :	Hans Grassl	
Voltage (V):	300	
Ampérage (A):	2	
Parametres EAU		
Turbidité (en NTU) :	5	
pH :	7	
O2 dissous en mg/L :	9	
O2 en % de saturation:	93	
T°C :	14	
Conductivité µS/cm :	198	
Descriptif STATION		
Largeur moyenne (m)	3,4	
Longueur inventoriée (m)	80,0	
Profondeur moyenne (m)	0,2	
Localisation de la station de pêche		
	x	y
Limite aval station (L93)	288258,46	6801559,11
Limite amont station (L93)	288209,87	6801606,54



Figure 19 : Végétation et habitats aquatiques sur la station du Ninian amont (FISH-PASS)

1.4.3 Structure du peuplement piscicole

Sur le Ninian, 6 espèces ont été échantillonnées lors des pêches électriques (Tableau 16 et Tableau 17). L'indice d'équitabilité J montre une répartition des espèces assez moyenne avec une dominance de la Lamproie de Planer et le reste d'individus essentiellement réparti sur les 5 autres espèces.

Tableau 16 : Structure du peuplement piscicole de la station (FISH-PASS)

Nombre d'espèces	6
Indice de diversité H'	1,36
Indice d'équitabilité J'	0,76



Figure 20 : Loche franche inventoriée sur le Ninian (FISH-PASS)

Tableau 17 : Statut des espèces de la station (FISH-PASS)

Code espèce	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts de protection
CHA	<i>Cottus gobio</i>	Chabot	DD (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée) sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine Annexe II de la directive européenne habitats
LOF	<i>Nemachilus barbatulus</i>	Loche franche	LC (préoccupation mineure) sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine
TRF	<i>Salmo trutta fario</i>	Truite fario	Espèce de poisson protégées sur l'ensemble du territoire national (article 1 de l'arrêté du 8 décembre 1988) LC (préoccupation mineure) sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine Espèce soumise à taille minimale de capture par arrêté préfectoral
ANG	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille	CR en France et dans le Monde sur la liste rouge des espèces menacées, Annexe II de la convention CITES
VAI	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Vairon	LC (préoccupation mineure) sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine
AMO (genre Lampetra)	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Lamproie fluviatile	VU (Vulnérable) sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine Annexes II et IV de la directive européenne habitats Espèce de poisson protégées sur l'ensemble du territoire national (article 1 de l'arrêté du 8 décembre 1988)

1.4.4 Caractéristiques des espèces du peuplement

En termes de densité, la Lamproie de Planer est largement majoritaire ; à l'inverse, en terme de biomasse, la Truite fario domine le peuplement pour près de 75 %.

Tableau 18 : Abondance, biomasse et densités sur la station (FISH-PASS)

Code espèce	Abondance	Biomasse	Densité (ind./m ²)	Biomasse relative (g/m ²)
AMO (genre Lampetra)	156	252,1538462	0,57	0,93
ANG	1	32	0,00	0,12
CHA	41	94	0,15	0,35
LOF	15	69	0,06	0,25
TRF	40	1620,35	0,15	5,96
VAI	61	120,00	0,22	0,44

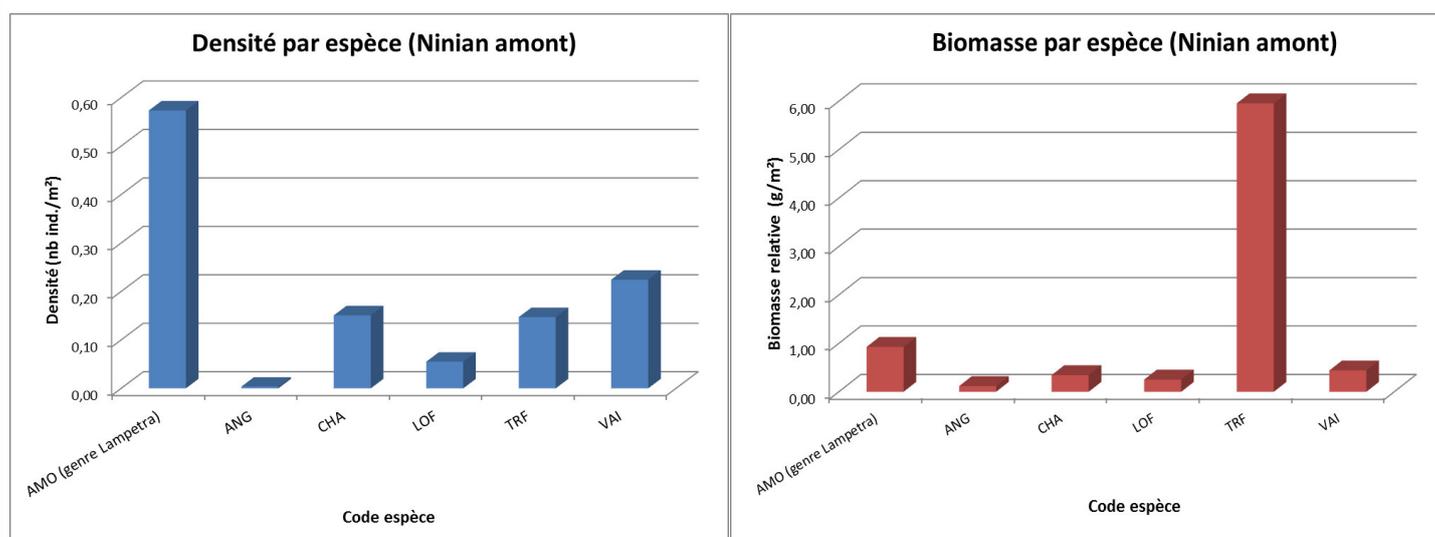


Figure 21 : Densité (à gauche) et biomasse (à droite) par espèce sur la station (FISH-PASS)

1.4.5 Structure des populations

Le Tableau 19 présente les tailles caractéristiques des taxons inventoriés sur la station.

Les graphiques des classes de tailles (Figure 22 à Figure 25) ont été réalisés pour 4 espèces : la truite fario, la loche franche, le chabot et le vairon.

Tableau 19 : Tailles caractéristiques des espèces capturées sur la station (FISH-PASS)

Code espèce	Taille moyenne (mm)	Taille min (mm)	Taille max (mm)	Ecart type (mm)
AMO (genre Lampetra)	66,9	26	135	28,4
CHA	57,1	40	85	8,1
LOF	70,3	39	117	28,1
TRF	126,8	44	258	70,2
ANG	270,0	/	/	/
VAI	55,0	27	76	8,9

La Figure 22 met en évidence plusieurs cohortes bien visibles graphiquement, la première assez jeune (1+), la seconde plus âgée (2+), et les deux dernières dont l'âge est supérieur à 3 et 4 ans. La présence de plusieurs classes de tailles souligne la nature colonisable de ce milieu.

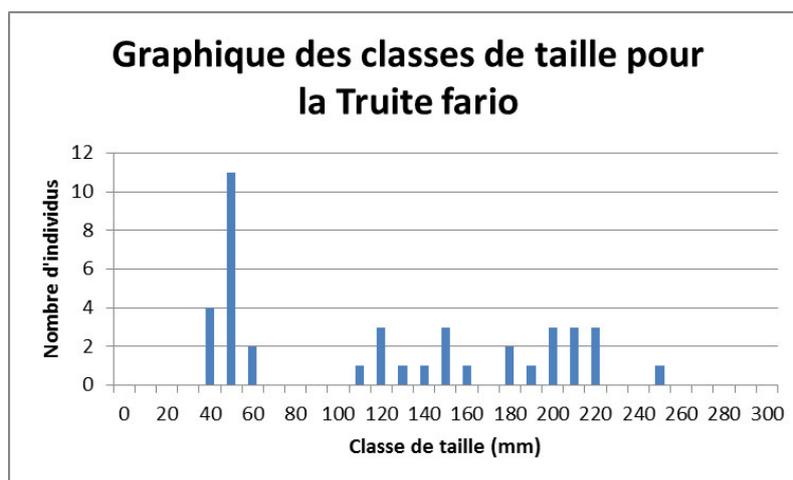


Figure 22 : Classes de tailles des Truites fario capturées sur la station (FISH-PASS)

Le graphique des classes de taille pour la Loche franche (Figure 23) met clairement en évidence deux cohortes.

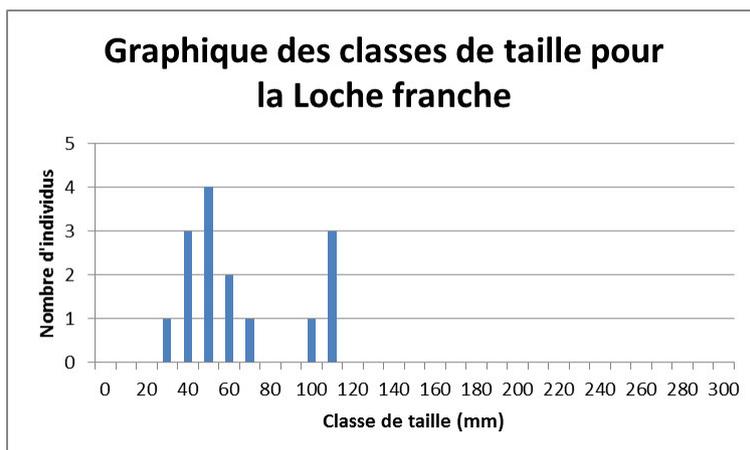


Figure 23 : Classes de tailles des Loches franches capturées sur la station (FISH-PASS)

La Figure 24 met en évidence une cohorte comprenant les individus juvéniles (min :43 ; max :83).

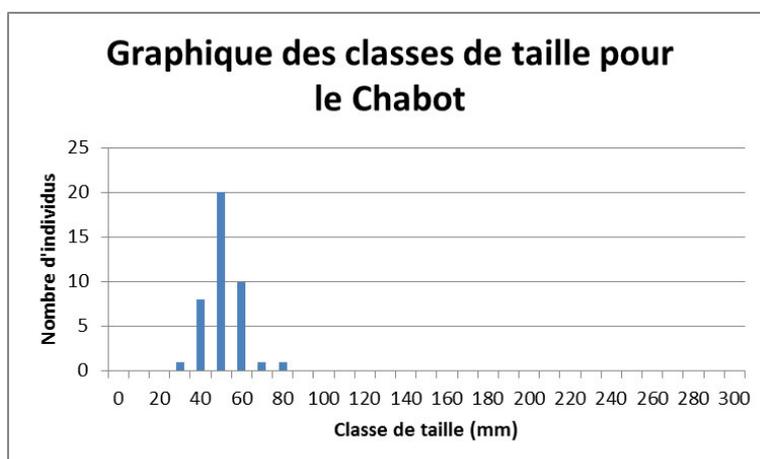


Figure 24 : Classes de tailles des Chabots capturés sur la station (FISH-PASS)

La population de vairons échantillonnés est composée de juvéniles et d'individus sub-adultes d'une taille comprise entre 27 et 76 mm.

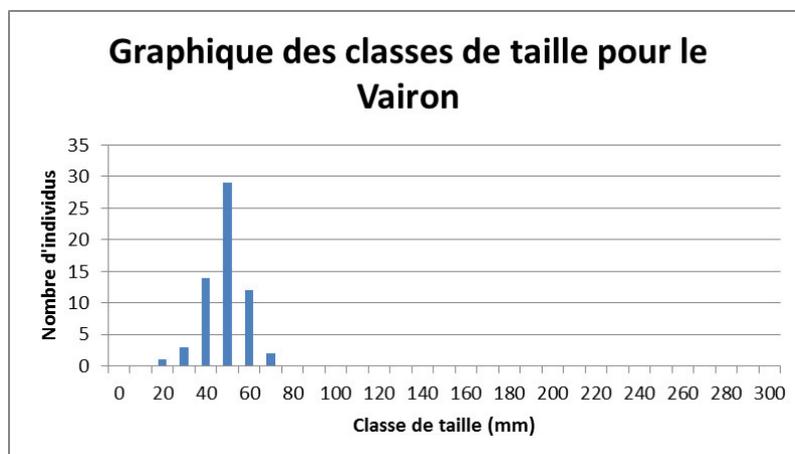


Figure 25 : Classes de tailles des Vairons capturés sur la station (FISH-PASS)

1.4.6 Guildes trophiques

La Figure 26 présente la proportion des guildes trophiques au sein du peuplement en densité.

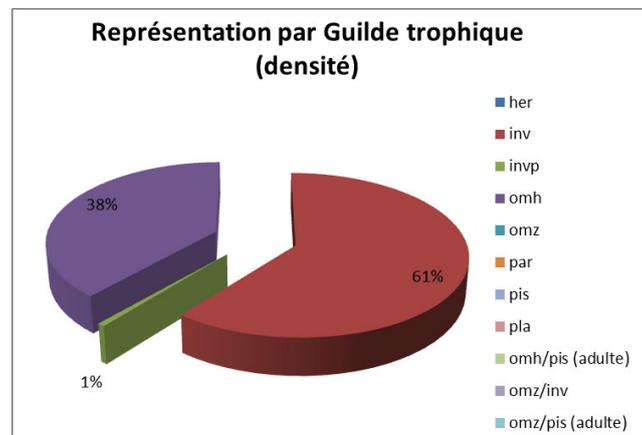


Figure 26 : Représentation des guildes trophiques en densité au sein du peuplement de la station (FISH-PASS)

En termes de densité, la guilde invertivore est majoritaire (61%). Elle est représentée par trois espèces : la Truite fario, le Chabot et la Loche franche. Le Vairon représente 38% de la densité et appartient à la guilde omnivore/herbivore. L'Anguille est le seul représentant de la guilde invertivore/piscivore. Cette dominance de la guilde invertivore est cohérente avec la ressource trophique majeure sur ce type de cours d'eau : les macroinvertébrés.

1.4.7 Guildes de reproduction

Quatre guildes de reproduction sont représentées sur la station : phytolithophile, spéléophile, lithophile et marine.

La guilde phytolithophile est la plus représentée (48 %) avec pour espèces, la Loche franche et le Vairon dont les exigences sont moins strictes en termes de substrat (se reproduisant sur les supports végétaux ou minéraux). La guilde spéléophile, représentée par le Chabot vient ensuite avec 26%. La guilde lithophile (25 %) est représentée par la Truite fario. Enfin, l'Anguille européenne, espèce migratrice catadrome se reproduisant en mer représente la guilde marine (1%).

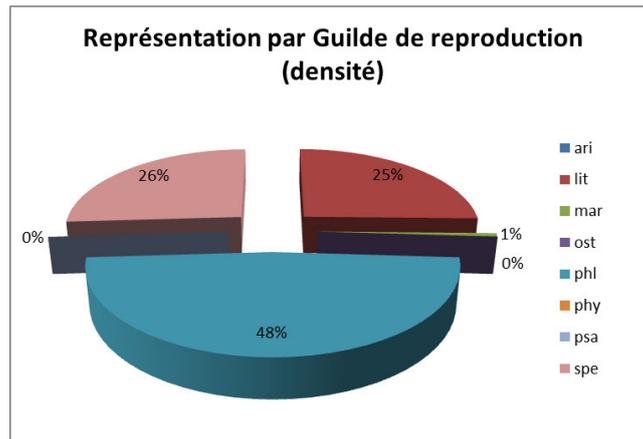


Figure 27 : Représentation des guildes de reproduction en densité au sein du peuplement de la station (FISH-PASS)

1.4.8 Guildes d'habitats

La guilde rhéophile (liée aux eaux courantes) domine la représentation des guildes d'habitat avec 99% du peuplement en termes de densité. Ses représentants correspondent à la Loche franche, le Chabot, le Vairon, espèces accompagnatrices de la truite fario affectionnant les eaux fraîches et courantes, ce qui est cohérent avec la typologie du cours d'eau.

Seule, l'Anguille appartient à la guilde euryhèce dont les représentants s'adaptent indifféremment aux milieux lents, voire même stagnants et rapides.

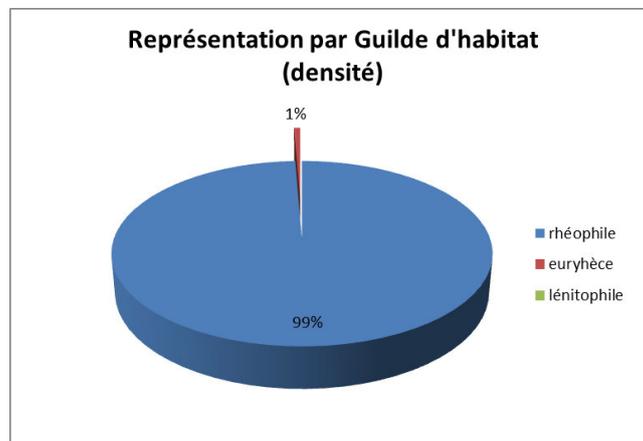


Figure 28 : Représentation des guildes d'habitat en densité au sein du peuplement de la station (FISH-PASS)

1.4.9 Indice Poisson Rivière

Le modèle de calcul de l'indice poisson établit la composition théorique du peuplement sur la base des données environnementales recueillies sur les stations, à travers la probabilité de présence des espèces retenues dans le calcul de l'IPR (Tableau 20).

- Inventaire piscicole par pêche électrique et détermination de l'IPR -

Tableau 20 : Probabilité de présence et effectif capturé sur la station (FISH-PASS)

Code espèce	Probabilité de présence théorique	Effectif capturé
TRF	0,96	40
LOF	0,90	15
VAI	0,89	61
ANG	0,82	1
CHA	0,65	41
LPP	0,53	156
GOU	0,45	0
GAR	0,14	0
TAN	0,08	0
VAN	0,07	0
EPT	0,07	0
BRO	0,06	0
CHE	0,04	0
SAT	0,03	0
BAF	0,02	0
CAS	0,02	0
BOU	0,02	0
PES	0,01	0
ROT	0,01	0
TOX	0,01	0
PCH	0,00	0
BLN	0,00	0
PER	0,00	0
SAN	0,00	0
ABL	0,00	0
EPI	0,00	0
BAM	0,00	0
CCO	0,00	0
BBB	0,00	0
LOT	0,00	0
OBR	0,00	0
SPI	0,00	0
HOT	0,00	0
GRE	0,00	0

Sur cette station, six espèces (capturées) ont une probabilité de présence supérieure à 50% (surlignée en rouge, Tableau 20).

Les valeurs calculées (score associé) pour chaque métrique dans le Tableau 21 correspondent à l'écart existant entre des valeurs attendues en milieu théoriquement « non dégradé » et des valeurs échantillonnées. Plus cette valeur s'éloigne de 0 (valeurs en rouge), plus le déséquilibre entre la valeur théorique et celle observée est grand.

Tableau 21 : Valeurs obtenues sur la station sur la station (FISH-PASS)

Scores des métriques d'occurrence			Scores des métriques d'abondance			
NER	NEL	NTE	DIT	DIO	DII	DTI
0,87	0,36	0,20	2,59	1,05	0,95	3,13

Pour cette station, les métriques déclassantes sont la Densité d'Individus Tolérants (DIT), la Densité d'individus omnivores (DIO) et la Densité totale d'individus (DTI).

En reprenant chaque métrique individuellement :

- Densité d'individus tolérants (DIT) : elle est due à la présence des truites fario, des loches franches et des chabots (légère sur-densité)
- Densité d'individus omnivores (DIO) : faiblesse de l'IPR
- Densité totale d'individus (DTI) : c'est la métrique la plus déclassante avec 3,13. D'après le résultat de cette métrique, la densité de poissons échantillonnés est supérieure à la capacité d'accueil du milieu. Les lamproies de planer, au nombre de de 156, sont principalement responsables de ce déclassement.

