



RAPPORT D'ETUDE

SYMASOL

Rédacteur : Gaëtan Loubaresse

Relecture : Vivian Visini

Etude piscicole des cours d'eau du SYMASOL PHASE 2 : DIAGNOSTIC ET EVOLUTION DE LA QUALITE DES PEUPLEMENTS

Etude réalisée avec le concours financier de :

Rhône-Alpes Région

www.gen-tereo.fr

218 voie A. Bergès - 73800 Sainte Hélène du Lac
Tél. 04 79 84 30 44

S.A.R.L. au capital de 20 000 € - RCS CHAMBERY B 402 731 996 / N° de TVA Intracommunautaire FR8440273199600011
SIRET 402 731 996 00011 - APE 7112B



Dossier n°: **2011051**

Version : 20120730-2-1

Date : 30/07/2012

SOMMAIRE

1 - Présentation de la phase 2	1
2 - Méthodologie d'évaluation de l'état des peuplements	1
3 - Définition des peuplements théoriques	5
4 - Etat des peuplements.....	8
4.1 - Présentation des résultats par sous bassin versant.....	8
4.1.1 - Le bassin versant du Pamphiot	8
4.1.2 - Le bassin versant du Redon.....	12
4.1.3 - Le bassin versant du Foron.....	18
4.1.4 - Le bassin versant du Vion.....	25
4.1.5 - Le bassin versant de l'Hermance.....	28
4.2 - Limites.....	33
5 - Analyse de l'évolution des peuplements et des populations entre 2002 et 2011	34
5.1 - Etat des peuplements piscicoles d'après les stations d'inventaires quantitatifs	34
5.1.1 - UG « Tête de bassin versant »	35
5.1.2 - UG « Cours d'eau médian ».....	37
5.1.3 - UG « Aval bassin versant collines ».....	39
5.1.4 - UG « Aval bassin versant plaines »	40
5.2 - Evolution des stations d'inventaires qualitatifs.....	43
5.3 - Etat des populations piscicoles.....	44
5.3.1 - La truite commune	45
5.3.2 - Le chabot	49
5.3.3 - La loche franche.....	52
5.3.4 - Le vairon.....	54
5.3.5 - Le chevesne	56
5.3.6 - L'épinoche.....	57
5.3.7 - Les espèces issues de l'influence du lac.....	59
6 - IPR 2011	62
7 - Evaluation des actions du contrat de rivière.....	64
7.1 - Le bassin versant du Pamphiot	65
7.2 - Le bassin versant du Redon.....	66
7.3 - Le bassin versant du Foron.....	67
7.4 - Le bassin versant du Vion.....	69
7.5 - Le bassin versant de l'Hermance	70
7.6 - Conclusion	72
8 - Synthèse des facteurs limitants par bassin versant et orientations d'actions	73
9 - Bibliographie	74

Table des illustrations

Figure 1: Caractéristiques de la station de pêche PAM598 et peuplement piscicole associé.....	9
Figure 2: Caractéristiques de la station de pêche PAM419 et peuplement piscicole associé.....	11
Figure 3 : Caractéristiques de la station de pêche RED507 et peuplement piscicole associé	13
Figure 4: Caractéristiques de la station de pêche RED449 et peuplement piscicole associé	15
Figure 5: Caractéristiques de la station de pêche RED429 et peuplement piscicole associé	17
Figure 6: Caractéristiques de la station de pêche FOS512 et peuplement piscicole associé	19
Figure 7: Caractéristiques de la station de pêche FOS472 et peuplement piscicole associé	21
Figure 8: Caractéristiques de la station de pêche FOS386 et peuplement piscicole associé	23
Figure 9: Caractéristiques de la station de pêche VIO380 et peuplement piscicole associé	26
Figure 10: Caractéristiques de la station de pêche HER380 et peuplement piscicole associé	29
Figure 11: Caractéristiques de la station de pêche HER379 et peuplement piscicole associé	32
Figure 12: Peuplement observé compilé sur l'UG « Tête de bassin Versant ».....	35
Figure 13: Peuplement observé compilé sur l'UG « Cours d'eau médian ».....	37
Figure 14: Peuplement observé compilé sur l'UG « Aval bassin versant collines ».....	39
Figure 15 : Peuplement observé compilé sur l'UG « Aval bassin versant plaines ».....	40
Figure 16: Températures classées de la sonde thermique HER13	42
Figure 17: Peuplements piscicoles observés lors des inventaires qualitatifs de 2002	43
Figure 18: Peuplements piscicoles observés lors des inventaires qualitatifs de 2011	44
Figure 19: Densité de population et comparaison avec le FMS sur le bassin versant du Pamphiot, en 2011 ...	47
Figure 20: Densité de population et comparaison avec le FMS sur le bassin versant du Redon, en 2011	48
Figure 21: Densité de population et comparaison avec le FMS sur le bassin versant du Foron, en 2011	49
Figure 22: Structure des populations de chabot sur le bassin versant du Foron, en 2011	51
Figure 23: Structure des populations de chabot sur le bassin versant du Redon, en 2011	52
Figure 24: Structure de population du chabot sur la station VIO380	52
Figure 25: Structure des populations de loche Franche sur les bassins versant du Foron et de l'Hermance	54
Figure 26: Statut de conservation du vairon	55
Figure 27: Statut de conservation du chevesne	57
Figure 28: Structure des populations de chevesne sur les bassins versant de l'Hermance et du Vion	57
Figure 29: Statut de conservation de l'épinoche	58
Figure 30: Statuts de conservation des espèces issues de l'influence du lac	59
 Carte 1: Localisation des unités de gestion sur le territoire du SYMASOL.....	7
Carte 2: Evolution de l'état des peuplements à l'échelle du territoire du SYMASOL	34
Carte 3 : Répartition géographique de la truite commune sur le territoire du SYMASOL	46
Carte 4: Répartition géographique du chabot sur le territoire du SYMASOL.....	50
Carte 5: Répartition géographique de la loche franche sur le territoire du SYMASOL	53
Carte 6: Répartition géographique du vairon sur le territoire du SYMASOL	55
Carte 7: Répartition géographique du chevesne sur le territoire du SYMASOL	56
Carte 8: Répartition géographique de l'épinoche sur le territoire du SYMASOL	58
 Tableau 1: Métriques prises en compte dans le calcul de l'Indice Poisson Rivière	2
Tableau 2: Classes de qualité de l'IPR	2
Tableau 3: Critères d'évaluation de l'état des peuplements piscicoles	4
Tableau 4: Définition des niveaux typologiques théoriques des stations de pêche 2002 et 2011	5
Tableau 5: Espèces observées à l'échelle du territoire du SYMASOL (données 2002-2011)	6
Tableau 6: Définition de la richesse spécifique des peuplements théoriques et de leurs abondances	6
Tableau 7: Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station PAM598	9

Tableau 8: Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station PAM419	11
Tableau 9: Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station RED507	13
Tableau 10 : Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station RED449	15
Tableau 11 : Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station RED429	17
Tableau 12: Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station FOS512	19
Tableau 13: Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station FOS472	21
Tableau 14: Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station FOS386	23
Tableau 15 : Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station VIO380	27
Tableau 16 : Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station HER380	29
Tableau 17: Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station HER379	32
Tableau 18: Evolution de l'état des peuplements sur l'UG « Tête de bassin versant » entre 2002 et 2011	35
Tableau 19: Evolution de l'état des peuplements sur l'UG « Cours d'eau médian » entre 2002 et 2011	38
Tableau 20 : Evolution de l'état des peuplements sur l'UG « Aval bassin versant collines » entre 2002 et 2011	39
Tableau 21 : Evolution de l'état des peuplements sur l'UG « Aval bassin versant plaines » entre 2002 et 2011	41
Tableau 22: Catégories de définition du statut des espèces.....	45
Tableau 23: Statut de conservation de la truite commune.....	46
Tableau 24: Statut de conservation du chabot	50
Tableau 25: Statut de conservation de la loche franche	53
Tableau 26: Synthèse des valeurs ayant permis de définir les IPR sur les stations 2011	62
Tableau 27: Synthèse des qualités d'eau, d'expertise physique et de l'état des peuplements sur le bassin versant du Pamphiot	65
Tableau 28: Synthèse de qualité d'eau, d'expertise physique et de l'état des peuplements sur le bassin versant du Redon	66
Tableau 29: Synthèse de qualité d'eau, d'expertise physique et de l'état des peuplements sur le bassin versant du Foron.....	67
Tableau 30: Synthèse de qualité d'eau, d'expertise physique et de l'état des peuplements sur le bassin versant du Vion.....	69
Tableau 31: Synthèse de qualité d'eau, d'expertise physique et de l'état des peuplements sur le bassin versant de l'Hermance.....	70
Tableau 32: Synthèse des facteurs limitants par bassin versant et orientations d'actions	73

I - PRESENTATION DE LA PHASE 2

Le syndicat mixte des affluents du sud-ouest lémanique (SYMASOL) a été créé en janvier 2006 pour la gestion du contrat de rivière. Ce dernier arrivant à échéance et dans le but de respecter la fiche action C4-4, un suivi de la ressource piscicole doit être réalisé afin d'évaluer les actions mises en place durant la durée du contrat.

Ainsi, notre bureau d'études GEN TERE O a été mandaté pour réaliser une étude piscicole en fin de contrat dans le but de comparer les résultats avec l'état initial d'ECOTEC réalisé en 2002.

Cette étude s'articule en deux phases:

- La phase 1 repose sur l'état des lieux des connaissances ainsi que sur la présentation de la méthodologie et des données recueillies (bibliographie et campagne de terrain 2011).
- La phase 2, quant à elle, cherchera à analyser l'état des peuplements et leurs évolutions au regard des actions menées par le SYMASOL durant la durée du contrat.

Ce rapport s'inscrit dans la phase 2 de l'étude piscicole et présentera le résultat de l'analyse des peuplements piscicoles (état des peuplements et évolutions) au regard des actions (secteurs de renaturation, mise à jour des réseaux d'assainissement, ...).

2 - METHODOLOGIE D'EVALUATION DE L'ETAT DES PEUPELEMENTS

Outre la simple comparaison entre le peuplement observé et le peuplement théorique dégagé du NTT d'autres outils permettent de comprendre le degré de dégradation des peuplements piscicoles. Les outils suivants nous permettent de caractériser l'état des peuplements piscicoles d'une station au regard d'une situation potentiellement optimale.

2.1.1.1 - L'indice poisson rivière (IPR)

Généralités

L'Indice poisson rivière (IPR) a été mis au point afin d'uniformiser les inventaires piscicoles de type pêche électrique à l'échelle européenne. La normalisation de l'IPR en mai 2004 par l'AFNOR sous le code **NF T 90-344** permet de définir le cadre méthodologique général de cet indice et de l'utiliser comme élément de description du compartiment piscicole d'une cours d'eau donné. L'IPR est la seule méthodologie à pouvoir être utilisée dans le cadre de la DCE.

L'IPR est calculé à partir d'un échantillonnage du peuplement de poissons effectué sur une station en un seul passage. Cet indice multi-paramétrique prend en compte l'état de sept caractéristiques de la structure des peuplements de poissons sensibles aux dégradations que subissent les cours d'eau. Ces caractéristiques, appelées métriques (voir tableau ci après), sont basées sur l'occurrence (pour 3 d'entre elles) ou l'abondance des espèces (pour les 4 autres).

1. Nombre total d'espèces (NTE)
2. Nombre d'espèces rhéophiles¹ (NER)
3. Nombre d'espèces lithophiles² (NEL)
4. Densité d'individus tolérants³ (DIT)
5. Densité d'individus invertivores⁴ (DII)
6. Densité d'individus omnivores (DIO)
7. Densité totale d'individus (DTI)

Tableau 1: Métriques prises en compte dans le calcul de l'Indice Poisson Rivière

Le score de chaque métrique est fonction de l'importance de l'écart, encore appelé « déviation » entre le résultat de l'échantillonnage de terrain et la valeur théorique de la métrique considérée en condition de référence. L'importance de cette déviation est estimée en termes de probabilité. Plus l'écart par rapport à la situation de référence théorique est fort, plus le score de la métrique sera élevé.

Ces probabilités sont calculées sur la base de modèles définissant, en condition de référence et en tous points du réseau hydrographique :

- L'état de chaque métrique (pour les métriques basées sur les abondances des espèces)
- La présence des espèces (pour les métriques basées sur l'occurrence).

Ces modèles fournissent les valeurs théoriques de chaque métrique. Ils ont été élaborés à partir des données acquises sur 650 stations de référence réparties sur tout le territoire français métropolitain. Les données de chaque station de référence intègrent les variations liées aux conditions environnementales des différentes régions de France.

La note de l'indice est ensuite calculée en sommant le score des 7 métriques. La note est d'autant plus élevée que les caractéristiques de la structure du peuplement échantillonné s'éloignent des conditions de référence, la note 0 correspondant à la situation de référence.

Notes de l'IPR	Classe de qualité
<7	Excellente
]7-16]	Bonne
]16-25]	Moyenne
]25-36]	Mauvaise
>36	Très mauvaise

Tableau 2: Classes de qualité de l'IPR

Cinq classes de qualité en fonction des notes IPR ont été définies : la classe bleue correspond à une note inférieure à 7, c'est-à-dire une qualité globale excellente ; la classe rouge correspond à un IPR supérieur à 36, soit une qualité globale très mauvaise.

¹ Espèces de poissons affectionnant les eaux vives

² Espèces de poissons déposant leurs œufs sur des substrats de type gravier ou sable

³ Espèces de poissons présentant une flexibilité importante aux variations de la physico-chimie et de l'habitat

⁴ Espèces se nourrissant principalement d'invertébrés

Application

Nous avons calculé les IPR sur toutes les stations d'inventaires quantitatifs échantillonnées en 2011, à partir des résultats obtenus aux premiers passages uniquement. La totalité des individus capturés ont été renseignés pour le calcul de l'indice.

Les calculs intermédiaires et finaux de l'IPR sont effectués dans un tableur Microsoft Excel® diffusé par l'ONEMA. Cet outil permet notamment de calculer les éléments suivants pour chacune des stations étudiées :

- Les probabilités de présence des espèces piscicoles en situation de référence,
- La valeur observée au sein de l'échantillon pour chacune des 7 métriques,
- La valeur attendue en situation de référence pour chacune des 7 métriques,
- Le score associé à chacune des 7 métriques,
- La valeur de l'IPR,
- La classe de qualité correspondante.

Limites de la méthode

Plusieurs limites peuvent être évoquées quant à la détermination de l'IPR :

- Cet indice multiparamétrique juge de la structure fonctionnelle du peuplement. A chaque espèce est attribuée une fonction selon son appartenance à une métrique considérée (espèce rhéophile, lithophile, tolérante, invertivore, omnivore). Dès lors une espèce normalement attendue en condition de référence peut tout à fait être remplacée par une autre qui présente les mêmes affinités écologiques. Par exemple l'absence de la lamproie de Planer (espèce rhéophile et lithophile) peut être « compensée » par la présence du vairon (espèce également rhéophile et lithophile).
- Pour les cours moyens de certaines rivières, le modèle de l'IPR attend moins d'espèces de poissons que le modèle de biotypologie de VERNEAUX. Un nombre d'espèce naturellement important peut donc être pénalisant.
- La note est souvent déclassante dès lors que le peuplement présente une abondance d'individus d'espèces classées comme tolérante aux perturbations et omnivores, même s'ils sont à leur place. Ainsi, lorsque la loche franche ou le chevesne sont abondants, l'état du peuplement est quasi systématiquement perturbé.
- Seul le nombre de poissons capturés au premier passage est pris en compte. L'IPR peut être faussé en ignorant les espèces capturées uniquement au second passage. De plus, sans deuxième passage, l'efficacité de pêche ne peut pas être déterminée.
- En se focalisant sur des probabilités théoriques de présence d'espèces selon les caractéristiques mésologiques de la station, l'IPR n'intègre pas l'historique de présence d'espèce intrinsèque à chaque sous bassin versant.
- Certaines espèces ne sont pas prises en compte dans le modèle (pseudorasbora, silure, ...).
- L'indice n'est pas robuste pour des peuplements à faible richesse spécifique (cas de peuplements monospécifiques à truite de rivière de l'est du territoire du SYMASOL).
- Il convient à des pêches d'automne pour comptabiliser les individus issus du recrutement puisqu'il se base beaucoup sur les effectifs recensés.

En raison de ces limites d'application l'évolution de la qualité des peuplements piscicoles entre 2002 et 2011 sera uniquement analysée à partir de la confrontation des peuplements théoriques (issus de la biotypologie de VERNEAUX) et les peuplements observés.

2.1.1.2 - Caractérisation de l'état des peuplements piscicoles

Lorsque l'on dispose des classes d'abondance théoriques et observées pour chaque espèce capturée, on peut confronter ces résultats de manière graphique en comparant les histogrammes des peuplements observés d'une année à l'autre et vis-à-vis du peuplement type.

Afin de pouvoir exprimer le plus synthétiquement possible le diagnostic réalisé, l'état du peuplement piscicole par station s'exprime sur six niveaux. Cinq états sont définis par rapport à un peuplement normalement attendu en conditions naturelles compte tenu de la typologie du cours d'eau. Un sixième état « hors classement » correspond à l'absence de poisson. Les critères d'évaluation de l'état des peuplements piscicoles sont synthétisés dans la grille d'analyse suivante.

1	Excellent				
2	Bon				
3	Perturbé				
4	Altéré				
5	Très altéré				
6	Hors classe				

Quantitatif (écart par rapport au score d'abondance optimal)			Qualitatif		
			Concordance	Légère discordance	Forte discordance
			$\Delta_1=0\%$	$40\%\geq\Delta_1>0\%$	$\Delta_1>40\%$
			$\Delta_1=0\%$	$40\%\geq\Delta_1>0\%$	$\Delta_1>40\%$
Quantitatif (écart par rapport au score d'abondance optimal)	$20\%\geq\Delta_2$	Concordance	1	2	3
	$40\%\geq\Delta_2>20\%$	Légère discordance	2	3	4°
	$\Delta_2>40\%$	Forte discordance	3	4	5
		Pas de poisson	6		

Tableau 3: Critères d'évaluation de l'état des peuplements piscicoles

Cette grille d'analyse est organisée selon deux entrées. La première concerne l'aspect qualitatif des peuplements piscicoles (composition en espèces). Elle mesure l'écart Δ_1 entre le nombre d'espèces présentes à la fois dans le peuplement théorique et dans le peuplement observé. De plus, elle sanctionne la présence d'espèces observées non attendues dans le peuplement théorique.

La seconde entrée caractérise l'aspect quantitatif en mesurant l'écart Δ_2 existant entre la somme des classes d'abondances observées et la somme des classes d'abondances théoriques.

Cette grille d'analyse permet objectivement de qualifier l'état des peuplements. Elle a été affinée d'après la grille de l'ONEMA et testée sur plusieurs autres bassins versant par notre bureau d'études GEN TERE0.

De cette façon, l'évaluation de l'état des peuplements piscicoles sur chaque station d'inventaire quantitatif retenue sur le territoire du SYMASOL nous permet d'analyser leur évolution de façon synthétique entre 2002 et 2011.

Pour les stations d'inventaire qualitatif, la synthèse de l'état des peuplements en classe de couleur n'a pas été réalisée.

3 - DEFINITION DES PEUPELEMENTS THEORIQUES

NB : L'ensemble des méthodologies employées lors de cette étude et/ou décrites dans le rapport de phase 1 sont disponibles en annexe de ce document.

Pour les besoins de cette étude, nous avons calculé le niveau typologique des 11 stations d'inventaires quantitatifs échantillonnées sur le territoire du SYMASOL.

Unité de gestion	Code_station	Tmm (°C)	Sm (m²)	p (‰)	l (m)	Heau (m)	do (km)	D (mg/l)	Type th. Calculé	NTT 2011 retenu	NTT 2002
Tête de bassin	PAM598	17,7	0,19	9,8	1,88	0,16	4,73	152	4,29	B2	B2
	PAM419	18,8	0,43	22	3,14	0,21	11,51	152	4,42	B2	B3
Cours d'eau médian	FOS512	16,6	0,3	19,2	2,26	0,20	5,13	100	3,64	B2	B3+
	FOS472	17,5	1,48	9,1	6,37	0,35	8,09	96	4,13	B2	
	RED449	16,4	0,26	22,5	2,78	0,14	7,19	136	3,51	B2	B3+
	RED429	16,6	0,25	19,2	2,55	0,15	7,95	136	3,72	B2	B3+
	RED507	15,4	0,24	41,3	1,25	0,30	4,71	136	3,52	B2	B2+
Aval bassin versant collines	FOS386	18,4	0,48	1,63	2,94	0,25	12,66	116	5,51	B3+	B4
Aval bassin versant plaines	HER379	16	0,37	7,5	2,62	0,21	11,74	116	4,21	B3+	B3+
	HER380	16	0,79	7,5	4,14	0,29	11,48	116	4,13	B3+	B3+
	VIO380	18,9	0,38	9	2,42	0,24	8,29	96	4,74	B3+	B4

Tableau 4: Définition des niveaux typologiques théoriques des stations de pêche 2002 et 2011

NB : Tmm : température maximale moyenne des 30 jours les plus chauds (suivi thermique)

Sm : Section mouillée p : pente du cours d'eau l : largeur du lit mineur

Heau : hauteur d'eau moyenne do : distance à la source (mesurée sur carte) D : dureté totale

La typologie des stations d'inventaire permet de caractériser la rivière de part ses caractéristiques mésologiques⁵. Cette typologie est la base de réflexion pour établir le peuplement piscicole référentiel. Théoriquement, le niveau typologique évolue de l'amont vers l'aval conjointement avec l'évolution des descripteurs mésologiques (pente, largeur, température...).

Les biocénotypes retenus sur le territoire sont compris entre B2 pour les stations appartenant aux unités de gestion « Tête de bassin versant » et « Cours d'eau médian », à B3+ pour les unités de gestion « Aval bassin versant plaines » et « Aval bassin versant collines ».

Les niveaux typologiques théoriques (NTT) retenus (de B2 à B3+) sont plus faibles que ceux calculés (de 3,5 à 5,5). L'explication de ce déséquilibre réside principalement dans la conception du modèle. Ce dernier prévoit un nombre d'espèces théoriques, pour les NTT B3+ à B5+, compris entre 4 et 12 espèces alors que cette richesse spécifique n'a jamais été observée sur le bassin versant du SYMASOL. En effet, en raison de la configuration des cours d'eau (pentes et gabarits faibles) le nombre d'espèces observé maximal est plus faible. Il a donc été choisi de retenir un biocénotype théorique plus faible pour être en lien avec le nombre d'espèces réellement présentes dans les cours d'eau.

⁵ Caractère mésologique : Caractère décrivant les influences réciproques des milieux et des organismes qui y vivent.

Les espèces retenues dans les peuplements théoriques ont été définies suite à l'analyse des données récoltées lors de la synthèse bibliographique et des campagnes de terrain 2011. Le tableau ci-dessous présente les espèces contactées par unité de gestion.

Unités de gestion	CHA	TRF	VAI	LOF	CHE	GOU	EPI	VAN	BRO	PER	GAR	CAR	TRL	PFL
Tête de bassin versant	X		X											X
Cours d'eau médian	X	X	X	X		X								X
Aval bassin versant collines	X	X	X	X	X	X							X	
Aval bassin versant plaines	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X

Tableau 5: Espèces observées à l'échelle du territoire du SYMASOL (données 2002-2011)

Nous pouvons voir une réelle différence de richesse spécifique entre les différentes unités de gestion et plus généralement à l'échelle du syndicat. Ainsi, la partie est du territoire dispose d'un nombre d'espèce assez faible, souvent uniquement représenté par la truite commune. A contrario, la partie ouest du territoire possèdent une richesse spécifique plus élevée où les espèces sténothermes d'eau froide comme la truite ou le chabot sont également contactées mais accompagnées d'espèces plus basales comme le vairon, la loche franche, le chevesne ou l'épinoche. D'autres espèces ont également été observées mais sont souvent liées à la forte influence du lac Léman sur les peuplements des cours d'eau où la pente est faible (Hermance, Vion, partie aval du Foron).

A partir de ces constatations et de la grille de répartition longitudinale des espèces du continuum amont aval des cours d'eau (VERNEAUX, 1981), disponible en annexe, nous avons défini les peuplements théoriques des différentes unités de gestion.

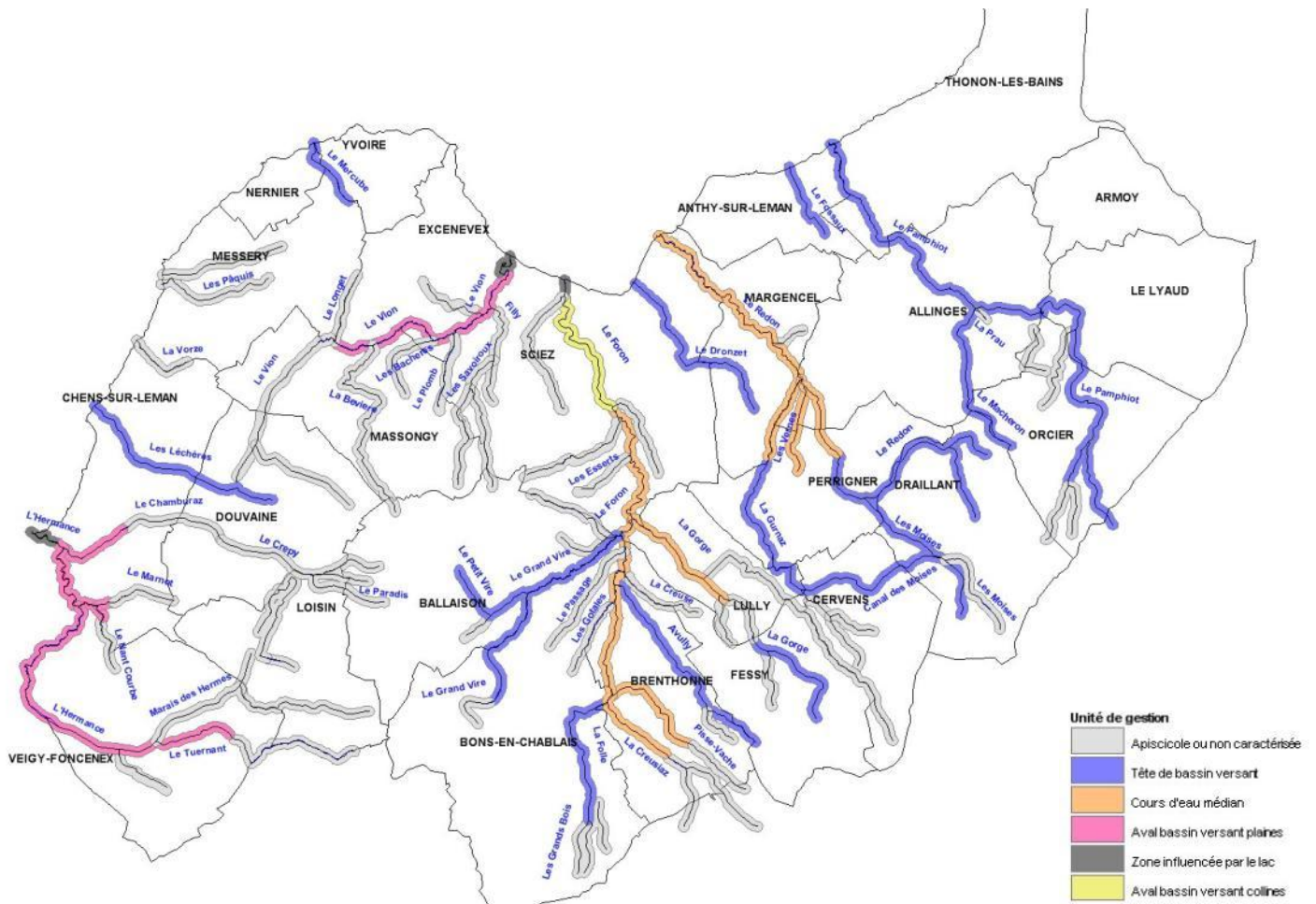
	B2	B2	B3+	B3+
Espèce	UG "Tête de bassin versant"	UG "Cours d'eau médian"	UG "Aval bassin versant collines"	UG "Aval bassin versant plaines"
CHA		4	4	4
TRF	5	3	5	5
VAI			4	4
LOF			3	3
EPI				1
CHE			0,1	0,1
Variété retenue	1	2	5	6
Variété optimale théorique	3	3	6	6
Score d'abondance retenu	5	7	16,1	17,1
Score d'abondance théorique	8 ±2	8 ±2	16 ±2	16 ±2

Tableau 6: Définition de la richesse spécifique des peuplements théoriques et de leurs abondances

L'abondance retenue pour la truite commune sur l'unité de gestion « Tête de bassin versant » est supérieure à celle définie par Verneaux en 1981 (5 contre 3) mais correspond à la situation rencontrée. En effet, quand le nombre d'espèces potentiellement présentes est naturellement limité par un accident écologique (ou des limites d'aires de répartition), on compense en attribuant aux espèces effectivement présentes des abondances théoriques supérieures (CDP-DR5, 1995).