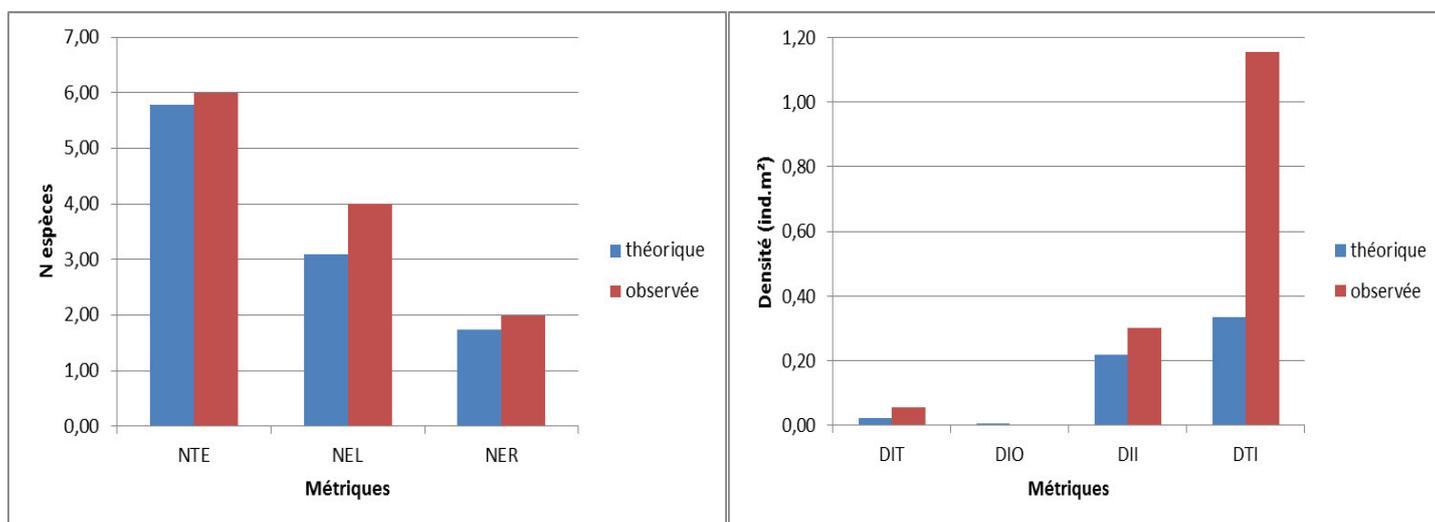


Figure 29 : Comparaison entre les métriques d'occurrences (à gauche) et de densités (à droite) théoriques et observées de l'IPR sur la station (FISH-PASS)

La valeur de l'indice correspond à la somme d'une note d'occurrence rassemblant 3 métriques (NTE, NEL et NER) et d'une note d'abondance rassemblant 4 métriques (DIT, DII, DIO et DTI). La valeur de l'IPR sur le ruisseau de Pont Martin est donc de 9,15 pour une classe de qualité « bonne ».

Tableau 22 : IPR obtenu pour la station du Ninian amont (FISH-PASS)

Valeur de l'IPR	Classe de qualité associée	
9,15	2	Bonne

1.4.10 Synthèse

La classe de qualité associée au peuplement piscicole de cette station est considérée comme bonne si l'on compare le peuplement théorique au peuplement échantillonné.

L'IPR réalisé sur cette station met ainsi en avant un peuplement piscicole typique des têtes de bassins, avec la présence de la Truite fario et de ses espèces d'accompagnement (Vairon, Chabot, Loche franche, Anguille et Lamproie de planer).

1.5 Résultats : station 3 : « le ruisseau de Plémet en aval de la RN164 »

1.5.1 Localisation de la station

La station se situe sur le ruisseau de Plémet en aval de la RN164 à proximité de la station d'épuration sur la commune de Plémet.

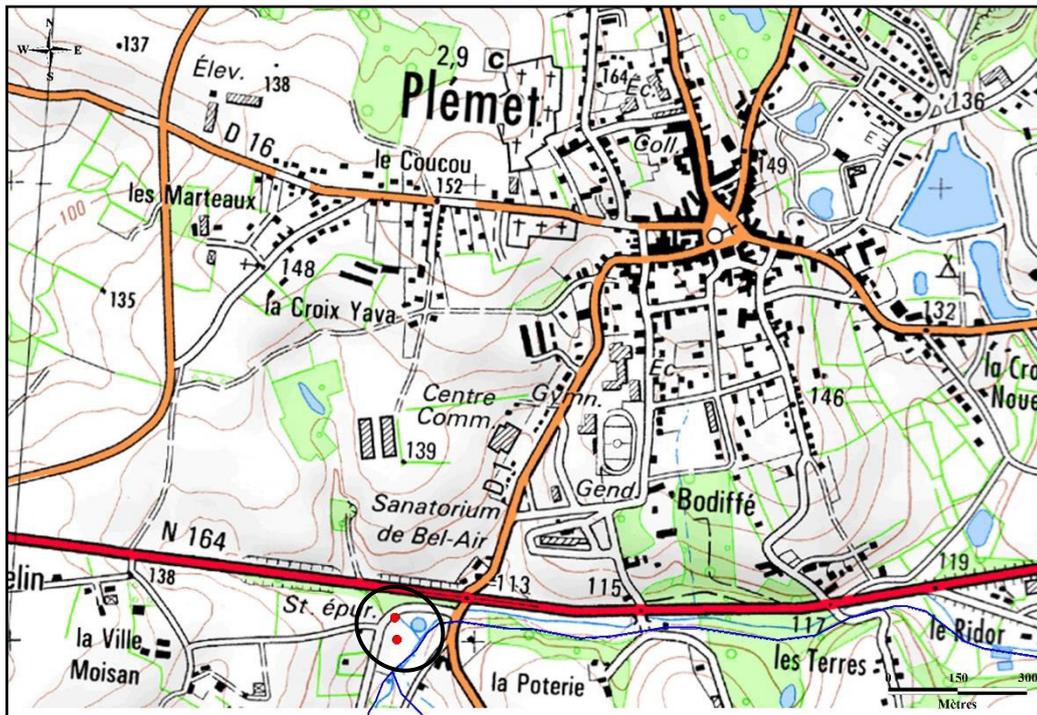


Figure 30 : Localisation de la station 3, le ruisseau de Plémet, aval de la RN164 (limites amont et aval, en rouge) (FISH PASS)



Figure 31 : Pêche électrique sur le ruisseau de Plémet (aval RN164) (FISH PASS)

1.5.2 Données environnementales

Le ruisseau de Plémet a été échantillonné sur une longueur de 50 m pour une largeur moyenne de 0,4 m. La profondeur moyenne était de 0,03 m.

Sur le plan hydromorphologique, la station est plutôt rectiligne avec un faciès d'écoulement de type plat courant. Comme l'illustre la Figure 31, le couvert végétal était relativement dense, nécessitant un débroussaillage partiel pour accéder au cours d'eau. Les strates arbustives et arborescentes ne sont présentes que sur une partie de la station et seulement en rive droite. La granulométrie est principalement constituée de sables et limons accompagnés de graviers, ces derniers sont colmatés par des sédiments fins.

Les paramètres physico-chimiques relevés soulignent une bonne oxygénation de l'eau et une température fraîche, probablement maintenue par le couvert végétal.

L'habitat sur la station est globalement absent. Cependant, quelques sous-berges et abris végétaux sont présents (Figure 30).

Tableau 23 : Paramètres de la station (FISH-PASS)

PARAMETRES SUR LA STATION DE PECHE		
Date :	16/06/2015	
Caracteristiques PECHE		
Engin :	Hans Grassl	
Voltage (V):	350	
Ampérage (A):	0	
Parametres EAU		
Turbidité (en NTU) :	5,4	
pH :	7,4	
O2 dissous en mg/L :	8,4	
O2 en % de saturation:	87	
T°C :	16	
Conductivité µS/cm :	245	
Descriptif STATION		
Largeur moyenne (m)	0,4	
Longueur inventoriée (m)	50,0	
Profondeur moyenne (m)	0,03	
Localisation de la station de pêche		
	x	y
Limite aval station (L93)	283851,256	6800148,051
Limite amont station (L93)	283846,315	6800195,977



Figure 32 : Végétation sur la station (FISH-PASS)

1.5.3 Structure du peuplement piscicole

Une seule espèce a été échantillonnée sur le ruisseau de Plémet en aval de la RN164. Il s'agit de la Truite fario (Figure 33 et Tableau 24).



Figure 33 : Truites capturées sur la station (FISH-PASS)

Tableau 24 : Statut de la Truite fario (FISH-PASS)

Code espèce	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts de protection
TRF	<i>Salmo trutta fario</i>	Truite fario	Espèce de poisson protégées sur l'ensemble du territoire national (article 1 de l'arrêté du 8 décembre 1988) LC (préoccupation mineure) sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine Espèce soumise à taille minimale de capture par arrêté préfectoral

1.5.4 Caractéristiques des espèces du peuplement

La truite fario est l'unique espèce constituant le peuplement actuel du ruisseau de Plémet au droit du site d'étude (Tableau 25, Figure 34).

Tableau 25 : Abondance, biomasse et densités sur la station (FISH-PASS)

Code espèce	Abondance	Biomasse	Densité (ind/m ²)	Biomasse relative (g/m ²)
TRF	18	14,72727273	0,83	0,68

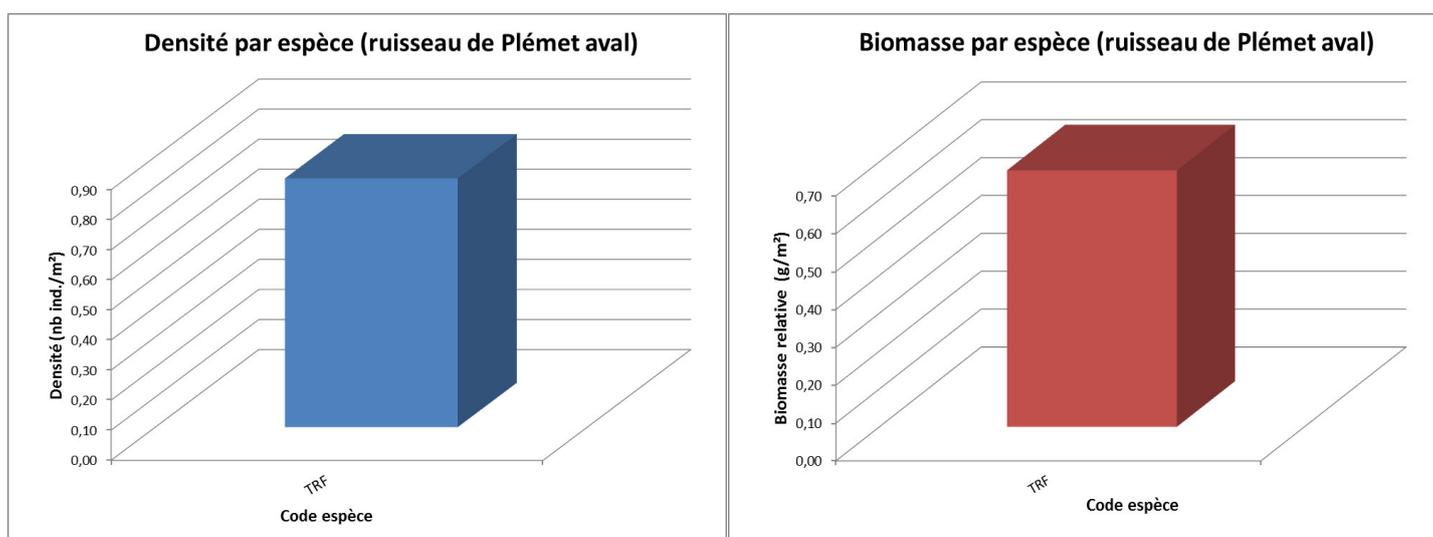


Figure 34 : Densité (à gauche) et biomasse (à droite) par espèce sur la station (FISH-PASS)

1.5.5 Structure des populations

Le Tableau 26 présente les tailles caractéristiques du taxon inventorié sur la station.

18 individus furent capturés, ils mesurent entre 35 et 55 mm (Figure 35) et appartiennent tous à la même cohorte. La faible densité et l'absence d'adultes matures laissent penser que la population présente n'est pas très fonctionnelle.

Tableau 26 : Tailles caractéristiques des Truites fario capturées sur la station (FISH-PASS)

Code espèce	Taille moyenne (mm)	Taille min (mm)	Taille max (mm)	Ecart type (mm)
TRF	47,3	35	55	4,7

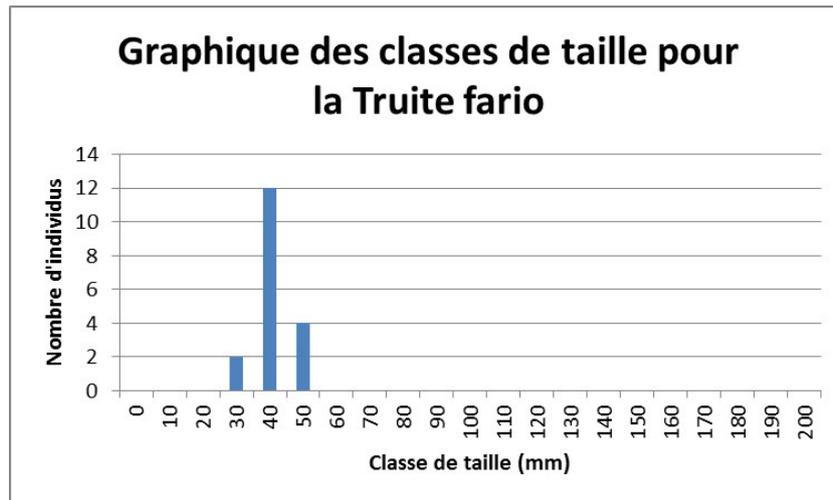


Figure 35 : Classes de tailles des Truites fario capturées sur la station (FISH-PASS)

1.5.6 Guildes trophiques

La truite fario appartient à la guildes invertivore.

1.5.7 Guildes de reproduction

La guildes lithophile est représentée par la Truite fario.

1.5.8 Guildes d'habitats

La guildes rhéophile (liée aux eaux courantes) représente la guildes d'habitat. Son unique représentant est ainsi la truite fario affectionnant les eaux fraîches et courantes, ce qui est cohérent avec la typologie du cours d'eau.

1.5.9 Indice Poisson Rivière

Le modèle de calcul de l'indice poisson établit la composition théorique du peuplement sur la base des données environnementales recueillies sur les stations, à travers la probabilité de présence des espèces retenues dans le calcul de l'IPR.

Sur cette station, une seule espèce à la probabilité de présence plus élevée (surlignées en rouge, probabilité de présence supérieure à 50%, Tableau 27) est la truite fario, seule espèce capturée lors de la pêche électrique.

Tableau 27 : Probabilité de présence et effectif capturé sur la station (FISH-PASS)

Code espèce	Probabilité de présence théorique	Effectif capturé
TRF	0,82	18
TAN	0,16	0
BRO	0,12	0
GAR	0,10	0
ANG	0,08	0
CHA	0,08	0
CAS	0,07	0
LOF	0,05	0
PCH	0,02	0
PES	0,00	0
SAT	0,00	0
VAI	0,00	0
BOU	0,00	0
ROT	0,00	0
PER	0,00	0
GOU	0,00	0
LPP	0,00	0
CHE	0,00	0
CCO	0,00	0
BAF	0,00	0
BLN	0,00	0
VAN	0,00	0
ABL	0,00	0
EPI	0,00	0
SAN	0,00	0
EPT	0,00	0
BAM	0,00	0
TOX	0,00	0
BBB	0,00	0
OBR	0,00	0
LOT	0,00	0
HOT	0,00	0
GRE	0,00	0
SPI	0,00	0

Les valeurs calculées (score associé) pour chaque métrique dans le Tableau 28 correspondent à l'écart existant entre des valeurs attendues en milieu théoriquement « non dégradé » et des valeurs échantillonnées. Plus cette valeur s'éloigne de 0 (valeurs en rouge), plus le déséquilibre entre la valeur théorique et celle observée est grand.

Tableau 28 : Valeurs obtenues sur la station (FISH-PASS)

Scores des métriques d'occurrence			Scores des métriques d'abondance			
NER	NEL	NTE	DIT	DIO	DII	DTI
1,11	1,20	0,77	4,20	1,50	0,05	7,87

Sur cette station aval, deux métriques sont déclassantes. Dans l'ordre : la Densité d'Individus Tolérants (DIT) et la Densité Totale d'individus (Tableau 28).

- Inventaire piscicole par pêche électrique et détermination de l'IPR -

L'analyse ici est délicate. En la présence d'une seule espèce, il est difficile d'identifier les paramètres déclassants. La lecture des métriques nous indique que le peuplement de référence pour un tel cours d'eau devrait être constitué de 1.51 espèces (ici 1) dont 0,93 serait lithophile (ici 1) et 0,90 rhéophile (ici 1). Concernant les métriques de densité, la population piscicole aurait une densité d'individus invertivores de 0,10 ind/m² (ici 0.93), une densité d'individus omnivores de 0,04 ind/m² (ici 0) et une densité totale de 0,09 ind/m² (ici 0,82).

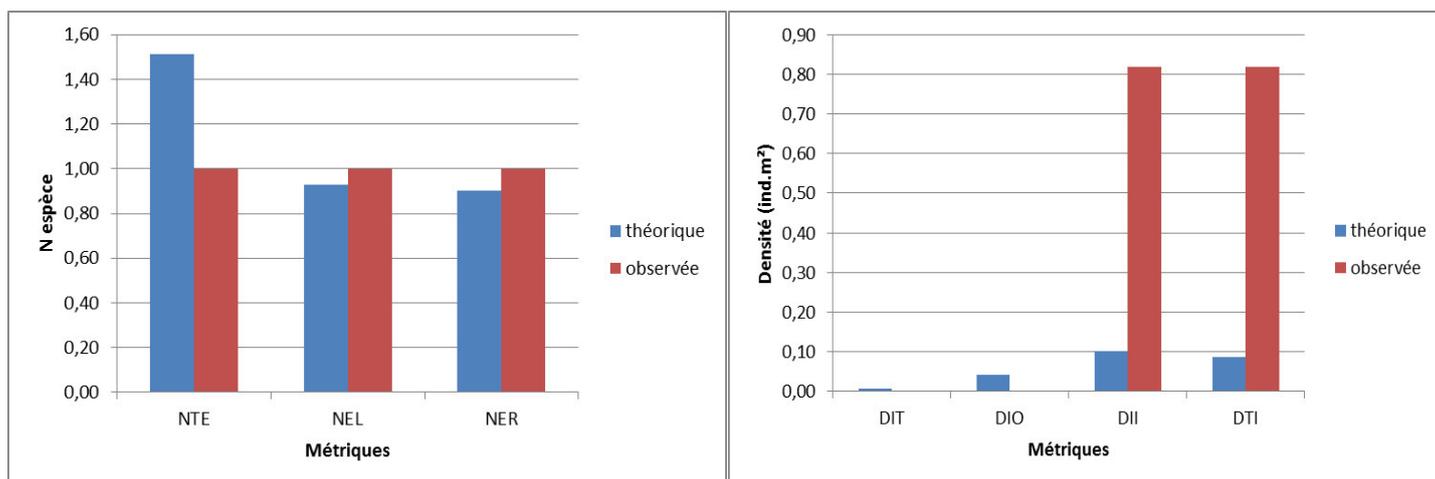


Figure 36 : Comparaison entre les métriques d'occurrences (à gauche) et de densités (à droite) théoriques et observées de l'IPR sur la station (FISH-PASS)

La valeur de l'indice correspond à la somme d'une note d'occurrence rassemblant 3 métriques (NTE, NEL et NER) et d'une note d'abondance rassemblant 4 métriques (DIT, DII, DIO et DTI). La valeur de l'IPR est donc de 16,70 pour une classe de qualité « moyenne ».

Tableau 29 : IPR obtenu pour la station (FISH-PASS)

Valeur de l'IPR	Classe de qualité associée	
16,70	3	Moyenne

1.5.10 Synthèse

La classe de qualité associée au peuplement piscicole de cette station est considérée comme « moyenne » si l'on compare le peuplement théorique au peuplement échantillonné. La valeur de l'IPR se situe en limite de classe, proche d'une qualité bonne (limite située à 16). Ce constat est dû principalement à la seule présence d'une espèce, à savoir la Truite fario.

1.6 Résultats : station 4 : « le ruisseau de Plémet en amont de la RN164 »

1.6.1 Localisation de la station

La station se situe sur le ruisseau de Plémet sur la commune de Plémet en amont de la RN164 au lieu-dit la Pierre.

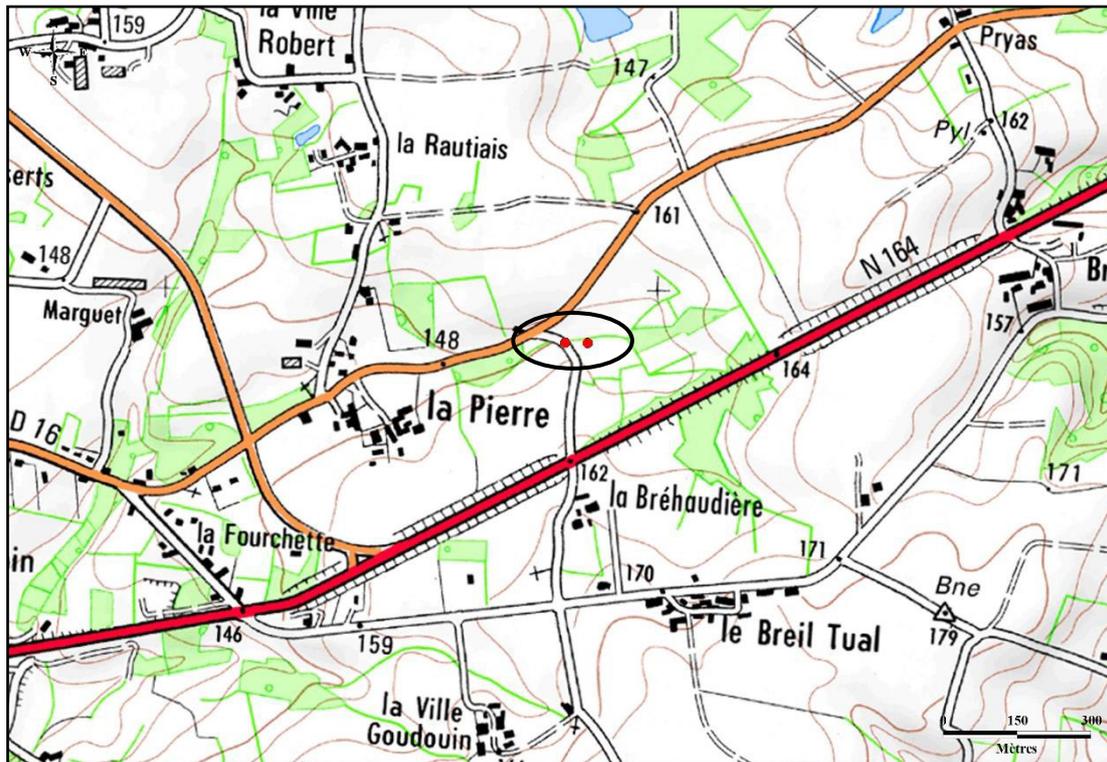


Figure 37 : Localisation de la station du ruisseau de Plémet en amont de la RN164 (FISH-PASS)



Figure 38 : Pêche électrique sur le ruisseau de Plémet (amont RN164) (FISH PASS)

1.6.2 Données environnementales

Le ruisseau de Plémet a été échantillonné sur une longueur de 50 m pour une largeur moyenne de 0,7 m. La profondeur moyenne était de 0,04 m.

Située sur un secteur rectiligne, la station de pêche est caractérisée par des écoulements lents et homogènes sur l'ensemble du linéaire (Figure 39). La végétation rivulaire ferme complètement le milieu et procure un ombrage important du lit mineur. L'opération de pêche a d'ailleurs nécessité un débroussaillage partiel du lit pour assurer une bonne capturabilité du poisson.

La granulométrie est principalement constituée de limons et sables accompagnés de racines et litières. Les paramètres physico-chimiques relevés soulignent une oxygénation de l'eau plutôt bonne corrélée à une température fraîche, probablement dû au couvert végétal.

Tableau 30 : Paramètres de la station (FISH-PASS)

PARAMETRES SUR LA STATION DE PECHE		
Date :	16/06/2015	
Caracteristiques PECHE		
Engin :	Hans Grassl	
Voltage (V):	345	
Ampérage (A):	3	
Parametres EAU		
Turbidité (en NTU) :	9,9	
pH :	7,2	
O2 dissous en mg/L :	8,4	
O2 en % de saturation:	81	
T°C :	14	
Conductivité µS/cm :	262	
Descriptif STATION		
Largeur moyenne (m)	0,6	
Longueur inventoriée (m)	50,0	
Profondeur moyenne (m)	0,04	
Localisation de la station de pêche		
	x	y
Limite aval station (L93)	286828,14	6801017,93
Limite amont station (L93)	286873,38	6801016,97



Figure 39 : Végétation rivulaire sur le ruisseau de Plémet amont (FISH-PASS)

1.6.3 Synthèse

Aucune espèce n'a été échantillonnée sur cette station. Ceci met en évidence les carences du ruisseau, notamment vis-à-vis de la disponibilité et la qualité des habitats aquatiques et des très faibles hauteurs d'eau interdisant le développement d'espèces.

1.7 Synthèse des résultats IPR

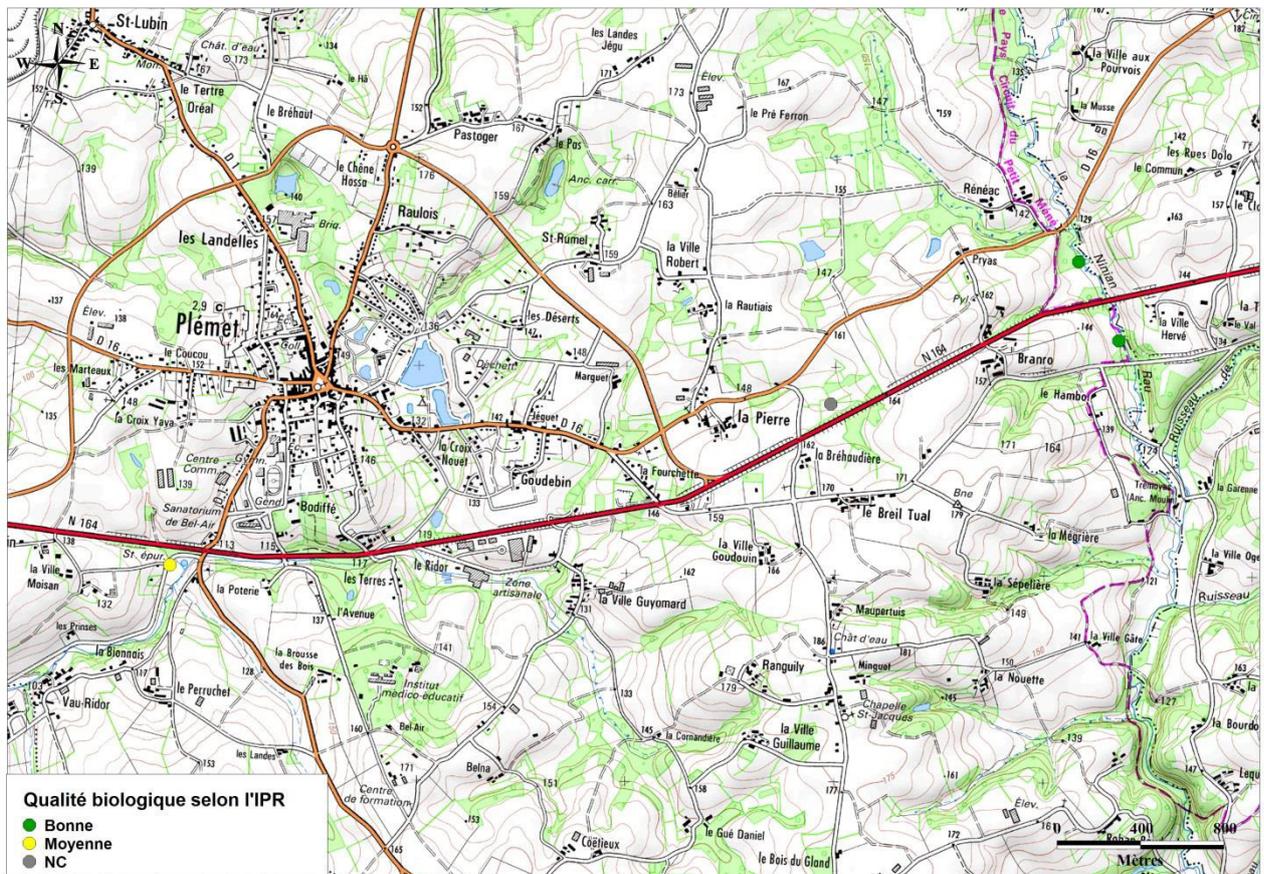


Figure 40 : Carte de synthèse des résultats de l'IPR (FISH-PASS)

2 IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible

2.1 Méthodologie employée

2.1.1 PHASE 1 : Prélèvements sur le terrain

Après avoir calculé la superficie de la station, une estimation des pourcentages de recouvrement de chaque substrat présent est faite. Pour y parvenir, les intervenants prennent la liste des substrats inventoriés lors du repérage de la station. Chaque substrat fait l'objet d'une observation particulière, en prenant soin de commencer par les marginaux. Une grille des surfaces de recouvrement de chaque substrat, du moins représenté au plus représenté est donc établie. Ne sont prélevés et pris en compte que les substrats dont le pourcentage de recouvrement est supérieur à 1 ‰ de la superficie totale de la station, et seulement s'ils le sont de manière contiguë pour les substrats minéraux.

- **ETAPE 1 : Prélèvement des substrats marginaux**

Une fois les substrats marginaux identifiés, (1‰ < recouvrement < 5%), 4 sont prélevés par ordre d'habitabilité décroissante, du plus biogène au moins biogène.

- **ETAPE 2 : Prélèvement des substrats dominants par ordre d'habitabilité**

Quatre prélèvements sont effectués sur les substrats dominants (recouvrement < 5%) par ordre d'habitabilité décroissante, donc du plus biogène au moins biogène.

Tableau 31 : Codes substrats et vitesses utilisés pour l'IBGN-RCS (Fiches CEMAGREF)

Substrats	Code SANDRE	Code Habitabilité	Vitesse	Code SANDRE	Code Habitabilité
Bryophytes	S1	11	0 - 5 cm/s	N1	1
Hydrophytes	S2	10	5 - 25 cm/s	N3	3
litières	S3	9	25 - 75 cm/s	N5	5
Chevelus racinaire	S28	8	75 - 150 cm/s	N4	4
Pierres, galets	S24	7	>150 cm/s	N2	2
Blocs	S30	6			
Graviers	S9	5			
Hélophytes	S10	4			
Vases	S11	3			
Sables	S25	2			
Algues	S18	1			
Dalles, Argiles	S29	0			

- **ETAPE 3 : Prélèvement des substrats dominants par ordre de représentativité**

Quatre prélèvements sont effectués sur les substrats dominants (recouvrement > 5%) par ordre de représentativité décroissante, donc du recouvrement le plus important au moins important.

Chaque substrat est prélevé au filet Surber ou au Havenau si les hauteurs d'eau l'imposent. Le contenu du filet est ensuite vidé dans une bassine qui permet de concentrer l'échantillon pour le mettre en pot. Il est pris soin lors de cette étape, de vérifier le filet à chaque prélèvement, et la bassine afin de ne pas oublier d'individus. Chaque prélèvement est ensuite fixé à l'éthanol dilué à 70% sur le terrain avant d'être traité en laboratoire.



Figure 41 : Prélèvement pour IBGN au filet Surber sur le Ninian amont RN164 (FISH PASS)

2.1.2 PHASE 2 : Traitement des échantillons

Le traitement au laboratoire des échantillons prélevés se compose de trois phases :

- une phase de lavage,
- une phase d'extraction des invertébrés,
- une phase de détermination et de comptage des invertébrés.

- **ETAPE 1 : Rinçage**

La phase de rinçage s'effectue à l'eau courante, au travers un tamis de 500 μm , ceci afin de faciliter la phase de tri, et d'éliminer les particules inférieures à 500 μm . Dans la pratique, l'échantillon est fractionné en plusieurs sous-échantillons avant passage dans le tamis. Le tamisage des échantillons se fait par va et vient verticaux du tamis dans une bassine d'eau, ce qui a pour effet de créer un phénomène de succion et d'aspirer les éléments au travers des mailles sans pour autant abimer les individus. Chaque fraction de taille est ensuite répartie dans des bacs.

- **ETAPE 2 : Extraction des individus (Tri)**

Chaque bac est ensuite trié afin d'en retirer les individus. Des temps de tri sont impartis à chaque prélèvement en fonction de sa nature. L'extraction des individus est faite de manière exhaustive ou par comptage. Ainsi la totalité de l'échantillon sera triée.

- **ETAPE 3 : Détermination**

L'identification des individus se fait à des niveaux taxonomiques variables, mais au genre pour les taxons dont l'information bioécologique supplémentaire semble significative. Ils sont déterminés grâce au livre des macro-invertébrés d'eau douce (Henry Tachet ; Paris 2010)

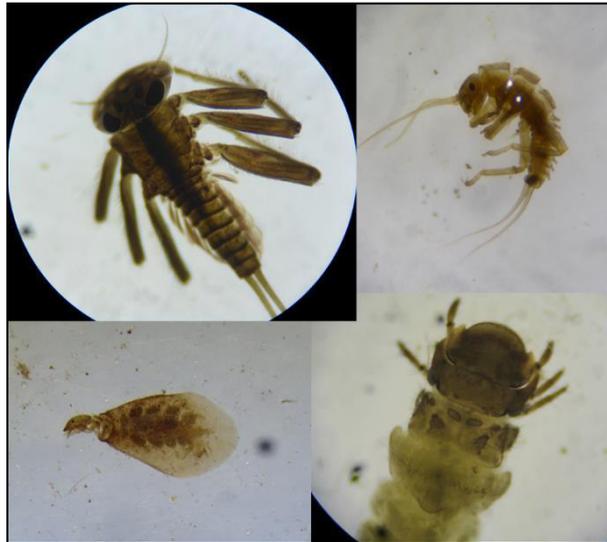


Figure 42 : Exemples d'invertébrés aquatiques prélevés lors d'IBGN (S QUINOT)

2.1.3 Phase 3 : Interprétation des données

Une fois le traitement des échantillons terminé, les différents indices sont calculés et les classes de qualité correspondantes déterminées. Sont notamment calculés :

- **Un Indice de diversité** : L'indice de diversité estimé est l'indice de Shannon. Il renseigne sur la structure du peuplement dont provient l'échantillon et la façon dont les individus sont répartis entre les différentes espèces. Cet indice est influencé par le nombre d'espèces capturées (richesse) et la répartition du nombre d'individus parmi les différentes espèces rencontrées (équitabilité).
- **Un Indice d'équitabilité** : La diversité spécifique d'un peuplement est fonction du nombre d'espèce, c'est pourquoi son degré d'équilibre est évalué par mesure de l'équitabilité qui n'est autre que l'indice de diversité divisé par sa valeur théorique maximale. Une valeur de cet indice proche de 0 indique une composition spécifique dominée par un petit nombre d'espèces alors qu'une valeur de cet indice proche de 1 indique que la majorité des espèces est représenté par un même nombre d'individus.
- **La note IBGN sur 20**, résulte de la mise en parallèle des deux indices, la Classe de Variété (déterminé grâce à la richesse taxonomique de l'échantillon) et le Groupe faunistique indicateur de l'échantillon, comme présenté dans la Figure 43 ci-après. Selon la classe de qualité biologique dans laquelle la note IBGN s'intègre, l'état écologique du cours d'eau est

- IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible -

établie et illustré par un code couleur (Figure 43). L'état écologique tient compte de l'appartenance des stations aux hydro écorégions. Dans l'hydro-écorégion « Massif armoricain – Ouest-Nord-Est » concernée par cette étude le seuil du « très bon état » écologique est atteint pour un indice de 16/20, 14/20 permet d'accéder au « bon état », l'état « moyen » est atteint à 10/20 et l'état « médiocre » à 6/20 (d'après MEEDDAT, 2009, Figure 44).

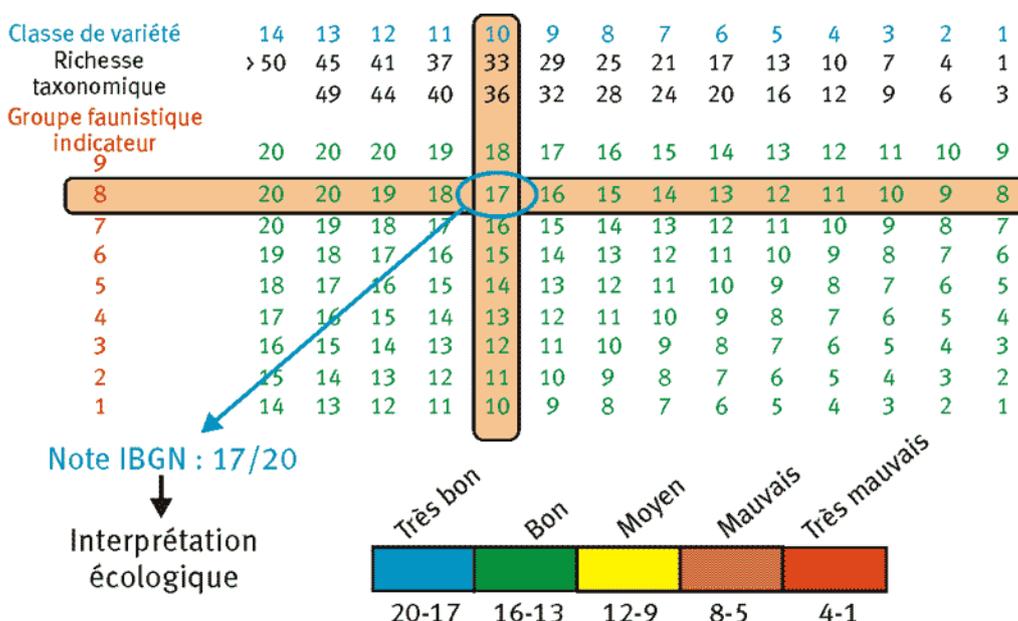


Figure 43 : Calcul de la note IBGN « DCE compatible » et classes de qualité biologique (tiré de Archambault et al, 2012)

Limites des classes d'état HER 12B_ tous types	>ou = 16 très bon état	15 à 14 bon état	13 à 10 état moyen	9 à 6 état médiocre	< 6 état mauvais
---	---------------------------	---------------------	-----------------------	------------------------	---------------------

Figure 44 : Classes de qualité de l'hydro-écorégion « Massif armoricain - Ouest-Nord-Est » (DREAL, 2013)

- **La Robustesse, ou IBGN-1**, se calcule de la même manière que l'indice IBGN, mais sans prendre en compte la présence du premier taxon indicateur. La différence entre les notes IBGN et IBGN-1 permet d'évaluer la robustesse du résultat, soit la fiabilité de la note déduite du prélèvement.
- **La classe de qualité de la station.**
- **L'indice d'aptitude biogène, Cb2 (VERNEAUX, 1982)**, plus robuste du fait de la prise en compte d'un répertoire faunistique plus important (92 taxons indicateurs), est également calculé. De plus, il distingue deux indices :

- **Iv (Indice variété)**, il correspond au nombre total de familles inventoriées dans les bocaux B1 et B2
- **In (Indice nature)**, il correspond à la classe de qualité du taxon indicateur des bocaux B1 et B2. Le taxon indicateur est le taxon le plus polluosensible rencontré sur la station, dont la présence est jugée significative (au moins 3 ou 10 individus selon les taxons)

2.2 Déroutement de la prestation

2.2.1 Période d'échantillonnage

L'échantillonnage des 4 stations IBG-DCE s'est déroulé le 15 Juin 2015. Durant les jours précédents les prélèvements, il n'y a pas eu de période pluvieuse importante susceptible de provoquer des déplacements de faune.

2.2.2 Obtention des autorisations

Les noms et coordonnées des propriétaires riverains ont été obtenus sur le terrain. Les autorisations d'accès aux parcelles riveraines concernées ont été obtenues par oral.

2.2.3 Principales difficultés rencontrées

Aucune difficulté technique n'est à relever concernant les échantillonnages.

2.2.4 Résultats

Cette partie présente les résultats par station, d'après le plan suivant :

- Localisation de la station,
- Données environnementales,
- Analyse IBGN : -Composition du peuplement
 - Synthèse des indices de description du peuplement macro-benthique

2.3 Résultats : station 1 « Le Ninian en aval de la RN 164 »

La station se situe sur le cours d'eau le Ninian sur les communes de Plémet et Laurenan. La station a été réalisée en aval de la RN164 (Figure 45).