Les unités de gestion « Tête de bassin versant » et « Cours d'eau médian » possèdent donc de faibles richesses spécifiques théoriques avec respectivement un peuplement monospécifique de truite commune et un peuplement mixte truite-chabot.

L'UG « Aval bassin versant collines » dispose d'un niveau typologique identique à l'UG « Aval bassin versant plaines » mais nous avons choisi de les séparer en raison de la présence de l'épinoche sur les bassins versant



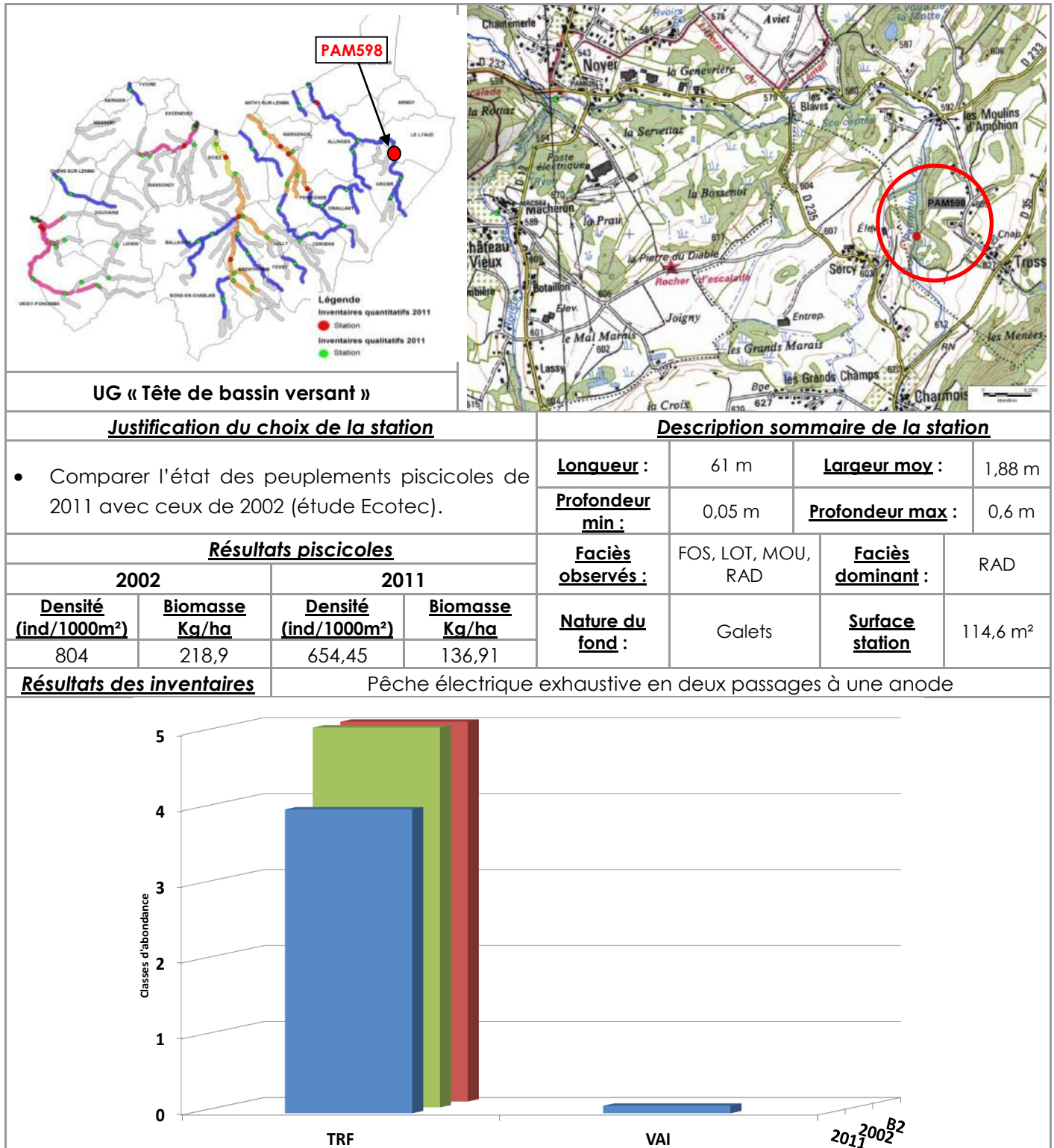
Carte 1: Localisation des unités de gestion sur le territoire du SYMASOL

4 - ETAT DES PEUPELEMENTS

4.1 - Présentation des résultats par sous bassin versant

4.1.1 - Le bassin versant du Pamphiot

4.1.1.1 - Le Pamphiot à Trossy (PAM598)



Qualité physique

L'hétérogénéité des écoulements est bonne avec des faciès diversifiés, principalement représentés par des radiers et des mouilles. Le substrat composé exclusivement de galets, plutôt colmatés, réduit la qualité des frayères potentielles de la station. Les caches que procurent les sous-berges ainsi que les embâcles sont intéressantes pour la faune piscicole. La connectivité latérale du cours d'eau est faible en raison d'un lit moyen peu marqué et de berges assez hautes qui réduisent également la connectivité avec la ripisylve.

Suivi thermique

Les températures relevées, lors de la phase de suivi 2011, sur le Pamphiot à Trossy (PAM04) sont comprises entre 9,3 et 21°C. Seules 4,6% des températures enregistrées se situent dans la zone d'inconfort de la truite commune (températures supérieures à 18°C), espèce sténotherme⁶ d'eau froide. Il n'a pas été mesuré de températures théoriquement létales pour cette espèce (T°C>23°C). Le régime thermique est assez élevé au regard de l'altitude mais ceci peut s'expliquer par le passage du cours d'eau dans la zone de marais, où les écoulements sont ralentis et le lit du cours d'eau peu protégé par la ripisylve.

Qualité de l'eau

La qualité de l'eau n'a pas été évaluée en amont de Noyer.

Figure 1: Caractéristiques de la station de pêche PAM598 et peuplement piscicole associé

Le peuplement monospécifique de truite commune observé en 2002 correspond parfaitement au peuplement piscicole théorique que ce soit d'un point de vue qualitatif (nombre d'espèces) ou quantitatif (classe d'abondance).

En 2011, il a été observé un peuplement composé de deux espèces : la truite commune et le vairon, soit une espèce supplémentaire au peuplement théorique. Aucune population de vairon ne semble établie sur le bassin versant (cf. carte de répartition du vairon), il a donc été décidé de ne pas prendre en compte sa présence dans l'établissement de l'état des peuplements. L'abondance de la truite commune est proche de celle attendue par le modèle théorique (classe d'abondance 4 à la place de 5). Le peuplement observé est considéré comme possédant un excellent état. Nous devons néanmoins noter une diminution de la biomasse de truite commune d'environ 80 kg/ha (perte d'une classe d'abondance).

	2002	2011
Qualitatif	Concordance	Concordant
Quantitatif	Concordance	Concordance
Etat du peuplement	Excellent	Excellent

Tableau 7: Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station PAM598

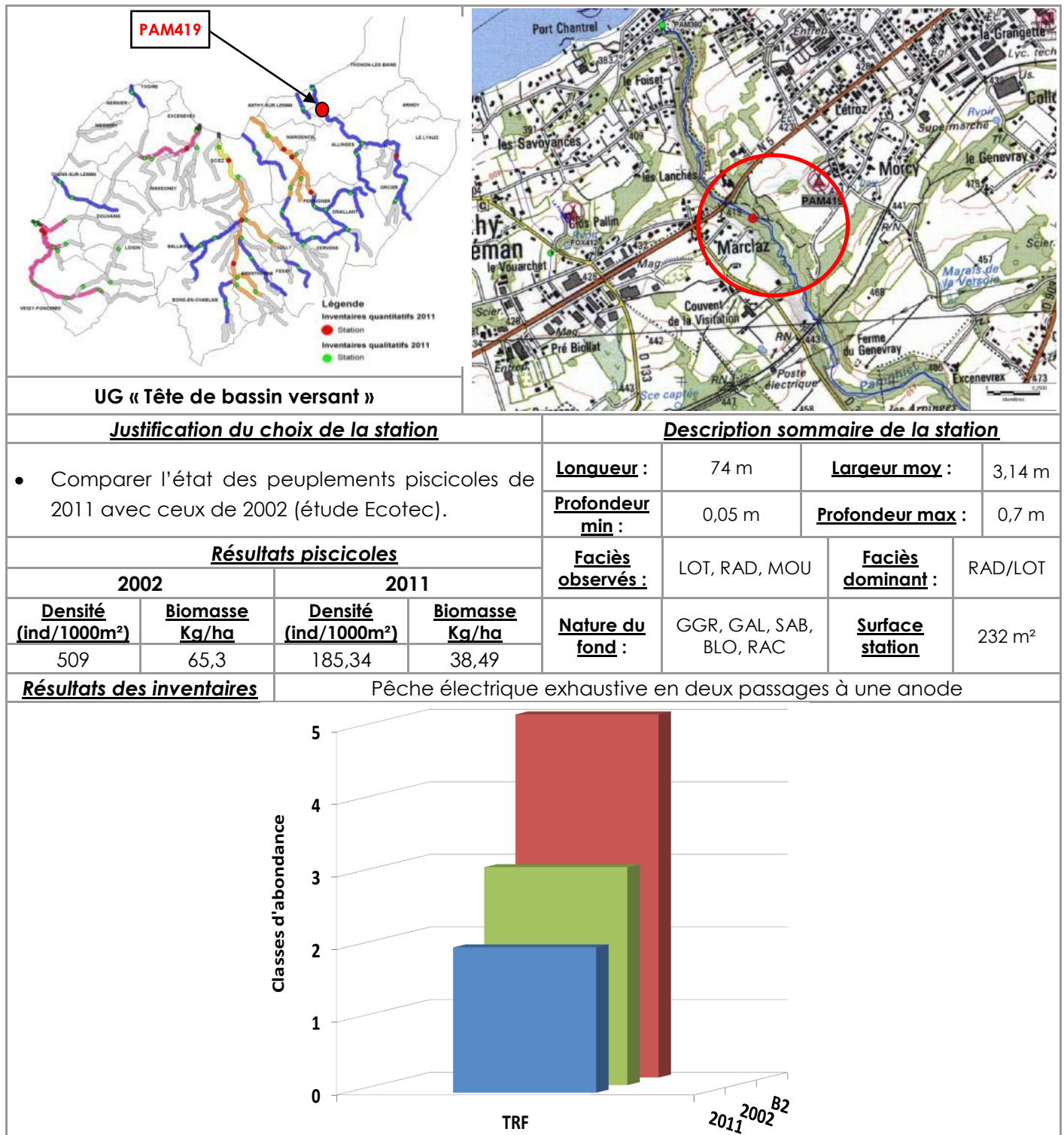
Entre 2002 et 2011, les évolutions principales du peuplement piscicole sont :

- L'apparition du vairon qui, au regard des données historiques, est observé pour la première fois sur le bassin versant. La localisation de cette observation (tête de bassin versant) laisse à penser à une introduction humaine locale. De plus, aucune population pérenne ne semble établie sur le Pamphiot.
- La diminution de l'abondance en truite commune.

Le peuplement piscicole observé en 2011, reste donc stable, bien que nous devions noter une baisse d'abondance en truite commune. Mais cette dernière reste proche de l'abondance théorique attendue.

⁶ Sténotherme : espèce ne tolérant qu'une étroite gamme de température

4.1.1.2 - Le Pamphiot à Marclaz (PAM419)



Qualité physique

L'hétérogénéité des écoulements est moyenne avec des faciès principalement représentés par des radiers/lotiques. La nature des fonds est dominée par le mélange galets/graviers (66%). La largeur importante du lit mineur réduit la profondeur du cours d'eau, ce qui combiné à un substrat possédant peu de blocs réduit la possibilité de caches. Seules les sous-berges et les embâcles sont intéressants pour la faune piscicole mais sont peu nombreuses.

Suivi thermique

Les températures relevées, lors de la phase de suivi 2011, sur le Pamphiot à Marclaz (PAM00) sont comprises entre 10,2 et 24,4°C. Environ 7% des données se situent dans la zone d'inconfort de la truite commune (températures supérieures à 18°C). Le cours d'eau possède une augmentation notable de sa température qui peut s'expliquer par l'apport des eaux du Mâcheron qui s'écoule dans une zone de marais, où les écoulements sont ralentis et le lit du cours d'eau bien exposé.

Qualité de l'eau

La qualité physico chimique de l'eau en 2011 est moyenne, avec des problèmes de concentrations en nitrates, ainsi qu'en charges bactériologiques, en raison de problèmes de rejets domestiques. La qualité des peuplements macrobenthiques est mauvaise avec un groupe indicateur peu polluosensible, ce qui traduit un problème récurrent.

Figure 2: Caractéristiques de la station de pêche PAM419 et peuplement piscicole associé

Le peuplement monospécifique de truite commune observé en 2002 correspond parfaitement d'un point de vue qualitatif au peuplement observé. L'abondance relevée est inférieure à celle attendue ce qui classe la station en bon état, à la place d'un excellent état.

En 2011, il a été observé un peuplement monospécifique de truite commune (comme en 2002), ce qui correspond au peuplement théorique, mais l'abondance relevée est assez faible (abondance de 2 observée à la place de 5 en théorique). Ce dernier point décline fortement l'état du peuplement qui est considéré comme perturbé.

	2002	2011
Qualitatif	Concordance	Concordance
Quantitatif	Légère discordance	Forte discordance
Etat du peuplement	Bon	Perturbé

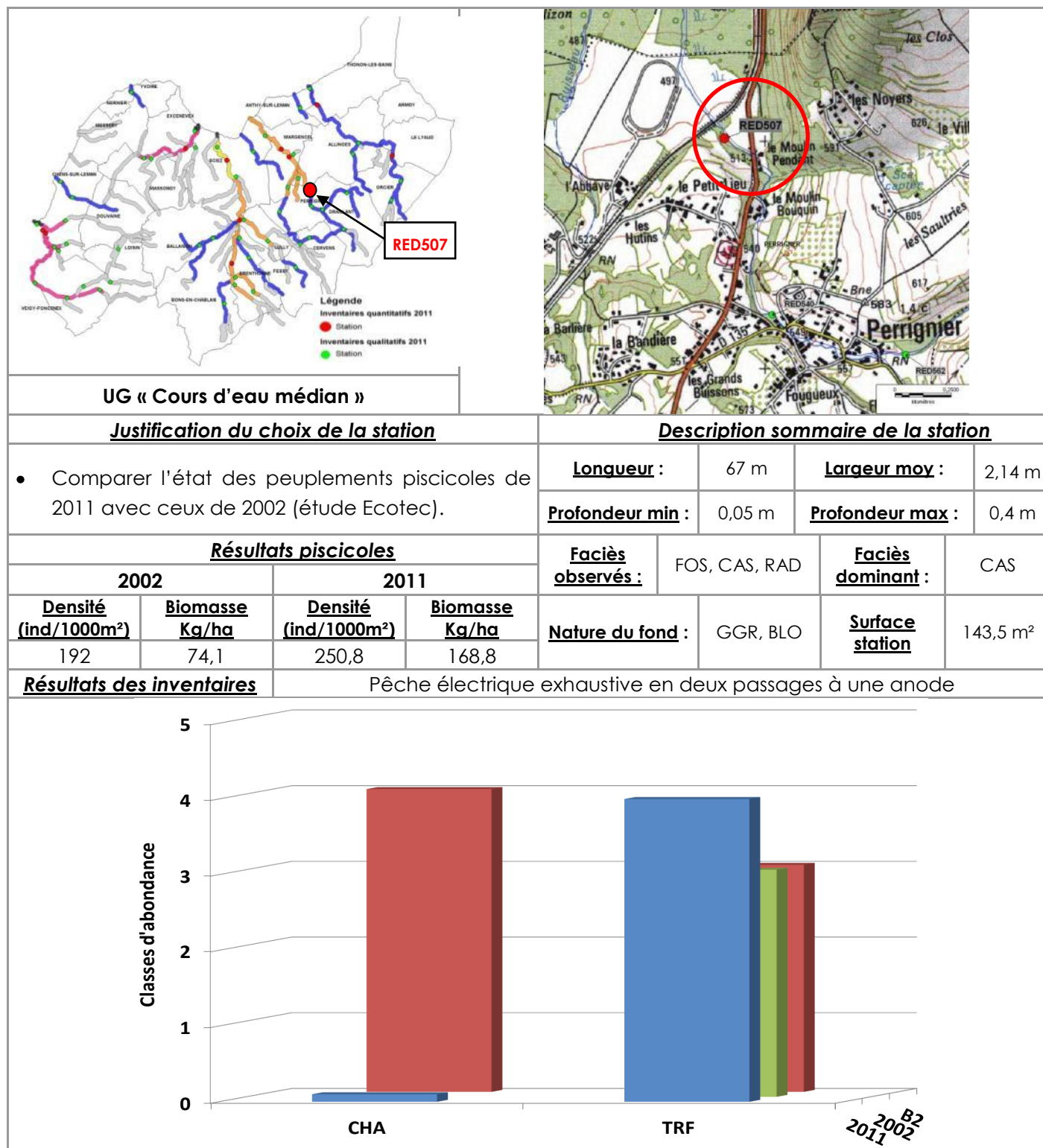
Tableau 8: Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station PAM419

L'évolution principale, entre 2002 et 2011, repose sur la baisse d'abondance en truite commune avec une perte effective de 27kg/ha (mais aussi de 320 ind/ha). Cette dégradation confirme les problèmes de productivité de la station, avec une situation déjà moyenne en 2002 (65 kg/ha).

Le peuplement observé en 2011, s'est donc dégradé quantitativement. La faible densité de caches disponibles et la faible diversité d'écoulements observée peuvent expliquer en partie cette dégradation. Une hypothèse complémentaire réside en une mauvaise reproduction l'année précédente. Nous avons observé un pourcentage plus faible de juvéniles (jusqu'à 100 mm) en 2011 (63%) qu'en 2002 (80%). Cette constatation peut également provenir de la baisse de l'alevinage sur le Pamphiot.

4.1.2 - Le bassin versant du Redon

4.1.2.1 - Le Redon au Moulin Pendant (RED507)



Qualité physique

L'hétérogénéité des écoulements est bonne avec une alternance de faciès cascade/fosse. Les galets mélangés à des graviers représentent le substrat majoritaire. Ces derniers sont très colmatés par du tuff. Les sous-berges, dans les fosses, correspondent aux principales caches pour la faune piscicole car peu de blocs sont disponibles, ce qui est naturel pour ce type de cours d'eau.

Suivi thermique

Les températures relevées lors de la phase de suivi de 2011, sur le Redon au Moulin Pendant (RED507) sont comprises entre 10,4 et 17,9°C. La sonde thermique n'a relevé aucune température pouvant déranger la truite commune (T°C toujours inférieure à 18°C). Le cours d'eau possède un régime thermique assez faible certainement du à la zone de source proche et au contexte forestier de la partie amont.

Qualité de l'eau

La qualité physico-chimique de ce secteur est moyenne en 2011 en raison d'une concentration en nitrates importante. Les analyses bactériologiques montrent une mauvaise qualité de la ressource en eau avec de nombreux rejets unitaires autonomes sur le bassin versant. En 2011, aucune analyse de pesticides n'a été réalisée, néanmoins, l'excellente qualité relevée en 2002 et le bon état de la station 19 (en 2011), située plus en aval, laisse à penser que le bassin versant n'est que peu impacté. Les résultats des IBGN montrent un mauvais état des peuplements macrobenthiques et surtout un groupe indicateur très faible (GI = 2), ce qui traduit des pollutions récurrentes.

Figure 3 : Caractéristiques de la station de pêche RED507 et peuplement piscicole associé

Le peuplement monospécifique de truite commune observé en 2002 est très altéré au regard du peuplement théorique. En effet, l'absence du chabot est préjudiciable car la station ne dispose que d'une espèce sur les deux attendues (50% d'écart). D'un point de vue quantitatif, la truite commune respecte l'abondance théorique attendue, mais ne compense pas l'absence du chabot. Il en résulte un déséquilibre important entre l'abondance totale observée et théorique (environ 43%).

En 2011, le peuplement observé se révèle perturbé avec une concordance parfaite d'un point de vue qualitatif (le chabot et la truite commune sont présents) mais il existe une importante discordance entre l'abondance totale observée et théorique (59%). Nous devons toutefois noter, que la station dispose d'une légère surabondance de truite commune et d'une très faible abondance en chabot (1 seul individu recensé).

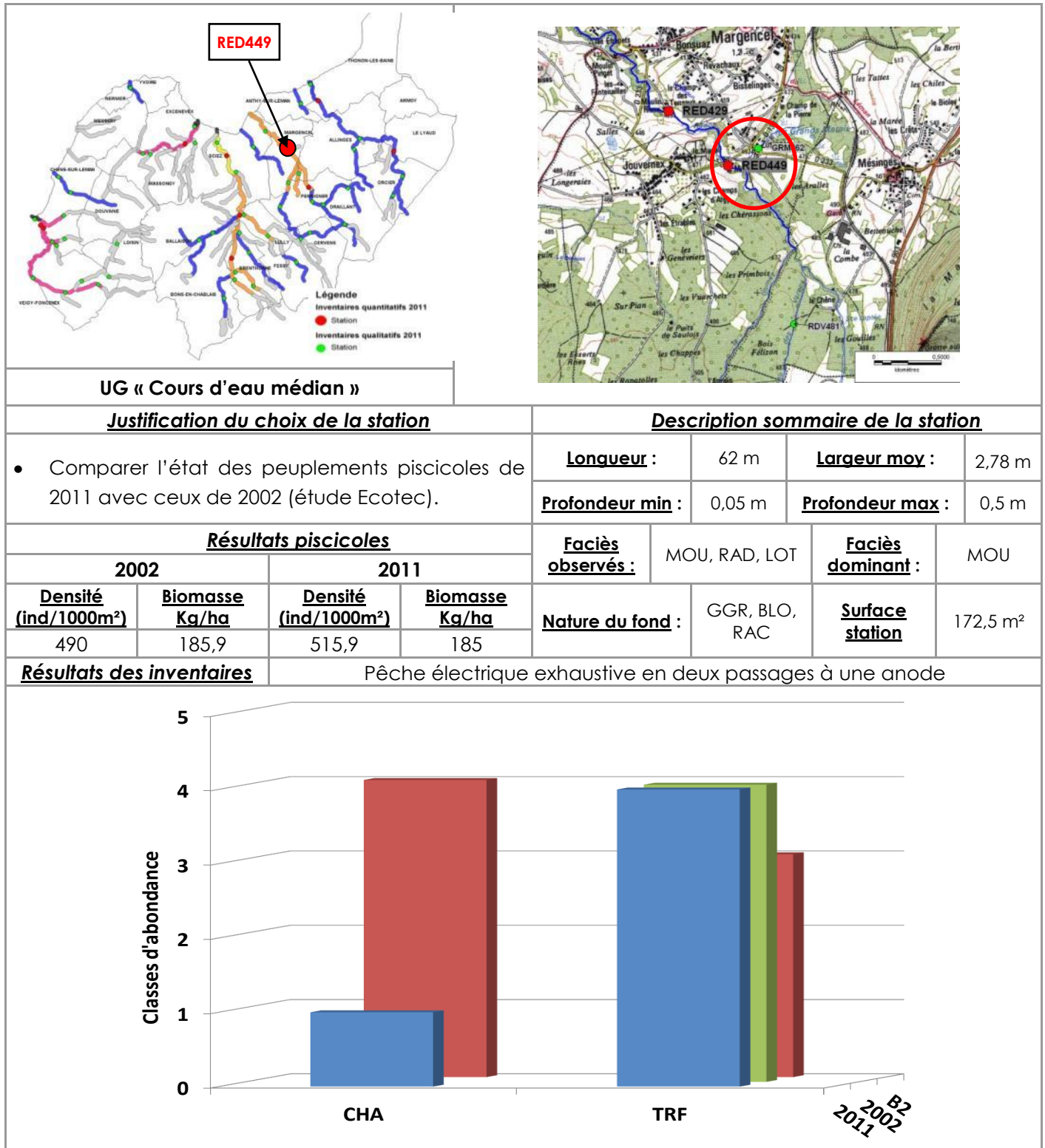
	2002	2011
Qualitatif	Forte discordance	Concordance
Quantitatif	Forte discordance	Forte discordance
Etat du peuplement	Très altéré	Perturbé

Tableau 9: Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station RED507

Entre 2002 et 2011, la qualité du peuplement piscicole s'est améliorée de manière significative, en évoluant d'une situation très altérée (2002) vers un peuplement perturbé (2011). Cette amélioration est surtout qualitative. Concernant les espèces, il est à noter une importante augmentation de la densité et de la biomasse en truite commune (+ 90 kg/ha) et l'apparition du chabot dans le peuplement 2011 (très faible abondance).

Très peu de juvéniles de truite commune (jusqu'à 100 mm) ont été observés en 2011 (environ 14%). L'augmentation de biomasse constatée est certainement liée à cette particularité. Ce faible pourcentage de juvéniles est récurrent car en 2002, cette tendance avait déjà été observée (35% des individus). Le colmatage des fonds par le tuff réduit les surfaces de frayères potentielles, ce qui peut expliquer ce déficit.

4.1.2.2 - Le Redon au moulin (RED449)



Qualité physique

L'hétérogénéité des écoulements est bonne sur la station avec trois faciès différents. Les substrats présents sont majoritairement représentés par un mélange de galets/graviers colmatés. Les caches sont constituées, pour la plupart, par les sous-berges (racines) situées dans les mouilles et par quelques blocs.

Suivi thermique

Les températures relevées sur la station, durant le suivi 2011, sont comprises entre 10,8 et 17,8°C. Elles se situent toujours en dessous des températures critiques pour les espèces sténothermes d'eau froide, comme la truite commune (inconfort T°C>18°C et létale⁷>23°C). La station de pêche possède un régime thermique assez frais favorable au bon développement d'espèces comme la truite commune ou le chabot.

Qualité de l'eau

La qualité physico-chimique du Redon est moyenne au regard des résultats SEQ-eau V2 et ceci en raison d'une concentration assez importante en nitrates. Les autres paramètres sont de bonne qualité. Sur cette station, il n'a pas été réalisé d'analyses bactériologiques, de pesticides ou de la qualité des peuplements macrobenthiques.

Figure 4: Caractéristiques de la station de pêche RED449 et peuplement piscicole associé

Le peuplement observé en 2002 est composé uniquement de truite commune, ce qui induit une forte discordance qualitative avec le peuplement théorique (50% d'écart). L'absence du chabot peut être considérée comme une disparition car une carte ancienne (KREITMANN & LEGER, 1931) cite cette espèce comme présente sur le Redon. L'abondance totale observée est faible en comparaison de celle attendue par le modèle théorique (43% d'écart). Ainsi, même si la truite commune est légèrement surabondante, l'absence du chabot dégrade fortement l'état du peuplement. Ce dernier était très altéré.

En 2011, l'état du peuplement est bon en raison de la présence des 2 espèces prévues par le peuplement théorique et d'une abondance totale proche de celle attendue (29% d'écart). La truite commune est légèrement surabondante, ce qui réduit le déséquilibre apporté par la faible abondance de chabot.

	2002	2011
Qualitatif	Forte discordance	Concordance
Quantitatif	Forte discordance	Légère discordance
Etat du peuplement	Très altéré	Bon

Tableau 10 : Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station RED449

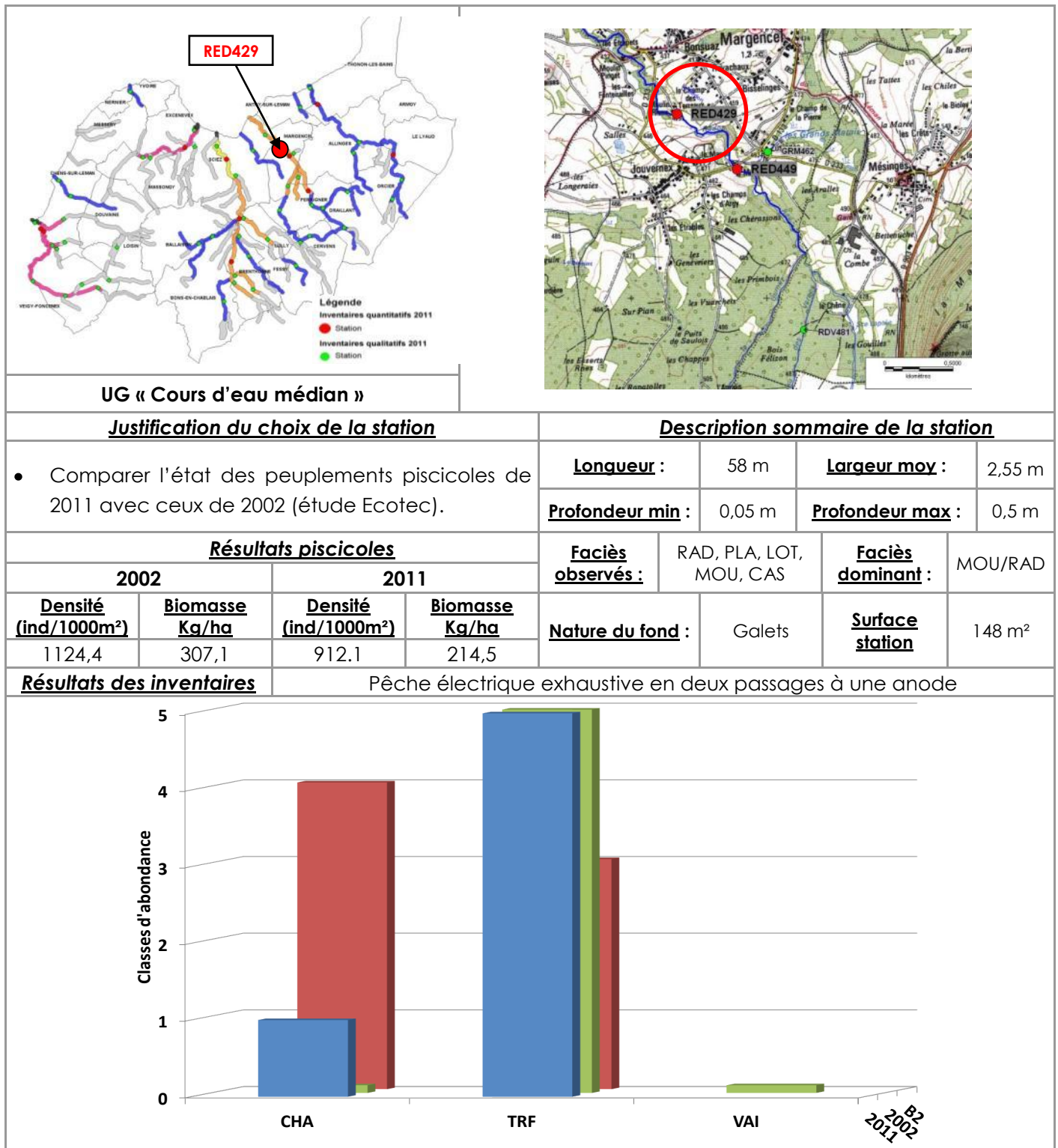
Entre 2002 et 2011, les faits marquants des peuplements piscicoles sont :

- L'apparition du chabot dans le peuplement piscicole de 2011
- La stabilité de la population de truite commune (densité et biomasse)

La station a évolué de manière positive entre 2002 et 2011 en partant d'un état initial très altéré (2002) vers un bon état (2011). Cette amélioration est à la fois qualitative avec l'apparition du chabot et quantitative (écart limité entre l'abondance totale observée et théorique). Il est à noter que nous avons dû déplacer la station d'environ 250 mètres en aval de celle étudiée en 2002. L'aire de répartition du chabot sur le Redon semble s'étendre vers l'amont. De plus, le milieu et l'absence d'infranchissables à l'amont doit permettre à l'espèce de continuer son extension.

⁷ Létale : peut provoquer la mort d'un organisme vivant (animal, végétal).

4.1.2.3 - Le Redon au Moulin Rieux (RED429)



Qualité physique

L'hétérogénéité des écoulements est bonne à l'échelle de la station avec de nombreux faciès différents. Le fond du lit est composé de galets colmatés par de la matière organique. Les caches sont représentés par des sous berges (racines) en pieds de berges bien marquées. Il n'a été observé que peu de blocs. La connectivité latérale est plutôt bonne mais la ripisylve est limitée en rive droite (terrains agricoles).

Suivi thermique

Les températures relevées, lors de la campagne de suivi 2011, sont comprises entre 10,6 et 18,3°C. L'analyse de ces données montre un cours d'eau favorable aux espèces sténothermes d'eau froides, comme la truite commune et le chabot. En effet, seuls 1,3% des données récoltées (sur 2160 heures) se situent dans la zone d'inconfort de la truite commune ($T^{\circ}\text{C} > 18^{\circ}\text{C}$). Le régime thermique est donc assez faible avec un léger réchauffement par rapport à la station RED449, sûrement du à l'apport des eaux du ruisseau des Grands Marais.

Qualité de l'eau

Aucune station de mesure de la qualité de l'eau ne se situe suffisamment proche de la station de pêche (station n°17 en amont de la confluence avec le ruisseau des Grands Marais).

Figure 5: Caractéristiques de la station de pêche RED429 et peuplement piscicole associé

En 2002, les deux espèces du peuplement théorique (chabot et truite commune) sont présentes. Le vairon a été observé de manière très anecdotique (4 individus). Nous n'incluons pas cette espèce dans la réflexion sur l'état du peuplement car aucune population ne semble établie. Sur le bassin versant, ce contact est certainement lié à des apports humains. L'abondance totale observée est proche de celle attendue en théorie (26% d'écart). La population de truite commune est très abondante avec une biomasse de 305 kg/ha. Le chabot possède une très faible abondance, avec un seul individu contacté. L'état du peuplement, au regard de ces variables, est donc bon.

En 2011, l'état du peuplement est excellent avec la présence des 2 espèces attendues et une abondance observée très proche du modèle théorique (24% d'écart). L'abondance en truite commune (212,7 kg/ha) est plus faible qu'en 2002 mais à l'inverse le chabot est un peu plus présent. Le vairon n'a pas été recontacté, ce qui appuie l'hypothèse énoncée plus haut (déversement humain, pas de population avérée).

	2002	2011
Qualitatif	Concordance	Concordance
Quantitatif	Légère discordance	Concordance
Etat du peuplement	Bon	Excellent

Tableau 11 : Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station RED429

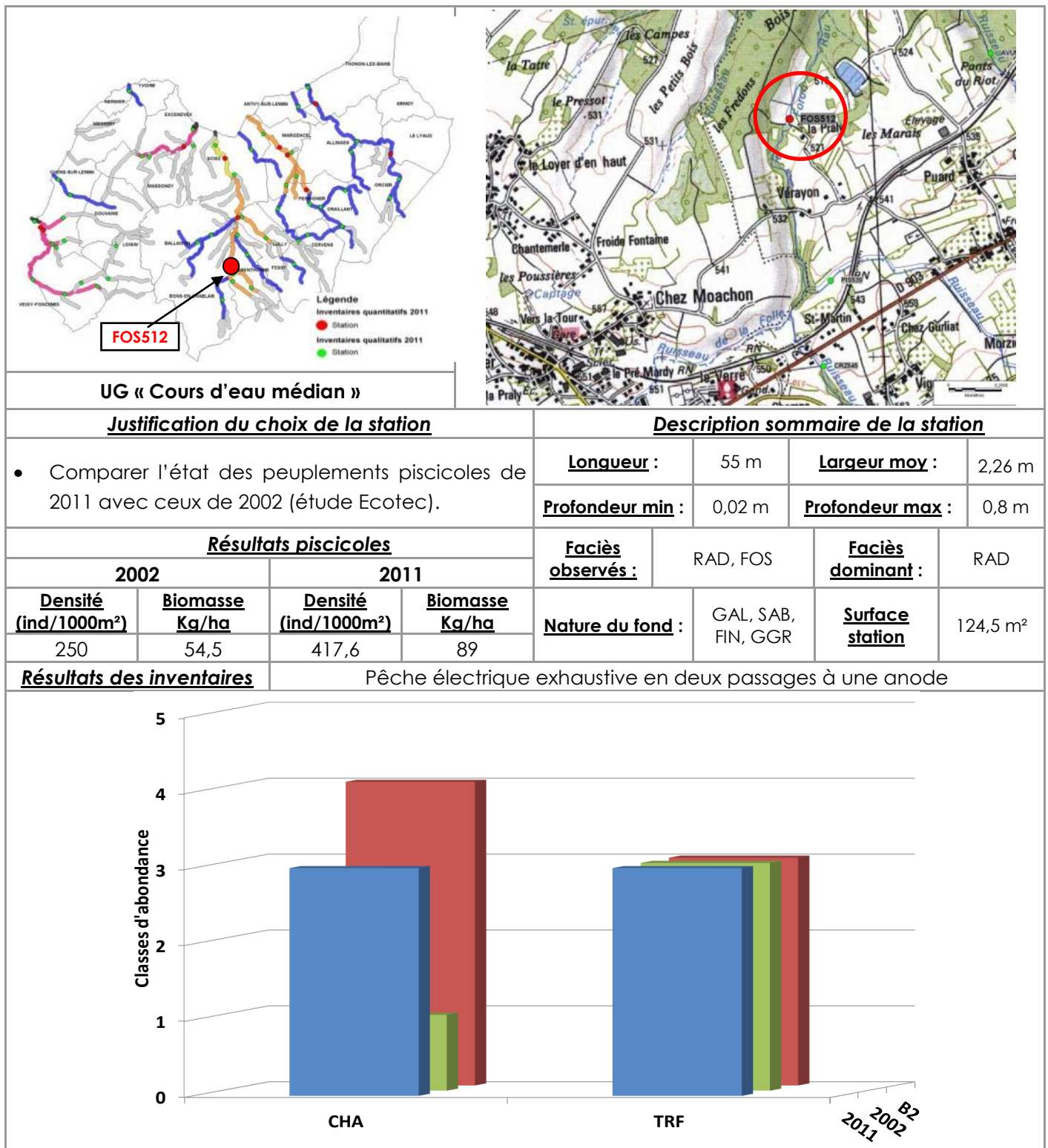
Entre 2002 et 2011, les faits marquants des peuplements piscicoles sont :

- Une légère amélioration de l'abondance en chabot (0,1 en 2002 et 1 en 2011). Néanmoins, cette espèce reste très faiblement contactée par rapport aux attentes du peuplement théorique (75% d'écart en 2011).
- Une stabilité dans les abondances très élevées en truite commune. Nous devons toutefois noter une baisse de la proportion de juvéniles dans la population (65% en 2011 contre 88% en 2002).

L'amélioration du peuplement piscicole en 2011 est liée à l'augmentation des abondances observées. La population de chabot semble accroître sa répartition géographique sur le Redon ainsi que sa structuration. Le colmatage des fonds provient de l'apport en eau chargée en matière en suspension du ruisseau de la Gurnaz et des apports des parcelles agricoles, qui peuvent certaines années diminuer le recrutement en truite commune.

4.1.3 - Le bassin versant du Foron

4.1.3.1 - Le Foron à la Praly (FOS512)



Qualité physique

Sur cette station, une séquence bien marquée de deux types de faciès (radiers et fosses) a été observée, ce qui procure une bonne hétérogénéité d'écoulements. Le fond du lit est principalement composé de galets/graviers avec la présence également de zones de dépôts (fines et de sable). Ce substrat permet de proposer des surfaces importantes de frayères potentielles. Les caches sont bien représentées avec des sous-berges profondes, où les racines des arbres fournissent de bonnes caches. La connectivité latérale est bonne en raison de berges basses, par contre la ripisylve est peu développée (grands arbres principalement en bordure de prairie).

Suivi thermique

Les températures relevées, lors de la campagne de suivi 2011, sont comprises entre 11,3 et 18,7°C. L'analyse de ces données montre un cours d'eau favorable au bon développement des espèces sténothermes d'eau froide (la truite commune ou le chabot). En effet, seuls 1,4% des températures (2160 heures) se situent dans la zone d'inconfort de la truite commune ($T^{\circ}\text{C} > 18^{\circ}\text{C}$). Le régime thermique du cours d'eau est plutôt faible.

Qualité de l'eau

La station FOS512 ne dispose pas de stations de mesure proche permettant de fournir des informations sur la qualité de l'eau. Seule la qualité des peuplements macrobenthiques a été décrite. Elle est de qualité moyenne tout comme la polluosensibilité de son groupe indicateur ($GI = 6$).

Figure 6: Caractéristiques de la station de pêche FOS512 et peuplement piscicole associé

Le peuplement piscicole était perturbé en 2002, en raison d'une forte discordance entre l'abondance totale observée et le modèle théorique (43% d'écart). En 2011, les 2 espèces attendues par le peuplement théorique (chabot et truite commune) ont été contactées. L'abondance en truite commune est conforme à celle attendue mais celle du chabot est largement déficitaire (75% d'écart).

En 2011, l'état du peuplement est considéré comme excellent, du fait de la présence des 2 espèces attendues par le peuplement théorique et de la concordance de l'abondance totale observée et théorique (14% d'écart). Les populations de truite commune et de chabot présentent respectivement une concordance parfaite et proche avec les abondances attendues par le modèle théorique.

	2002	2011
Qualitatif	Concordance	Concordance
Quantitatif	Forte discordance	Concordance
Etat du peuplement	Perturbé	Excellent

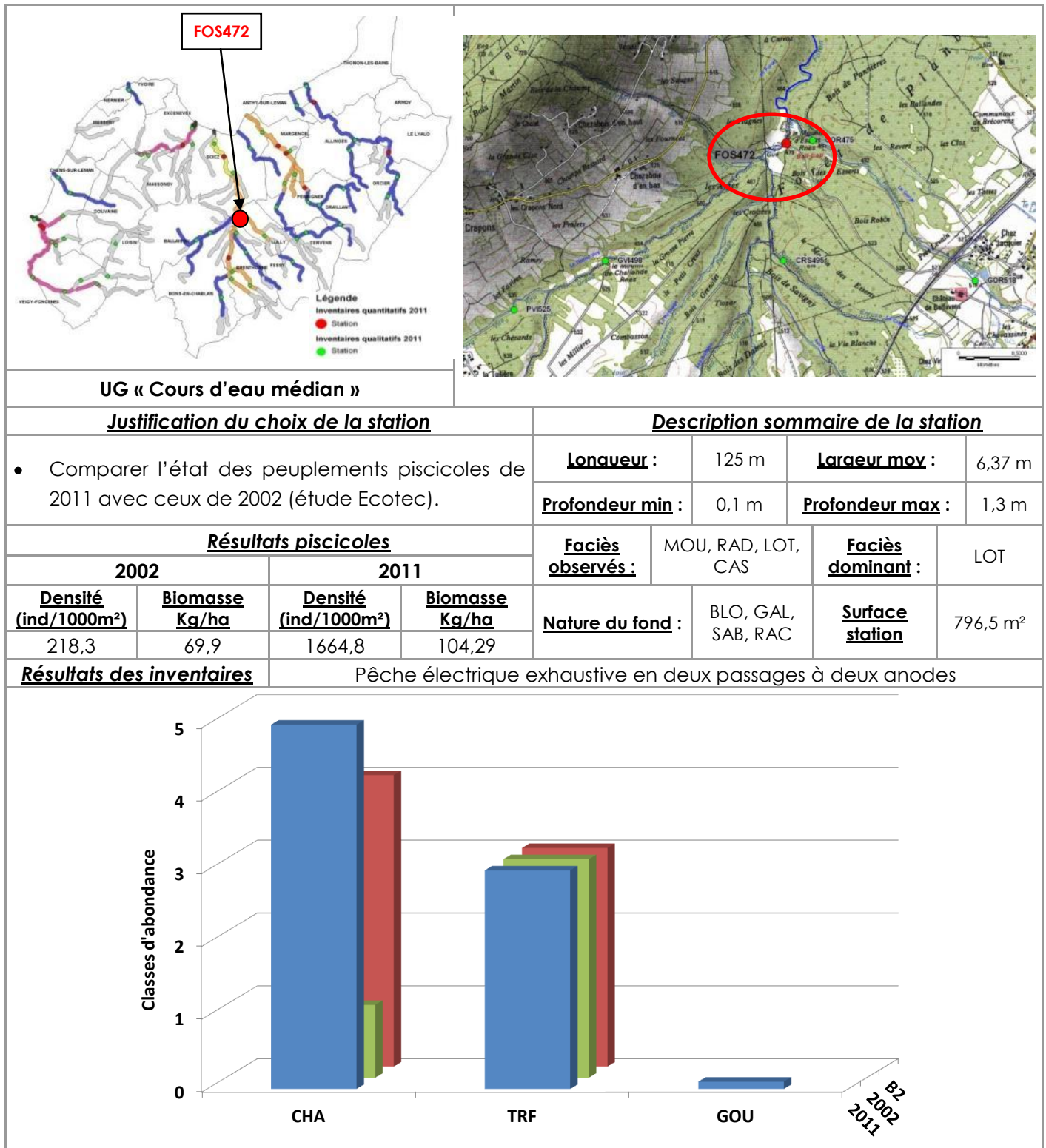
Tableau 12: Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station FOS512

Entre 2002 et 2011, les faits marquants des peuplements piscicoles sont :

- L'augmentation de l'abondance en chabot (+13 kg/ha)
- La relative stabilité des populations de truite commune. En revanche, si la biomasse a peu évolué (+ 20 kg/ha en 2011), la densité en juvéniles a fortement chuté (42% de la population en 2011 contre 86% en 2002).

L'amélioration notable de l'état des peuplements (de perturbé à excellent) est surtout quantitative. L'abondance totale observée s'est améliorée, comme le montre la population de chabot qui se révèle plus abondante et mieux structurée en 2011. L'écrevisse signal est très largement représentée avec une biomasse de 35 kg/ha. Elle semble coloniser le secteur mais sa répartition géographique est pour l'instant limitée, au regard des inventaires effectués lors des campagnes de terrain 2011.

4.1.3.2 - Le Foron au Moulin d'Esserts (FOS472)



Qualité physique

L'hétérogénéité des écoulements est très bonne avec de nombreux faciès et types d'écoulements différents. En effet, le cours d'eau présente ici des radiers avec des écoulements rapides, mais également des écoulements lents (mouilles profondes). Les substrats observés (blocs, galets et racines) sont très attractifs. Les caches sont représentées par des sous-berges où les racines proposent des abris intéressants mais également par de nombreux blocs.

Suivi thermique

La sonde thermique FnZ18 n'a pas été retrouvée à la suite de la campagne de suivi 2011. Nous ne pouvons donc pas conclure sur le régime thermique de la station mais le contexte semble favorable au vu des résultats des deux stations qui l'encadrent.

Qualité de l'eau

La qualité physico-chimique du Foron, au niveau de la station de pêche, est moyenne selon le SEQ-eau V2. Seules des concentrations trop importantes en nitrates lors d'une des 4 campagnes, déclassent la station d'une classe de qualité bonne à moyenne. Aucune analyse concernant la bactériologie et les pesticides n'a été réalisée. La qualité des peuplements macrobenthiques est en nette amélioration entre les campagnes de 2002 et 2011. Les peuplements évoluent d'une qualité moyenne à bonne avec surtout un groupe indicateur beaucoup plus polluosensible (GI de 4 en 2002 à 8 en 2011).

Figure 7: Caractéristiques de la station de pêche FOS472 et peuplement piscicole associé

En 2002, les 2 espèces attendues par le peuplement théorique sont présentes. Le peuplement a été défini comme perturbé en raison de la faible abondance totale observée (43% d'écart avec le modèle théorique). La population de chabot est très limitée (75% d'écart avec l'abondance attendue). La truite commune présente une abondance concordante.

En 2011, le peuplement observé est en excellent état en raison de la concordance qualitative et quantitative avec le peuplement théorique. D'un point de vue qualitatif, les 2 espèces attendues par le peuplement théorique sont présentes. Une espèce supplémentaire a été observée : le goujon. Elle n'est pas prise en compte pour la définition de l'état des peuplements car nous ne notons pas de population avérées sur le bassin versant (1 individu contacté). Cette apparition est certainement le fruit d'une introduction humaine. Quantitativement, l'abondance totale observée est légèrement supérieure à celle attendue (+14%). La truite commune est observée à l'abondance attendue tandis que le chabot est surabondant. Ce dernier possède une très bonne structuration de sa population, avec des effectifs importants et l'ensemble des classes d'âge représenté.

	2002	2011
Qualitatif	Concordance	Concordance
Quantitatif	Forte discordance	Concordance
Etat du peuplement	Perturbé	Excellent

Tableau 13: Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station FOS472

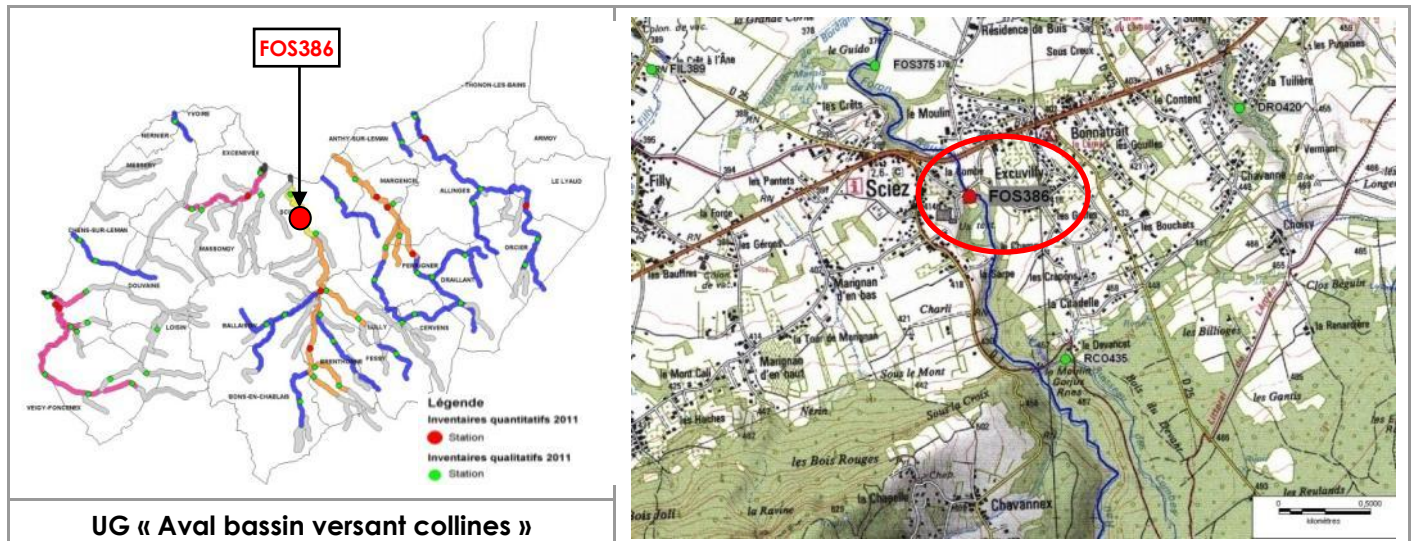
Entre 2002 et 2011, les faits marquants des peuplements piscicoles sont :

- Une forte progression de la population de chabot
- La stabilité de la population de truite commune
- L'aspect quantitatif a fortement progressé surtout du fait du développement des populations de chabot

Sur la période 2002-2011, nous pouvons observer une forte amélioration du peuplement piscicole avec une évolution d'un état perturbé (2002) vers un excellent état (2011). Cette progression est purement

quantitative. L'amélioration conjointe de la qualité des peuplements piscicoles et macrobenthiques tend à montrer une évolution positive de la qualité de l'eau.

4.1.3.3 - Le Foron à Sciez (FOS386)



Justification du choix de la station

- Comparer l'état des peuplements piscicoles de 2011 avec ceux de 2002 (étude Ecotec).

Description sommaire de la station

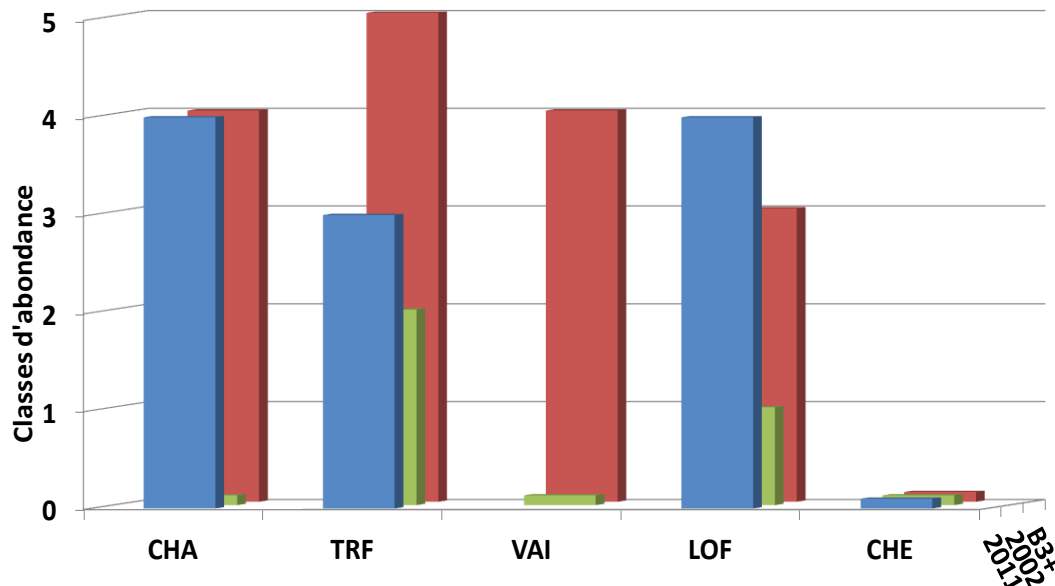
Longueur :	77 m	Largeur moy :	2,94 m
Profondeur min :	0,05 m	Profondeur max :	0,6 m

Résultats piscicoles

2002		2011		Faciès observés :	CAS, LOT, RAD, MOU	Faciès dominant :	LOT
Densité (ind/1000m²)	Biomasse Kg/ha	Densité (ind/1000m²)	Biomasse Kg/ha	Nature du fond :	GAL, BLO	Surface station	226 m ²
767,7	65,5	2929,2	169,1				

Résultats des inventaires

Pêche électrique exhaustive en deux passages à deux anodes



Qualité physique

L'hétérogénéité des écoulements est moyenne avec une alternance de radiers et de mouilles. Le lit du cours d'eau est majoritairement composé de galets. Les blocs et les sous-berges constituent les principales caches pour la faune piscicole, mais restent peu nombreuses en comparaison avec les surfaces de galets. La connectivité latérale est bonne, avec un lit moyen marqué et un contact intéressant avec la ripisylve.

Suivi thermique

Les températures relevées, lors de la campagne de suivi 2011, sont comprises entre 11,6 et 20,6°C. L'analyse de ces données montre un cours d'eau plutôt favorable au bon développement des espèces sténothermes d'eau froide, comme la truite commune ou le chabot. En effet, seuls 4,4% des températures (2160 données) se situent dans la zone d'inconfort de la truite commune ($T^{\circ}\text{C} > 18^{\circ}\text{C}$). Le régime thermique du cours d'eau est moyen. Nous devons noter un réchauffement normal depuis la station précédente (FOS472).

Qualité de l'eau

La qualité physico chimique de la station est moyenne avec des concentrations en nitrates déclassantes. En 2011, une amélioration notable est apparue avec l'absence dans les analyses d'ions ammonium et de pollutions phosphatées importantes. L'analyse bactériologique montre une situation moyenne, avec néanmoins une amélioration depuis 2002. Les rejets de l'assainissement autonome existent sur le bassin versant et sont certainement la source du problème bactériologique. Au niveau des pesticides, les analyses montrent une dégradation depuis 2002 pour arriver à une qualité moyenne. Les herbicides systémiques contactés sont présents en raison de l'exploitation agricole de la plaine de Sciez. La qualité des peuplements macrobenthiques est également moyenne avec une diminution de la polluosensibilité du groupe indicateur depuis 2002 (GI de 8 en 2002 et de 5 en 2011).

Figure 8: Caractéristiques de la station de pêche FOS386 et peuplement piscicole associé

En 2002, les 5 espèces du peuplement théorique ont été observées sur la station mais l'abondance totale relevée est très inférieure à celle attendue (environ 80% d'écart), ce qui décline le peuplement en état perturbé. Le chabot et le vairon en particulier sont très faiblement représentés (abondance de 0,1) par rapport aux attentes du modèle (abondance de 4). La truite commune et la loche franche sont également en important déficit d'abondance (respectivement 60% et 66%). Le chevesne a été très peu contacté comme le prévoyait le modèle.