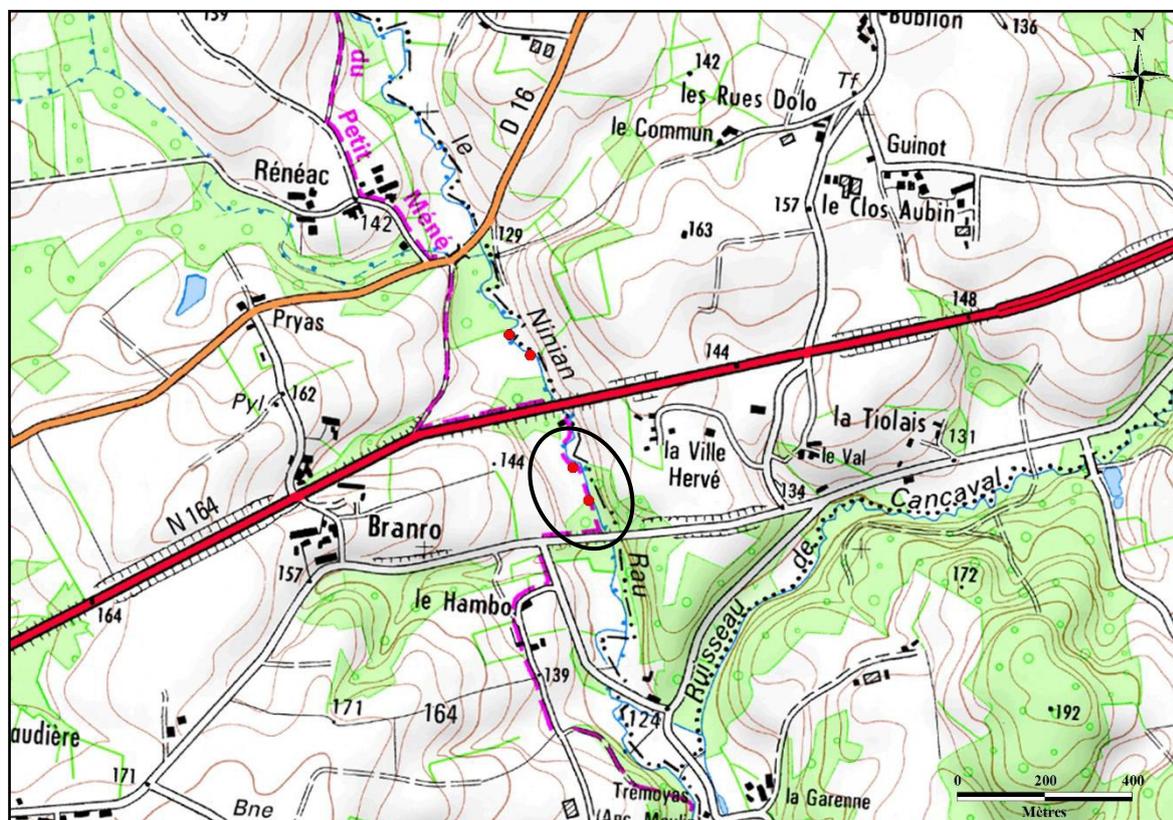


Figure 45 : Localisation de la station 1, rivière le Ninian en aval de la RN164 (limites amont et aval, en rouge) (FISH PASS)

1.1.1 Délimitation de la station et données environnementales

La délimitation amont de la station se situe environ 150 m en aval du pont de la RN 164, caractérisé par une fosse de concavité. Celle en aval, est environ à 80 m en amont du pont de la rue de Rennes, caractérisée par le début d'une mouille. Les faciès rencontrés sur la station correspondent aux radiers, plats lotique et lentique, mouille et chenal lotique. La granulométrie est assez diversifiée. Les substrats dominants sont les pierres et galets (60 %) et granulats (20%), substrats propices au développement de la vie aquatique. Des sables et limons (12 %), moins biogènes sont également retrouvés. De manière plus marginale, des racines et branchages (4%), litières (2%) ou encore dalles d'argile (2%) sont aussi présents. Enfin, ponctuellement, des blocs et bryophytes ont été observés. La station bénéficie d'un ombrage important, bordée en rive gauche d'un cordon rivulaire étroit et arboré, avec une continuité plutôt éparse en raison de la présence d'une prairie de pâture. En rive droite, on trouve une ripisylve arborée (forêt) bien dense et continue.

- IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible -

La Figure 46 présente la cartographie des substrats / vitesses sur la station et la suivante (Figure 47) les photographies de la station.

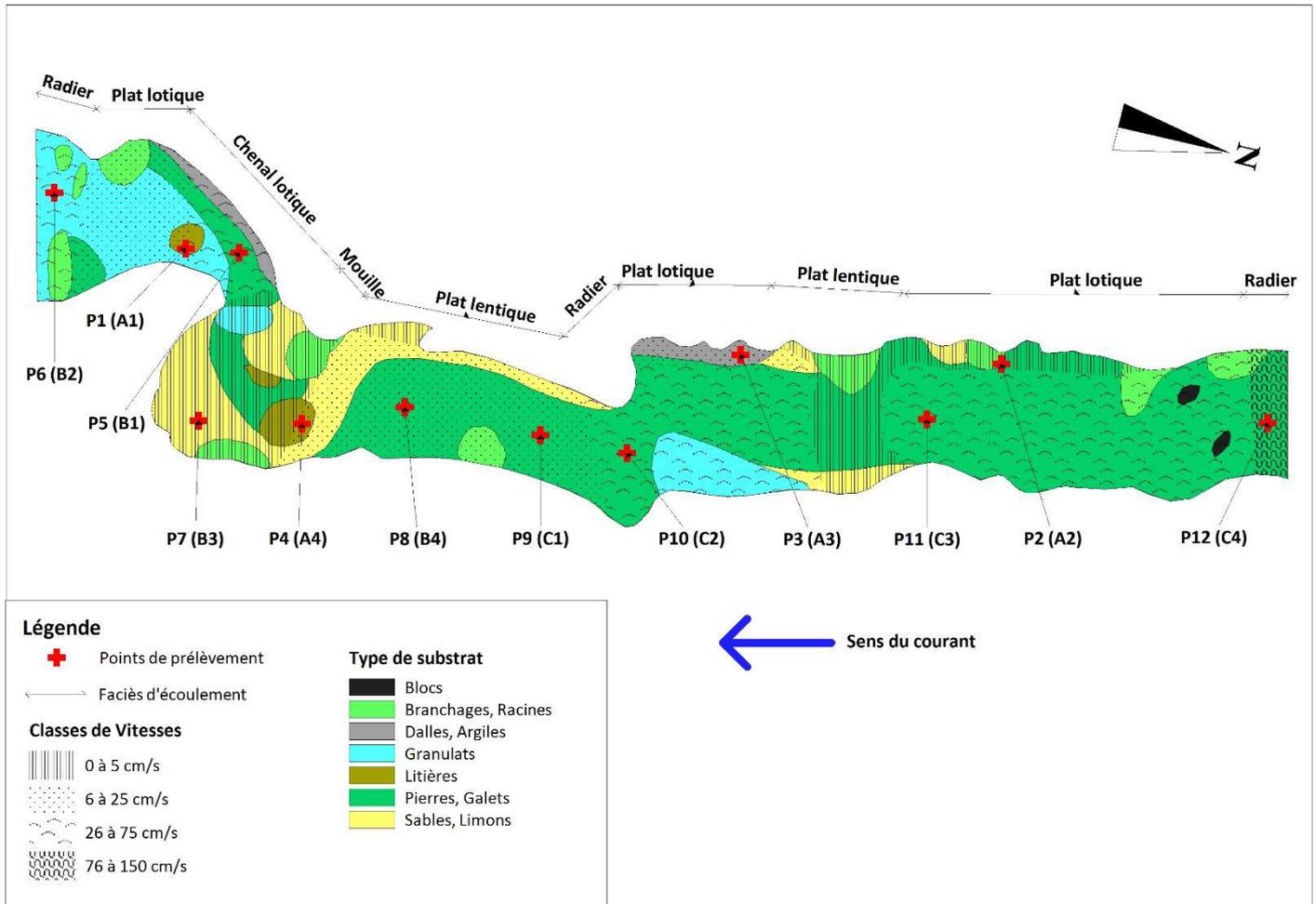


Figure 46 : Cartographie substrat/vitesse de la station 1 (FISH PASS)



Figure 47 : Photographies de la station 1, Ninian aval (FISH PASS)

- IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible -

Le Tableau 32 décrit les principaux paramètres abiotiques de la station.

Tableau 32 : Paramètres de la station 1, Ninian aval (FISH PASS)

PARAMETRES SUR LA STATION	
Date :	15/06/2015
Turbidité (en NTU) :	12,67
pH :	7,11
O2 dissous en mg/L :	8,8
O2 en % de saturation:	86
T°C :	12,9
Conductivité μ S/cm :	201

DESCRIPTIF STATION	
Largeur moyenne à plein bord (m)	5,3
Largeur moyenne mouillée (m)	3,2
Longueur inventoriée (m)	80
Profondeur moyenne au niveau des prélèvements (cm)	17

LOCALISATION STATION		
Lambert 93	x	y
Limite aval station	288381,0684	6801229,1826
Limite amont station	288358,2342	6801307,1040

Les données physico-chimiques ne mettent pas en avant de perturbation particulière de la qualité de l'eau décelable par les analyses de terrain réalisées (exemple : pollution par rejet industriel ou domestique) lors des inventaires.

- IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible) -

1.1.2 Résultats de l'inventaire des macro-invertébrés

Le Tableau 33, ci-après, présente la liste faunistique obtenue sur la station 1.

Tableau 33 : Liste faunistique obtenue pour la station 1 (FISH PASS)

Taxon	Genre	Rang	Sandre	Marginaux	Dom 1	Dom2	IBGN	Dominants	Liset de réf
				Bocal 1	Bocal 2	Bocal 3	B1+B2	B2+B3	B1+B2+B3
PLECOPTERA		O	1	-	-	-	X	X	X
Chloroperlidae	<i>Siphonoperla</i>	G	174	1	1	1	2	2	3
Leuctridae	<i>Euleuctra</i>	G	67	3	1	3	4	4	7
Leuctridae	<i>Leuctra</i>	G	69	17	110	32	127	142	159
TRICHOPTERA		O	181	-	-	-	X	X	X
Glossosomatidae	<i>Agapetus</i>	G	191	1	3	16	4	19	20
Goeridae	<i>Silo</i>	G	292			1		1	1
Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i>	G	212	6	5	7	11	12	18
Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma</i>	G	305	37		1	37	1	38
Leptoceridae	<i>Athripsodes</i>	G	311	20	8	10	28	18	38
Limnephilidae	<i>sF. Limnephilinae</i>	S-F	3163	57			57		57
Polycentropodidae	<i>Polycentropus</i>	G	231	10	2	2	12	4	14
Psychomyiidae	<i>Lype</i>	G	241	1			1		1
Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i>	G	183	3	5	3	8	8	11
Sericostomatidae	<i>Sericostoma</i>	G	322	116	15	3	131	18	134
EPHEMEROPTERA		O	348	-	-	-	X	X	X
Baetidae	<i>Baetis</i>	G	364	42	74	77	116	151	193
Ephemeridae	<i>Ephemera</i>	G	502	10	18	4	28	22	32
Ephemerellidae	<i>Ephemerella</i>	G	450	106	64	70	170	134	240
Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>	G	421		1	4	1	5	5
Leptophlebiidae	<i>Habrophlebia</i>	G	491	228	11	6	239	17	245
HETEROPTERES		S-O	3155	-	-	-	X		X
Gerridae	<i>Gerris</i>	G	735	1			1		1
COLEOPTERA		O	511	-	-	-	X	X	X
Elmidae	<i>Dupophilus</i>	G	620	1	20	60	21	80	81
Elmidae	<i>Elmis</i>	G	618	6	5	16	11	21	27
Elmidae	<i>Esolus</i>	G	619		9	21	9	30	30
Elmidae	<i>Limnius</i>	G	623	5	15	27	20	42	47
Elmidae	<i>Oulimnius</i>	G	622	15	10	15	25	25	40
Hydraenidae	<i>Hydraena</i>	G	608	1	10	6	11	16	17
Hydraenidae	<i>Limnebius</i>	G	599		1		1	1	1
DIPTERA		O	746	-	-	-	X	X	X
Ceratopogonidae		F	819	1	1	2	2	3	4
Chironomidae		F	807	298	44	44	342	88	386
Empididae		F	831	6			6		6
Limoniidae		F	757	4	59	10	63	69	73
Simuliidae		F	801	199	14	62	213	76	275
Tabanidae		F	837	1			1		1
ODONATA		O	648	-	-	-	X		X
Calopterygidae	<i>Calopteryx</i>	G	650	1			1		1
CRUSTACEA		C	859	-	-	-	X	X	X
Gammaridae	<i>Gammarus</i>	G	892	117	9	8	126	17	134
HYDRACARIENS		O	906	2			2		2
MOLLUSQUES BIVALVES		C	5125	-	-	-	X		X
Sphaeriidae	<i>Sphaerium</i>	G	1044	3			3		3
MOLLUSQUES		C	5123	-	-	-		X	X
Ancylidae	<i>Ancylus</i>	G	1028			1		1	1
ANNELIDES OLIGOCHETES		C	933	1	40	19	41	59	60
		Somme		1320	555	531	1875	1086	2406
		Variété génériq		33	27	29	36	30	38
		Varéiété taxonomique					29	24	31

- IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible -

Les ordres des Plécoptères, Trichoptères, Ephéméroptères et Coléoptères, considérés comme comportant les taxons les plus polluo-sensibles, représentent 62 % du peuplement en termes de nombre d'individus et 66 % en termes de nombre de taxons.

Les taxons les plus sensibles inventoriés correspondent au Plécoptère Siphonoperla (famille Chloroperlidae, classe de polluo-sensibilité 9), au Plécoptère *Leutra* (famille Leutridae, classe de polluo-sensibilité 7), au Trioptère *Agapetus* (famille Glossosomatidae, classe de polluo-sensibilité 7) et Silo et Lithax (famille Goeridae, de la même classe de polluo-sensibilité).

Les taxons les plus abondants correspondent aux Chironomidae et Simuliidae (Diptères) et Ephemarellidae et Leptophlebiidae (Ephéméroptères). C'est chez l'ordre des Trichoptères que le plus grand nombre de familles a été inventorié (10). Cet ordre correspond également à des taxons généralement plutôt exigeants en termes de qualité d'eau ou d'habitat.

Le Tableau 34 présente la synthèse des descripteurs du peuplement de macro-invertébrés obtenus sur la station 1, Ninian aval, en ne considérant que les bocaux 1 et 2, nécessaires au calcul de l'indice IBGN.

Tableau 34 : Synthèse des descripteurs du peuplement macro-benthique obtenus sur la station 1, considérant les bocaux 1 et 2 (FISH PASS)

IBGN (/20)	15
Classe de Qualité	Bon état
IBGN-1 (Robustesse /20)	14
Variété	29
Classe de variété	9
Taxon indicateur	<i>Leuctridae</i>
In	7

Indice d'aptitude biogène		
Indice variété	Iv	6,6
Indice nature	In	8,0
Indice Cb2		14,6
Indices statistiques		
Shannon max	Hmax	4,90
Shannon (Diversité)	H'	3,88
Equitabilité	J'	0,79

Ainsi, 29 taxons ont été inventoriés sur cette station, pour une abondance d'environ 1875 individus. L'indice d'équitabilité, assez proche de 1, met en avant un peuplement plutôt équilibré ; le nombre d'individus étant relativement bien réparti dans les différents taxons.

- IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible -

L'indice IBGN, de 15/20, met en avant une classe de qualité bonne. L'indice de robustesse, calculant la note IBGN en enlevant le premier taxon indicateur, met en avant une note de 14/20, ce qui montre une bonne fiabilité de la note IBGN ici obtenue ne déclassant pas la station, qui reste en « bon état ».

Le CB2, plus puissant que l'indice IBGN car prenant en compte un plus grand nombre de taxons indicateurs, met en avant une note plus faible (14,6/20) que celle obtenue pour l'IBGN. **La note obtenue pour cet indice est influencée par une qualité de l'habitat moindre (indice Iv : 6,6/10) comparativement à la qualité de l'eau (indice In : 8,0/10).**

2.4 Résultats : station 2 « Le Ninian en amont de la RN 164 »

2.4.1 Localisation de la station

La station se situe sur le Ninian en amont de la RN164 sur les communes de Plémet et Laurenan.

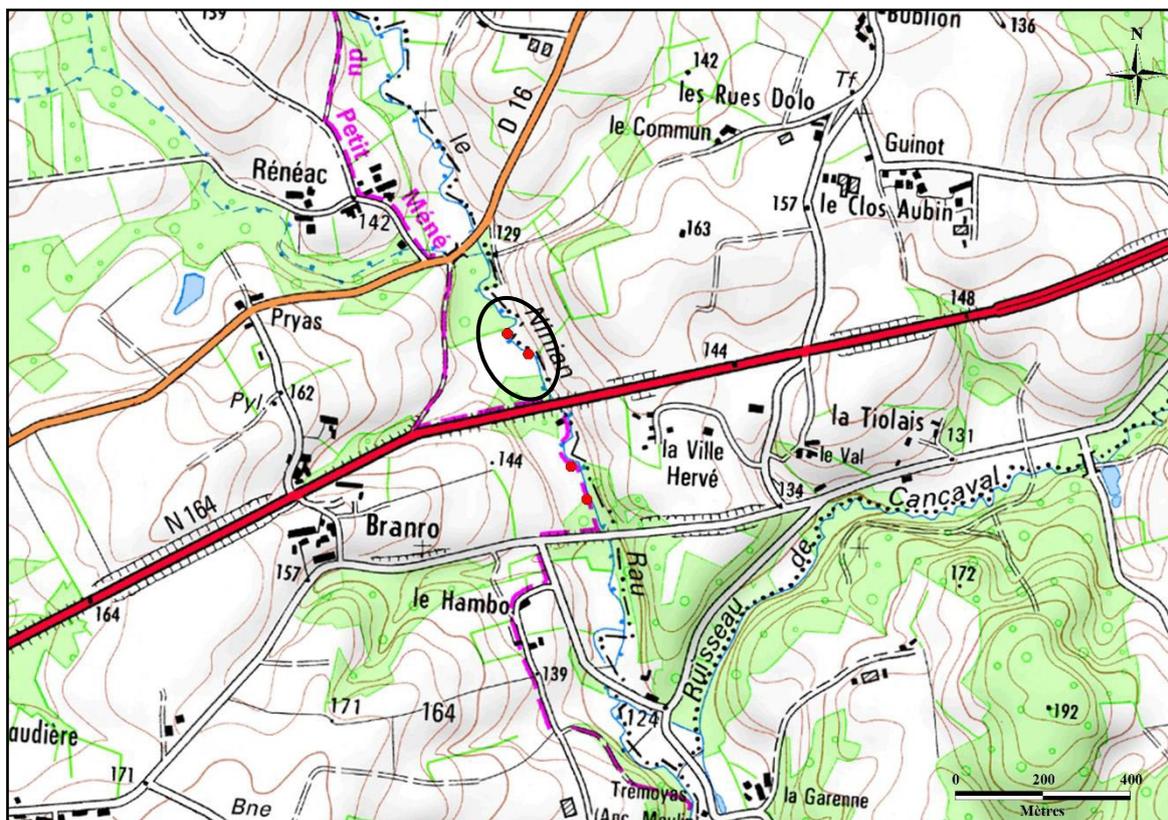


Figure 48 : Localisation de la station 2 : le Ninian en amont de la RN164 (limites amont et aval, en rouge) (FISH-PASS)

1.1.3 Délimitation de la station et données environnementales

La délimitation amont de la station se situe environ 250 m en aval du pont de la D16, caractérisé par un radier. Celle en aval, est environ à 150 m en amont du pont de la N 164, caractérisée par la fin d'une mouille (début d'un plat lotique). Les faciès rencontrés sur la station correspondent aux radiers, plats lotique et lentique et mouille. La granulométrie est assez diversifiée. Les substrats dominants sont les pierres et galets (58 %), substrats propices au développement de la vie aquatique et les sables et limons (36%), moins biogènes. De manière plus marginale, des racines et branchages (2%), litières (2%) ou encore granulats (2%) sont aussi présents. Enfin, ponctuellement, des blocs et dalles d'argiles ont été observés. La station bénéficie d'un ombrage moyen, bordée en rives gauche et droite d'un cordon rivulaire étroit et arboré, en raison de la présence de prairies de pâture de part et d'autre du cours d'eau. Ce cordon rivulaire est composé de bosquets éparses en rive gauche et d'un cordon continu en rive droite.

- IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible -

La Figure 49 présente la cartographie des substrats / vitesses sur la station et la suivante (Figure 47) les photographies de la station.

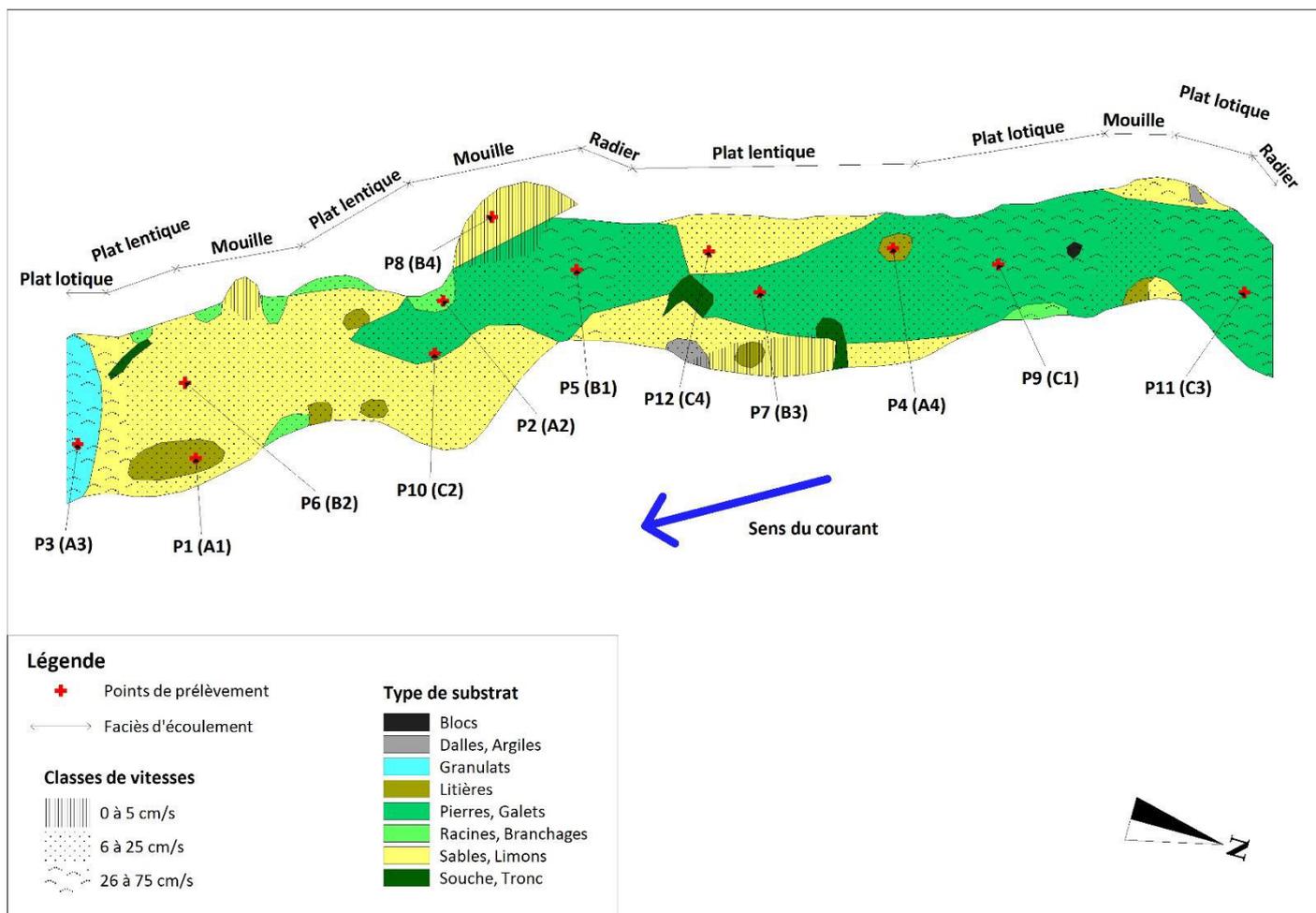


Figure 49 : Cartographie substrat/vitesse de la station 2, Ninian amont (FISH PASS)



Figure 50 : Photographies de la station 2, Ninian amont (FISH PASS)

- IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible -

Le Tableau 35 décrit les principaux paramètres abiotiques de la station.