En 2011, l'état des peuplements est également perturbé mais pour d'autres raisons. D'un point de vue qualitatif, 4 des 5 espèces attendues sont présentes (disparition du vairon). Quantitativement, l'abondance totale observée est assez faible (31% d'écart avec l'abondance théorique). L'absence du vairon et l'abondance moyenne en truite commune sont les causes de ce déséquilibre quantitatif. Les autres espèces possèdent des abondances concordantes (chabot, chevesne) ou surabondantes (loche franche).

	2002	2011
Qualitatif	Concordance	Légère discordance
Quantitatif	Forte discordance	Légère discordance
Etat du peuplement	Perturbé	Perturbé

Tableau 14: Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station FOS386

Entre 2002 et 2011, les faits marquants des peuplements piscicoles sont :

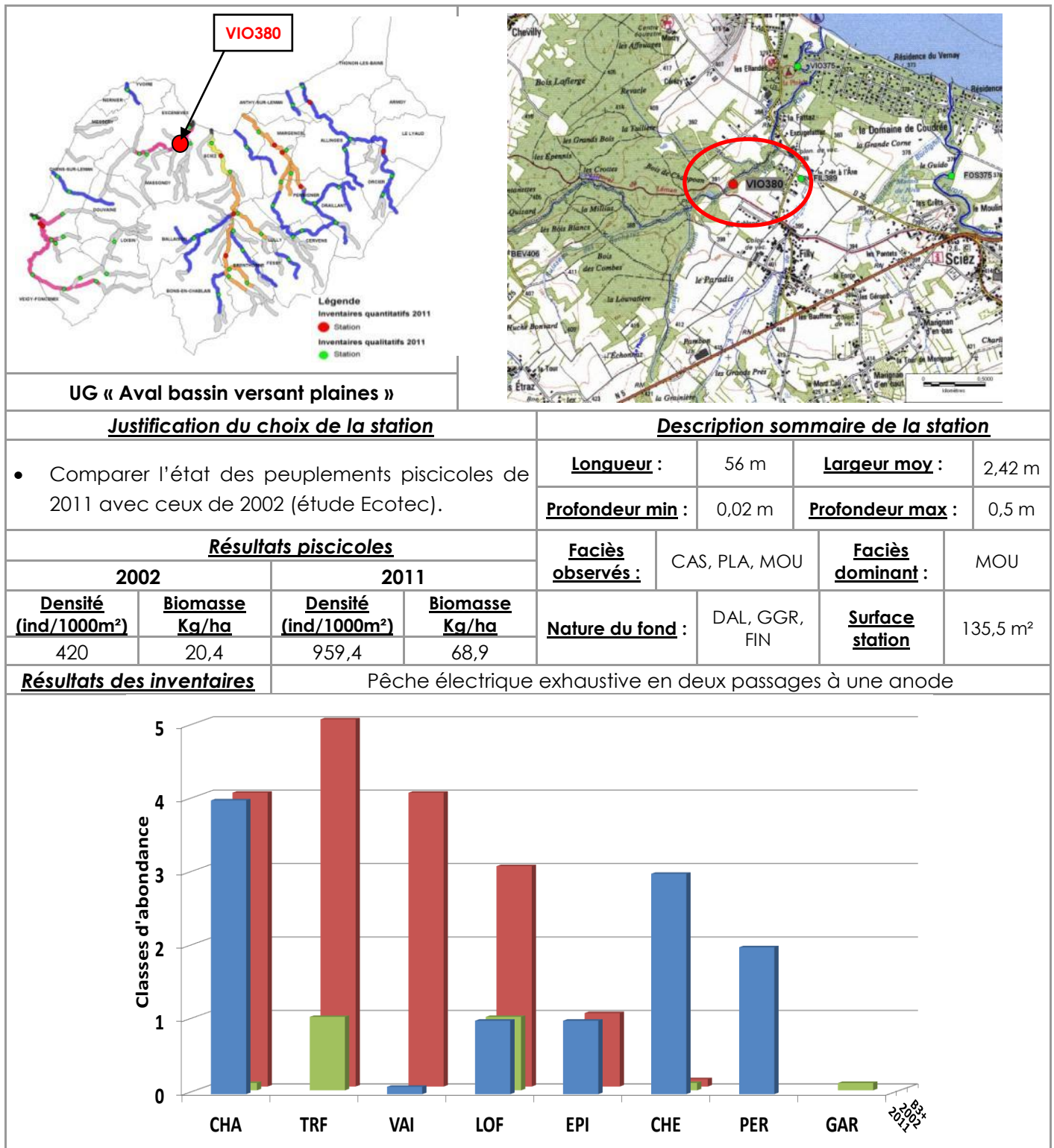
- La perte d'une espèce en 2011 : le vairon. Cette espèce possédait déjà des effectifs très faibles en 2002 (1 individu).

- Une augmentation notable de l'abondance observée en 2011 (11,1) par rapport à 2002 (3,3). Cette évolution s'explique par une nette amélioration des populations de chabot, de truite commune et de loche franche. Le chevesne est stable avec une abondance faible.

Sur la période 2002-2011, l'état des peuplements piscicoles reste perturbé mais nous devons noter une amélioration des populations composant ce peuplement. L'absence du vairon, en 2011, est préjudiciable d'un point de vue qualitatif, mais déjà en 2002 cette espèce possédait de très faibles effectifs (1 individu observé). Quantitativement, les populations des autres espèces ont augmenté leurs abondances ou stagné dans le cas du chevesne. L'absence d'ions ammonium dans les mesures de qualité d'eau réalisées en 2011, peut être une des explications de cette amélioration. En effet, ces ions sont très problématiques pour la faune piscicole et peuvent fortement impacter un peuplement.

4.1.4 - Le bassin versant du Vion

4.1.4.1 - Le Vion aux sablons (VIO380)



Qualité physique

A l'échelle de la station, l'hétérogénéité des écoulements est faible, avec des écoulements assez homogènes et lents (mouilles principalement) en raison de nombreux embâcles dans le cours d'eau. Ces derniers ainsi que les sous-berges se révèlent être des caches de bonne qualité pour la faune piscicole. Le substrat est composé de dalles, de fines et de taches de galets/graviers mélangés. Les fonds sont généralement colmatés en raison des faibles vitesses d'écoulements et de la forte teneur en matières en suspension des eaux. La connectivité latérale est bonne avec de faibles hauteurs de berges et une ripisylve bien représentée.

Suivi thermique

Les températures relevées, lors de la campagne de suivi de 2011, montrent des valeurs comprises entre 12,9 à 21,7°C. L'analyse de ces données permet de mettre en évidence qu'environ 19% des températures sont supérieures à 18°C, ce qui constitue la limite de confort de la truite commune. Ceci peut nuire au bon développement de cette espèce car au-delà de cette limite elle ne se nourrit plus.

Qualité de l'eau

La qualité de l'eau à proximité de la station est mauvaise. La qualité physico-chimique est pénalisée par des problèmes de désoxygénation et de concentrations en nitrates et phosphates. Les matières en suspension sont aussi apparues comme limitantes. La bactériologie est moyenne mais s'est améliorée depuis 2002, où elle était très mauvaise. La station de mesure a révélé un fort impact des pesticides qui s'accroît sur la période 2002-2011. L'exploitation agricole du bassin versant semble être le cœur de ce problème avec l'utilisation d'herbicides systémiques (glyphosate, en particulier).

Figure 9: Caractéristiques de la station de pêche VIO380 et peuplement piscicole associé

En 2002, les résultats de la pêche électrique montre un peuplement altéré avec de légères discordances qualitatives et de fortes discordances quantitatives par rapport aux attentes du modèle théorique. Seules 4 des 6 espèces du peuplement théorique ont été observées en raison de l'absence du vairon et de l'épinoche. Une espèce supplémentaire : le gardon, a été contacté. Cette espèce non prévue par le modèle théorique n'a pas été intégrée au jugement de l'état du peuplement en raison de la présence dans le lac et de la possibilité de remontrée dans le cours d'eau. L'abondance totale observée est très faible avec plus de 86% d'écart avec l'abondance attendue. Hormis pour le chevesne, qui est peu abondant dans le peuplement théorique, l'ensemble des autres espèces centrales (chabot, truite commune et loche franche) possèdent des abondances très inférieures à celles du modèle théorique.

En 2011, l'état global du peuplement est perturbé par de légères discordances qualitatives et quantitatives. Ainsi, 5 des 6 espèces attendues par le peuplement théorique ont été observées. Seule la truite commune est absente, ce qui constitue une disparition et induit une légère discordance qualitative avec le peuplement théorique. La perche apparaît comme une espèce supplémentaire non prévue par le modèle mais sa présence est normale en raison des échanges possibles avec le lac. L'abondance totale observée est faible avec environ 35% d'écart avec l'abondance théorique. Le vairon et la loche franche dispose de gros déficits dans leurs abondances et l'absence de la truite commune est également très préjudiciable (forte abondance attendue). Ceci explique donc la légère discordance sur l'aspect quantitatif. En effet, les abondances concordantes en chabot et en épinoche couplées à la surabondance en chevesne ainsi qu'en perche compensent ce constat. Concernant la perche, un seul individu a été contacté et provient certainement d'une colonisation par l'espèce depuis le lac Léman.

	2002	2011
Qualitatif	Légère discordance	Légère discordance
Quantitatif	Forte discordance	Légère discordance
Etat du peuplement	Altéré	Perturbé

Tableau 15 : Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station VIO380

Entre 2002 et 2011, les faits marquants des peuplements piscicoles sont :

- La disparition de la truite commune et du gardon dans le peuplement 2011
- La forte augmentation de l'abondance en chabot et en chevesne
- L'apparition de la perche

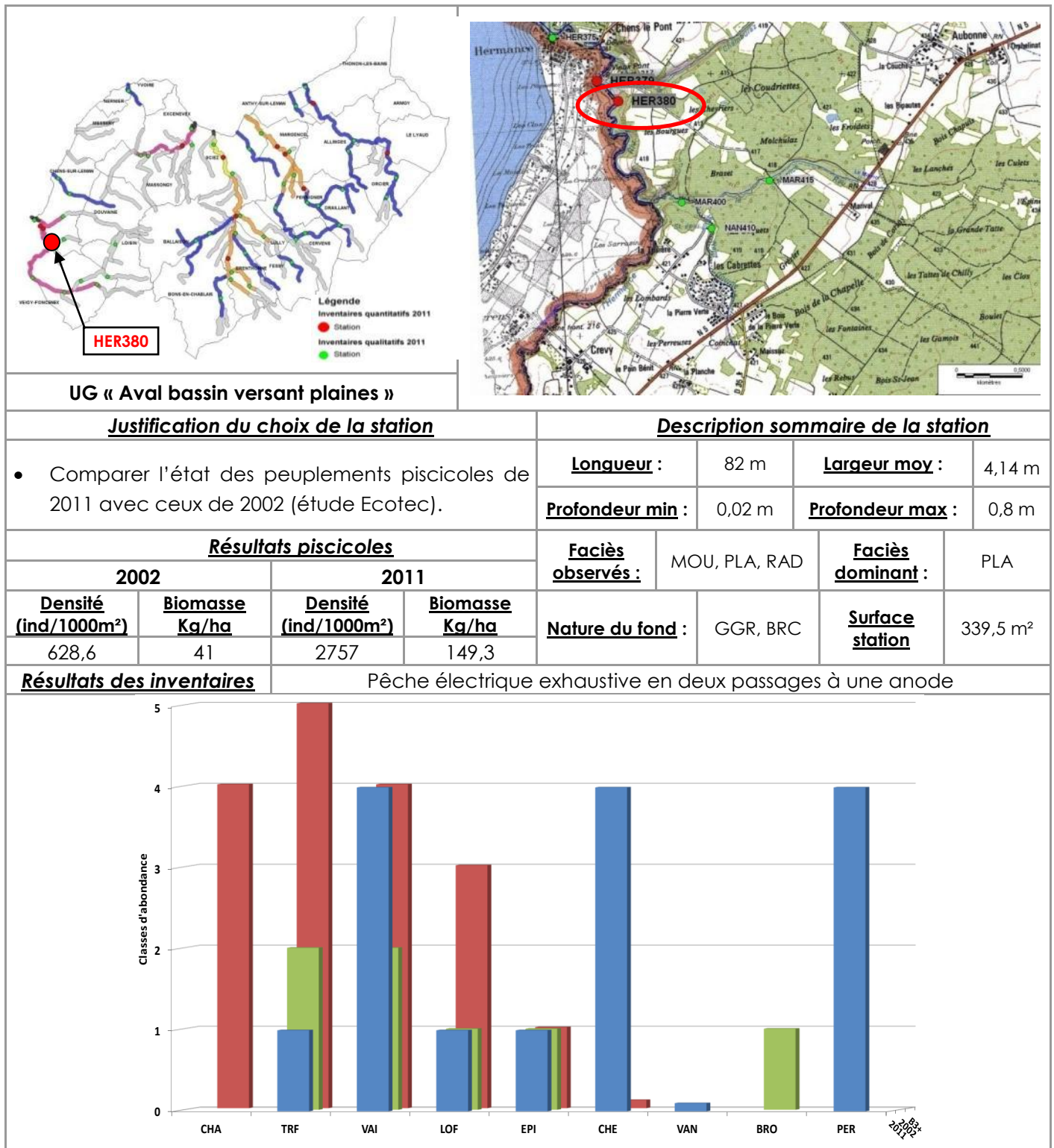
L'amélioration de l'état des peuplements entre une situation altérée en 2002 et une situation perturbée en 2011 provient d'une évolution positive globale (qualitative et quantitative). Cette amélioration peut être matérialisée par la forte recrudescence du chabot. Néanmoins, le Vion possède un état globalement limité comme le montre la disparition de la truite commune. Les facteurs pouvant expliquer cette disparition sont les suivants :

- Les températures relevées sont élevées, ce qui place la truite commune dans une zone d'inconfort (19% du temps) où elle ne se nourrit plus et se tient dans un état de stress permanent.
- La désoxygénation des eaux peut également être mise en avant. En effet, en dessous de 7 mg/L de dioxygène la truite est gênée et d'après les analyses de qualité d'eau ce paramètre est souvent insuffisant.
- La présence dans les eaux du Vion d'une forte concentration en matière en suspension ainsi que d'ions ammonium, lors de certaines campagnes d'analyses, implique également des problèmes pour la truite.

Les échanges avec le lac sont normaux et permettent d'une année sur l'autre de voir apparaître ou disparaître des espèces du lac sans qu'une population s'installe et entraîne de déséquilibre.

4.1.5 - Le bassin versant de l'Hermance

4.1.5.1 - L'Hermance aux Bourgues (HER380)



Qualité physique

L'hétérogénéité des écoulements est assez limitée en raison d'une faible ressource en eau. Les principaux substrats composant le fond du lit sont un mélange de galets/graviers et des branchages. Les caches présentes sur la station de pêche sont représentées par les sous-berges et les branchages. La connectivité latérale est bonne avec de faibles hauteurs de berges et une ripisylve bien implantée.

Suivi thermique

Les températures relevées, lors de la campagne de suivi 2011, montrent des températures allant de 11,8 à 17,7°C. L'analyse des données permet de constater que le régime thermique de l'Hermance au niveau de la sonde thermique HER11 est faible. Ceci est favorable au bon développement des espèces sténothermes d'eau froide, comme la truite commune. La station de pêche se situe dans une zone de résurgences importantes qui, avec ces apports d'eau phréatique, diminue fortement le régime thermique de l'Hermance.

Qualité de l'eau

La qualité physico-chimique de la station de mesures la plus proche (station n°51) est moyenne en raison d'une concentration en nitrates trop élevée. Aucune analyse bactériologique et pesticide n'a été réalisée sur ce secteur. La qualité des peuplements macrobenthiques est moyenne également mais montre une légère augmentation de la polluosensibilité du groupe indicateur entre 2002 (GI = 4) et 2011 (GI = 5).

Figure 10: Caractéristiques de la station de pêche HER380 et peuplement piscicole associé

La qualité du peuplement piscicole en 2002 est altérée, avec une forte discordance quantitative. Qualitativement, 4 des 6 espèces attendues par le peuplement théorique ont été observées, en raison de l'absence du chabot et du chevesne. Le brochet a également été inventorié mais dans de faibles proportions (1 individu). Cette espèce est certainement présente en raison de l'influence du lac Léman et n'est pas intégrée dans le jugement de l'état du peuplement. L'abondance totale observée est très faible (59% d'écart avec l'abondance théorique). Ceci s'explique par le déficit d'abondance des espèces centrales du peuplement (truite commune, vairon, loche franche).

En 2011, le peuplement piscicole de la station a été évalué comme bon, en raison d'une concordance quantitative et d'une légère discordance qualitative. En effet, 5 des 6 espèces attendues par le modèle théorique sont présentes (absence du chabot). L'apparition de deux espèces supplémentaires (la vandoise et la perche) en lien avec le lac ne dégrade pas le peuplement. L'abondance totale observée est très proche de celle attendue (12% d'écart). Cependant, ce sont les espèces marginales ou non attendues qui ont les plus grandes abondances et à l'inverse les espèces centrales du peuplement théorique sont sous-abondantes, voire absentes (le chabot).

	2002	2011
Qualitatif	Légère discordance	Légère discordance
Quantitatif	Forte discordance	Concordance
Etat du peuplement	Altéré	Bon

Tableau 16 : Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station HER380

Entre 2002 et 2011, les faits marquants des peuplements piscicoles sont :

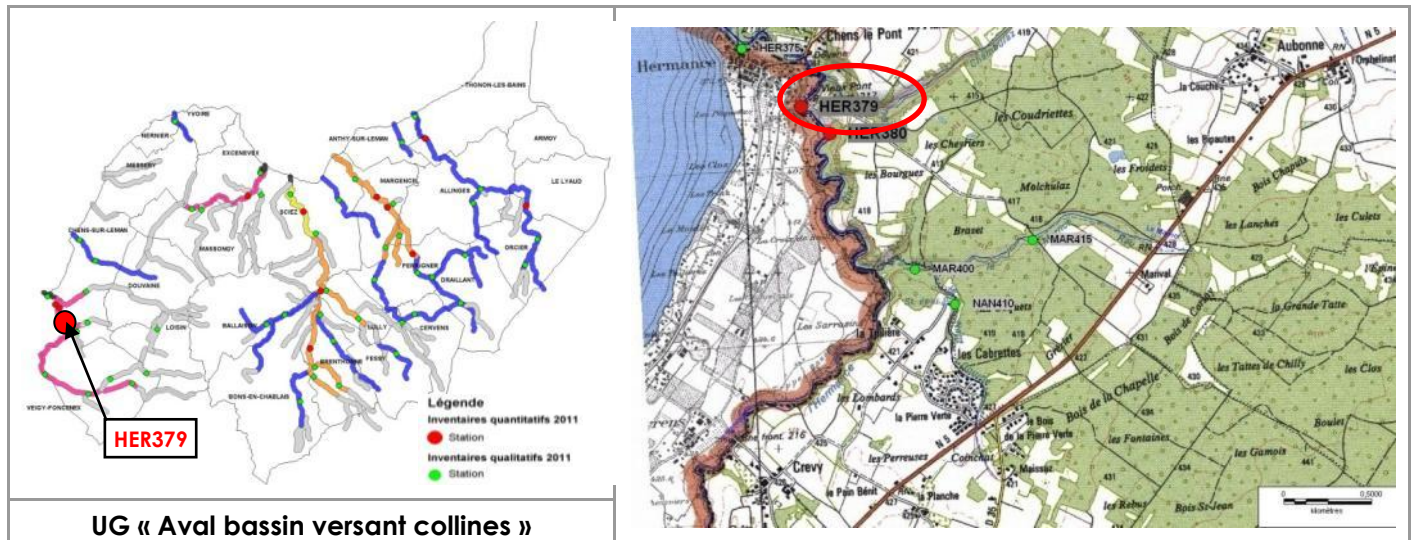
- La très forte progression de l'abondance en chevesne
- La progression du vairon, qui arrive au niveau de l'abondance attendue par le modèle théorique
- L'influence du lac Léman qui permet l'apparition ou la disparition normale de nouvelles espèces (perche, brochet, ...)

L'amélioration de l'état du peuplement entre 2002 (altéré) et 2011 (bon) est liée à une amélioration quantitative. En effet, d'un point de vue qualitatif la station est toujours légèrement discordante en raison

de l'absence du chabot. L'apparition du chevesne est probablement liée à la faible ressource et au réchauffement de l'eau à l'échelle du bassin versant. Ceci, peut traduire un début de glissement typologique. Les alevinages récurrents permettent de maintenir une population artificielle de truite commune mais l'espèce ne semble pas se développer. Les hypothèses pouvant expliquer ce constat sont les suivantes :

- La désoxygénation des eaux peut également être mise en avant. En effet, en dessous de 7 mg/L de dioxygène la truite est gênée et d'après les analyses de qualité d'eau ce paramètre est souvent insuffisant.
- Un problème thermique non identifié en 2011. En effet, les années très sèches (comme 2011) les cours d'eau possèdent des régimes hydrologiques très faibles et une partie plus importante voire la totalité du débit est assurée par les résurgences. Nous avons peut être mesuré le régime thermique des résurgences. En effet, le reste du bassin versant possède un régime beaucoup plus élevé, comme le montre les données enregistrées par les sondes thermiques du Chamburaz et de l'Hermance amont.

4.1.5.2 - L'Hermance en amont du Vieux Pont (HER379)

**Justification du choix de la station**

- Comparer l'état des peuplements piscicoles de 2011 avec ceux de 2002 (étude Ecotec).

Description sommaire de la station

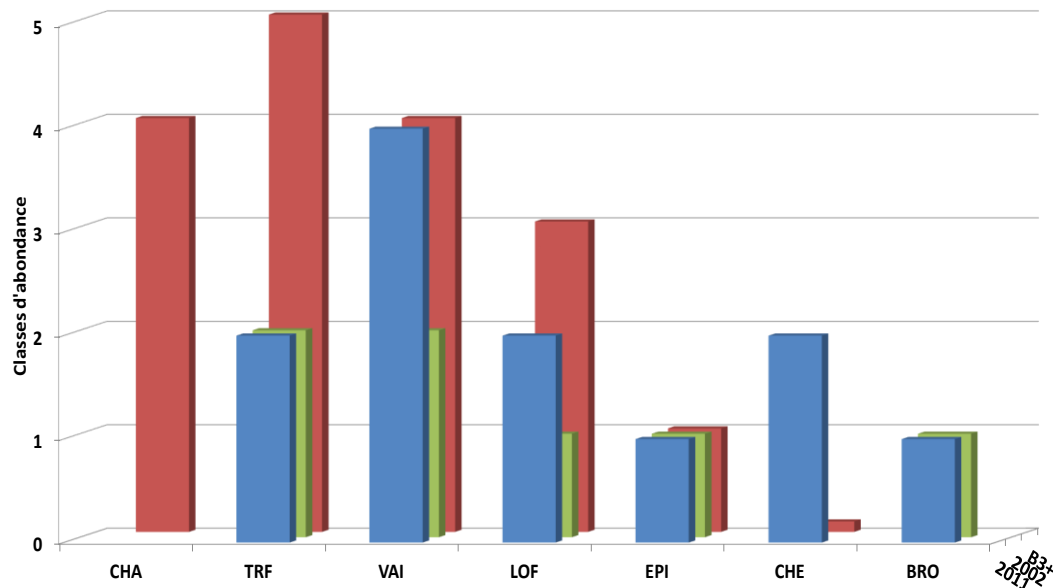
<u>Longueur :</u>	65 m	<u>Largeur moy :</u>	2,62 m
<u>Profondeur min :</u>	0,1 m	<u>Profondeur max :</u>	0,6 m

Résultats piscicoles

2002		2011		<u>Faciès observés :</u>	PLA, RAD, LOT	<u>Faciès dominant :</u>	PLA
<u>Densité (ind/1000m²)</u>	<u>Biomasse Kg/ha</u>	<u>Densité (ind/1000m²)</u>	<u>Biomasse Kg/ha</u>	<u>Nature du fond :</u>	GGR	<u>Surface station</u>	170,5 m²
628,6	41	1958,9	113,96				

Résultats des inventaires

Pêche électrique exhaustive en deux passages à une anode



Qualité physique

La qualité physique de la station est identique à celle décrite pour la station HER380 sauf pour quelques détails. En effet, l'aval de la station HER379 possède des enrochements libres en berge, ce qui procure des caches supplémentaires.

Suivi thermique

Le suivi thermique le plus proche est situé sur la station HER380. Etant donné la faible distance entre ces deux stations et qu'aucun affluent majeur n'est à compter sur le linéaire les séparant, nous pouvons conclure en un régime thermique identique.

Qualité de l'eau

La qualité de l'eau est identique à celle décrite pour la station HER380.

Figure 11: Caractéristiques de la station de pêche HER379 et peuplement piscicole associé

En 2002, le peuplement piscicole était altéré, du fait d'une légère discordance qualitative et une forte discordance quantitative. Ainsi, 4 des 6 espèces du modèle théorique ont été observées (absences du chabot et du chevesne). La présence du brochet est faible et certainement due à l'influence du lac. L'absence de 2 espèces du modèle théorique dégrade l'état qualitatif du peuplement. L'abondance totale observée est très faible (59% d'écart avec le modèle théorique) et ceci s'explique par l'absence ou les très faibles abondances des espèces centrales (chabot, truite commune, vairon, loche franche). L'épinoche est présente au niveau de l'abondance théorique.

En 2011, le peuplement piscicole est perturbé en raison des légères discordances qualitatives et quantitatives observées. Ainsi, seule une espèce, le chabot, manque pour atteindre le modèle théorique. L'abondance totale observée est moyenne (30% d'écart avec l'abondance théorique) en raison du déficit d'abondance des espèces centrales du peuplement : le chabot (qui est absent), la truite commune et la loche franche. Les autres espèces sont en concordance avec les attentes du modèle (vairon et épinoche) ou surabondante (le chevesne). L'abondance du brochet compense très légèrement les déficits des autres espèces.

	2002	2011
Qualitatif	Légère discordance	Légère discordance
Quantitatif	Forte discordance	Légère discordance
Etat du peuplement	Altéré	Perturbé

Tableau 17: Synthèse de l'état du peuplement piscicole contacté sur la station HER379

Entre 2002 et 2011, les faits marquants des peuplements piscicoles sont :

- L'amélioration de l'abondance observée en vairon, qui atteint l'abondance théorique du modèle
- L'apparition du chevesne
- La présence récurrente du brochet du fait des échanges normaux avec le lac
- La stabilité de la population d'épinoche qui reste dans l'abondance prévue par le modèle théorique

La qualité des peuplements piscicoles s'est améliorée sur la période 2002-2011, en passant d'un état altéré (2002) à un état perturbé (2011). En effet, bien que la qualité globale reste limitée nous pouvons noter une légère amélioration qualitative (apparition du chevesne) et une amélioration quantitative notable (abondance totale). L'influence du lac Léman est décelable de par la présence récurrente d'espèces comme le brochet. Le chevesne, quant à lui, semble profiter des conditions hydrologiques plus difficiles pour les espèces moins ubiquistes que lui ainsi que le réchauffement des eaux de ces dernières années.

4.2 - Limites

Les niveaux d'eau rencontrés lors de nos prospections de terrain de 2011 présentaient un caractère exceptionnellement bas par rapport à 2002 qui était une année normale (cf. chapitre 4-rapport phase 1).

Ce constat induit un certain nombre de conséquences pouvant influencer la définition de l'état des peuplements piscicoles en 2011.

La ressource en eau limitée a réduit de 25% en moyenne les largeurs des stations d'inventaire en 2011 et pour le cas extrême du Foron aval (FOS386) de plus de 50 % par rapport à l'année 2002 qui était une année hydrologique normale.

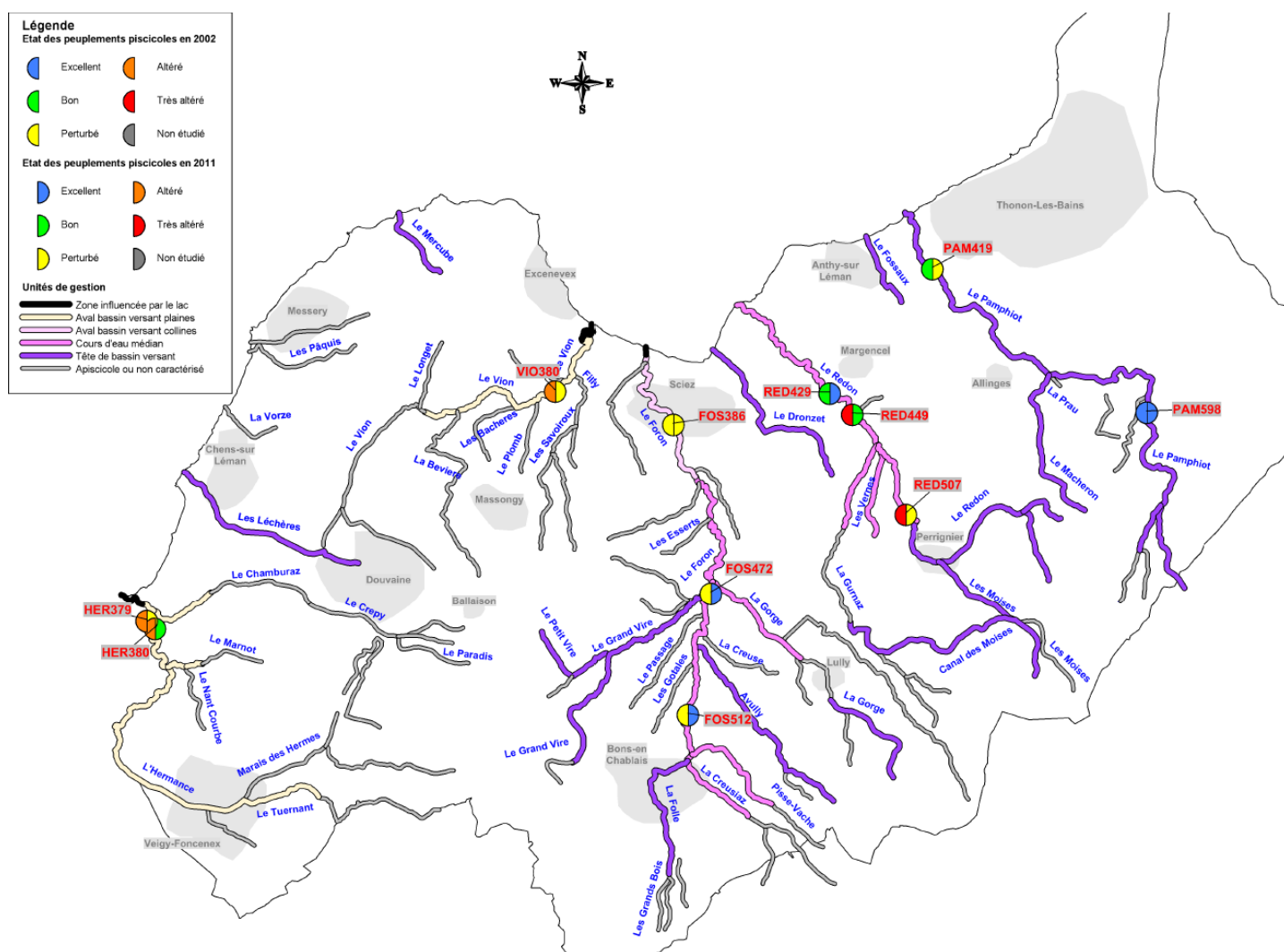
Ainsi, pour un même nombre d'individus capturés la densité et les biomasses calculées seront supérieures en 2011 qu'en 2002 une fois rapporté à une unité de surface de lit en eau. Ce biais peut alors conduire à une surévaluation de l'état des peuplements en 2011 par rapport à 2002.

La réalisation d'une campagne de pêches électriques dans des conditions hydrologiques « normales », sur les 11 stations de pêches quantitatives, permettraient de comparer de manière plus robuste l'état des peuplements piscicoles.

5 - ANALYSE DE L'EVOLUTION DES PEUPELEMENTS ET DES POPULATIONS ENTRE 2002 ET 2011

Les figures présentées dans ce chapitre permettent de comparer le peuplement piscicole théorique retenu, à l'échelle de chaque unité de gestion, au « peuplement piscicole observé compilé ». Pour ce faire nous avons regroupé tous les inventaires réalisés pour chaque unité de gestion en ne retenant que les classes d'abondances spécifiques les plus élevées. Il ne s'agit donc pas de l'état des peuplements de l'unité de gestion mais de son potentiel maximum observable.

5.1 - Etat des peuplements piscicoles d'après les stations d'inventaires quantitatifs



Carte 2: Evolution de l'état des peuplements à l'échelle du territoire du SYMASOL

L'évaluation de l'état des peuplements sur les 11 stations quantitatives a permis de faire ressortir les conclusions suivantes à l'échelle du territoire du SYMASOL :

- Près de 73% des stations possèdent un peuplement en meilleure état en 2011 que lors de l'état initial de 2002. La moitié de ces évolutions sont très positives à l'échelle du territoire (2 stations passent de perturbée à excellente, par exemple),
- Environ 18% des stations possèdent une classe de qualité stable,
- 9% se sont dégradées, ce qui correspond à une seule station (PAM419).

5.1.1 - UG « Tête de bassin versant »

5.1.1.1 - Bilan des peuplements observés

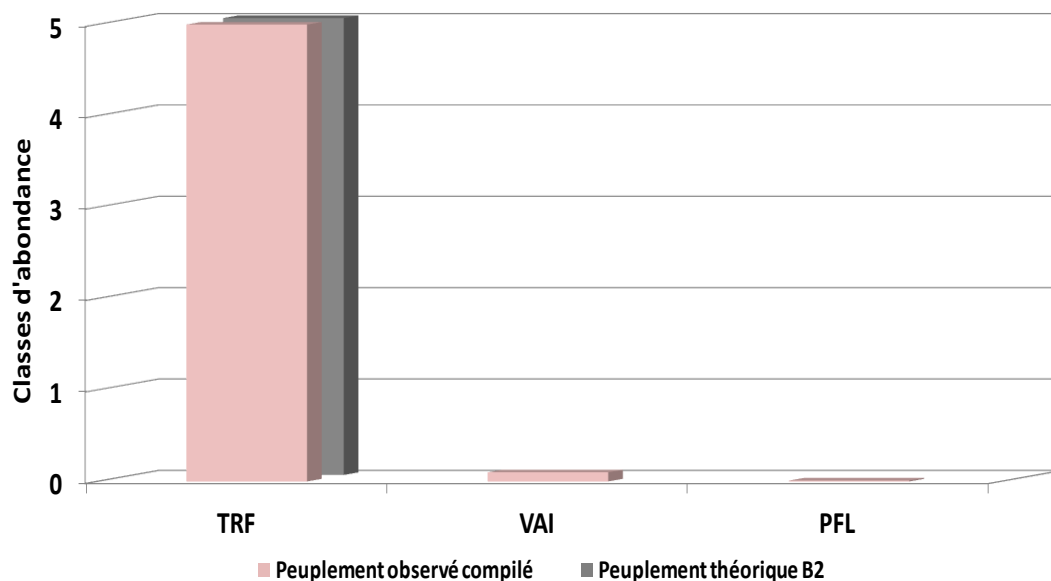


Figure 12: Peuplement observé compilé sur l'UG « Tête de bassin Versant »

Le peuplement théorique est représenté par un peuplement monospécifique de truite commune. Cette espèce a été observée sur 92% des stations de l'unité de gestion en 2011. Une espèce non prévue par le modèle théorique, le vairon, a été observée sur une station du Pamphiot (PAM598) mais aucune population ne semble établie. Elle n'a donc pas été conservée pour la définition de l'état des peuplements.

D'un point de vue quantitatif, l'abondance compilée de la truite commune est optimale. Le potentiel piscicole observé est conforme avec le modèle théorique.

5.1.1.2 - Evolution de l'état des peuplements

Stations	2002	2011
PAM598	Excellent	Excellent
PAM419	Bon	Perturbé

Tableau 18: Evolution de l'état des peuplements sur l'UG « Tête de bassin versant » entre 2002 et 2011

La station située sur le Pamphiot amont (PAM598) est en excellent état (2002 et 2011) que ce soit d'un point de vue qualitatif ou quantitatif.

La station PAM419, située sur la partie aval du bassin versant a vu son peuplement se dégrader entre une situation bonne en 2002 vers une situation perturbée en 2011. La diminution d'abondance relevée pour la

truite commune explique ce déclassement. Ce problème semble récurrent car déjà en 2002 la station souffrait d'un problème de productivité avec une biomasse relativement faible (65 kg/ha).

5.1.1.3 - Analyses transversales et pistes de réflexion

Sur le bassin versant du Pamphiot, nous devons noter une dégradation quantitative du peuplement de l'amont vers l'aval. Concernant les peuplements des autres secteurs de l'unité de gestion aucune évolution majeure n'apparaît entre 2002 et 2011. En effet, en 2011, les cours d'eau de cette unité de gestion accueillent exclusivement des truites communes (hormis l'observation d'un vairon sur PAM598) ou sont apiscicoles.

Concernant la qualité physique des rivières de l'unité de gestion, une situation contrastée apparaît :

- La partie est de l'unité de gestion et en particulier le Pamphiot semble disposer d'une faible densité de caches sur leur partie aval. Ceci pénalise la présence d'individus âgés, qui ne sont que peu représentés. A l'inverse le substrat majoritaire de galets et de graviers propose de vastes surfaces de frayères potentielles pour la truite commune ce qui entraîne un fort recrutement potentiel.
- La partie ouest de l'unité de gestion possède, quant à elle, une qualité physique plus limitée en raison d'une anthropisation et d'une artificialisation marquée du milieu (rectification des berges, colmatages des fonds, ...)

Les données de franchissabilité dont nous disposons (de nombreuses données de franchissabilité sont manquantes) montre 6 infranchissables pour la truite (3 situés sur le Pamphiot et 3 sur le Redon). Mais cela ne semble pas fragiliser les populations en place. Pour le chabot, le constat est plus compliqué car plus d'une dizaine d'ouvrages sont qualifiés d'infranchissables sur le Redon. Deux de ces ouvrages (également infranchissables pour la truite commune) sont situés vers Perrignier et semblent limiter la colonisation de l'amont du Redon. En effet, aucune population n'a été identifiée lors des inventaires qualitatifs de 2011.

L'analyse thermique a porté uniquement sur le Pamphiot qui disposait en 2011 de 3 sondes thermiques. Les températures relevées, lors de la période estivale, ne semblent pas poser de problèmes au bon développement des populations d'espèces sténothermes d'eau froides comme la truite commune ou le chabot. L'année 2011 a été caractérisée par un régime thermique élevé.

L'analyse de la qualité des eaux a montré une qualité moyenne (Pamphiot) à très mauvaise (Mercube). Les nitrates et les rejets sont les principaux facteurs incriminés dans la dégradation de la qualité. L'analyse de la qualité des peuplements macrobenthiques montre des peuplements assez peu polluosensibles (groupe indicateur allant de 2 à 4). Sur ces zones la dégradation de la polluosensibilité des macroinvertébrés renseigne sur la récurrence des pollutions. Sur le Mâcheron, la tendance s'inverse avec une augmentation de la polluosensibilité du groupe indicateur entre 2002 et 2011 permettant de conclure en la disparition de pollutions importantes.

5.1.2 - UG « Cours d'eau médian »

5.1.2.1 - Bilan des peuplements observés

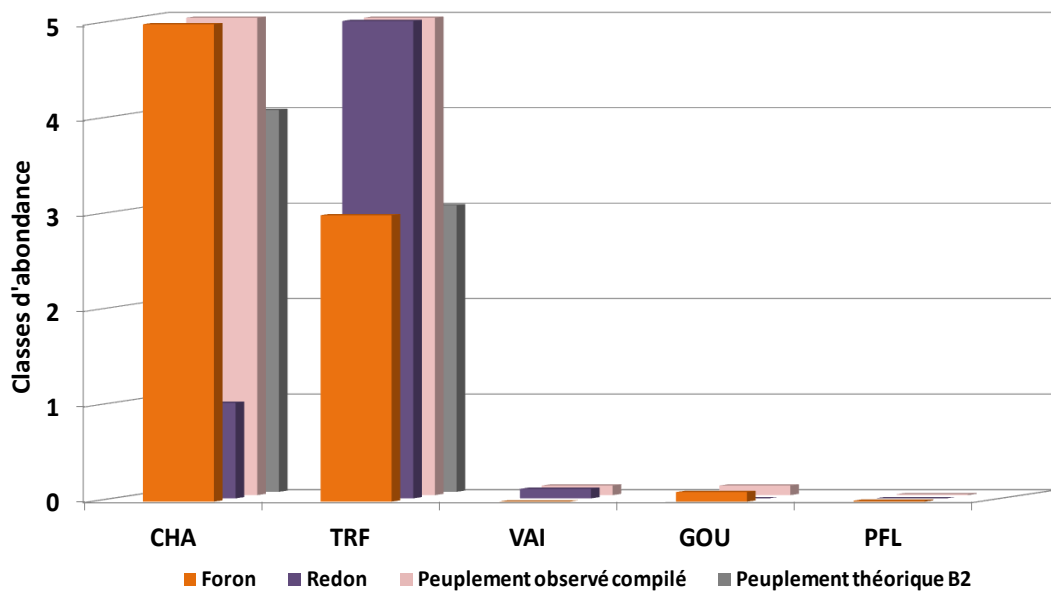


Figure 13: Peuplement observé compilé sur l'UG « Cours d'eau médian »

Le peuplement théorique est composé de 2 espèces : le chabot et la truite commune. Ces deux espèces ont été observées sur les 2 principaux sous-bassins versant de l'unité de gestion (Foron et Redon). Deux espèces supplémentaires ont également été contactées à l'échelle de l'UG⁸ : le vairon et le goujon, mais disposent d'effectifs très faibles. Aucune population ne semble établie sur les différents bassins versant compris dans l'unité de gestion, nous ne les avons donc pas intégrées à l'évaluation de l'état des peuplements.

Le peuplement compilé présente des abondances maximales pour les 2 espèces du modèle théorique. Potentiellement ces 2 espèces peuvent donc être très abondantes sur cette unité de gestion. Néanmoins, sur le bassin versant la situation est plus contrastée :

- Sur le Foron les 2 espèces sont très bien représentées. Le chabot est potentiellement très abondant (supérieur au modèle théorique) ainsi que la truite qui est observée au niveau d'abondance attendu. Le potentiel est donc excellent d'autant que l'ensemble des classes de taille ont été observées.
- Sur le bassin versant du Redon, de fortes abondances en truite ont été observées (supérieures au modèle) mais la population de chabot ne présente que de faibles abondances, bien en deçà de l'abondance attendue. Cette population semble en expansion mais les effectifs sont encore assez faibles. De plus, les individus contactés sont uniquement des adultes (tailles supérieures à 85 mm).

⁸ UG : Unité de gestion

5.1.2.2 - Evolution de l'état des peuplements

Stations	2002	2011
RED507	Très altéré	Perturbé
RED449	Très altéré	Bon
RED429	Bon	Excellent
FOS512	Perturbé	Excellent
FOS472	Perturbé	Excellent

Tableau 19: Evolution de l'état des peuplements sur l'UG « Cours d'eau médian » entre 2002 et 2011

Le tableau ci-dessus, montre une évolution positive de l'état des peuplements sur toute l'unité de gestion, entre 2002 et 2011. La situation en 2002 était assez fortement dégradée avec des peuplements perturbés à très altérés. En 2011, la situation est très différente avec des peuplements bons (1 station) à excellents (3 stations). Seule une station (RED507) sur l'amont du Redon est perturbée. L'état des peuplements des stations situées plus en aval sont de meilleure qualité.

5.1.2.3 - Analyses transversales et pistes de réflexion

L'échantillonnage de l'état des peuplements est géographiquement bien réparti à l'échelle de l'UG, ce qui permet d'en cerner les principales caractéristiques. Le déclassement d'une à deux classes par rapport à l'excellent état des stations RED507 et RED449 est à mettre en lien avec des problèmes d'ordre quantitatif. L'expertise physique menée sur les cours de cette unité de gestion a montré un bon état global. Le manque de caches piscicoles, surtout sur l'aval des cours d'eau est récurrent. Les sous-berges et les embâcles représentent la majorité des caches disponibles, mais elles restent peu nombreuses.

Les aspects suivants ont également été notés :

- Un léger colmatage des fonds sur le bassin versant du Redon a été observé, ce qui réduit les zones de frayères potentielles.
- Le ruisseau de la Gurnaz (affluent en rive gauche du Redon) souffre d'un problème d'artificialisation de son lit, ce qui cumulé à une faible ressource en eau réduit notablement sa qualité.
- Le bassin versant du Foron un potentiel habitationnel bon à très bon.

L'analyse de la franchissabilité des ouvrages montre la présence de 2 ouvrages infranchissables pour la truite commune sur le Redon au niveau des lieux-dits « Moulin Rieux » et « Moulin Pendant ». Les ouvrages situés sur le bassin versant du Foron ne possèdent pas d'analyse de leur franchissabilité.

Les suivis thermiques réalisés en 2011 ont relevé des températures favorables au bon développement des espèces sténothermes d'eau froides (truite commune et chabot) sur toute l'unité de gestion.

La qualité des eaux (qualité physico-chimique, bactériologique) est moyenne à l'échelle de l'unité de gestion avec comme principaux problèmes, des problèmes de concentrations en nitrates importantes et des rejets domestiques affectant la qualité bactériologique. Concernant la qualité des peuplements macrobenthiques deux situations différentes apparaissent :

- Dans un contexte assez urbanisé, comme le bassin versant du Redon, les peuplements macrobenthiques sont de moins bonne qualité (très mauvais à moyen).
- Au niveau de la station FOS472, dans un contexte plus naturel, la qualité augmente. Ceci est sûrement à corréliser avec l'éloignement des zones urbanisées et/ou au collectage d'une partie des rejets domestiques.

5.1.3 - UG « Aval bassin versant collines »

5.1.3.1 - Bilan des peuplements observés

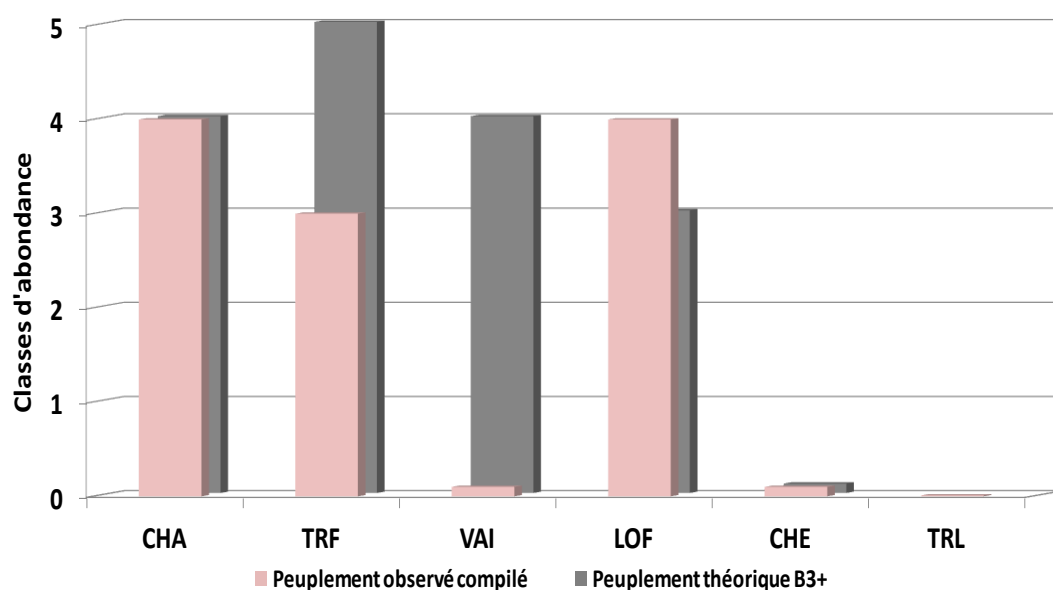


Figure 14: Peuplement observé compilé sur l'UG « Aval bassin versant collines »

Le peuplement théorique est composé de 5 espèces différentes : le chabot, la truite commune, le vairon, la loche franche et le chevesne. L'ensemble de ces espèces sont représentées dans le peuplement compilé. Les observations de truite lacustre sont liées à l'influence du lac. En effet, ce morphotype de truite commune séjourne une partie de son existence dans la zone lacustre avant de revenir se reproduire dans les cours d'eau.

Concernant les espèces centrales du peuplement (le chabot, la truite commune et le vairon), seul le chabot a été contacté en abondance concordante avec le référentiel théorique. Ce potentiel théorique en truite commune n'est pas atteint en raison essentiellement du manque d'individus âgés. Le vairon n'a jamais été observé autrement que de manière sporadique. Les autres espèces du peuplement compilé (loche franche et chevesne) possèdent des abondances égales ou supérieures au modèle théorique.

Nous pouvons donc conclure sur le fait que le potentiel piscicole est limité pour 2 des 3 espèces centrales du modèle théorique : la truite commune et le vairon.

5.1.3.2 - Evolution de l'état des peuplements

Station	2002	2011
FOS386	Perturbé	Perturbé

Tableau 20 : Evolution de l'état des peuplements sur l'UG « Aval bassin versant collines » entre 2002 et 2011

Le tableau ci-dessus montre une stabilité de l'état des peuplements en termes de classe de qualité. Néanmoins, des évolutions notables, mais non suffisantes pour faire évoluer l'état du peuplement, sont apparus entre 2002 et 2011. Ainsi, le peuplement a progressé d'un point de vue quantitatif pour les abondances de chabot, de la truite et de la loche franche. En revanche, il est également à noter la disparition du vairon.

5.1.3.3 - Analyses transversales et pistes de réflexion

La qualité des peuplements piscicoles de l'UG « Aval bassin versant collines » est stable mais montre des signes d'améliorations, surtout d'un point de vue quantitatif (abondance 2002 : 3,3 et abondance 2011 :

11,1). Le chabot semble bien se développer sur cette zone avec l'ensemble des classes d'âge représentées. La truite commune possède un recrutement important sûrement en lien avec l'importante surface potentielle de frayères (substrat majoritairement composé de galets-graviers).

L'expertise physique a montrée une faible densité de caches sur cette partie aval du Foron, ce qui est limitant pour la présence en gros individus (truite principalement). Ceci couplé à une artificialisation marquée du milieu rend l'état physique global limité.

Nous ne disposons d'aucune donnée sur la franchissabilité des ouvrages sur cette unité de gestion.

L'analyse thermique montre un contexte favorable au bon développement des espèces sténothermes d'eau froide (truite commune et chabot). Le régime thermique du Foron aval reste faible malgré l'observation d'un réchauffement normal du cours d'eau.

La qualité d'eau est en revanche moyenne. Les concentrations en nitrates sont déclassantes pour la qualité physico-chimique mais nous devons noter la disparition des ions ammonium et des pollutions phosphatées, depuis 2002, qui sont fortement nuisibles à l'ichtyofaune. La présence de rejets autonomes dégrade la qualité bactériologique, tandis que les herbicides systémiques sont fréquemment déclassant. Ces derniers peuvent provenir de l'exploitation agricole de la plaine de Sciez ou de l'utilisation par les services des espaces verts/particuliers.

5.1.4 - UG « Aval bassin versant plaines »

5.1.4.1 - Bilan des peuplements observés

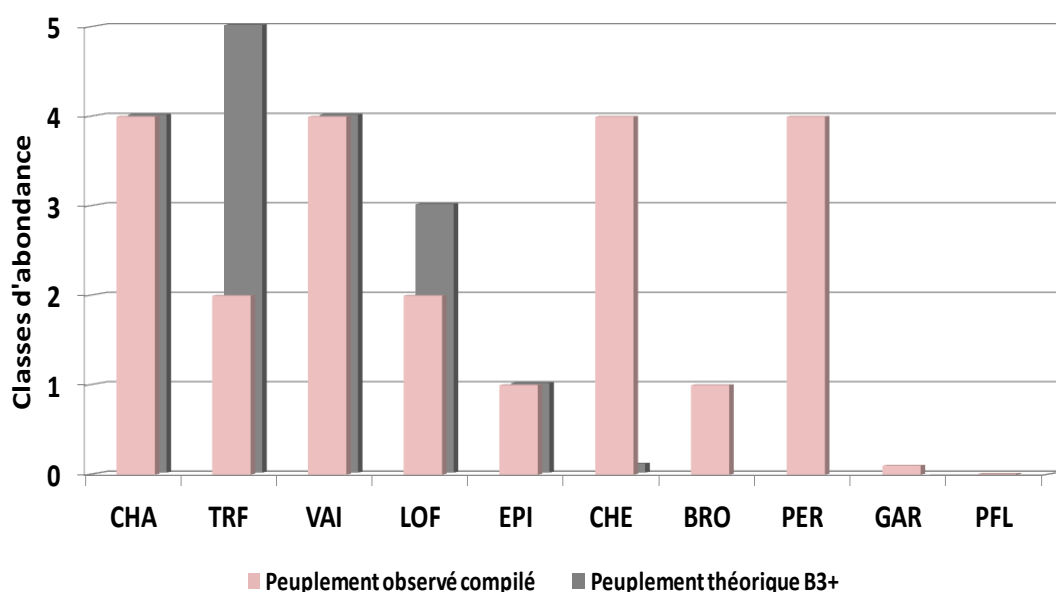


Figure 15 : Peuplement observé compilé sur l'UG « Aval bassin versant plaines »

Le peuplement théorique est composé de 6 espèces. Celles-ci sont composées de 3 espèces centrales : le chabot, la truite commune et le vairon ainsi que les espèces d'accompagnement suivantes : la loche franche, l'épinoche et le chevesne. Le peuplement compilé observé présente l'ensemble de ces espèces. Néanmoins, le chabot est présent uniquement sur une station située sur le Vion. Sur cette dernière comme sur une grande partie du Vion, la truite commune semble avoir disparu. En effet, seuls quelques individus adultes ont été observés sur la station VIO408. Trois espèces supplémentaires ont été contactées : le brochet, la perche et le gardon, mais elles sont liées à l'influence du lac. De plus, leur présence aléatoire montre qu'aucune population ne semble s'établir et elle ne traduit donc pas de perturbation.

D'un point de vue quantitatif, 2 des espèces centrales atteignent des abondances importantes (le chabot et le vairon). En effet, ces deux espèces sont au niveau des abondances attendues par le modèle

théorique. *A contrario*, la truite commune est largement sous-abondante. La loche franche et l'épinoche sont proches ou en concordance avec les abondances du référentiel théorique tandis que le chevesne est très largement surabondant. Il semble profiter de l'élévation des températures sur les bassins versant de l'Hermance et du Vion.

Le peuplement observé compilé montre un potentiel piscicole assez bon mais la disparition de la truite commune (entre 2002 et 2011) sur la station VIO380 et l'absence de chabot sur le bassin versant de l'Hermance tendent à montrer des problèmes récurrents. Nous pouvons émettre l'hypothèse de l'apparition d'un léger glissement typologique, que la forte surabondance en chevesne semble confirmer.

5.1.4.2 - Evolution de l'état des peuplements

Stations	2002	2011
VIO380	Altéré	Perturbé
HER380	Altéré	Bon
HER379	Altéré	Perturbé

Tableau 21 : Evolution de l'état des peuplements sur l'UG « Aval bassin versant plaines » entre 2002 et 2011

Le tableau ci-dessus montre une amélioration globale de l'état des peuplements entre 2002 et 2011. En effet en 2002 l'ensemble des stations possédaient des peuplements altérés, tandis qu'en 2011 la situation s'est améliorée de manière significative pour une station (HER380) qui possède un peuplement en bon état et de manière moins significative pour les stations VIO380 et HER379 qui restent dans des situations perturbées.

Ces améliorations de l'état des peuplements s'appuient surtout sur une augmentation des abondances totales relevées. Le chevesne en est l'exemple avec une forte progression entre 2002 et 2011. Ceci est certainement à relier avec l'augmentation de la température de l'eau. Cette hypothèse est d'autant plus probable que les autres espèces semblent pâtir de ce phénomène avec la quasi disparition de la truite sur le Vion et l'absence du chabot sur le bassin versant de l'Hermance.

5.1.4.3 - Analyses transversales et pistes de réflexion

Les peuplements piscicoles se sont globalement améliorés entre 2002 et 2011 et ceci surtout de manière quantitative. Certaines espèces semblent souffrir voir disparaître à l'échelle de l'unité de gestion. Le chabot, par exemple, est absent du bassin versant de l'Hermance (disparition entre 2002 et 2011) et la truite commune a quasiment disparue du bassin versant du Vion. Cette espèce a pourtant été largement alevinée lors de la dernière décennie, ce qui confirme un réel problème de survie.

Le régime thermique trop élevé peut en être la cause. Ainsi, pour le bassin versant du Vion les températures se situent régulièrement dans la zone d'inconfort de la truite commune (10,7% des températures relevées en amont (VIO03) et 18,6% en aval (VIO00)). Concernant le bassin versant de l'Hermance deux régimes thermiques très différents existent :

- Un régime thermique très élevé (cf. la figure ci-dessous) sur la zone amont de l'Hermance et ses affluents. En effet, environ 52% des températures relevées sur HER13 (Hermance amont) placent la truite en état d'inconfort et environ 1% des températures s'avèrent létales. Le Chamburaz (HER09) possède également un régime thermique très élevé avec 28% des températures relevées supérieures à 18°C (zone d'inconfort de la truite) et également l'apparition de températures létales (0,5%). Cet affluent de l'Hermance conflue en aval des « Vallons de l'Hermance ».