Tableau 35 : Paramètres de la station 2, Ninian amont (FISH PASS)

PARAMETRES SUR LA STATION	
Date :	15/06/2015
Turbidité (en NTU) :	5,09
pH :	7,3
O2 dissous en mg/L :	9
O2 en % de saturation:	92
T°C :	13,1
Conductivité $\mu\text{S}/\text{cm}$:	195

DESCRIPTIF STATION	
Largeur moyenne à plein bord (m)	4,1
Largeur moyenne mouillée (m)	3,4
Longueur inventoriée (m)	70
Profondeur moyenne au niveau des prélèvements (cm)	20

LOCALISATION STATION		
Lambert 93	x	y
Limite aval station	288260,2488	6801550,6296
Limite amont station	288201,1506	6801616,0620

Les données physico-chimiques ne mettent pas en avant de perturbation particulière de la qualité de l'eau décelable par les analyses de terrain réalisées (exemple : pollution par rejet industriel ou domestique) lors des inventaires.

- IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible) -

1.1.4 Résultats de l'inventaire des macro-invertébrés

Le Tableau 36 présente la liste faunistique obtenue sur la station 2.

Tableau 36 : Liste faunistique obtenue pour la station 2 (FISH PASS)

Taxon	Genre	Rang	Sandre	Marginaux <i>Bocal 1</i>	Dom 1 <i>Bocal 2</i>	Dom2 <i>Bocal 3</i>	IBGN B1+B2	Dominants B2+B3	Liset de réf B1+B2+B3
PLECOPTERA		O	1	-	-	-	X	X	X
Chloroperlidae	<i>Siphonoperla</i>	G	174		1		1	1	1
Leuctridae	<i>Euleuctra</i>	G	67	4	3	1	7	4	8
Leuctridae	<i>Leuctra</i>	G	69	198	55	117	253	172	370
Nemouridae	<i>Nemoura</i>	G	26	1			1		1
TRICHOPTERA		O	181	-	-	-	X	X	X
Glossosomatidae	<i>Agapetus</i>	G	191	13	3	7	16	10	23
Glossosomatidae	<i>Glossosoma</i>	G	190		1		1	1	1
Goeridae	<i>Silo</i>	G	292	4	11	1	15	12	16
Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i>	G	212	2		2	2	2	4
Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma</i>	G	305	28			28		28
Leptoceridae	<i>Athripsodes</i>	G	311	15	4	9	19	13	28
Limnephilidae	<i>sF. Limnephilinae</i>	S-F	3163	53			53		53
Polycentropodidae	<i>Polycentropus</i>	G	231	18	8	8	26	16	34
Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i>	G	183	2	4	2	6	6	8
Sericostomatidae	<i>Sericostoma</i>	G	322	52	6	5	58	11	63
EPHEMEROPTERA		O	348	-	-	-	X	X	X
Baetidae	<i>Baetis</i>	G	364	8	58	37	66	95	103
Ephemeridae	<i>Ephemerera</i>	G	502	17	48	16	65	64	81
Ephemereillidae	<i>Ephemereilla</i>	G	450	119	54	122	173	176	295
Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>	G	421		1	2	1	3	3
Leptophlebiidae	<i>Habrophlebia</i>	G	491	104	3	10	107	13	117
HETEROPTERES		S-O	3155	-	-	-	X		X
Gerridae	<i>Gerris</i>	G	735	1			1		1
COLEOPTERA		O	511	-	-	-	X	X	X
Elmidae	<i>Dupophilus</i>	G	620	25	7	28	32	35	60
Elmidae	<i>Elmis</i>	G	618	6	18	3	24	21	27
Elmidae	<i>Esolus</i>	G	619	44	27	32	71	59	103
Elmidae	<i>Limnius</i>	G	623	24	20	55	44	75	99
Elmidae	<i>Oulimnius</i>	G	622	10	44	8	54	52	62
Gyrinidae	<i>Orectochilus</i>	G	515	1		1	1	1	2
Helophoridae	<i>Helophorus</i>	G	604	7	4	4	11	8	15
Hydraenidae	<i>Hydraena</i>	G	608	3	3	13	6	16	19
DIPTERA		O	746	-	-	-	X	X	X
Ceratopogonidae		F	819		9	3	9	12	12
Chironomidae		F	807	182	80	25	262	105	287
Dixidae		F	793	1			1		1
Limoniidae		F	757	6	13	5	19	18	24
Simuliidae		F	801	29	9	16	38	25	54
Tabanidae		F	837	2	2	3	4	5	7
ODONATA		O	648	-	-	-	X		X
Calopterygidae	<i>Calopteryx</i>	G	650	4			4		4
Cordulegasteridae	<i>Cordulegaster</i>	G	687	2			2		2
MEGALOPTERA		O	702	-	-	-	X		X
Sialidae	<i>Sialis</i>	G	704	1			1		1
CRUSTACEA		C	859	-	-	-	X	X	X
Gammaridae	<i>Gammarus</i>	G	892	188	30	52	218	82	270
Asellidae		F	880	2			2		2
MOLLUSQUES BIVALVES		C	5125	-	-	-	X	X	X
Sphaeriidae	<i>Sphaerium</i>	G	1044			1		1	1
Sphaeriidae	<i>Pisidium</i>	G	1043		3		3	3	3
MOLLUSQUES GASTEROPODES		C	5123	-	-	-	X	X	X
Ancylidae	<i>Ancylus</i>	G	1028		1		1	1	1
ANNELIDES OLIGOCHETES		C	933	9	3	2	12	5	14
			Somme	1185	533	590	1718	1123	2308
			Variété générique	36	31	30	42	34	43
			Variété taxonomique				35	27	35

- IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible -

Les ordres des Plécoptères, Trichoptères, Ephéméroptères et Coléoptères, considérés comme comportant les taxons les plus polluo-sensibles, représentent 71 % du peuplement en termes de nombre d'individus et 77 % en termes de nombre de taxons.

Les taxons les plus sensibles inventoriés correspondent aux Plécoptères Siphonoperla (famille Chloroperlidae, classe de polluo-sensibilité 9) et *Leutra* (famille Leutridae, classe de polluo-sensibilité 7), au Trichoptère *Agapetus et Glossosoma* (famille Glossosomatidae, classe de polluo-sensibilité 7) et Silo et Lithax (famille Goeridae, de la même classe de polluo-sensibilité).

Les taxons les plus abondants correspondent aux Chironomidae (Diptères), les Leuctridae (Plécoptères), les Gammaridae (Crustacées) et Ephemarellidae (Ephéméroptères). C'est chez l'ordre des Trichoptères que le plus grand nombre de familles a été inventorié (10). Cet ordre correspond également à des taxons généralement plutôt exigeants en termes de qualité d'eau ou d'habitat.

Le Tableau 37 présente la synthèse des descripteurs du peuplement de macro-invertébrés obtenus sur la station 2, Ninian amont, en ne considérant que les bocaux 1 et 2, nécessaires au calcul de l'indice IBGN.

Tableau 37 : Synthèse des descripteurs du peuplement macro-benthique obtenus sur la station 2, considérant les bocaux 1 et 2 (FISH PASS)

IBGN (/20)	16
Classe de Qualité	Très Bon état
IBGN-1 (Robustesse /20)	16
Variété	35
Classe de variété	10
Taxon indicateur	<i>Leuctridae</i>
In	7

Indice d'aptitude biogène		
Indice variété	Iv	7,9
Indice nature	In	8,6
Indice Cb2		16,5
Indices statistiques		
Shannon max	Hmax	5,16
Shannon (Diversité)	H'	4,08
Equitabilité	J'	0,79

Ainsi, 35 taxons ont été inventoriés sur cette station, pour une abondance d'environ 1718 individus. L'indice d'équitabilité, assez proche de 1, met en avant un peuplement plutôt équilibré le nombre d'individus étant relativement bien réparti dans les différents taxons.

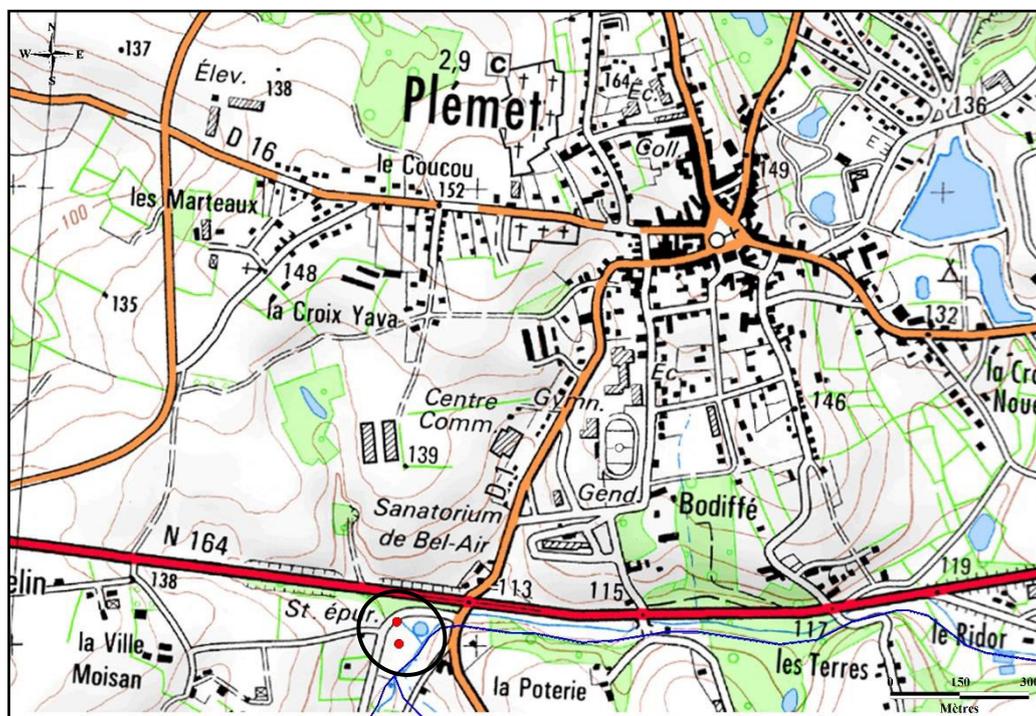
- IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible) -

L'indice IBGN, de 16/20, met en avant une classe de qualité Très bonne. L'indice de robustesse, calculant la note IBGN en enlevant le premier taxon indicateur, met en avant une note de 16/20 également, ce qui montre une fiabilité forte de la note IBGN ici obtenue, ne déclassant pas la station, qui reste en « Très Bon État ».

Le CB2, plus puissant que l'indice IBGN car prenant en compte un plus grand nombre de taxons indicateurs, met en avant une note plus élevée (16,5/20) que celle obtenue pour l'IBGN, renforçant la fiabilité de la note obtenue. **La note obtenue pour cet indice est influencée par une qualité de l'habitat moindre (indice Iv : 7,9/10) comparativement à la qualité de l'eau (indice In : 8,6/10).**

2.5 Résultats : station 3 « Le ruisseau de Plémet en aval de la RN 164 »

La station se situe sur le ruisseau de Plémet en aval de la RN164 à proximité de la station d'épuration sur la commune de Plémet.



1.1.5 Délimitation de la station et données environnementales

La délimitation amont de la station se situe au niveau en aval direct de la route de la Station d'épuration de Plémet, juste après la buse. Celle en aval, est 20 m plus en aval. Les faciès rencontrés sur la station sont les plats lotiques et lentiques. La granulométrie est peu diversifiée. Les substrats dominants sont les sables et limons (55 %) peu biogènes, puis les litières (24 %) et les pierres et galets (15 %), substrats propices au développement de la vie aquatique. De manière plus marginale, des granulats (4 %) et racines et branchages (2%) sont aussi présents.

La station bénéficie d'un ombrage très faible, bordée en rives gauche et droite par un cordon rivulaire constitué essentiellement d'herbacées. La Figure 51 présente la cartographie des substrats / vitesses sur la station et la suivante (Figure 52) les photographies de la station.

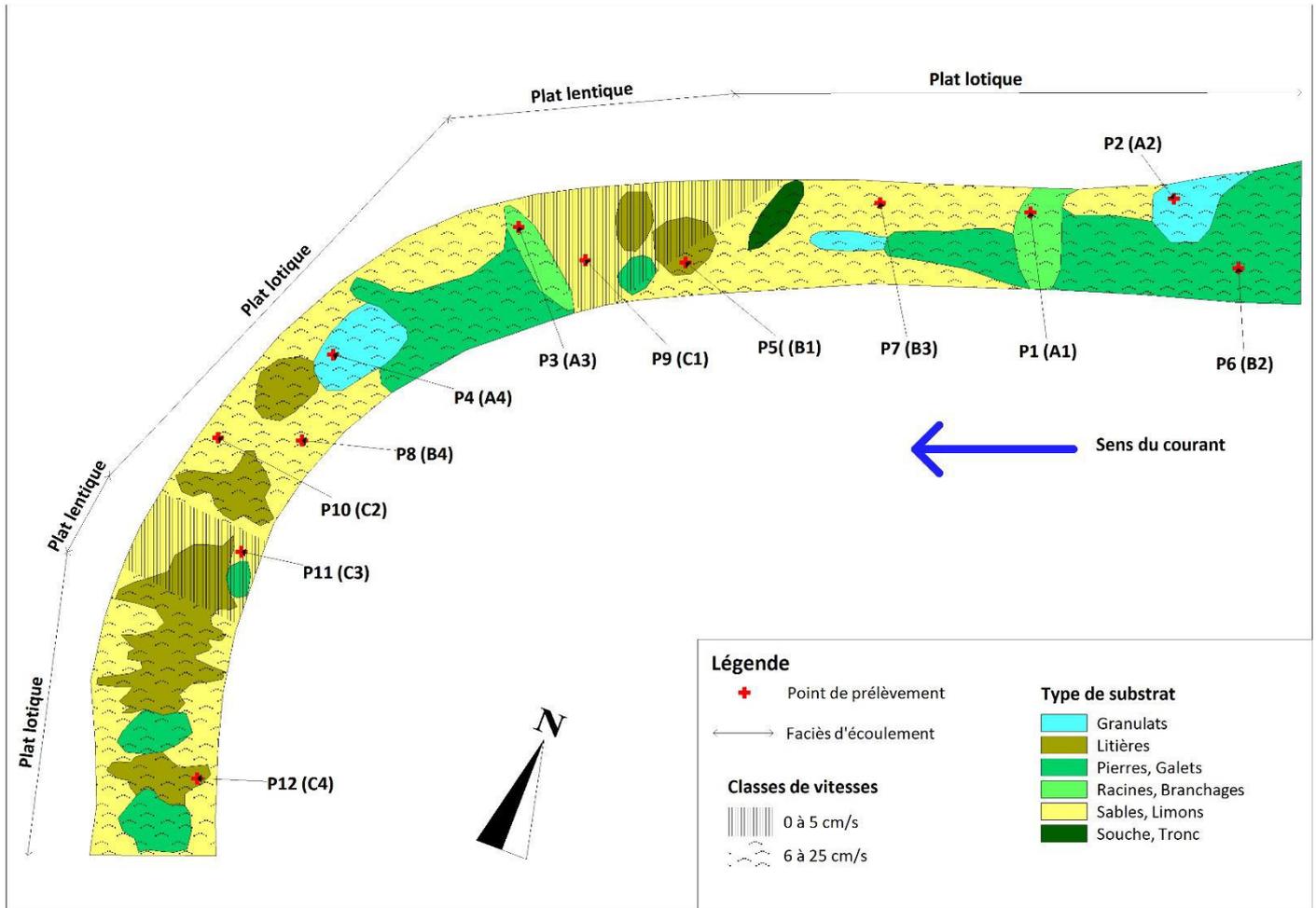


Figure 51 : Cartographie substrat/vitesse de la station 3, Plémet Aval (FISH PASS)



Figure 52 : Photographies de la station 3, Ruisseau de Plémet aval (FISH PASS)

- IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible -

Le Tableau 38 décrit les principaux paramètres abiotiques de la station 3.

Tableau 38 : Paramètres de la station 3, Plémet aval (FISH PASS)

PARAMETRES SUR LA STATION	
Date :	15/06/2015
Turbidité (en NTU) :	11,34
pH :	7,46
O2 dissous en mg/L :	9,2
O2 en % de saturation:	92
T°C :	14,2
Conductivité μ S/cm :	245

DESCRIPTIF STATION	
Largeur moyenne à plein bord (m)	0,96
Largeur moyenne mouillée (m)	0,5
Longueur inventoriée (m)	30
Profondeur moyenne au niveau des prélèvements (cm)	5

LOCALISATION STATION		
Lambert 93	x	y
Limite aval station	283843,6020	6800166,1986
Limite amont station	283843,9704	6800192,3550

Les données physico-chimiques ne mettent pas en avant de perturbation particulière de la qualité de l'eau décelable par les analyses de terrain réalisées (exemple : pollution par rejet industriel ou domestique) lors des inventaires.

- IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible) -

1.1.6 Résultats de l'inventaire des macro-invertébrés

Le Tableau 39 présente la liste faunistique obtenue sur la station 3.

Tableau 39 : Liste faunistique obtenue pour la station 3 (FISH PASS)

Taxon	Genre	Rang	Sandre	Marginaux	Dom 1	Dom2	IBGN	Dominants	Liset de réf
				Bocal 1	Bocal 2	Bocal 3	B1+B2	B2+B3	B1+B2+B3
PLECOPTERA		O	1	-	-	-	X	X	X
Leuctridae	<i>Leuctra</i>	G	69	1		1	1	1	2
TRICHOPTERA		O	181	-	-	-	X	X	X
Beraeidae	<i>Beraemyia</i>	G	333	2			2		2
Hydropsychidae	<i>Diplectrona</i>	G	2307	27	20	4	47	24	51
Lepidostomatidae	<i>Crunoecia</i>	G	309	3	1		4	1	4
Limnephilidae	<i>sF. Limnephilinae</i>	S-F	3163	8	12	11	20	23	31
Philopotamidae	<i>Wormaldia</i>	G	210	2			2		2
Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia</i>	G	228	1	2	4	3	6	7
Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i>	G	183	4		1	4	1	5
EPHEMEROPTERA		O	348	-	-	-	X	X	X
Baetidae	<i>Baetis</i>	G	364	38	3		41	3	41
Ephemerellidae	<i>Ephemerella</i>	G	450	1	1	1	2	2	3
HETEROPTERES		S-O	3155	-	-	-	X	X	X
Veliidae	<i>Velia</i>	G	745	2	1	1	3	2	4
COLEOPTERA		O	511	-	-	-	X	X	X
Elmidae	<i>Elmis</i>	G	618	11	16	2	27	18	29
Elmidae	<i>Oulimnius</i>	G	622	2			2		2
Gyrinidae	<i>Gyrinus</i>	G	514	1			1		1
Helodidae = Scirtidae	<i>Helodes</i>	G	636	68	2	9	70	11	79
Helophoridae	<i>Helophorus</i>	G	604	13	3		16	3	16
Hydraenidae	<i>Limnebius</i>	G	599	1	1	1	2	2	3
Hydraenidae	<i>Ochthebius</i>	G	609	1			1		1
Hydrophilidae	<i>sF. Hydrophilinae</i>	S F	2517		1		1	1	1
DIPTERA		O	746	-	-	-	X	X	X
Athericidae		F	838		2		2	2	2
Ceratopogonidae		F	819	2	7	9	9	16	18
Chironomidae		F	807	150	234	484	384	718	868
Limoniidae		F	757	9	12	2	21	14	23
Simuliidae		F	801	12	6	11	18	17	29
Tabanidae		F	837	1	3		4	3	4
ODONATA		O	648	-	-	-	X	X	X
Calopterygidae	<i>Calopteryx</i>	G	650	1	1		2	1	2
Cordulegasteridae	<i>Cordulegaster</i>	G	687	1	9	7	10	16	17
CRUSTACEA		C	859	-	-	-	X	X	X
Gammaridae	<i>Gammarus</i>	G	892	360	227	390	587	617	977
MOLLUSQUES BIVALVES		C	5125	-	-	-	X	X	X
Sphaeriidae	<i>Pisidium</i>	G	1043	41	90	99	131	189	230
MOLLUSQUES GASTEROPODES		C	5123	-	-	-	X	X	X
Hydrobiidae	<i>Potamopyrgus</i>	G	978	265	201	433	466	634	899
ANNELIDES HIRUDINAE		C	907	-	-	-	X	X	X
Glossiphoniidae		F	928		3	2	3	5	5
Erpobdellidae		F	923	3		18	3	18	21
ANNELIDES OLIGOCHETES		C	933	-	-	-	X	X	X
			Somme	1038	861	1509	1899	2370	3408
			Variété générique	30	25	21	33	28	33
			Variété taxonomique				31	28	31

- IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible -

Les ordres des Plécoptères, Trichoptères, Ephéméroptères et Coléoptères, considérés comme comportant les taxons les plus polluo-sensibles, représentent 8 % du peuplement en termes de nombre d'individus et 58 % en termes de nombre de taxons.