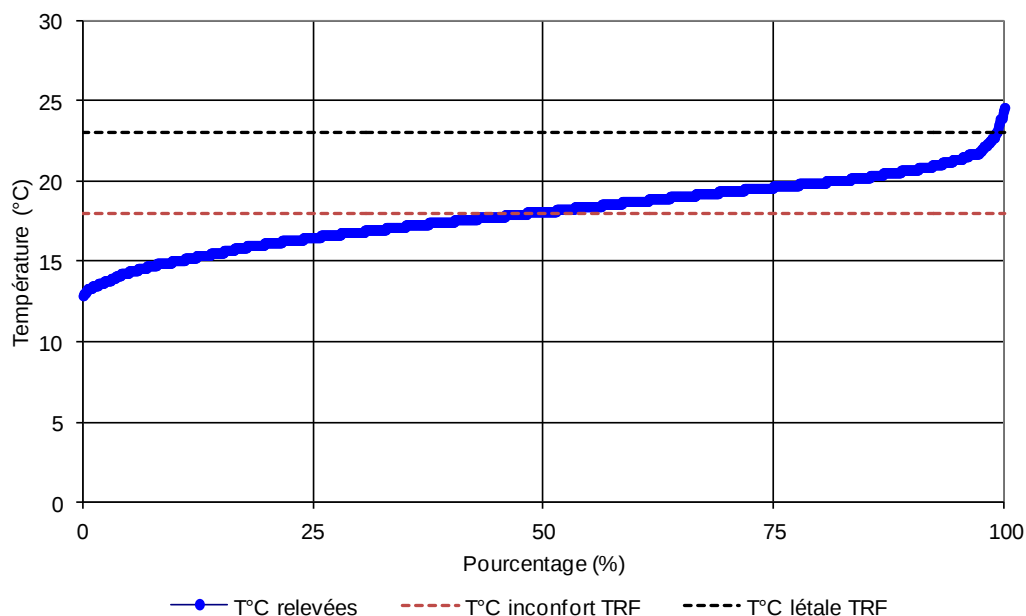


Figure 16: Températures classées de la sonde thermique HER13

- Un régime thermique assez faible dans les « Vallons de l'Hermance ». Dans cette zone, des résurgences apparaissent et modifient complètement le régime thermique du cours d'eau. En effet, en aval d'une zone à régime thermique élevé (HER13 caractérise cette zone), l'Hermance se rafraîchit fortement et ne dépasse jamais les 18°C. Le secteur des pêches électriques est donc assez atypique car il dispose d'apports en eau fraîche et ne correspond pas au régime thermique du reste du bassin versant. Nous devons néanmoins émettre une hypothèse sur l'origine de cette observation. Nous avons peut-être mesuré des températures exceptionnellement basses en 2011, du fait d'un régime hydrologique superficiel très faible. L'Hermance était alors très fortement soutenu par la nappe.

L'expertise physique a montré globalement des situations limitées à très limitées. Sur le bassin versant du Vion, il a été observé des écoulements lents et homogènes en raison de nombreux embâcles bloquant les écoulements. Ces derniers représentent avec les sous-berges des caches intéressantes. Néanmoins, la lenteur des écoulements a pour effet de colmater les fonds du cours d'eau, ce qui réduit très fortement les zones de frayères potentielles pour la truite commune. La connectivité latérale et la ripisylve sont de bonne qualité.

Le bassin versant de l'Hermance souffre de problèmes importants concernant la ressource en eau et l'anthropisation/rectification des zones apicales et basale. De plus, la faible présence de ripisylve sur ces zones augmente la température de l'eau et le développement d'algues. Nous devons également noter, cette fois-ci sur l'ensemble du bassin versant, une faible densité de caches disponibles, ce qui est pénalisant pour la truite commune en particulier.

L'analyse de la franchissabilité est peu pertinente sur cette unité de gestion car les principaux axes (Vion et Hermance) ne possèdent pas d'analyse de franchissabilité de leurs ouvrages. Seuls quelques ouvrages du Chamburaz et du Marnot ont été analysés. Nous devons donc noter la présence d'un infranchissable pour la truite sur le Chamburaz au Pont des Granges. Une étude visant à cerner la continuité longitudinale sur ces 2 bassins versant pourrait être à envisager afin de mieux comprendre les dynamiques piscicoles en place.

Les analyses de qualité d'eau montrent des situations globalement moyennes à très limitées. En effet, d'un point de vue physico-chimique les problèmes de désoxygénation des eaux, de concentrations importantes en nitrates et en matières phosphatées ou de matières en suspension sont fortement impactantes. Ce constat est le plus défavorable sur le bassin versant du Vion. Celui de l'Hermance a connu une évolution positive pour les altérations MOOX et NITR entre 2002 et 2011. La qualité bactériologique est moyenne mais

50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068

Afin de mieux cerner les dynamiques piscicoles du territoire du SYMASOL des inventaires qualitatifs ont été réalisés pour permettre de définir les limites de répartition des espèces et de définir un contexte piscicole pour les cours d'eau non étudiés précédemment.

A l'aide de ces 100 données, il a été possible de définir plusieurs zones à l'échelle du territoire :

- Sur les 2 campagnes de terrain (2002 et 2011), 27 stations se sont révélées communes et permettent de remarquer les faits marquants suivants :

- [illegible]

Page 43

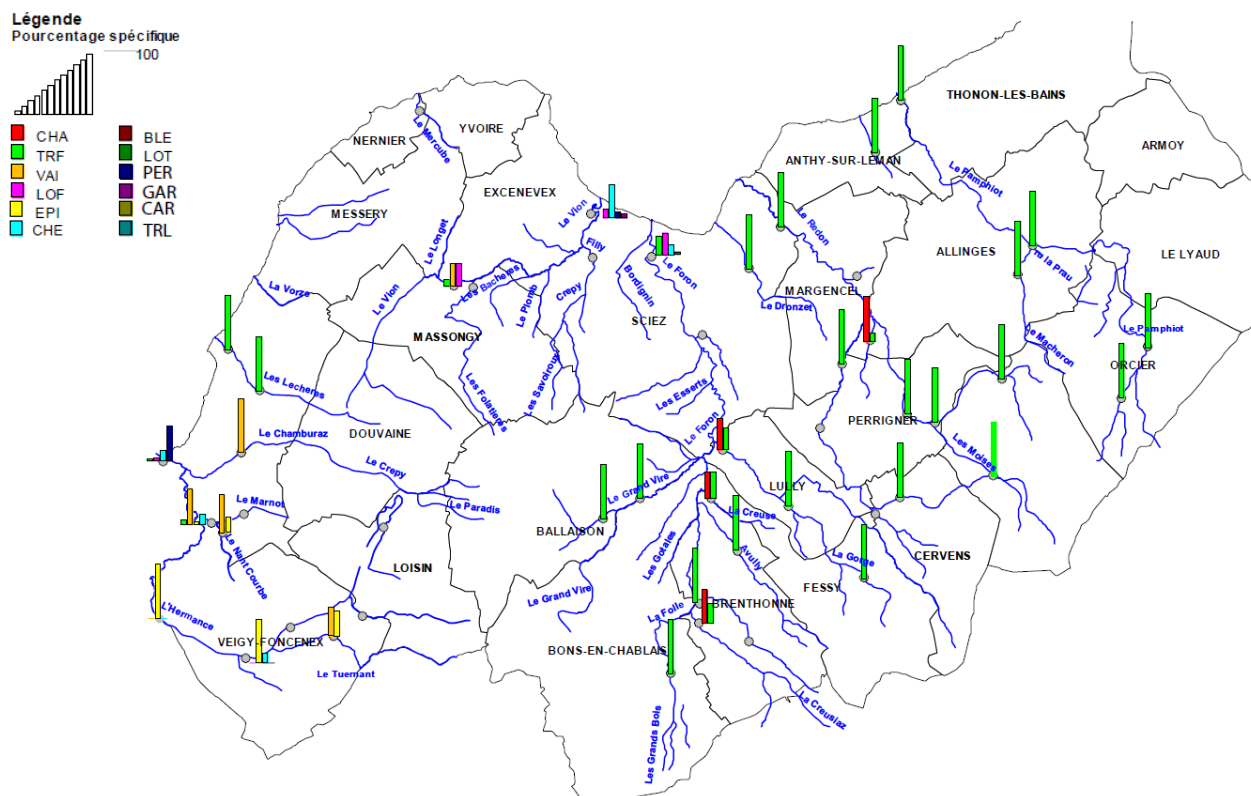


Figure 18: Peuplements piscicoles observés lors des inventaires qualitatifs de 2011

5.3 - Etat des populations piscicoles

Une discussion sur la répartition et les menaces de chaque espèce aux échelles mondiales et nationales (KEITH et ALLARDI 2001) permet de replacer les populations piscicoles du territoire du SYMASOL dans un contexte plus global. La discussion à l'échelle locale du territoire du SYMASOL reste indispensable. C'est pourquoi nous avons tenté d'évaluer l'état des populations piscicoles du syndicat à partir des critères de l'IUCN pour l'établissement des listes rouges mondiales et françaises. La classification d'une espèce dans l'une des catégories d'espèces menacées d'extinction s'effectue selon plusieurs critères qui sont basés sur différents facteurs biologiques associés au risque d'extinction (taux de déclin, population totale, zone d'occurrence, zone d'occupation, degré de peuplement et fragmentation de la répartition). Le statut local de chaque espèce de poisson du territoire a été défini selon :

- Sa présence/absence ancienne (Léger, 1931),
- Sa présence/absence récente (résultats de pêche électriques 2011),
- Sa présence/absence théorique selon les peuplements piscicoles théoriques,
- La proportion (p) de station parmi les 72 pêches de 2011 où l'espèce a été contactée en conformité avec la richesse attendue par le référentiel typologique.

Le tableau d'établissement des différentes catégories pour la liste rouge du territoire du SYMASOL (ci-dessous) résulte du croisement entre la présence ou l'absence de l'espèce sur les stations prévues par le référentiel théorique. Ainsi, dans le cas du chabot, par exemple, l'espèce est attendue sur 3 des 4 unités de gestion du SYMASOL, ce qui correspond à 34 stations en 2011. Nous avons donc cherché à savoir l'occurrence de présence du chabot sur ces 34 stations (41%), ce qui dans un deuxième temps avec l'aide du tableau ci-dessous nous donne le statut de conservation de l'espèce : vulnérable dans le cas du chabot.

Données bibliographiques anciennes	Conformité avec le référentiel théorique en 2011	Catégorie pour la liste rouge du territoire du SYMASOL	
Espèce citée sur le territoire du SYMASOL	Espèce non contactée	RE	Espèce disparue
Espèce citée sur le territoire du SYMASOL	Espèce présente ($0\% < p < 5\%$)	CR	En danger critique d'extinction
Espèce citée sur le territoire du SYMASOL	Espèce présente ($5\% \leq p < 25\%$)	EN	En danger
Espèce citée sur le territoire du SYMASOL	Espèce présente ($25\% \leq p < 50\%$)	VU	Vulnérable
Espèce citée sur le territoire du SYMASOL	Espèce présente ($50\% \leq p < 75\%$)	NT	Quasi menacée
Espèce citée sur le territoire du SYMASOL	Espèce présente ($p \geq 75\%$)	LC	Préoccupation mineure
Espèce citée sur le territoire du SYMASOL	Espèce non contactée (faible effort d'échantillonnage)	DD	Données insuffisantes
Espèce citée sur le territoire du SYMASOL	Espèce présente ($0\% < p < 100\%$) mais allochtone et introduite	NA	Non applicable (allochtone)
Espèce citée sur le territoire du SYMASOL	Espèce non contactée	NE	Non évaluée

Tableau 22: Catégories de définition du statut des espèces

5.3.1 - La truite commune

5.3.1.1 - Répartition géographique

La truite commune est un poisson sténotherme d'eau froide. Elle affectionne les zones de courant à fond graveleux.

L'aire de répartition de la truite commune a peu évolué entre 2002 et 2011, néanmoins il est à noter une légère diminution de fréquence de présence entre 2002 et 2011 (-12%).

Les populations de truite située à l'est du territoire ont peu évoluées d'un point de vue de leur répartition géographique.

Sur l'ouest du bassin versant, Vion et Hermance, l'évolution est plus nette avec une diminution de l'aire de répartition de l'espèce. Ainsi, la répartition observée par rapport à la répartition théorique sur l'UG « Aval bassin versant plaines » est bien inférieure (seules 40% des stations inventoriées possèdent de la truite commune). Nous devons noter son absence sur la partie amont de l'Hermance et ses affluents et sur la partie aval du Vion.

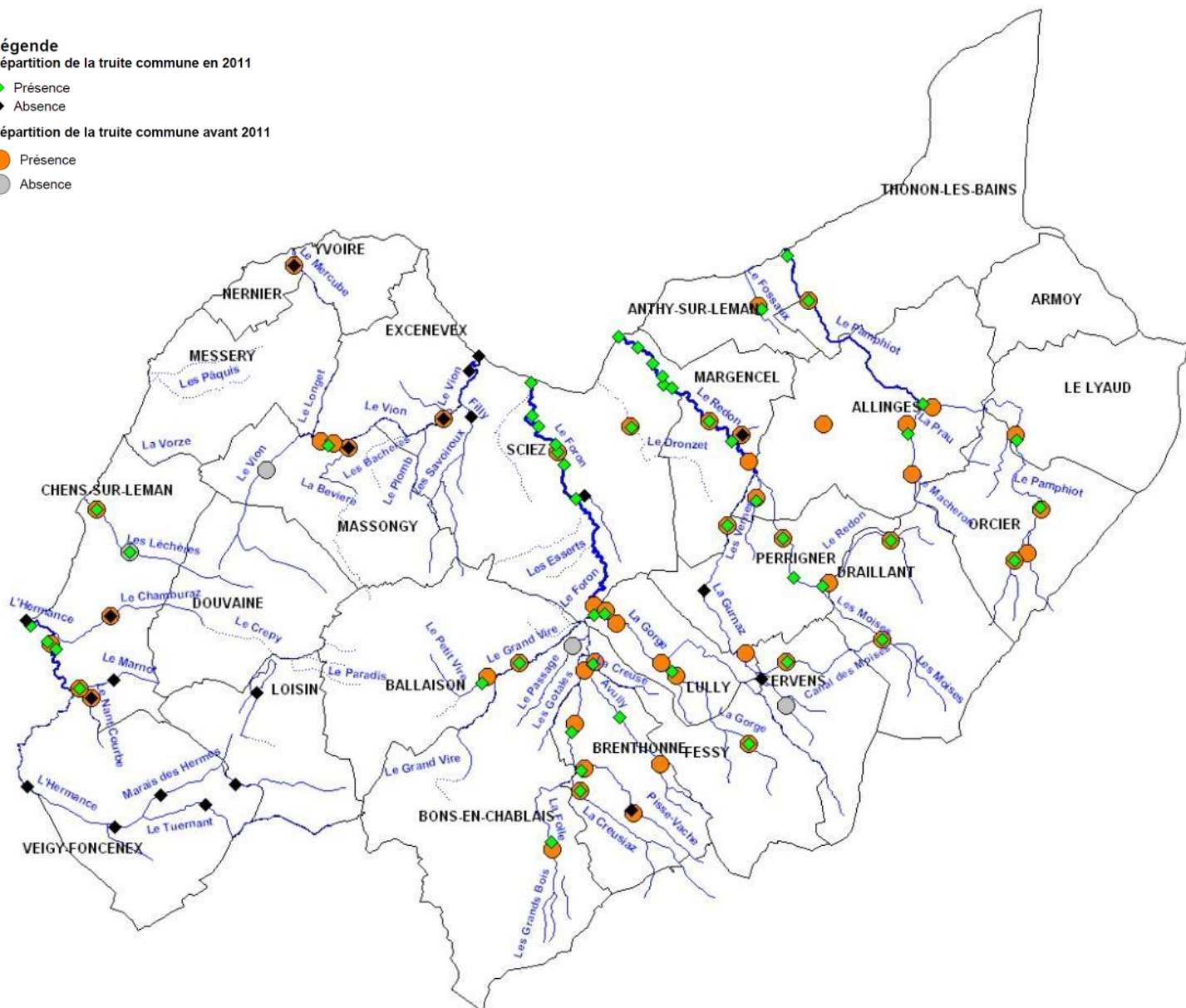
Il faut noter l'existence d'un morphotype différent sur les bassins versant du Foron et du Redon avec la présence de truite lacustre qui remontent du lac Léman pour venir se reproduire dans ces cours d'eau.

Légende**Répartition de la truite commune en 2011**

- ◆ Présence
- ◆ Absence

Répartition de la truite commune avant 2011

- Présence
- Absence



Carte 3 : Répartition géographique de la truite commune sur le territoire du SYMASOL

5.3.1.2 - Statut de l'espèce

Espèce		Présences historiques (Léger & Kreitmann, 1931)	Conformité avec le référentiel en 2011	Catégorie liste rouge monde	Catégorie liste rouge France	Catégorie liste rouge territoire SYMASOL
TRF	Truite commune	Présente sur les BV de l'Hermance, du Vion, du Foron, du Redon et du Pamphiot	p = 84%	LC	LC	LC

Tableau 23: Statut de conservation de la truite commune

Le statut de conservation de la truite commune ne représente que de faibles préoccupations à l'échelle des différentes listes rouges (mondiales, France, territoire SYMASOL). Cette espèce est attendue sur l'ensemble des stations échantillonnées en 2011 et a été observé sur 84% d'entre elles. Nous pouvons donc conclure qu'à l'échelle du territoire du SYMASOL la truite commune est naturellement omniprésente (en 1931 Léger & Kreitmann l'avaient classé comme espèce dominante).

5.3.1.3 - Structure de population

Pour l'analyse des structures de population, nous nous sommes servis de 2 outils :

- Les structures de populations observées en 2011 à partir du nombre d'individus pour 1000 m² pour chaque bassin versant
- Et la comparaison des fréquences de tailles observées par rapport à un référentiel local défini par la fédération de la pêche de Haute Savoie (CAUDRON & CATINAUD 2008). La comparaison s'effectue en pourcentage pour s'affranchir des artefacts de lecture liés à des échelles différentes. La comparaison des classes de taille relatives observées par rapport à des fréquences moyennes standard (FMS) valable pour la Haute Savoie (CAUDRON & CATINAUD, 2008). La n'intègre pas les alevins (0+) dont le nombre connaît d'importantes fluctuations interannuelles et intersectorielles. Les limites inférieures des classes de taille respectives sont fixées à 130 mm ; 200 mm ; 250 mm ; 300 mm ; 350 mm et 400 mm et correspondent à peu près à des limites de classes d'âges 1+, 2+, 3+, 4+, 5+, ...

Le bassin versant du Pamphiot

Le bassin versant du Pamphiot possède la population de truite commune la plus équilibrée du territoire du SYMASOL. Le recrutement sur ce bassin versant est très intéressant avec de fortes densités d'alevins et de juvéniles. En 2011, le bassin versant n'a bénéficié d'aucun alevinage. Les cours d'eau permettent donc à la truite commune de se reproduire de manière intéressante, hormis pour la station du Mâcheron (MAC564) où le recrutement est très faible. La composition quasi exclusive des fonds par du galet-gravier propose d'importantes surfaces de frayères potentielles, ce qui peut expliquer le très fort recrutement observé.

La station PAM598, située sur l'amont du bassin possède un recrutement particulièrement important (environ 500 individus/1000 m²).

En comparant les classes de taille avec le FMS, nous pouvons voir que la population est proche du modèle théorique. Le recrutement est légèrement plus important que prévu (78% à la place de 66%) mais les autres classes de taille possèdent de léger déficit. Le manque de caches piscicoles évoqués plus tôt peut expliquer en partie ce déficit en individus de taille supérieure à 200 mm. L'absence d'individus au-delà de 300 mm n'est pas significative. On attend quelques poissons appartenant à ces classes de taille supérieures mais nous ne les avons pas contactés lors des pêches électriques. La vitesse de croissance certainement faible de la truite sur le bassin versant peut expliquer cette absence.

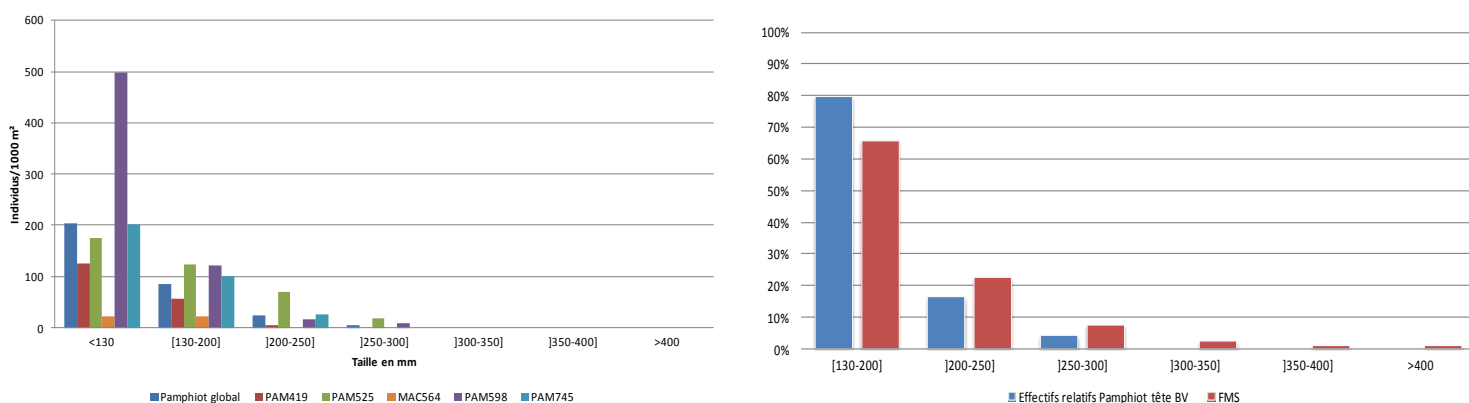


Figure 19: Densité de population et comparaison avec le FMS sur le bassin versant du Pamphiot, en 2011

Le bassin versant du Redon

Le recrutement sur ce bassin versant est très important avec de fortes densités d'alevins et de juvéniles. Ce constat s'applique en particulier aux stations situées en amont du Redon (RED540 et RED562). Sur ces stations les densités d'individus de taille inférieures à 130 mm peuvent atteindre jusqu'à 700 individus pour 1000 m². En 2011, il n'y a pas eu d'alevinage et lors de nos inventaires il a été observé beaucoup d'individus compris entre 50 et 70 mm. Le Redon possède donc un fort potentiel de recrutement naturel. La

composition quasi exclusive des fonds par du galet-gravier permet d'importantes surfaces de frayères potentielles, ce qui peut expliquer le très fort recrutement observé.

Au contraire les affluents comme le ruisseau de la Gurnaz ou le ruisseau des Vernes n'ont pas participé au fort recrutement observé sur le Redon. En effet, en 2011, l'arrêt des alevinages a coïncidé avec une chute brutale voir une absence d'individus de taille inférieure à 130 mm (0+).

Les stations médianes du Redon (RED449, RED507 et RED540) possèdent les populations les plus équilibrées avec la présence de classes de taille plus importantes (250-300mm en particulier).

Malgré de fortes disparités entre un axe principal possédant de très fortes densités de poissons et des affluents relativement pauvres, la densité moyenne de truite sur le bassin versant est très intéressante (458 individus/1000 m²).

En comparant les données avec la FMS de la fédération de pêche de Haute Savoie, il est apparu que le pourcentage (et les effectifs) de juvéniles étaient très abondants (83% des effectifs), comme énoncé plus tôt, mais que les classes de taille plus importantes étaient en déficit (cf. graphiques ci-dessous). Ainsi, nous pouvons noter un déficit non négligeable d'individus appartenant à la classe de taille 200-250 mm et 250-300 mm. Comme pour le Pamphiot, la faible disponibilité de caches sur le bassin versant semble pénaliser la densité d'individus plus âgés.

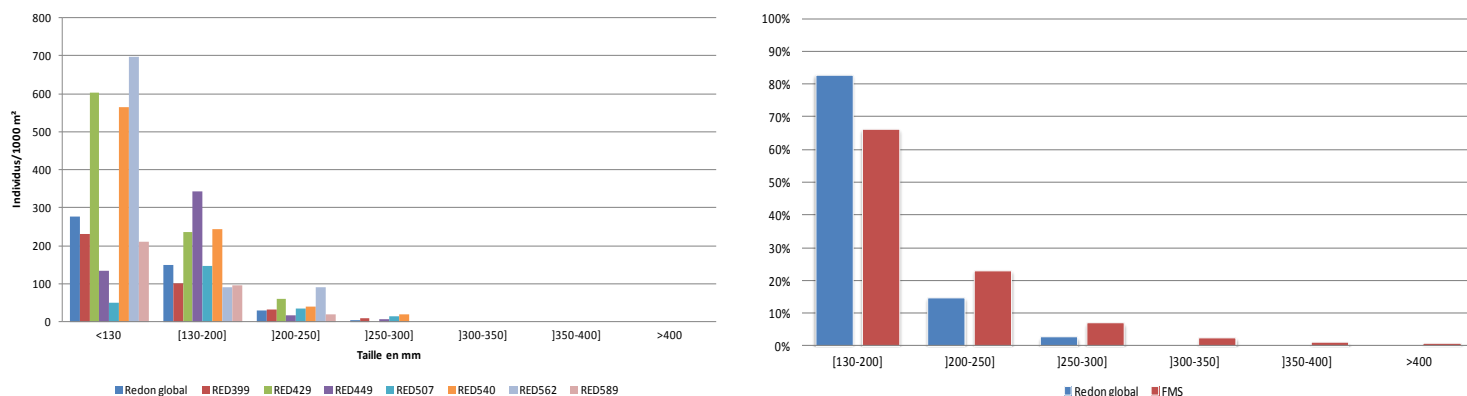


Figure 20: Densité de population et comparaison avec le FMS sur le bassin versant du Redon, en 2011

Le bassin versant du Foron

Le recrutement sur ce bassin versant est très intéressant avec de fortes densités d'alevins et de juvéniles sur l'ensemble du bassin versant (axe du Foron et affluents). Les individus de taille inférieure à 130 mm représentent 92% du peuplement, ce qui est très important. La composition quasi exclusive des fonds par du galet-gravier propose d'importantes surfaces de frayères potentielles, ce qui peut expliquer le très fort recrutement observé.

Les stations FOS386 et GOR519, situées respectivement sur la zone aval du Foron et sur la zone amont du ruisseau de la Gorge, possèdent les meilleures densités de recrutement (pouvant aller jusqu'à 495 individus par 1000 m² pour les individus de taille inférieure à 130 mm).

La densité d'individus globale sur le bassin versant est intéressante (321 individus par 1000 m²) mais ne prend pas en compte l'important déficit de truite de taille supérieure à 200 mm. En effet, comme le montre le comparatif avec le FMS les classes de taille supérieures à 130 mm sont très faiblement représentées. Le problème de densité de caches peut en partie expliquer ce déficit chronique.

L'arrêt des alevinages en 2011 a montré que ce bassin versant pouvait avoir un recrutement naturel important sans apports humains.

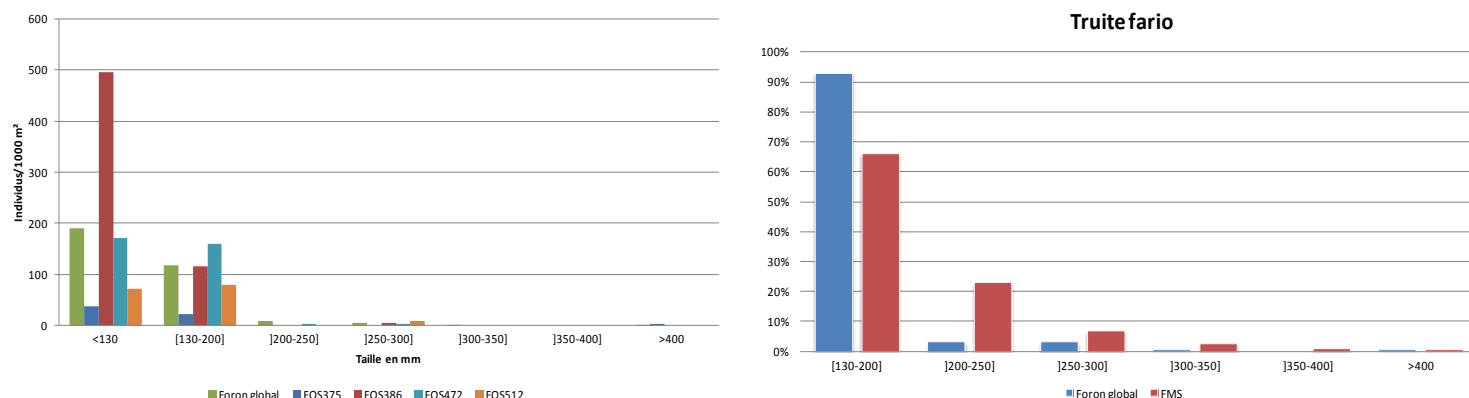


Figure 21: Densité de population et comparaison avec le FMS sur le bassin versant du Foron, en 2011

Autres bassins versant

Sur cette partie les seuls individus présents ont été contactés en amont de la confluence avec la Bévière et sont représentés uniquement par des individus adultes. Aucun alevins ou juvéniles n'a été observé.

Sur le reste du territoire la truite apparaît de manière plus sporadique. Elle a été contactée sur le Vion, le ruisseau de la Léchère et la partie aval du bassin versant de l'Hermance (Hermance et Marnot). Toute la partie amont de l'Hermance (en amont des vallons) est dépourvue de cette espèce certainement en raison d'un régime thermique estival trop élevé.

Sur le bassin versant du Vion elle a été contactée sur une des six stations (VIO408) réalisées en 2011. La population semble donc s'être fortement dégradée entre 2002 et 2011 car l'aire de répartition de l'espèce s'est réduite et la seule population observée est composée d'un unique individu, qui plus est adulte (absence de recrutement). L'augmentation des températures de l'eau ainsi que des pollutions agricoles et du colmatage des fonds, par exemple peuvent expliquer ce déclin.

Sur le ruisseau des Léchères, une population est présente et semble étendre sa répartition géographique depuis 2002. La population de la station aval (LEC386) recèle uniquement des juvéniles alors que la station amont (LEC415) possède une population plus structurée. En 2011, sur la station amont aucun alevin n'a été observé. Les faibles effectifs observés ainsi que l'absence de reproduction en 2011 peuvent s'expliquer par deux possibilités :

- Un arrêt des alevinages en 2011 (par l'AAPPMA du canton de Genève dans les données de l'AAPPMA du Chablais Genevois il n'est jamais mention d'alevinage sur ce cours d'eau) ;
- Une année très sèche qui a posé des problèmes de survie aux alevins.

5.3.2 - Le chabot

5.3.2.1 - Répartition géographique

Le chabot affectionne généralement les cours d'eau rapides, bien oxygénées et peu profonds à fonds graveleux.

L'aire de répartition du chabot a peu évoluée entre 2002 et 2011 sauf sur le bassin versant de l'Hermance (Chamburaz) et de la Bévière où nous pouvons noter une disparition totale. Cette espèce a été contactée une seule fois sur le Vion, au niveau de la station VIO380. La population de ce cours d'eau semble donc restreinte en termes d'aire de répartition mais sa population est dense et possède la plupart des classes d'âge.

Il est beaucoup plus présent sur les bassins versant du Redon et du Foron.

Les populations du bassin versant du Foron sont bien réparties tout au long de l'axe principal. Les populations situées sur les affluents semblent disparaître pour se concentrer sur l'axe principal (Foron). Nous

l'échelle du territoire du SYMASOL. Cette espèce était attendue en 2011 sur 34 stations (toutes les UG sauf « Tête de bassin versant ») et n'a finalement été observée que sur 14 d'entre elles (41%). L'espèce n'est donc pas encore en danger mais doit être considérée comme à surveiller sur le territoire. De plus, une baisse de la conformité avec le référentiel entre 2002 (52%) et 2011 (41%) est à noter.

5.3.2.3 - Structure de population

Le bassin versant du Foron

Les populations de chabot sont en très bonne santé avec une structure dynamique possédant l'ensemble des classes de taille et donc d'âge allant des juvéniles (densité importante) aux adultes.

Les densités observées sont très importantes avec un maximum de 1323 individus/1000 m² pour la station FOS472, qui se situe sur le Foron à l'amont immédiat de la zone de gorges. La densité moyenne est de 545 individus pour 1000 m². L'espèce semble réduire son aire de répartition à l'axe du Foron mais quand elle est présente ces effectifs sont importants.

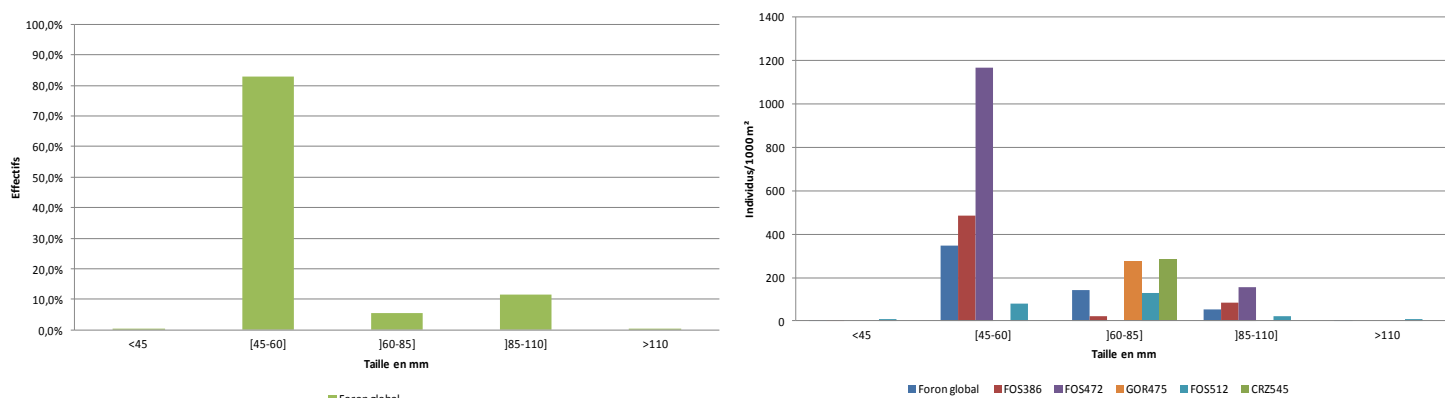


Figure 22: Structure des populations de chabot sur le bassin versant du Foron, en 2011

Le bassin versant du Redon

Les populations observées semblent plus déséquilibrées avec uniquement la présence d'individus adultes. De plus, l'analyse des densités de population montre globalement une faible densité de chabot sur ce bassin versant. Pour expliquer ce constat, nous pouvons formuler les hypothèses suivantes :

- La présence de populations vieillissantes qui cherchent à coloniser de nouveaux territoires,
- L'existence de problèmes de reproduction sur le bassin versant,
- Des problèmes de contact de l'espèce en pêche électrique. En effet, les jeunes individus de chabot sont difficiles à contacter et généralement nous les observons de manière plus importante au second passage. Ce dernier n'a pas été réalisé sur l'ensemble des stations du fait du caractère qualitatif de la plupart des inventaires. Néanmoins, nous aurions du contacter quelques individus.

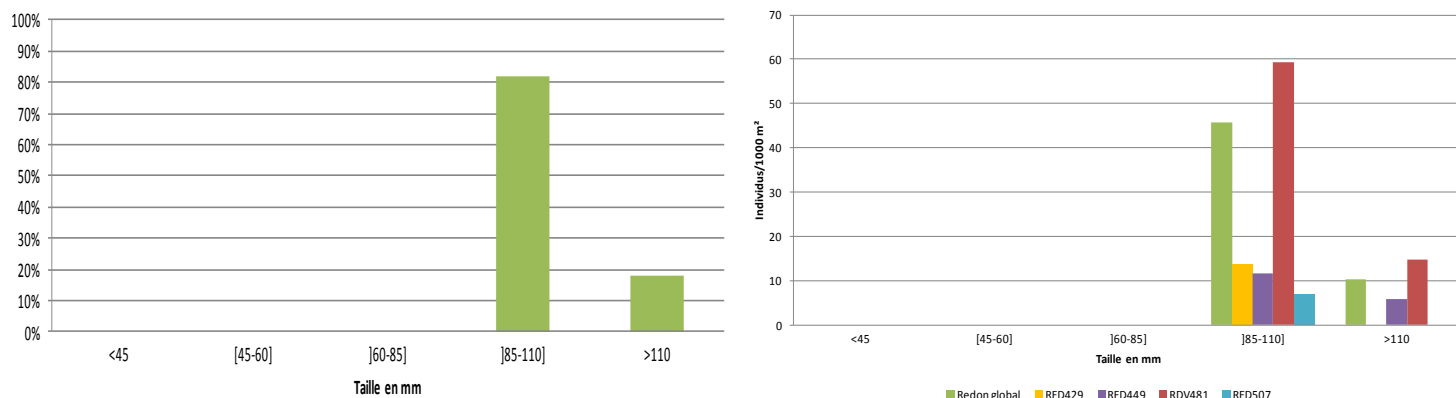


Figure 23: Structure des populations de chabot sur le bassin versant du Redon, en 2011

Le bassin versant du Vion

Les bassins versant de l'ouest du territoire ne dispose pas de populations avérées, hormis sur le Vion. La population sur la station VIO380 est en bonne santé avec des effectifs dans l'ensemble des classes de taille (cf. figure ci-dessous). Cette station permet donc au chabot de se reproduire de manière régulière.

L'absence de population avérée sur le reste du bassin versant du Vion ou de l'Hermance, en particulier semble provenir de l'augmentation des températures et des pollutions chroniques (pesticides, ..) qui ont peut être fragilisées les populations en place et les ont fait disparaître.

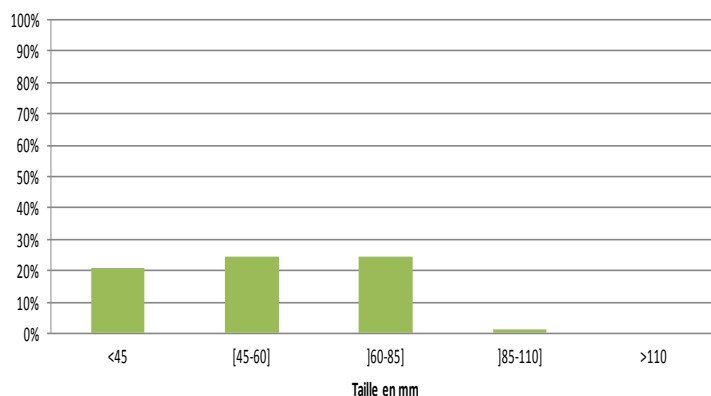


Figure 24: Structure de population du chabot sur la station VIO380

5.3.3 - La loche franche

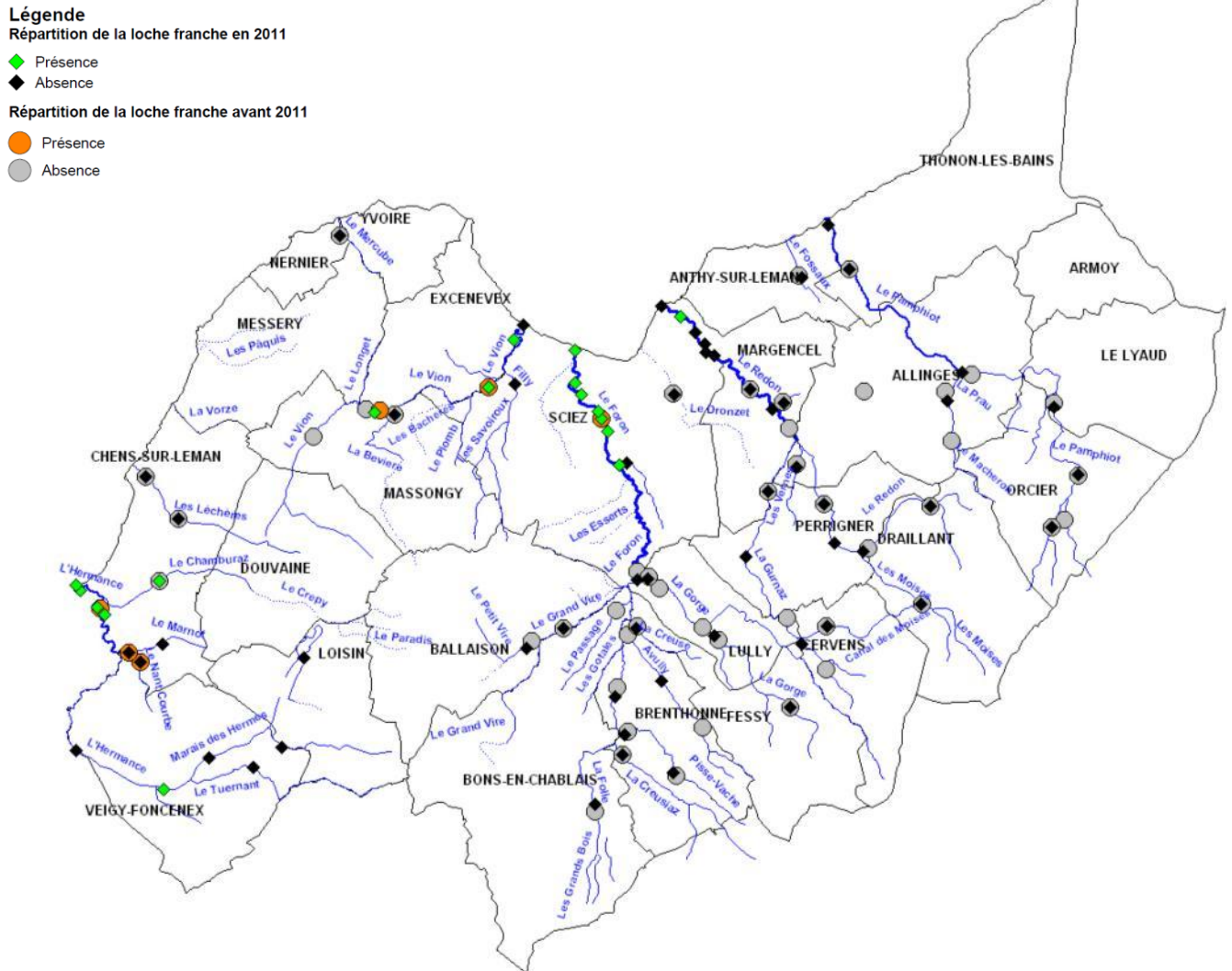
5.3.3.1 - Répartition géographique

Espèce benthique à tendance rhéophile, la loche affectionne tous les petits et moyens cours d'eau à fonds de galets et de graviers. La loche supporte une légère eutrophisation des cours d'eau.

Historiquement, la loche franche n'avait pas été citée sur le territoire par Léger & Kreitmann sur la carte piscicole de la Haute Savoie de 1931.

Actuellement, elle est absente des UG « Tête de bassin versant » et « Cours d'eau médian » en raison de la pente trop importante des cours d'eau et des vitesses d'écoulement. Ainsi, la partie amont du Foron, la quasi-totalité du Redon et le bassin versant du Pamphiot en sont dépourvus.

Elle est présente sur les UG « Aval bassin versant collines et plaines » où les cours d'eau sont moins pentus et possèdent des régimes thermiques un peu plus élevés.



Carte 5: Répartition géographique de la loche franche sur le territoire du SYMASOL

5.3.3.2 - Statut de l'espèce

Espèce		Présences historiques (Léger & Kreitmann, 1931)	Conformité avec le référentiel en 2011	Catégorie liste rouge monde	Catégorie liste rouge France	Catégorie liste rouge territoire SYMASOL
LOF	Loche franche	Non citée	p = 81%	LC	LC	LC

Tableau 25: Statut de conservation de la loche franche

Le statut de conservation de l'espèce ne représente qu'une faible préoccupation à l'échelle des différentes listes rouges (mondiale, France, territoire du SYMASOL). La loche franche a été observée en 2011 sur 81% des stations où elle était attendue (16 stations situées dans des zones correspondant à son écologie : UG Aval bassin versant collines et plaines) et également sur une station du Redon où on ne l'attendait pas (sûrement en raison du ralentissement des écoulements et des échanges avec le lac).

5.3.3.3 - Structure de population

Sur les bassins versant où l'espèce a été observée, nous pouvons conclure sur le fait que l'espèce dispose de populations équilibrées et plutôt bien structurées (cf. figures ci-dessous).

Les classes de taille inférieures à 60 mm sont peu représentées mais ceci est normal et non un problème de recrutement. En effet, en pêche électrique les petits individus sont difficilement capturables et ceci peut expliquer le manque d'individus juvéniles observés.

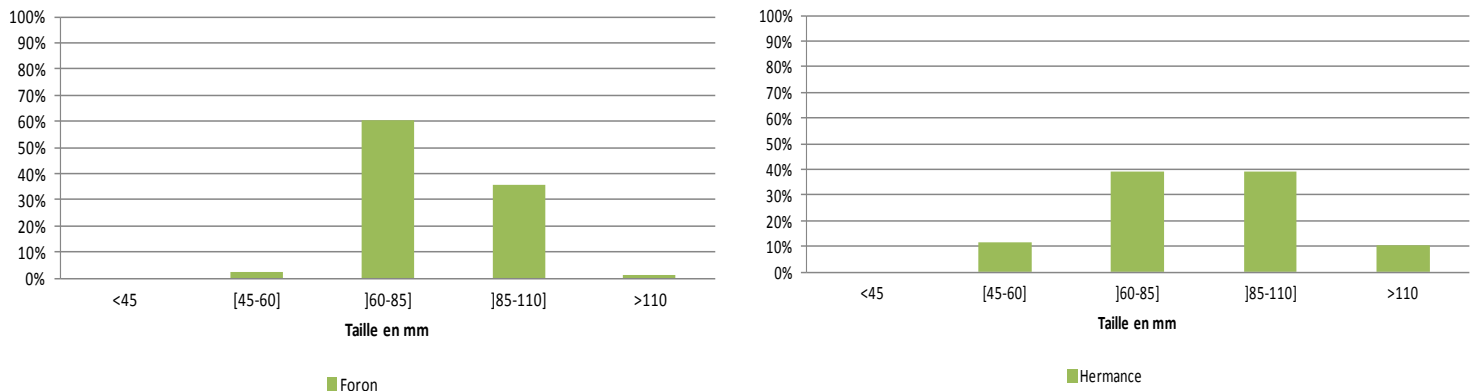


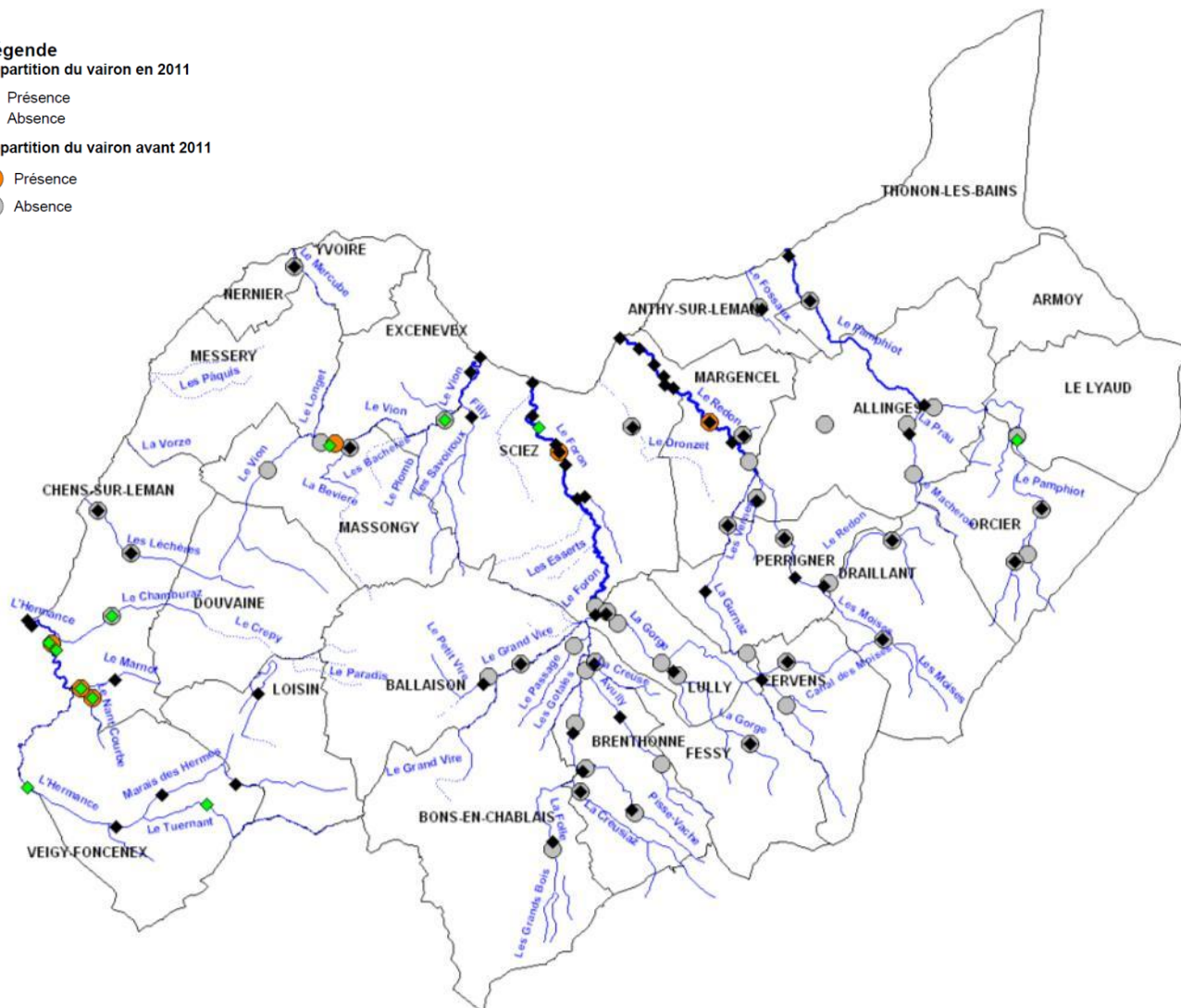
Figure 25: Structure des populations de loche Franche sur les bassins versant du Foron et de l'Hermance

5.3.4 - Le vairon

5.3.4.1 - Répartition géographique

Le vairon est une espèce grégaire qui affectionne les eaux courantes et bien oxygénées à fond graveleux. Historiquement, le vairon n'était pas cité sur le territoire (KREITMANN & LEGER, 1931). Néanmoins, l'absence dans les données anciennes n'implique pas forcément une absence historique.

En 2011, comme le prévoyait le modèle théorique, le vairon a été observé sur les deux unités de gestion situées sur l'aval des bassins versant (« Aval bassin versant collines » et « Aval bassin versant plaines »). Une observation a également été réalisée sur le Pamphiot au niveau de la station PAM598.



Carte 6: Répartition géographique du vairon sur le territoire du SYMASOL

5.3.4.2 - Statut de l'espèce

Espèce		Présences historiques (Léger & Kreitmann, 1931)	Conformité avec le référentiel en 2011	Catégorie liste rouge monde	Catégorie liste rouge France	Catégorie liste rouge territoire SYMASOL
VAI	Vairon	Non citée	p = 56%	LC	DD	NT

Figure 26: Statut de conservation du vairon

Le statut de conservation de l'espèce ne représente qu'une faible préoccupation à l'échelle des différentes listes rouges mondiale et française, tandis que cette espèce est considérée comme quasi menacée à l'échelle du territoire du SYMASOL. Cette espèce était attendue en 2011 sur 16 stations du territoire et a été observé sur 9 d'entre elles (56%). La conformité avec le référentiel est identique entre 2002 et 2011. Nous sommes donc dans une situation semblable.

5.3.4.3 - Structure de population

L'individu observé sur le Pamphiot (PAM598) ne semble pas provenir d'une population établie mais plutôt d'une introduction humaine locale.

Une observation du même type avait été réalisée en 2002 sur le bassin versant du Redon, certainement pour les mêmes raisons.

5.3.5.2 - Statut de l'espèce

Espèce		Présences historiques (Léger & Kreitmann, 1931)	Conformité avec le référentiel en 2011	Catégorie liste rouge monde	Catégorie liste rouge France	Catégorie liste rouge territoire SYMASOL
CHE	Chevesne	Présente sur les BV de l'Hermance, du Vion et du Foron	p = 75%	LC	LC	LC

Figure 27: Statut de conservation du chevesne

Le statut de conservation de l'espèce ne représente que de faibles préoccupations à l'échelle des différentes listes rouges (mondiale, France, territoire du SYMASOL).

5.3.5.3 - Structure de population

Le chevesne était attendu en faible abondance sur les deux unités de gestion où sa présence était prévue par le référentiel théorique. Ceci est conforme aux observations réalisées sur le Foron aval.

Les individus observés sont assez jeunes (taille comprise entre 60 et 190 mm : 1+ à 3+ d'après Pompéi et al, 2011). Les classes de taille supérieures semblent ne pas séjourner sur la partie courante du cours d'eau mais plus systématiquement dans la zone d'influence du lac. En effet, plus on se rapproche de la confluence avec le lac et plus la population de chevesne augmente (densité, nombre de classes de taille, ...)

Le bassin versant de l'Hermance et l'aval de celui du Vion possèdent des populations bien équilibrées et structurées (cf. graphique ci-dessous). Ainsi, l'ensemble des classes de taille sont représentées et les densités rencontrées sont supérieures à celles attendues par le référentiel théorique. Le cas de la station HER429 est intéressant car elle recèle une densité de juvéniles extrêmement importante.

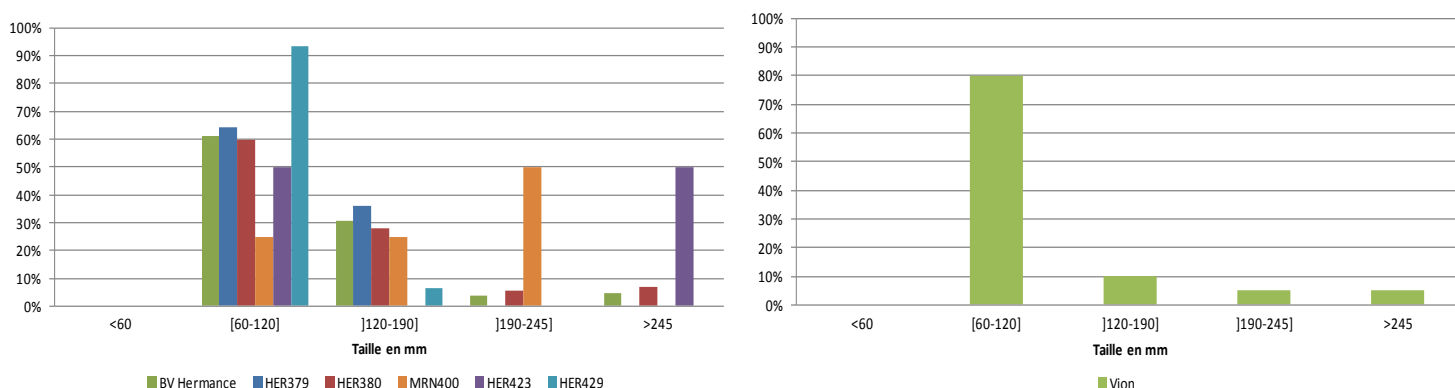


Figure 28: Structure des populations de chevesne sur les bassins versant de l'Hermance et du Vion

5.3.6 - L'épinoche

5.3.6.1 - Répartition géographique

L'épinoche présente un spectre écologique très large comprenant les eaux faiblement courantes froides à chaudes, douces à saumâtres. L'absence de végétation aquatique est le principal facteur limitant.

Historiquement, l'épinoche n'a pas été citée sur la carte piscicole de la Haute Savoie (KREITMANN & LEGER, 1931).

En 2011, elle était attendue uniquement sur l'unité de gestion « Aval BV plaines » et nous l'avons contactée uniquement sur cette UG. Les populations de l'Hermance semblent bien réparties sur le bassin versant. A contrario, sur le bassin versant du Vion seule une population sur la station VIO380 a été observée.

Les deux bassins versant de l'unité de gestion « Aval bassin versant plaines » possèdent des situations assez différentes. En effet, en 2011 sur le Vion une seule station (comme en 2002) contenait dans son peuplement cette espèce. Néanmoins, les effectifs étaient très faibles (1 seul individu en 2011).

Sur le bassin de l'Hermance la quasi-totalité de l'axe Hermance semble colonisé par cette espèce et avec des densités très importantes sur certaines stations (HER423 et 429). Il semble donc que l'amont de l'Hermance de par son régime thermique plus élevé et la forte présence d'herbiers et d'hélophytes favorise un développement important de l'épinoche. L'habitat moins favorable de la partie aval semble limiter le développement de l'espèce.