Les taxons les plus sensibles inventoriés correspondent au Plécoptère *Leutra* (famille Leutridae, classe de polluo-sensibilité 7) et au Trichoptère *Crunoecia* (famille Lepidostomatidae, classe de polluo-sensibilité 6).

Les taxons les plus abondants correspondent aux Gamaridae (Crustacée), Hydrobiidae (Gastéropodes) et Chironomidae (Diptères), qui représentent à eux trois 75 % des individus récoltés. C'est chez l'ordre des Coléoptères que le plus grand nombre de familles a été inventorié (8) suivi de près par l'ordre des Trichoptères (7). Ces ordres correspondent également à des taxons généralement plutôt exigeants en termes de qualité d'eau ou d'habitat.

Le Tableau 40 présente la synthèse des descripteurs du peuplement de macro-invertébrés obtenus sur la station 3, Plémet aval, en ne considérant que les bocaux 1 et 2, nécessaires au calcul de l'indice IBG-RCS.

Tableau 40 : Synthèse des descripteurs du peuplement macro-benthique obtenus sur la station 1, considérant les bocaux 1 et 2 (FISH PASS)

IBGN (/20)	14
Classe de Qualité	Bonne
IBGN-1 (Robustesse /20)	12
Variété	31
Classe de variété	9
Taxon indicateur	<i>Lepidostomatidae</i>
In	6

Indice d'aptitude biogène		
Indice variété	Iv	6,8
Indice nature	In	5,7
Indice Cb2		12,5
Indices statistiques		
Shannon max	Hmax	4,95
Shannon (Diversité)	H'	2,67
Equitabilité	J'	0,54

Ainsi, 31 taxons ont été inventoriés sur cette station, pour une abondance d'environ 1899 individus. L'indice d'équitabilité faible, met en avant un peuplement déséquilibré, avec un nombre d'individus représenté principalement par quelques taxons.

- IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible) -

L'indice IBGN, de 14/20, met en avant une classe de qualité bonne. L'indice de robustesse, calculant la note IBGN en enlevant le premier taxon indicateur, met en avant une note de 12/20, ce qui montre une faible fiabilité de la note IBGN ici obtenue, déclassant la station en « état moyen ».

Le CB2, plus puissant que l'indice IBGN car prenant en compte un plus grand nombre de taxons indicateurs, met en avant une note plus faible (12,5/20) que celle obtenue pour l'IBGN. **La note obtenue pour cet indice est plus influencée par une qualité de l'habitat (indice Iv : 6,8/10) comparativement à la qualité de l'eau (indice In : 5,7/10). De plus, la note obtenue décline la station en état moyen, comparativement à la note IBGN classique, mettant en avant une nouvelle fois la faible fiabilité de la note IBGN.**

2.6 Résultats : station 4 « Le ruisseau de Plémet en amont de la RN 164 »

2.6.1 Localisation de la station

La station se situe sur le ruisseau de Plémet sur la commune de Plémet en amont de la RN164 au lieu-dit la Pierre.

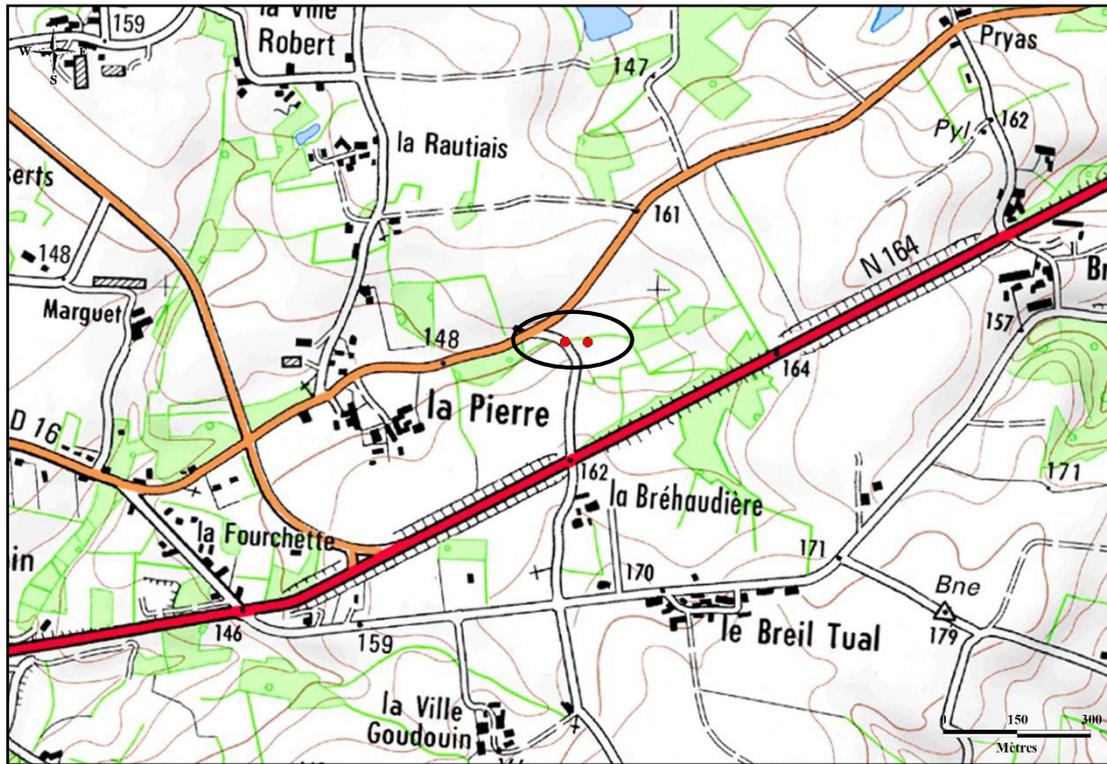


Figure 53 : Localisation de la station du ruisseau de Plémet en amont de la RN164 (FISH-PASS)

1.1.7 Délimitation de la station et données environnementales

La délimitation amont de la station se situe environ 250 m en aval de la RN 164. Celle en aval, est au niveau de la D16 (au droit de la buse qui passe sous la petite route qui relie la D16 à la N164). Les faciès rencontrés sur la station correspondent aux plats lotiques et lentiques et mouilles. La granulométrie est très peu diversifiée. Les substrats dominants sont les sables et limons (80 %) peu biogènes, puis les litières (15 %), substrats plus propices au développement de la vie aquatique. De manière plus marginale, des racines et branchages (4%) et granulats (1 %) sont aussi présents.

La station bénéficie d'un ombrage important, bordée en rives gauche d'un cordon rivulaire arboré large et continu, et plutôt épars et étroit en rive droite en raison de la présence d'un champ de culture (maïs).

- IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible -

La Figure 54 présente la cartographie des substrats / vitesses sur la station et la suivante (Figure 55) les photographies de la station.

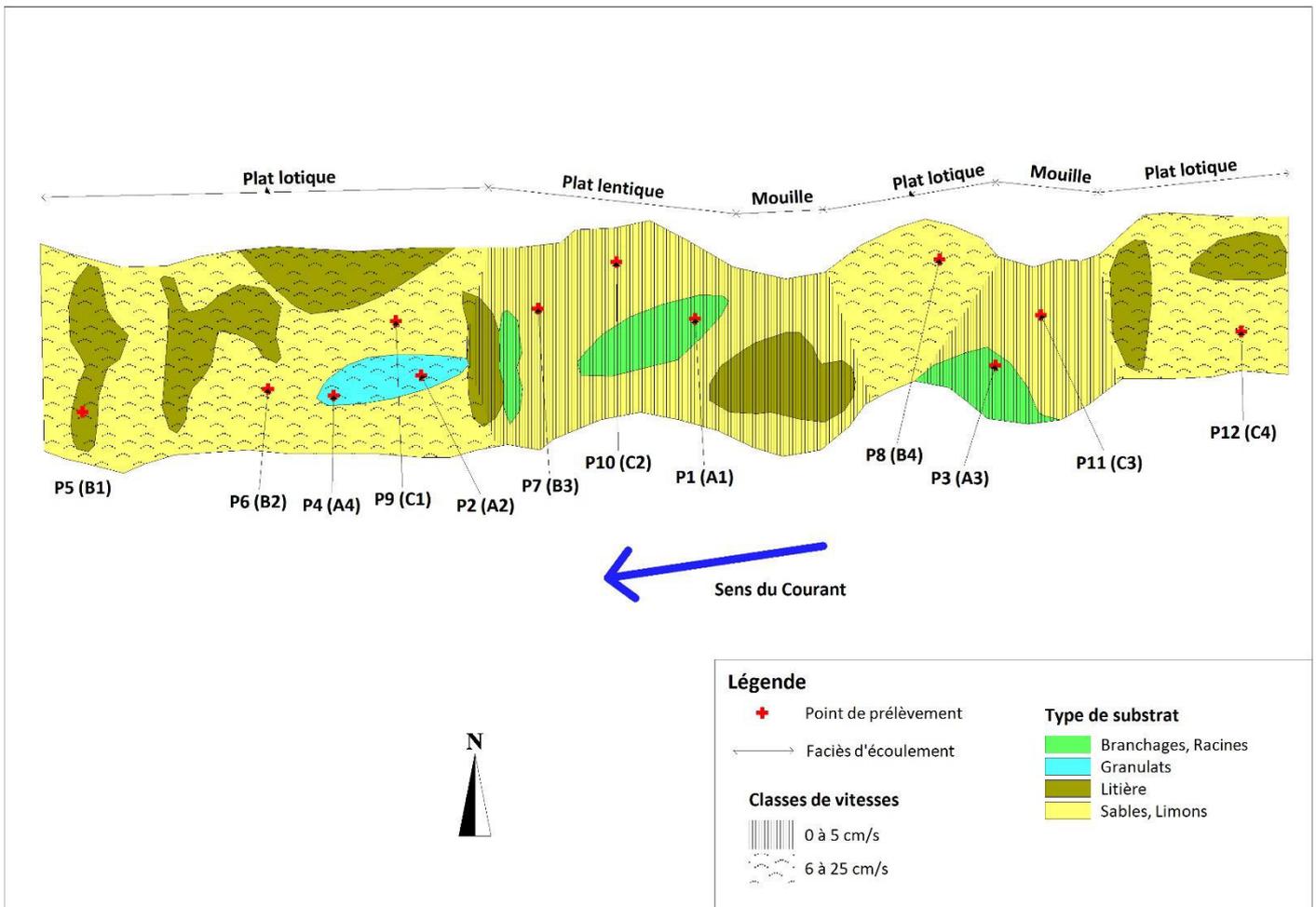


Figure 54 : Cartographie substrat/vitesse de la station 4, Plémet amont (FISH PASS)



Figure 55 : Photographies de la station 4, Plémet amont (FISH PASS)

- IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible -

Le Tableau 41 décrit les principaux paramètres abiotiques de la station.

Tableau 41 : Paramètres de la station 4, Plémet amont (FISH PASS)

PARAMETRES SUR LA STATION	
Date :	15/06/2015
Turbidité (en NTU) :	8,51
pH :	7,19
O2 dissous en mg/L :	9,2
O2 en % de saturation:	91
T°C :	14,1
Conductivité µS/cm :	263

DESCRIPTIF STATION	
Largeur moyenne à plein bord (m)	0,88
Largeur moyenne mouillée (m)	0,54
Longueur inventoriée (m)	28
Profondeur moyenne au niveau des prélèvements (cm)	3

LOCALISATION STATION		
Lambert 93	x	y
Limite aval station	286830,5874	6801017,760
Limite amont station	286851,1764	6801020,2062

Les données physico-chimiques ne mettent pas en avant de perturbation particulière de la qualité de l'eau décelable par les analyses de terrain réalisées (exemple : pollution par rejet industriel ou domestique) lors des inventaires.

1.1.8 Résultats de l'inventaire des macro-invertébrés

Le Tableau 42, ci-dessous, présente la liste faunistique obtenue sur la station 4.

Tableau 42 : Liste faunistique obtenue pour la station 4 (FISH PASS)

Taxon	Genre	Rang	Sandre	Marginaux <i>Bocal 1</i>	Dom 1 <i>Bocal 2</i>	Dom2 <i>Bocal 3</i>	IBGN B1+B2	Dominants B2+B3	Liset de réf B1+B2+B3
TRICHOPTERA		O	181	-	-	-	X	X	X
Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i>	G	212	1		1	1	1	2
Limnephilidae	sF. <i>Limnephilinae</i>	S-F	3163	15	4	4	19	8	23
Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia</i>	G	228	2	1	1	3	2	4
Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i>	G	183		1		1	1	1
EPHEMEROPTERA		O	348	-	-	-	X	X	X
Baetidae	<i>Baetis</i>	G	364	1	1	1	2	2	3
COLEOPTERA		O	511	-	-	-	X	X	X
Elmidae	<i>Limnius</i>	G	623	12	7	7	19	14	26
Helodidae = Scirtidae	<i>Helodes</i>	G	636	2	2		4	2	4
Hydrophilidae	sF. <i>Hydrophilinae</i>	S F	2517	1			1		1
DIPTERA		O	746	-	-	-	X	X	X
Chironomidae		F	807	309	153	10	462	163	472
Dixidae		F	793	3			3		3
Limoniidae		F	757	21	25	31	46	56	77
Ptychopteridae		F	789	2		1	2	1	3
Simuliidae		F	801	62	24	75	86	99	161
Tabanidae		F	837	16	30	2	46	32	48
ODONATA		O	648	-	-	-	X	X	X
Cordulegasteridae	<i>Cordulegaster</i>	G	687	9	4	2	13	6	15
CRUSTACEA		C	859	-	-	-	X	X	X
Gammaridae	<i>Gammarus</i>	G	892	624	658	305	1282	963	1587
MOLLUSQUES BIVALVES		C	5125	-	-	-	X	X	X
Sphaeriidae	<i>Sphaerium</i>	G	1044	1	7		8	7	8
Sphaeriidae	<i>Pisidium</i>	G	1043	21	2	10	23	12	33
MOLLUSQUES GASTEROPODES		C	5123	-	-	-	X	X	X
Hydrobiidae	<i>Potamopyrgus</i>	G	978		1		1	1	1
ANNELIDES OLIGOCHETES		C	933	1	5		6	5	6
			Somme	1103	925	450	2028	1375	2478
			Variété générique	18	16	13	20	18	20
			Varéité taxonomique				19	17	19

Les ordres des Trichoptères, Ephéméroptères et Coléoptères, considérés comme comportant les taxons les plus polluo-sensibles, représentent seulement 1 % du peuplement en termes de nombre d'individus et 35 % en termes de nombre de taxons.

Les taxons les plus abondants correspondent aux Gammaridae (Crustacée) et Chironomidae (Diptères), qui représentent à eux deux 86 % des individus récoltés. C'est chez l'ordre des Diptères que le plus grand nombre de familles a été inventorié (6).

Le taxon le plus sensible inventorié correspond au Trichoptère *Plectrocnemia* (famille Polycentropodidae, classe de polluo-sensibilité 4) et Silo et Lithax (famille Goeridae, de la même classe de polluo-sensibilité).

Le Tableau 43 présente la synthèse des descripteurs du peuplement de macro-invertébrés obtenus sur la station 4, Plémet amont, en ne considérant que les bocal 1 et 2, nécessaires au calcul de l'indice IBGN.

Tableau 43 : Synthèse des descripteurs du peuplement macro-benthique obtenus sur la station 4, considérant les bocaux 1 et 2 (FISH PASS)

IBGN (/20)	9
Classe de Qualité	Médiocre
IBGN-1 (Robustesse /20)	8
Variété	19
Classe de variété	6
Taxon indicateur	<i>Polycentropodidae</i>
In	4

Indice d'aptitude biogène		
Indice variété	Iv	4,2
Indice nature	In	3,3
Indice Cb2		7,5
Indices statistiques		
Shannon max	Hmax	4,24
Shannon (Diversité)	H'	1,37
Equitabilité	J'	0,32

Ainsi, 20 taxons ont été inventoriés sur cette station, pour une abondance d'environ 2028 individus. L'indice d'équitabilité est très faible et met en avant un peuplement déséquilibré, avec un nombre d'individus représenté principalement par quelques taxons.

L'indice IBGN, de 9/20, met en avant une classe de qualité médiocre. L'indice de robustesse, calculant la note IBGN en enlevant le premier taxon indicateur, met en avant une note de 8/20, ce qui montre une bonne fiabilité de la note IBGN ici obtenue, ne déclassant pas la station qui reste en « état médiocre ».

Le CB2, plus puissant que l'indice IBGN car prenant en compte un plus grand nombre de taxons indicateurs, met en avant une note plus faible (7,5/20) que celle obtenue pour l'IBGN. **La note obtenue pour cet indice est influencée par une qualité de l'habitat (indice Iv : 4,2/10) et une qualité de l'eau (indice In : 3,3/10) très faible.**

2.7 Synthèse des résultats IBGN

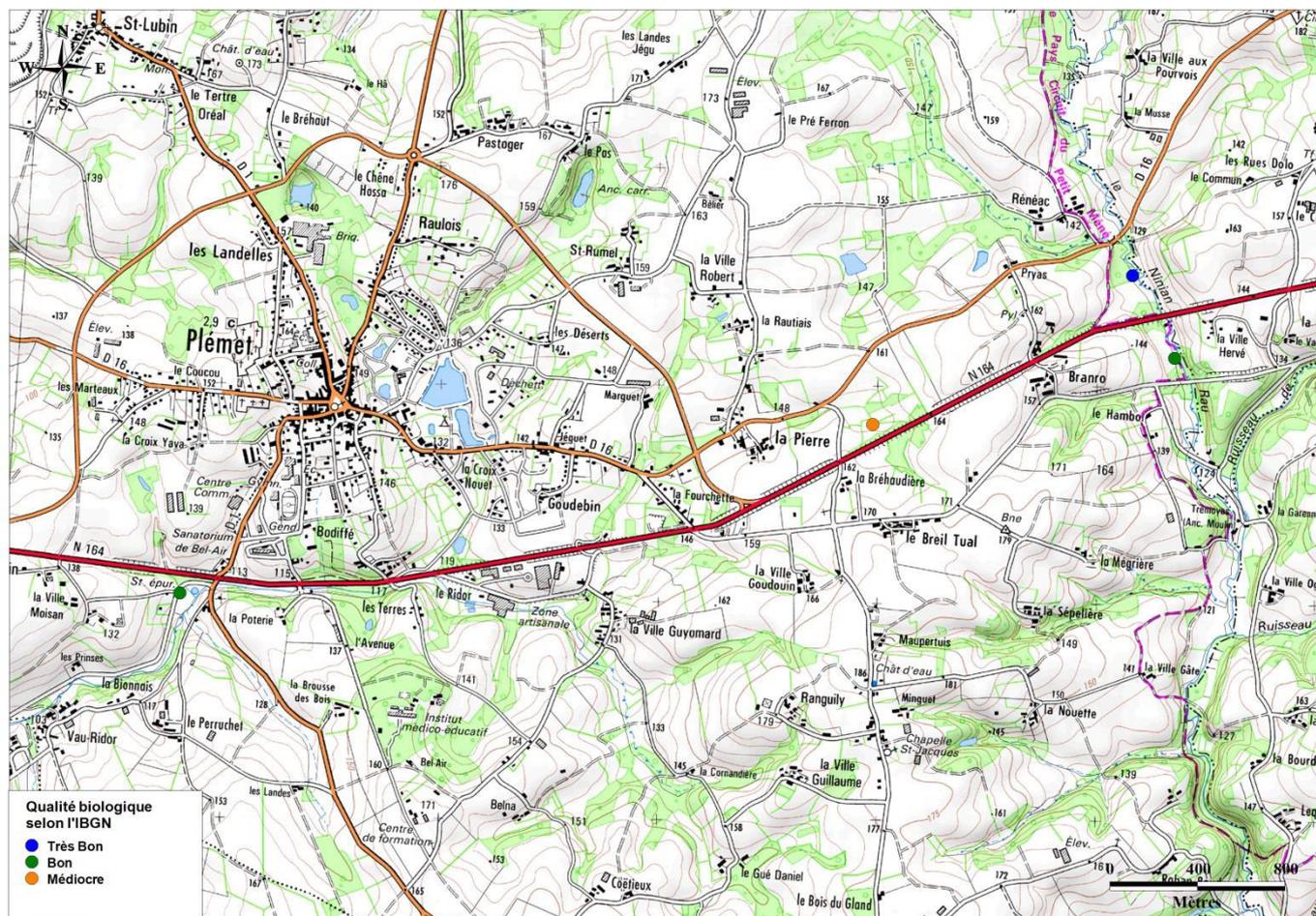


Figure 56 : Carte de synthèse des résultats de l'IBGN (FISH-PASS)

3 *Indice Biologique Diatomées (IBD)*

3.1 Méthodologie

3.1.1 Conditions de prélèvements

Les campagnes de mesure ont été effectuées en cours d'été, pendant l'étiage. La période idéale pourrait se situer, en fonction du contexte météorologique, entre juin et septembre. On doit cependant noter que la norme recommande une stabilité des écoulements d'au moins 15 jours avant les prélèvements, ce qui peut nécessiter un décalage des échantillonnages.

Les prélèvements ne seront pas réalisés dans les conditions suivantes :

- Turbidité anormale ne permettant pas de décrire la mosaïque d'habitats,
- Hydrologie ne permettant pas l'investigation des habitats du point de prélèvement (profondeur, vitesse excessive du courant),
- Dans un délai insuffisant après un évènement hydrologique exceptionnel dommageable pour les diatomées.

Il est important de s'assurer que les supports prélevés ont été immergés suffisamment longtemps (au moins 1 mois) de façon à présenter un peuplement diatomique représentatif. Les prélèvements ont ainsi été réalisés en période de basses eaux le 16 juin 2015.

3.1.2 Conditions de sécurité

- Sur le terrain, le préleveur sera équipé de gants et de wadders pour éviter les risques de blessure et les risques de contamination par la leptospirose.
- Dans le cas de prélèvements en zone profonde ou cours d'eau à forte vitesse, le préleveur sera muni d'un gilet de sauvetage.

Pour des raisons de sécurité, les prélèvements ont été réalisés par deux personnes.

3.1.3 Localisation des stations

La localisation des stations pour la réalisation des IBD est la même que pour les IPR et IBGN. Les dates de prélèvement seront calées avec le technicien rivière en charge du dossier.

Lors de l'échantillonnage, un repérage de la station est tout d'abord effectué. Les intervenants longent le cours d'eau depuis la rive afin :

- de caler la station et ce de manière la plus représentative possible,
- de s'assurer de l'absence de toute perturbation (barrage, rejets, etc.) pouvant nuire à la représentativité de la station,
- de repérer les différents types de faciès présents,

- *Indice Biologique Diatomées (IBD)* -

- de repérer les éventuels substrats à prélever et en faire la liste,
- et de faire un descriptif de la station.

Sur le terrain, les sites échantillonnés ont été choisis en fonction de leurs caractéristiques morphologiques. Les stations seront de préférence constituées d'un ensemble de 3 séquences radiers-mouilles (quand des séquences sont présentes, ce qui ne sera pas le cas dans certains ruisseaux ou cours d'eau recalibrés), ou à défaut d'un tronçon de 10-20 largeurs à plein bord (LPB), ce qui correspond généralement à la longueur de trois séquences de radiers ou deux séquences de méandres.

3.1.4 Description des stations

Pour chaque station, une fiche de terrain (modèle CEMAGREF) sera remplie conformément aux recommandations de la norme :

- date et heure,
- conditions de terrain,
- photos numériques du site de prélèvement,
- coordonnées des limites de la station,
- relevés descriptifs de la station (LPB, longueur totale de la station,...)
- mesures physico-chimiques (la température de l'eau, le pH, la conductivité, l'oxygène dissous (mg/l), turbidité et la saturation en O₂ (%)).

3.1.5 Echantillonnage des diatomées

Le prélèvement s'effectue sur un seul type de support et dans l'ordre de priorité suivant : support dur naturel, support dur non-naturel, support végétal ou support artificiel. Le prélèvement sur supports meubles ou instables (sables, vases....) et sur bois est proscrit pour le calcul de l'IBD.

Il est réalisé à l'aide d'une brosse à poil dur ou d'un racloir. Ces instruments sont utilisés pour gratter ou racler une surface totale d'au moins 100 cm².

Les échantillons seront prélevés dans le chenal d'écoulement principal, de préférence sur substrat dur naturel (cailloux et blocs), par brossage des substrats (par expérience méthode la plus efficace en Bretagne, les biofilms étant peu épais à l'aide d'une brosse à poils durs).

Les substrats durs non naturels seront si possible évités, sauf s'il n'existe pas d'alternative. Nous procéderons alors par raclement de supports artificiels sous la surface de l'eau (un racloir est utilisé à une profondeur minimale de 30 cm).

Le produit du brossage ou du raclage est ensuite recueilli, à l'aide d'une pissette remplie d'eau, dans un plateau en plastique.

3.2 Traitement des données

3.2.1 Traitement au laboratoire

Les échantillons seront traités dans les 24 heures suivants le prélèvement, ce qui ne nécessitera pas de fixation. Les échantillons une fois décantés, la microflore sera minéralisée avec du H₂O₂ à 30 %. Après dissipation de l'oxygène actif, les échantillons seront rincés et concentrés par décantation avant montage pour observation. Les diatomées seront montées entre lame et lamelle dans un milieu à fort taux de réfraction ($n=1.5$ à 1.8). Les observations seront réalisées, conformément à la norme, sur microscope Leica DMLS à contraste de phase, avec un objectif x 100 à immersion, soit un grossissement total de x 1000, équipé d'un réticule gradué (1 division = 1 μ m à x 1000). L'inventaire portera sur 400 individus identifiables par préparation.

Une table de référence sera élaborée et mentionnera pour chaque lame le n° de la station, la date du prélèvement, le nom du cours d'eau, la nature exacte des substrats échantillonnés, le type de(s) faciès échantillonné(s), le nom du préleveur, du préparateur et du déterminateur.

La détermination sera réalisée par Frédéric Pitois (Docteur en Hydrobiologie, spécialiste en algologie). En cas de doute sur la détermination d'espèces, il pourra faire appel à Luc Brient (UMR Ecobio, Université de Rennes, spécialiste en systématique des algues d'eau douce).

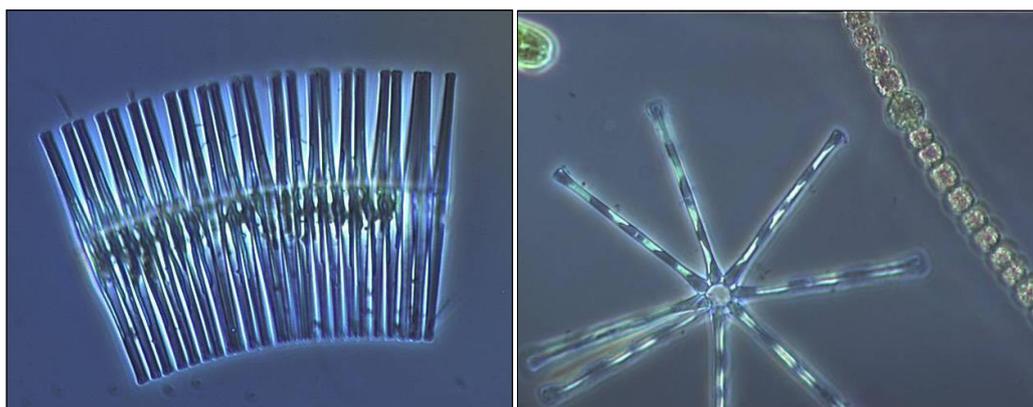


Figure 57 : Photographies de diatomées (source : F.Pitois, Limnologie SARL)

- Indice Biologique Diatomées (IBD) -

3.2.2 Calcul de l'indice et analyse des données

Une fois le traitement des échantillons terminé, l'indice a été calculé et les classes de qualité correspondantes déterminées. Sera notamment calculé :

- **L'indice IBD** : Selon la classe de qualité biologique dans laquelle la note IBD s'intègre, l'état écologique du cours d'eau est établi et illustré par un code couleur (Tableau 45).



Figure 58 : Photographies de diatomées (source : F.Pitois, Limnologie SARL)

Tableau 44 : Exemple de tableau de synthèse de l'abondance par espèce de diatomées (source : Limnologie SARL)

Taxon	Abondance	Dénomination
ADEL	2	<i>Achnanthes delicatula</i> (Kutz.) Grun. ssp. <i>delicatula</i> Grunow in Cl. & Grun
AHUN	2	<i>Achnanthes hungarica</i> Grunow in Cleve et Grun.
ALAR	2	<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i> (Oestrup) Lange-Bertalot
ALAR	12	<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i> (Oestrup) Lange-Bertalot
AMIN	2	<i>Achnanthes minutissima</i> Kutzing v. <i>minutissima</i> Kutzing (<i>Achnanthidium</i>)
APLO	2	<i>Achnanthes ploenensis</i> Hustedt var. <i>ploenensis</i> (= <i>Kolbesia</i>)
APED	2	<i>Amphora pediculus</i> (Kutzing) Grunow
BPAR	4	<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin
CSIL	2	<i>Caloneis silicula</i> (Ehr.) Cleve
CPLI	6	<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>lineata</i> (Ehr.) Van Heurck
CPLA	8	<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>placentula</i>
CHAL	8	<i>Craticula halophila</i> (Grunow ex Van Heurck) Mann
CMEN	4	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzing
CRAD	2	<i>Cyclotella radiosa</i> (Grunow) Lemmermann
CSOL	2	<i>Cymatopleura solea</i> (Brebisson) W. Smith var. <i>solea</i>
CAFF	2	<i>Cymbella affinis</i> Kutzing
CHEL	4	<i>Cymbella helvetica</i> Kutzing
CMIN	2	<i>Cymbella minuta</i> Hilse ex Rabenhorst (<i>Encyonema</i>)
CSLE	2	<i>Cymbella silesiaca</i> Bleisch in Rabenhorst (<i>Encyonema</i>)

Conformément à la DCE, l'interprétation de l'indice IBD sera basée sur les classes de qualité de l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation des eaux de surface.

- Indice Biologique Diatomées (IBD) -

Tableau 45 : Classes de qualité biologique de l'hydro-écorégion « Massif armoricain-Ouest nord Ets» (DREAL, 2013)

Etat écologique	Limites de classes de l'IBD				
	≥ 16,5	14	10,5	6	<6
	Très Bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais

Cet indice permet de donner une note à la qualité biologique de l'eau variant de 1 (eaux très polluées) à 20 (eaux pures) et a une bonne corrélation avec la physico-chimie (instantanée et estivale) de l'eau.

3.3 Résultats : station 1 « Le Ninian en aval de la RN 164 »

Le tableau suivant présente le résultat de l'analyse IBD pour la station 1 :

Tableau 46 : Synthèse des descripteurs du peuplement obtenus sur la station 1 (Indice Biologique Diatomées, source : Limnologie SARL)

Prélèv. n°	15-131	
Date	16/06/2015	
Lieu	Ninian aval	
IBD	9.1	
Nombre de taxa/inventaire	28	
Nombre de taxa retenus /IBD	15	
Total des abondances	403	

Le résultat est médiocre (9.1): aucune espèce possédant une valeur indicatrice n'est présente de manière significative dans la population. Les dominantes (*A. conspicua*, voir tableau suivant) sont des ubiquistes sans valeur particulière.

- Indice Biologique Diatomées (IBD) -

Tableau 47 : Abondance par espèce de diatomées sur la station 1 (source : Limnologie SARL)

Abondance	Dénomination
108	Achnanthes conspicua A.Mayer
48	Achnanthes hungarica Grunow in Cleve et Grun.
39	Nitzschia linearis(Agardh) W.M.Smith var.tenuis (W.Smith) Grunow
33	Fragilaria ulna(Nitzsch.)Lange-Bertalot var.acus(Kutz.)Lange-Bertalot
33	Navicula veneta Kutzing
25	Navicula lanceolata (Agardh) Ehrenberg
18	Navicula minima Grunow
17	Cyclotella stelligera Cleve et Grun in Van Heurck
10	Gomphonema parvulum Kutzing var. parvulum f. parvulum
9	Tabellaria flocculosa(Roth)Kutzing
8	Nitzschia graciliformis Lange-Bertalot & Simonsen
8	Surirella brebissonii Krammer & Lange-Bertalot var.brebissonii
7	Meridion circulare (Greville) C.A.Agardh var. circulare
7	Navicula radiosa Kützing
6	Fragilaria tenera (W.Smith) Lange-Bertalot
5	Fragilaria biceps (Kutzing) Lange-Bertalot
3	Achnanthes delicatula (Kutz.) Grun. ssp.delicatula Grunow in Cl. & Grun
3	Caloneis silicula (Ehr.)Cleve
3	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. bilunaris
2	Navicula gregaria Donkin
2	Achnanthes subatomoides (Hustedt) Lange-Bertalot et Archibald
2	Rhoicosphenia abbreviata (C.Agardh) Lange-Bertalot
2	Frustulia rhomboides(Ehr.)De Toni
1	Gomphonema tergestinum Fricke
1	Navicula placentula (Ehr.) Kutzing
1	Fragilaria fasciculata (C.A. Agardh) Lange-Bertalot sensu lato
1	Nitzschia angustata Grunow
1	Fragilaria ulna (Nitzsch.) Lange-Bertalot var. ulna

3.4 Résultats : station 2 « Le Ninian en amont de la RN 164 »

Le tableau suivant présente le résultat de l'analyse IBD :

Tableau 48 : Synthèse des descripteurs du peuplement obtenus sur la station 2 (Indice Biologique Diatomées, source : Limnologie SARL)

Prélèv. n°	15-132	
Date	16/06/2015	
Lieu	Ninian amont	
IBD	5.9	
Nombre de taxa/inventaire	20	
Nombre de taxa retenus /IBD	10	
Total des abondances	401	

Le résultat est mauvais (5.9): aucune espèce possédant une valeur indicatrice n'est présente de manière significative dans la population. Les dominantes (*A. conspicua*, voir tableau suivant) sont des ubiquistes sans valeur particulière.

- Indice Biologique Diatomées (IBD) -

Tableau 49 : Abondance par espèce de diatomées sur la station 2 (source : Limnologie SARL)

Abondance	Dénomination
156	Achnanthes conspicua A.Mayer
108	Navicula veneta Kutzing
57	Fragilaria ulna(Nitzsch.)Lange-Bertalot var.acus(Kutz.)Lange-Bertalot
17	Achnanthes delicatula (Kutz.) Grun. ssp.delicatula Grunow in Cl. & Grun
16	Rhoicosphenia abbreviata (C.Agardh) Lange-Bertalot
8	Surirella brebissonii Krammer & Lange-Bertalot var.brebissonii
6	Navicula slesvicensis Grunow
5	Nitzschia vermicularis(Kutzing)Hantzsch
5	Cyclotella stelligera Cleve et Grun in Van Heurck
5	Nitzschia vermicularis(Kutzing)Hantzsch
4	Surirella angusta Kutzing
3	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. bilunaris
3	Nitzschia palea (Kutzing) W.Smith
2	Stephanodiscus minutulus (Kutzing) Cleve & Moller
1	Meridion circulare (Greville) C.A.Agardh var. circulare
1	Craticula halophila (Grunow ex Van Heurck) Mann
1	Surirella ovalis Brebisson
1	Nitzschia acicularis(Kutzing) W.M.Smith
1	Fragilaria ulna (Nitzsch.) Lange-Bertalot var. ulna
1	Fragilaria virescens Ralfs

3.5 Résultats : station 3 « Le ruisseau de Plémet en aval de la RN 164 »

Le tableau suivant présente le résultat de l'analyse IBD :

Tableau 50 : Synthèse des descripteurs du peuplement obtenus sur la station 3 (Indice Biologique Diatomées, source : Limnologie SARL)

Prélèv. n°	15-133	
Date	16/06/2015	
Lieu	Plémet aval	
IBD	8.3	
Nombre de taxa/inventaire	18	
Nombre de taxa retenus /IBD	11	
Total des abondances	407	

Le résultat est médiocre (8.3): aucune espèce possédant une valeur indicatrice n'est présente de manière significative dans la population. Les dominantes (*A. conspicua*, voir tableau suivant) sont des ubiquistes sans valeur particulière.

- Indice Biologique Diatomées (IBD) -

Tableau 51 : Abondance par espèce de diatomées sur la station 3 (source : Limnologie SARL)

Abondance	Dénomination
276	<i>Achnanthes conspicua</i> A.Mayer
28	<i>Achnanthes minutissima</i> Kutzing v. <i>minutissima</i> Kutzing (<i>Achnantheidium</i>)
26	<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehr.) Mills var. <i>bilunaris</i>
16	<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow in Cleve et Möller
11	<i>Achnanthes minutissima</i> Kutzing var. <i>saprophila</i> Kobayasi et Mayama
9	<i>Achnanthes delicatula</i> (Kutz.) Grun. ssp. <i>delicatula</i> Grunow in Cl. & Grun
8	<i>Cymbella minuta</i> Hilse ex Rabenhorst (<i>Encyonema</i>)
7	<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzsch.) Lange-Bertalot var. <i>ulna</i>
6	<i>Diatoma vulgare</i> Bory 1824
6	<i>Gomphonema lingulatifforme</i> Lange-Bertalot & Reichardt
4	<i>Navicula veneta</i> Kutzing
3	<i>Navicula gregaria</i> Donkin
2	<i>Cymbella minuta</i> Hilse ex Rabenhorst (<i>Encyonema</i>)
1	<i>Nitzschia capitellata</i> Hustedt in A.Schmidt & al.
1	<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot
1	<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot var. <i>brebissonii</i>
1	<i>Navicula schroeteri</i> Meister var. <i>schroeteri</i>
1	<i>Cyclotella stelligera</i> Cleve et Grun in Van Heurck

3.6 Résultats : station 4 « Le ruisseau de Plémet en amont de la RN 164 »

Le tableau suivant présente le résultat de l'analyse IBD :

Tableau 52 : Synthèse des descripteurs du peuplement obtenus sur la station 4 (Indice Biologique Diatomées, source : Limnologie SARL)

Prélèv. n°	15-134	
Date	16/06/2015	
Lieu	Plémet amont	
IBD	10.3	
Nombre de taxa/inventaire	30	
Nombre de taxa retenus /IBD	14	
Total des abondances	400	

Le résultat est médiocre (10.3): aucune espèce possédant une valeur indicatrice n'est présente de manière significative dans la population. Les dominantes (*A. conspicua*, voir tableau suivant) sont des ubiquistes sans valeur particulière.

- Indice Biologique Diatomées (IBD) -

Tableau 53 : Abondance par espèce de diatomées sur la station 4 (source : Limnologie SARL)

Abondance	Dénomination
178	Achnanthes conspicua A.Mayer
59	Fragilaria ulna(Nitzsch.)Lange-Bertalot var.acus(Kutz.)Lange-Bertalot
25	Cymbella naviculiformis Auerswald
19	Fragilaria virescens Ralfs
15	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. bilunaris
14	Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenberg
13	Achnanthes minutissima Kutzling var.saprophila Kobayasi et Mayama
11	Navicula veneta Kutzling
11	Rhoicosphenia abbreviata (C.Agardh) Lange-Bertalot
9	Cyclotella stelligera Cleve et Grun in Van Heurck
7	Melosira varians Agardh
6	Aulacoseira ambigua (Grun.) Simonsen
6	Cymbella helvetica Kutzling
5	Navicula gregaria Donkin
5	Nitzschia filiformis (W.M.Smith) Van Heurck
3	Diatoma vulgare Bory 1824
2	Nitzschia linearis(Agardh) W.M.Smith var.linearis
1	Gyrosigma scalproides (Rabenhorst)Cleve
1	Navicula tripunctata (O.F.M.) Bory
1	Achnanthes lanceolata(Breb.)Grunow var. lanceolata Grunow
1	Achnanthes minutissima Kutzling v.minutissima Kutzling (Achnanthidium)
1	Achnanthes bioreti Germain(=Psammothidium)
1	Caloneis silicula (Ehr.)Cleve
1	Achnanthes hungarica Grunow in Cleve et Grun.
1	Meridion circulare (Greville) C.A.Agardh var. circulare
1	Surirella brebissonii Krammer & Lange-Bertalot var.brebissonii
1	Diploneis oblongella (Naegeli) Cleve-Euler
1	Frustulia vulgare (Thwaites) De Toni
1	Gomphonema lingulatiforme Lange-Bertalot & Reichardt

3.7 Synthèse des résultats IBD

Concernant les résultats, les indices sont médiocres voire mauvais (Station « Ninian amont »). De manière générale, les diatomées sont largement dominées par des espèces ubiquistes (ici *A. conspicua*) sans valeurs indicatrices. Ces petites ubiquistes sont typiques de ruisseaux à régime irrégulier (situation courante en Bretagne) car elles sont les premières à recoloniser un milieu après une crue ou un assec. Les rares espèces indicatrices sont typiques de milieux dégradés, mais l'indice repose au final sur un nombre réduit de taxons et d'individus ce qui fragilise l'information apportée.

- Synthèse des indicateurs biologiques -

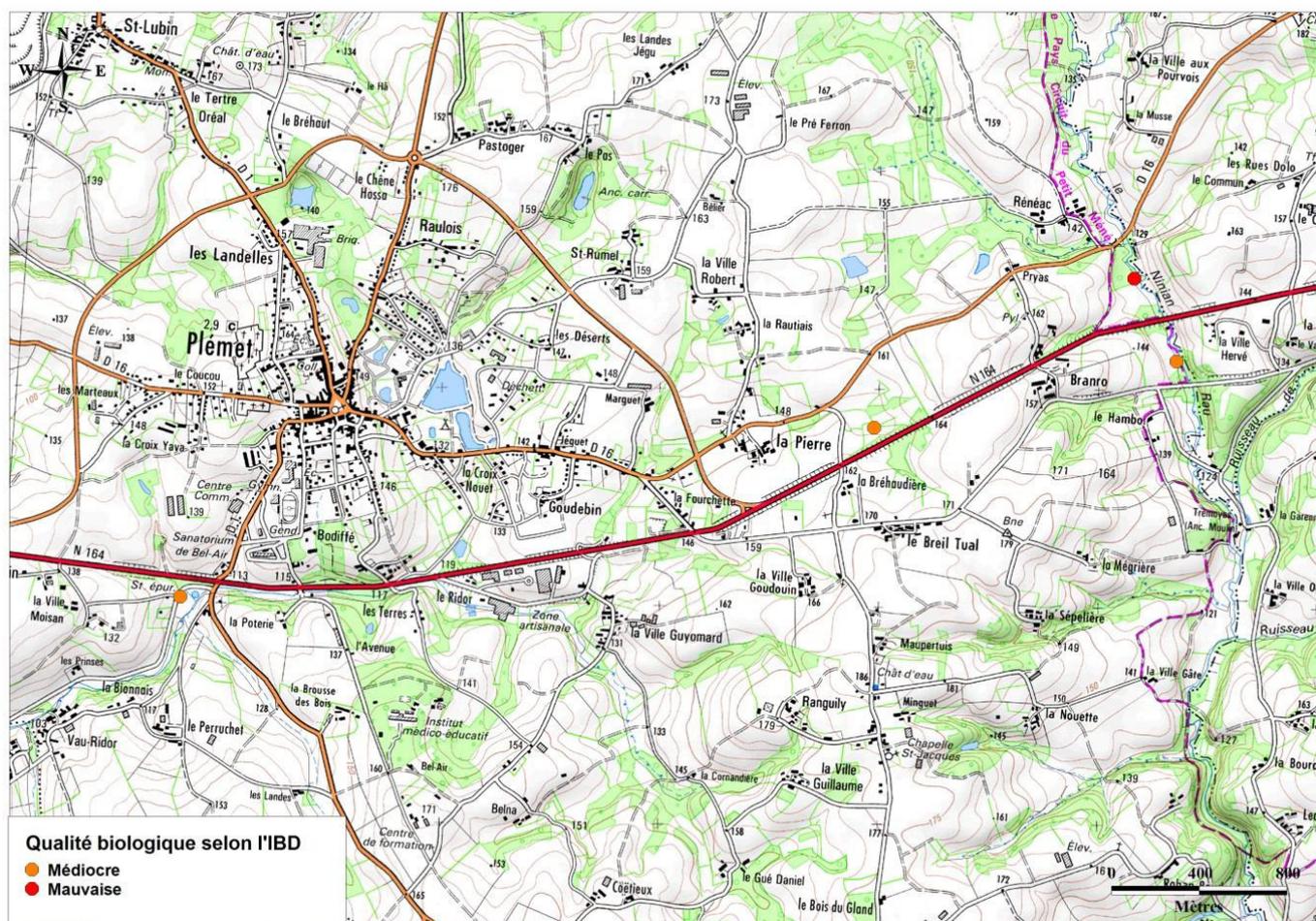


Figure 59 : Carte de synthèse des résultats de l'IBD (FISH-PASS)

4 Synthèse des indicateurs biologiques

Tableau 54 : Tableau de synthèse des classes de qualité, selon les trois indicateurs d'état biologique des cours d'eau (FISH PASS)

	IPR	IBGN	IBD
Station 1			
Station 2			
Station 3			
Station 4			

Pour rappel (Figure 60):

- Station 1 : Ninian aval
- Station 2 : Ninian amont
- Station 3 : Plémet aval
- Station 4 : Plémet amont

- Synthèse des indicateurs biologiques -

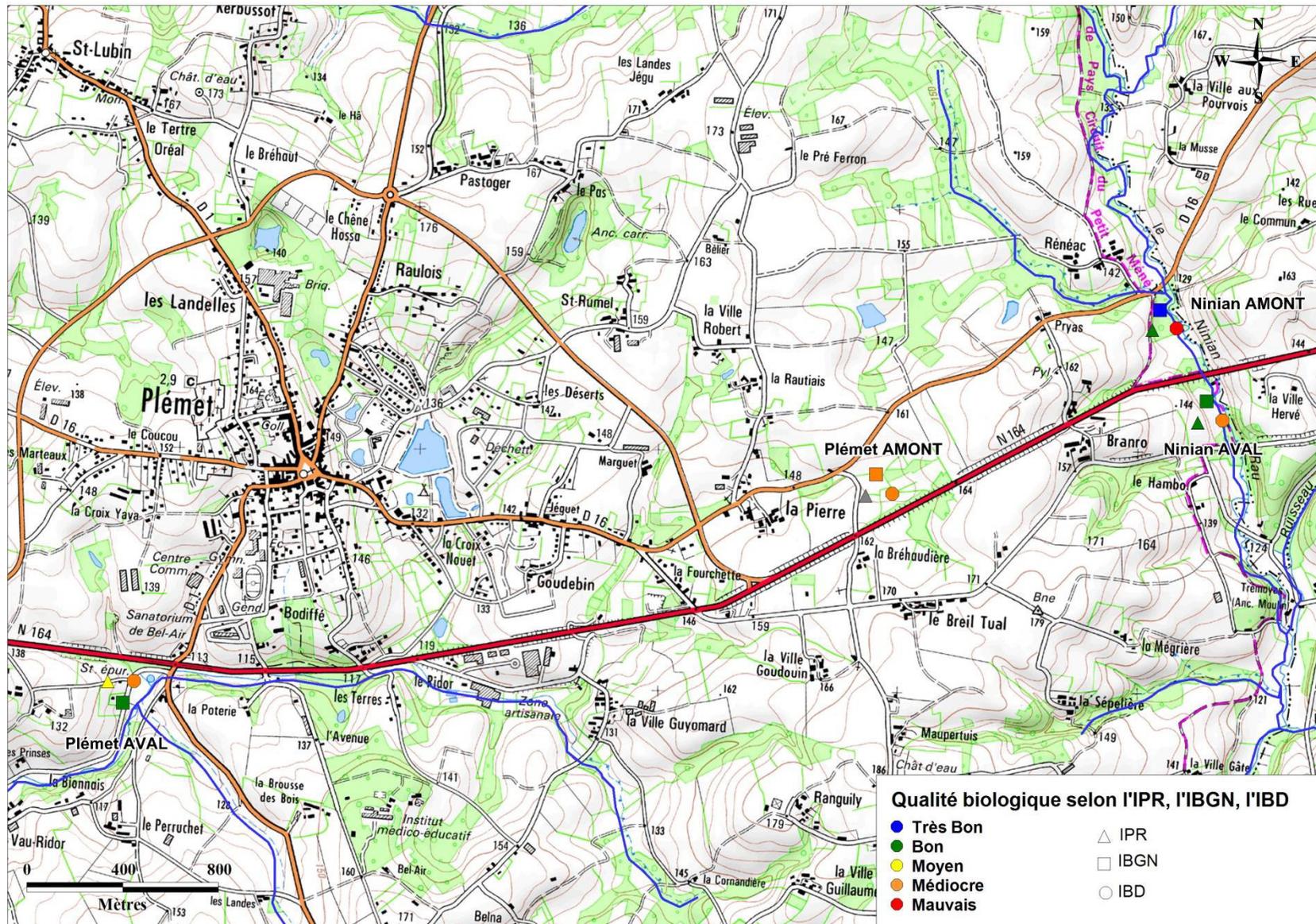


Figure 60 : Synthèse de la qualité biologique selon les indicateurs IPR, IBGN et IBD (FISH PASS)

5 Analyses physico-chimiques

5.1 Méthodologie

Tableau 55 : Code couleur utilisé pour l'interprétation du SEQ eau V2 (FISH PASS)

Classe de qualité	Code couleur
Très bon	Très bon
Bon	Bon
Moyen	Moyen
Médiocre	Médiocre
Mauvaise	Mauvaise

Les tableaux suivants présentent les résultats des analyses physico-chimiques mises en parallèle avec les classes de qualité du SEQ eau V2.

5.2 Matrice « eau »

5.2.1 Campagne n°1

Les paramètres sont en état très bon à bon sauf le paramètre COD pour la station « Plémet aval ».

C'est sur cette dernière station (station 3) que le plus de paramètres sont « impactants ».

Cette campagne d'analyse montre une bonne qualité globale des eaux de surface. Les principaux points à retenir sur les résultats de cette première campagne sont les suivants :

- L'oxygénation des eaux est plutôt bonne selon les stations : la saturation en oxygène se situe en moyenne autour de 88% d'O₂ sur les stations. La valeur la plus faible a été relevée sur la station 4 avec 81% d'O₂.

- La pollution organique est faible voire nulle selon les stations : Les teneurs en carbone organique dissous et en ammonium n'altèrent pas la qualité biologique des milieux aquatiques étudiés sauf pour une station.

- Analyses physico-chimiques -

- La pollution par les phosphates est très faible : Sur cette campagne, les teneurs en phosphore et en orthophosphates montrent que les eaux ne sont pas affectées par une pollution d'origine domestique (eaux usées).

- Les valeurs en Nitrates sont sensiblement les mêmes sur les 4 stations (entre 25 et 29 mg/l).

Tableau 56 : Résultats des analyses physico-chimiques pour la campagne n°1 (16/06/2015, FISH PASS, SODAE)

Paramètres	Station 1 Ninian aval	Station 2 Ninian amont	Station 3 Plémet aval	Station 4 Plémet amont
Titre alcalimétrique complet	2	2	3,65	2,35
Turbidité (NTU)	4,2	3,7	4,6	5,5
Dureté	4,6	4,6	6,7	5,6
Carbone organique dissous (mg/L C)	3,74	3,76	9,4	3,56
Demande chimique en oxygène (mg/L)	5	5	19,7	8,8
Demande biochimique en oxygène après n jours (mgO ₂ /L)	0,7	0,59	0,64	0,73
Matières en suspension (mg/L)	3	2,4	2	3,3
Azote Kjeldahl (mgN/L)	1,2	1,1	1,1	1
Azote ammoniacal (mg/L)	0,04	0,04	0,03	0,04
Phosphore total (mgP/L)	0,037	0,048	0,03	0,06
Orthophosphates (mgP/L)	0,017	0,018	0,005	0,016
Chlorures (mg/L)	30	30	30	30
Nitrates (mg/L)	27	25	25	29
Sulfates (mg/L)	11	12	12	10
Nitrites (mg/L)	0,058	0,069	0,071	0,047
Hydrogénocarbonates (mg/L)	20,1	20,7	45,1	28,7
Silice (mgSi/L)	6,5	6,4	6,1	11
Chlorophylle A (µg/L)	0,79	0,92	0,1	1,82
Phéopigments (µg/L)	0,84	0,71	0,32	3,15
Température (°C)	13,7	14,2	15,5	13,7
Conductivité (µS/cm)	197	198	245	262
Oxygène dissous (mg/L)	9,2	9,3	8,4	8,4
Taux de saturation en oxygène (%)	92	93	87	81
pH	7,13	7,3	7,35	7,2
Calcium (mg/l)	8,6	8,4	12	13
Potassium (mg/l)	3,5	3,7	2,9	3,9
Magnésium (mg/l)	5,9	6,2	9	5,7
Sodium (mg/l)	14	14	14	21

5.2.1 Campagne n°2

Les paramètres sont en état très bon à bon sauf les paramètres Demande chimique en oxygène pour la station « Ninian amont » et Matières en suspension pour la station « Plémet aval ».

Ce sont sur ces deux stations que le plus de paramètres sont « impactants ».

Cette campagne d'analyse montre une bonne qualité globale des eaux de surface. Les principaux points à retenir sur les résultats de cette première campagne sont les suivants :

- L'oxygénation des eaux est bonne selon les stations : la saturation en oxygène se situe en moyenne autour de 86% d'O₂ sur les stations. La valeur la plus faible a été relevée sur la station 3 avec 83% d'O₂.

- La pollution organique est faible voire nulle selon les stations : Les teneurs en carbone organique dissous et en ammonium n'altèrent pas la qualité biologique des milieux aquatiques étudiés sauf pour une station.

- La pollution par les phosphates est très faible : Sur cette campagne, les teneurs en phosphore et en orthophosphates montrent que les eaux ne sont pas affectées par une pollution d'origine domestique (eaux usées).

- Les valeurs en Nitrates sont sensiblement les mêmes sur 3 stations (entre 22 et 29 mg/l) tandis que la station 4 (Plémet amont) a une valeur plus élevée de 38 mg/l.

- La Demande Chimique en Oxygène représente quant à elle quasiment tout ce qui est susceptible de consommer de l'oxygène dans l'eau, par exemple les sels minéraux et les composés organiques. Les valeurs de DCO sont très bonnes sauf pour la station Ninian amont (valeur de 67.2 mg/l).

-Les Matières en suspension (MES) sont très bonnes sauf pour la station Plémet aval. Ceci s'explique pas de faibles hauteurs d'eau ne permettant pas un prélèvement dans de bonnes conditions .

- Analyses physico-chimiques -

Tableau 57 : Résultats des analyses physico-chimiques, matrice « eau » pour la campagne n°2 (8/09/2015, FISH PASS, SODAE)

Paramètres	Station 1 Ninian aval	Station 2 Ninian amont	Station 3 Plémet aval	Station 4 Plémet amont
Titre alcalimétrique complet	2,05	2,05	3,7	2,3
Turbidité (NTU)	3,1	3,5	41	3,8
Dureté	5,5	5,4	6,6	6
Carbone organique dissous (mg/L C)	2,92	3,25	4,86	2,48
Demande chimique en oxygène (mg/L)	<5	67,2	7,5	<5
Demande biochimique en oxygène après n jours (mgO2/L)	<0,5	<0,5	1,6	<0,5
Matières en suspension (mg/L)	5	<4	76	<4
Azote Kjeldahl (mgN/L)	1	1,1	<1	<1
Azote ammoniacal (mg/L)	0,03	0,03	0,02	0,03
Phosphore total (mgP/L)	0,046	0,038	0,017	0,045
Orthophosphates (mgP/L)	0,015	0,019	<0,005	0,022
Chlorures (mg/L)	31	<30	<30	33
Nitrates (mg/L)	23	22	29	38
Sulfates (mg/L)	13	14	13	12
Nitrites (mg/L)	0,018	0,016	0,014	0,016
Hydrogénocarbonates (mg/L)	25	25	45	28
Silice (mgSi/L)	7,7	7,4	7,7	12
Chlorophylle A (µg/L)	2,1	1,5	3,1	1,1
Phéopigments (µg/L)	2,1	2,7	7,1	2
Température (°C)	11,9	12,3	13,5	13,5
Conductivité (µS/cm)	220	220	250	270
Oxygène dissous (mg/L)	9,3	9,4	8,7	9,2
Taux de saturation en oxygène (%)	86	89	83	87
pH	6,93	7,14	7,15	7,01
Calcium (mg/l)	11	11	13	14
Potassium (mg/l)	3,7	3,7	2,5	3,7
Magnésium (mg/l)	6,7	6,4	8,2	6
Sodium (mg/l)	19	18	14	23

5.3 Matrice « sédiments »

Les résultats d'analyse sont consignés dans le tableau page suivante (Tableau 58). Un sédiment se caractérise essentiellement par : sa granulométrie, sa composition minérale et sa teneur en eau et en matière organique.

- La mesure de la perte au feu (PAF) donne une indication sur le taux de matière organique et la teneur en carbone organique ($C_{\text{organique}}$) du sol ($C_{\text{organique}}$ estimé = matière organique par perte au feu/2).

Les caractéristiques générales sont de 2.3% à 15.6.% de matières organiques (considérant un rapport C/MO de 50%), soit 1.15% à 7.8% de carbone organique.

- Analyses physico-chimiques -

- Pour les 4 stations, la granulométrie des sédiments est essentiellement dominée par les sables et les limons (inférieurs à 2 mm) représentant 64.9% à 94.7 %.

Tableau 58 : Résultats des analyses physico-chimiques, matrice « sédiments » pour la campagne n°2 (8/09/2015, FISH PASS, SODAE)

Paramètres	Station 1 Ninian aval	Station 2 Ninian amont	Station 3 Plémet aval	Station 4 Plémet amont
Teneur en matière sèche (g/kg)	667	608	194	363
Perte au feu de la matière sèche (%)	2,3	2,4	15,6	6,9
Aluminium (mg/kg sec)	6700	4400	10500	3200
Fer (mg/kg sec)	26500	17400	44100	10200
Manganèse (mg/kg sec)	260	150	5500	110
<u>Répartition granulométrique</u>				
<0,063 mm (g)	36,3 (5,3%)	62,5 (7,1%)	15,3 (29%)	20,1 (4,5%)
0,063 mm < > 2 mm (g)	555,4 (80,4%)	507,9 (57,8%)	34,7 (65,7%)	354,1 (79,4%)
> 2 mm (g)	93,8 (13,6%)	301,9 (34,3%)	1,1 (2%)	68,8 (15,4%)

6 Bibliographie

Articles, ouvrages et rapports

- Carle, F. L., and M. R. Strub. 1978. A new method for estimating population size from removal data. *Biometrics*, 34, pp 621-630.
- CSP DR5, 2000. Guide technique utilisation de l'ichtyofaune comme indicateur de la qualité des eaux. Guide technique.
- De Lury D.B., 1951. On the planning of experiments for the estimation of fish population. *J.Fish Res.Bd. Can.*, 18, pp 281-307.
- Grandmottet, J.P., 1983. Principales exigences des téléostéens dulcicoles vis-à-vis de l'habitat aquatique. *Annales scientifiques de l'université de Franche Comté (Annls Sci Univ Fche Comté)*, 4, 3-33.
- FDAAPPMA 61, 2007. Programme pluriannuel d'inventaire des frayères à truites dans le cadre du suivi des Contrats Restauration Entretien. Année 2007 - 2008.
- Keith et al., 2011. Les Poissons d'eau douce de France. Biotopie éditions, Publications scientifiques du Museum.
- Teleos, 2002. Etude piscicole de la Veyle et de ces principaux affluents. Rapport d'études.
- Verneaux, J., 1973. Cours d'eau de Franche-Comté (massif du Jura), Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs -Essai de biotypologie-. Thèse, Faculté des sciences et techniques de Besançon.
- Verneaux, J., 1977. Biotypologie de l'écosystème « eau courante ». Les groupements socio-écologiques, *C.R Acad. Sc. Paris*, t. 284 (21.02.1977), série D, 675-677.
- Verneaux, 1981. Les poissons et la qualité des cours d'eau. *Annales scientifiques de l'université de Franche-Comté, Besançon, Biologie Animale*, 4ème série, fascicule 2, p 33-41.
- Versanne Janodet S, Autef A, Remon E – 2010 – Détermination des niveaux typologiques théoriques de cours d'eau corréziens. Rapport annuel n+1. Résultats préliminaires – MEP 19, Conseil général de la Corrèze. Conseil Régional Limousin, DREAL Limousin, 89 p.