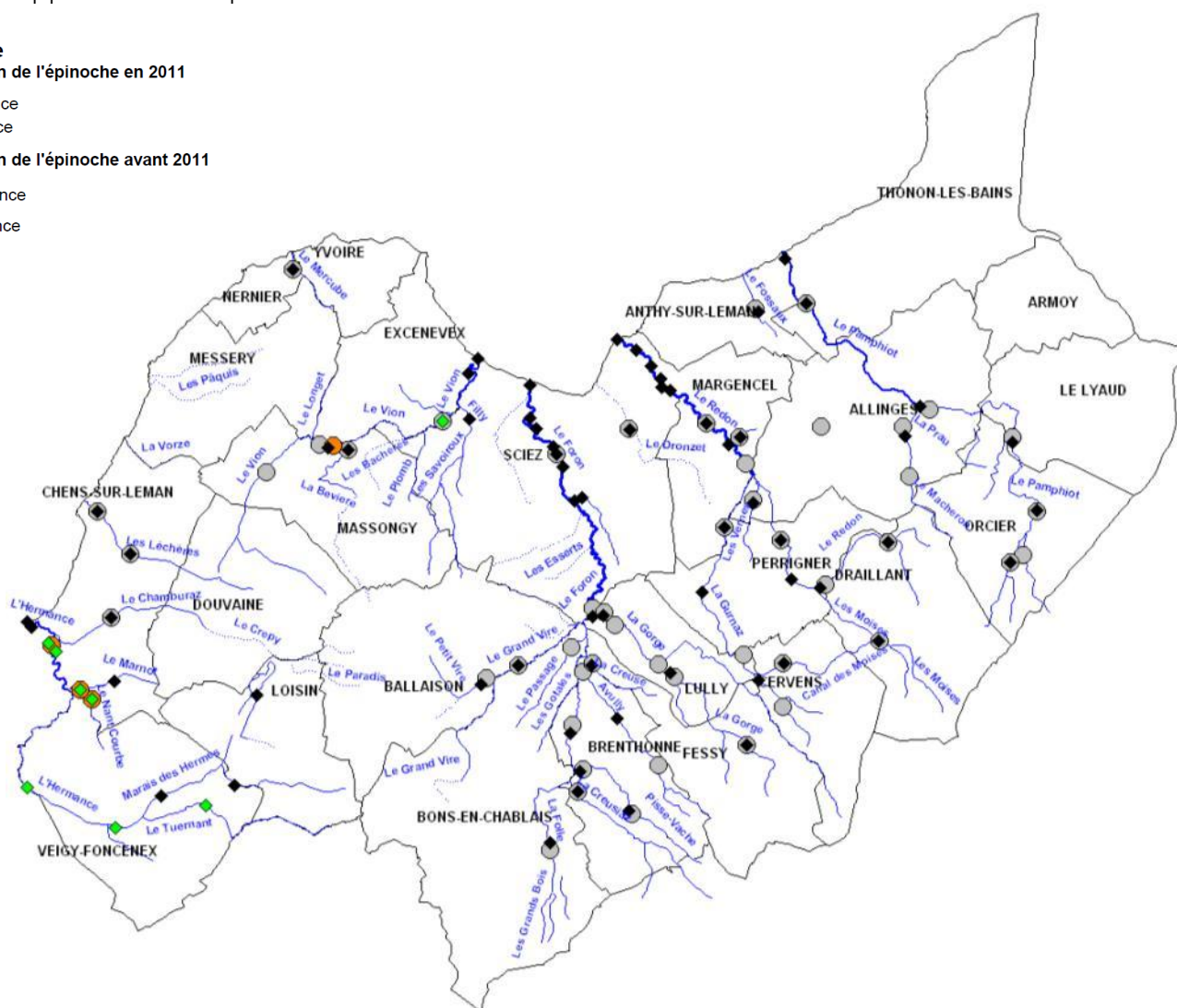
Légende

Répartition de l'épinoche en 2011

- ◆ Présence
- ◆ Absence

Répartition de l'épinoche avant 2011

- Présence
- Absence



Carte 8: Répartition géographique de l'épinoche sur le territoire du SYMASOL

5.3.6.2 - Statut de l'espèce

Espèce		Présences historiques (Léger & Kreitmann, 1931)	Conformité avec le référentiel en 2011	Catégorie liste rouge monde	Catégorie liste rouge France	Catégorie liste rouge territoire SYMASOL
EPI	Epinoche	Non citée	p = 70%	LC	LC	NT

Figure 29: Statut de conservation de l'épinoche

Le statut de conservation de l'espèce ne représente que de faibles préoccupations à l'échelle des différentes listes rouges mondiale et française, tandis que cette espèce est considérée comme quasi menacée à l'échelle du territoire du SYMASOL. Cette espèce était attendue en 2011 sur 10 stations du territoire et a été observée sur 7 d'entre elles (70%). La conformité avec le référentiel est plus importante en 2011 qu'en 2002 où sa présence était à 50% de conformité avec le référentiel.

5.3.7 - Les espèces issues de l'influence du lac

L'ensemble de ces espèces possèdent des statuts de conservation non définis ou non applicable, du fait de leur caractère allochtone (carpe commune et carassin) ou du manque de données, pour le territoire du SYMASOL.

Espèce		Présences historiques (Léger & Kreitmann, 1931)	Conformité avec le référentiel en 2011	Catégorie liste rouge monde	Catégorie liste rouge France	Catégorie liste rouge territoire SYMASOL
BLE	Blennie	Non citée	-	LC	NT	DD
BRO	Brochet	Non citée	-	LC	VU	DD
CAR	Carassin	Non citée	-	LC	NA	NA
CCO	Carpe commune	Non citée	-	VU	LC	NA
GAR	Gardon	Non citée	-	LC	LC	DD
GOU	Goujon	Non citée	-	LC	DD	DD
LOT	Lote	Non citée	-	LC	VU	DD
PER	Perche commune	Non citée	-	LC	LC	DD
VAN	Vandoise	Non citée	-	LC	DD	DD

Figure 30: Statuts de conservation des espèces issues de l'influence du lac

5.3.7.1 - La blennie

La blennie peut vivre dans des eaux courantes ou calmes des lacs, rivières et canaux à fonds rocheux. Cette espèce est quasi menacée sur la liste rouge française.

Elle n'a pas été citée par Léger & Kreitmann en 1931 sur la carte piscicole de la Haute Savoie. En 2011, elle a été contactée uniquement dans la zone d'influence du lac sur les bassins versant du Foron et de l'Hermance et ceci en très faibles effectifs. Son contact est dû à l'influence du lac où des populations se développent.

5.3.7.2 - Le brochet

Le brochet vit dans les cours inférieurs des fleuves et rivières calmes, les lacs, les étangs ou les réservoirs riches en végétaux immergés.

Cette espèce est considérée comme vulnérable sur la liste rouge française. En effet, à l'échelle française, la destruction d'une grande partie de ces habitats de reproduction nuit à sa conservation.

Historiquement, le brochet n'a pas été sur la carte de Léger & Kreitmann (1931). Néanmoins, il a toujours été présent dans le lac Léman et a donc pu potentiellement être présent sur les bassins versant.

En 2011, il a été contacté sur le bassin versant de l'Hermance aval. Aucune population ne semble établie et les individus contactés appartiennent tous à la même classe d'âge (il mesure entre 180 et 190 mm). Cette observation est certainement liée à des remontées depuis le lac Léman.

5.3.7.3 - Le carassin

Le carassin commun affectionne les rivières à faible courant et les canaux. Il peut tolérer des eaux très faiblement oxygénées.

Le carassin ne semble pas posséder de problèmes de conservation à l'échelle mondiale. Au niveau français ou du territoire du SYMASOL, aucun diagnostic n'est émis en raison du caractère allochtone de l'espèce.

Historiquement, le carassin n'a pas été cité sur la carte piscicole de Léger & Kreitmann (1931).

En 2011, nous avons observé le carassin sur une station de l'Hermance, située aux alentours de Veigy Foncenex. Sa présence est liée à des transferts humains, soit en raison d'une introduction directement dans la rivière soit en lien avec le peuplement d'un étang. Un seul individu a été contacté, nous ne sommes donc pas face à une population établie mais plutôt face à un individu isolé.

5.3.7.4 - La carpe commune

La carpe commune affectionne les eaux tièdes ou chaudes, stagnantes ou lentes, à fond sablonneux ou vaseux riche en végétation aquatique. Elle peut tolérer des eaux très faiblement oxygénées.

Cette espèce est originaire d'Asie centrale. Elle a été introduite en Europe par les Romains puis disséminée au cours du Moyen Âge par les moines.

Elle semble posséder un bon état de conservation au niveau français, mais au niveau mondial elle est considérée comme vulnérable. A l'échelle du territoire du SYMASOL, nous ne pouvons pas nous prononcer car cette espèce est allochtone.

Historiquement, elle n'a pas été citée par Léger & Kreitmann (1931) sur leur carte piscicole de Haute Savoie.

En 2011, la carpe commune a été observée sur une seule station (VIO372) au niveau de la confluence du Vion avec le lac. Sa présence est liée à la population résidant dans le lac Léman.

5.3.7.5 - Le gardon

Le gardon est une espèce grégaire des eaux calmes et stagnantes. Il est eurytherme et supporte de faibles concentrations en oxygène. Espèce supportant les pollutions organiques et peu exigeante vis à vis de la qualité de l'habitat.

Le gardon est considéré comme présentant de faibles préoccupations pour son état de conservation aux niveaux mondiaux et français. A l'échelle du territoire du SYMASOL nous ne disposons pas de données suffisantes pour nous prononcer.

Historiquement, il n'a pas été cité par Léger & Kreitmann (1931) sur leur carte piscicole de Haute Savoie. Néanmoins, il a toujours été présent dans le lac Léman et a donc pu potentiellement être présent dans les peuplements des différents bassins versant.

En 2002 et en 2011, des observations ont été réalisées sur le bassin aval du Vion au niveau de la station VIO380 et VIO337. Les densités contactées peuvent être importante mais principalement constituées de juvéniles.

Sa présence est liée à l'influence du lac sans qu'aucune population ne soit établie.

5.3.7.6 - La lote

La lote affectionne les eaux froides et claires des cours d'eau de plaine. Elle recherche les abris denses (embâcles, rochers et anfractuosités) lui permettant de se cacher de la lumière. Son activité est nocturne.

Cette espèce est classée comme vulnérable sur la liste rouge française. A l'échelle du territoire du SYMASOL nous n'avons pas pu définir d'état de conservation car nous ne disposons pas d'un jeu de données assez important.

Historiquement, elle n'a pas été citée par Léger & Kreitmann (1931) sur leur carte piscicole de Haute Savoie. Néanmoins, elle est présente dans le lac Léman depuis son introduction au XVI^{ème} siècle et a donc pu potentiellement être présente dans les peuplements des différents bassins versant.

En 2011, 1 individu a été contacté sur la station HER375, située sur l'aval du bassin de l'Hermance. Aucune population n'est établie et sa présence est liée à l'influence du lac.

5.3.7.7 - La perche

La perche affectionne les eaux à courant modéré des rivières et fleuves de plaine ainsi que les étangs, lacs et réservoirs artificiels, riches en caches et en herbiers aquatiques.

La perche est considérée comme présentant de faibles préoccupations pour son état de conservation aux niveaux mondiaux et français. A l'échelle du territoire du SYMASOL nous ne disposons pas de données suffisantes pour nous prononcer.

Historiquement, elle n'a pas été citée par Léger & Kreitmann (1931) sur leur carte piscicole de Haute Savoie. Néanmoins, elle a toujours été présente dans le lac Léman et a donc pu potentiellement être présent dans les peuplements des différents bassins versant.

En 2011, la perche a été contactée sur les parties aval des bassins versant du Foron, du Vion et de l'Hermance.

Sur le bassin de l'Hermance, la station HER370 possède une population de petits individus entre 60 et 85 mm tandis que la station HER380 ne dispose que d'individus adultes (145-190 mm). Aucune population ne semble se développer à l'échelle du bassin versant, la présence actuelle de ces individus est uniquement liée à l'influence du lac.

Sur le bassin du Vion, nous avons observé sur 2 stations (VIO375 et VIO380) quelques individus (respectivement 6 et 1) de taille modeste. Comme dans le cas de l'Hermance aucune population ne semble s'être développée et la présence de ces individus est liée à l'influence du lac.

Sur le bassin du Foron, la perche a été observée sur une seule station d'observation (FOS375), située juste en amont du remous du lac. Seuls quelques individus ont été contactés par l'ONEMA. Leur présence est localisée uniquement à la partie aval du bassin versant.

5.3.7.8 - La vandoise

La vandoise vit en banc dans les eaux courantes fraîches et pures des rivières de plaine à fond graveleux.

La vandoise est considérée comme présentant de faibles préoccupations pour son état de conservation au niveau mondial. A l'échelle du territoire du SYMASOL et de la France nous ne disposons pas de données suffisantes pour nous prononcer.

Historiquement, elle n'a pas été citée par Léger & Kreitmann (1931) sur leur carte piscicole de Haute Savoie. En 2011, un seul individu a été observé sur le territoire du SYMASOL (station HER380). Sa présence est liée au contact avec le lac.

6 - IPR 2011

Le tableau suivant synthétise les valeurs des métriques permettant de calculer l'IPR (somme des métriques) sur les stations de suivi piscicole échantillonnées en 2011. Les classes de qualité correspondantes sont indiquées dans la dernière colonne. Ces classes sont reportées dans la carte 17 de l'atlas cartographique au niveau de chaque station de pêche.

Unité de gestion	Cours d'eau	Station	Nombre d'espèces observées	Nombre d'espèces théoriques	Scores associés aux métriques							Valeur de l'IPR	Classe de qualité
					Nombre d'espèces rhéophiles	Nombre d'espèces lithophiles	Nombre total d'espèces	Densité d'individus tolérants	Densité d'individus omnivores	Densité d'individus invertivores	Densité totale d'individus		
Tête de bassin versant	Pamphiot	PAM598	2	4	3,80	1,71	1,98	0,68	2,20	0,60	0,27	11,24	Bonne
	Pamphiot	PAM419	1	4	4,88	5,02	4,82	0,47	1,38	1,37	1,40	19,35	Moyenne
Cours d'eau médian	Redon	RED507	2	2	0,76	0,89	0,43	2,09	3,70	0,46	0,97	9,31	Bonne
	Redon	RED449	2	4	1,90	2,25	2,99	0,53	1,67	0,47	0,37	10,17	Bonne
	Redon	RED429	2	5	2,13	2,46	3,42	0,54	1,74	0,17	1,76	12,22	Bonne
	Foron	FOS512	2	3	1,25	1,62	1,81	0,87	2,37	0,87	0,29	9,07	Bonne
	Foron	FOS472	3	5	2,06	2,33	1,64	0,45	1,56	0,00	8,47	16,51	Moyenne
Aval bassin versant collines	Foron	FOS386	4	7	4,02	3,83	3,12	6,39	1,41	0,13	4,78	23,70	Moyenne
Aval bassin versant plaines	Hermance	HER380	7	6	2,61	2,88	1,42	4,91	8,95	2,28	3,97	27,02	Mauvaise
	Hermance	HER379	6	6	5,80	3,10	0,08	5,23	8,21	1,16	3,14	26,71	Mauvaise
	Vion	VIO380	5	5	5,17	2,63	0,07	3,80	6,99	0,40	0,99	20,04	Moyenne

Tableau 26: Synthèse des valeurs ayant permis de définir les IPR sur les stations 2011

NB : La valeur de l'IPR sur une station donnée est égale à la somme des 7 métriques correspondantes. Plus le score d'une métrique est élevé, plus elle apparaît perturbée, la note 0 correspondant à la situation de référence.

Tous les peuplements piscicoles montrent des signes de perturbations vis-à-vis de la situation de référence du modèle théorique de l'IPR :

- Dans les têtes de bassin versant et les parties médianes du Pamphiot, du Redon et du Foron, les indices sont bons sans atteindre une qualité excellente. Les nombres d'espèces rhéophiles et/ou lithophiles observées sont souvent inférieurs à la situation de référence. L'IPR sous-évalue la qualité du peuplement piscicole en raison d'une richesse observée naturellement plus limitée (peuplement monospécifique voire bispécifique) que ce qu'attend le modèle. La qualité globale devrait être jugée excellente.
- Dans les parties aval des bassins versant du Foron, du Vion et de l'Hermance, les indices sont mauvais à très mauvais. Ils traduisent une simplification des peuplements à l'avantage des espèces les plus ubiquistes (loche franche, chevesne) et à l'encontre des espèces rhéophiles et lithophiles (truite de rivière, chabot, vairon).

Les IPR calculés sur les stations de l'unité de gestion « Tête de bassin versant » sont soit moyen (PAM419) soit bon (PAM598). Les valeurs les plus discriminantes sont le nombre d'espèces rhéophiles, le nombre d'espèces lithophiles et le nombre total d'espèces contactées qui sont systématiquement trop faibles. Cela se traduit par des valeurs trop élevées des métriques considérées par rapport à une situation de référence (valeur nulle) et donc une valeur de l'IPR d'autant plus forte. C'est surtout le cas sur la station PAM419 où une seule espèce a été contactée, la truite de rivière, alors que le modèle attend une à deux espèces supplémentaires parmi le vairon, la loche franche et le chabot. Sur la station PAM598, la présence d'un seul vairon permet d'améliorer la note de l'IPR même s'il s'agit d'un individu probablement introduit par les pêcheurs et qu'aucune population viable n'est présente. Ainsi, dans le cas de peuplement naturellement monospécifique à truite de rivière, l'IPR apparaît anormalement discriminant et donc peu robuste.

Les IPR calculés sur les stations de l'unité de gestion « Cours d'eau médian » sont bons pour la plupart. La classe de qualité moyenne attribuée à l'IPR de la station FOS472 (16,51) n'est qu'un effet de seuil, 16 étant la limite entre la classe bonne et la classe médiocre. Comme pour l'unité de gestion « tête de bassin

versant », les valeurs les plus discriminantes sont le nombre d'espèces rhéophiles, le nombre d'espèces lithophiles et le nombre total d'espèces contactées qui sont systématiquement trop faibles. Dans la plupart des cas, deux espèces sont présentes (truite et chabot) alors que le modèle de l'IPR attend trois à quatre espèces. La loche franche et le vairon sont attendus même s'ils sont absents naturellement de cette unité de gestion. Ainsi, dans ce type de cours d'eau où la richesse spécifique est naturellement faible, l'IPR apparaît anormalement discriminant et donc peu robuste. Par ailleurs, dans le cas de la station FOS472, la métrique la plus déclassante apparaît être la densité totale d'individus avec une valeur de 8,47. La densité en truite et en chabot semble trop importante par le modèle de l'IPR. Pourtant, par rapport au modèle de biotypologie de Verneaux (VERNEAUX, 1977), ces densités sont considérées comme optimales pour un biocénotype B2.

L'IPR calculé sur la station de l'unité de gestion « Aval bassin versant colline » est moyen. Cinq métriques sur sept sont anormalement élevées. Le peuplement piscicole n'est pas assez riche au regard du modèle de l'IPR. Les nombres d'espèces rhéophiles et lithophiles sont trop faibles (2 pour 3 attendu). Le nombre total d'espèce est également insuffisant (4 contre 7 attendues). Le vairon et le goujon font partie des espèces absentes, qui auraient leur place dans cette unité de gestion. Par ailleurs, la densité d'individus tolérant (loche franche, chevesne) est trop importante par rapport à un peuplement de référence. Enfin, la densité totale d'individus est considérée comme trop importante alors que, par rapport au peuplement théorique B3+, la somme des classes d'abondance spécifiques observée est insuffisante.

Les IPR calculés sur les stations de l'unité de gestion « Aval bassin versant plaines » sont mauvais (HER379, HER380) ou moyen (VIO380). Les densités d'individus tolérants et omnivores (loche franche, chevesne) sont trop importantes. A l'inverse, les nombres d'espèces rhéophiles et lithophiles (truite de rivière, chabot, vairon) sont trop faibles. L'Hermance et le Vion montrent des dysfonctionnements liés à la lenteur des écoulements (espèces rhéophiles ou lithophiles rares) et à une qualité de l'eau et de l'habitat dégradée et/ou homogène (simplification de la chaîne trophique à l'avantage des individus ubiquistes et tolérants aux pollutions organiques). L'IPR traduit assez bien la situation et les perturbations sur cette unité de gestion.

7 - EVALUATION DES ACTIONS DU CONTRAT DE RIVIERE

Le contrat de rivières du SYMASOL a été créé pour répondre à des objectifs ambitieux de gestion durable de l'eau tout en tenant compte de l'ensemble des usages et des enjeux liés aux milieux aquatiques. Ainsi, à travers une approche globale du territoire, le syndicat s'est efforcé de d'appréhender les problématiques suivantes :

- La protection des biens et personnes face aux risques naturels,
- L'amélioration de la qualité de l'eau,
- La restauration/réhabilitation et valorisation des milieux aquatiques,
- La gestion globale de la ressource en eau,
- La communication, la coordination et le suivi des actions à mener.

Dans cette partie, nous n'évaluerons pas l'ensemble de ces axes de réflexions. En effet, certaines actions ne sont pas de nature à structurer directement ou indirectement les peuplements piscicoles. Pour d'autres, nous ne disposons pas de l'ensemble des données.

Certaines des actions menées touchent plusieurs problématiques en même temps. Ainsi, la mise en place d'un plan de restauration et d'entretien de la végétation des berges et des embâcles a permis de répondre à 3 objectifs distincts :

- Un objectif hydraulique, qui cherche en favorisant ou en freinant l'écoulement et en limitant l'apport de bois mort, à assurer le passage des crues afin d'assurer la protection des biens et des personnes situés en aval,
- Un objectif écologique, qui cherche à maintenir le biotope existant, à préserver la faune et la flore et à diversifier les habitats piscicoles,
- Un objectif pédagogique qui cherche à travers l'amélioration de l'accessibilité et de la communication à faire percevoir à la population les enjeux existant pour tendre vers une réappropriation de ces cours d'eau.

Lors de l'analyse du lien entre l'entretien de la ripisylve et l'état des peuplements piscicoles, il n'est pas apparu de corrélation directe. Néanmoins, ce type de gestion reste intéressant car elle permet en conservant un certain nombre d'embâcles dans les cours d'eau d'augmenter la diversité de caches et d'écoulements qui est plutôt faible sur la partie aval des cours d'eau du SYMASOL. Toutefois, dans la mesure où les embâcles obstruent l'ensemble des écoulements, l'effet peut devenir négatif à l'image du Vion, nous avons constaté de nombreux embâcles sur cette zone obstruant totalement les écoulements au point d'homogénéiser les écoulements, créer des infranchissables pour certaine espèce et augmenter le colmatage des fonds par sédimentation.

Nous chercherons à travers cette partie à évaluer les actions du contrat de rivière vis-à-vis des peuplements piscicoles de chaque bassin versant grâce aux axes de réflexion suivants :

- L'évolution des peuplements piscicoles (données et synthèse TERE0),
- L'évolution et l'état actuel de la qualité de l'eau (données SYMASOL, synthèse TERE0),
- L'état de la qualité physique des cours d'eau (données et synthèse TERE0),
- Les secteurs de renaturation (données SYMASOL, synthèse TERE0).

7.1 - Le bassin versant du Pamphiot

	Qualité de l'eau						Expertise physique	Etat peuplement piscicole	
Stations	Physico-chimie		Bactériologique		IBGN			2002	2011
	2002	2011	2002	2011	2002	2011			
PAM598								Excellent	Excellent
PAM419	Bon	Moyen			Mauvais		Bon	Bon	Perturbé

Tableau 27: Synthèse des qualités d'eau, d'expertise physique et de l'état des peuplements sur le bassin versant du Pamphiot

7.1.1.1 - Etat peuplement piscicole

L'état des peuplements sur le bassin versant du Pamphiot est contrasté. La station de la zone amont apparaît en excellent état, comme en 2002 tandis que nous observons une légère dégradation du peuplement piscicole de la station aval (PAM419). En 2011, nous observons un peuplement perturbé surtout en raison d'une dégradation quantitative du peuplement.

7.1.1.2 - Qualité de l'eau

La qualité de l'eau à l'aval du bassin versant est moyenne à. En comparant les résultats 2002 et 2011, nous pouvons observer une dégradation des qualités physico-chimiques et des peuplements macrobenthiques (résultats non présentés car pas localisés sur les stations d'inventaires piscicoles).

La qualité bactériologique (résultats non présentés car pas localisés sur les stations d'inventaires piscicoles). est toujours moyenne à très mauvaise en raison de problèmes d'assainissement autonome et de rejets unitaires. L'amélioration sur la partie aval du Pamphiot est liée à la présence de communes sur lesquelles le taux d'assainissement collectif est plus important et à l'absence de réseaux unitaires non traités.

La faible qualité de l'eau sur ce bassin versant peut expliquer la dégradation de l'état des peuplements de la station située sur le Pamphiot aval.

7.1.1.3 - Qualité physique

L'expertise physique menée en 2011 a montré un état physique globalement bon. En effet, le bassin versant est peu artificialisé sur la partie étudiée. Néanmoins, naturellement ce type de cours d'eau ne dispose que d'une faible densité de caches pour la faune piscicole, en particulier pour les plus gros individus de truite commune. Cette caractéristique est très visible sur la partie aval du Pamphiot où les écoulements sont surtout constitués de radiers larges avec une faible hauteur d'eau. Ce type de milieu est très favorable au recrutement de truite.

7.1.1.4 - Secteur de renaturation

Sur la commune d'Allinges au lieu-dit « Noyer », des travaux ont été effectués pour répondre aux objectifs suivants :

- Garantir la stabilité des berges,
- Rehausser le profil en long du cours d'eau par la création de rampe et seuils en bois et de seuils en enrochements.

La réalisation de ces travaux a permis au milieu de disposer d'une très bonne attractivité avec la création de caches grâce aux blocs. Néanmoins, les problèmes de connectivité latérale et de manque d'ombrage restent toujours problématiques. L'état des peuplements que nous avons évalué en 2011 n'a pas été influencé par ces travaux, car les stations se situent relativement loin de cette zone. Les données qualitatives montrent que le peuplement monospécifique en truite commune n'a pas évolué significativement.

7.2 - Le bassin versant du Redon

	Qualité de l'eau						Expertise physique	Etat peuplement piscicole	
Stations	Physico-chimie		Bactériologique		IBGN			2002	2011
	2002	2011	2002	2011	2002	2011			
RED507	Bon	Moyen	Mauvais	Mauvais	Moyen	Mauvais		Très altéré	Perturbé
RED449	Moyen	Moyen					Bon	Très altéré	Bon
RED429	Moyen	Moyen					Bon	Bon	Excellent

Tableau 28: Synthèse de qualité d'eau, d'expertise physique et de l'état des peuplements sur le bassin versant du Redon

7.2.1.1 - Etat peuplement piscicole

L'état des peuplements piscicoles du bassin versant du Redon a évolué positivement entre le début et la fin du contrat de rivière. En 2011, nous nous trouvons dans une situation assez bonne. Nous devons toutefois remarquer que les peuplements de la partie aval du Redon (RED429 et RED449) sont de meilleure qualité (excellent et bon état) que le peuplement de la station amont du bassin (RED507).

7.2.1.2 - Qualité de l'eau

La qualité de l'eau est moyenne à mauvaise sur ce bassin versant et la tendance globale tend vers une légère dégradation entre 2002 et 2011. Cette faible qualité peut expliquer le niveau de qualité moindre de la station du Redon médian (RED507). En effet, sur cette partie la qualité d'eau est de moins bonne qualité.

7.2.1.3 - Qualité physique

La qualité physique sur le bassin versant du Redon est bonne sur la partie aval tandis que la partie amont (affluents et Redon) possède un état physique global limité. Les fonds des cours d'eau sont constitués majoritairement de galets et de graviers, ce qui induit naturellement une faible densité de caches pour les gros individus de truite commune. Ainsi, ces dernières ne sont que peu présentes sur le bassin versant mais le recrutement est lui très important, du fait d'un milieu bien structuré pour les juvéniles et des zones importantes de frayères potentielles.

La qualité physique semble donc influencer la qualité des peuplements piscicoles. En effet, les stations situées sur la partie aval sont de meilleure qualité que les stations situées en amont, mais ceci est peut être lié au faible régime hydrologique de l'année 2011 qu'à la qualité physique du milieu.

7.2.1.4 - Secteur de renaturation

Un secteur de 250 mètres linéaires (environ 1% du linéaire du bassin versant) a été renaturé sur le Redon au droit de la carrière de Lanvers (commune de Margencel) afin de répondre aux objectifs suivants :

- Réhabilitation du cours d'eau (rétablissement de l'écoulement à ciel ouvert du cours d'eau),
- Configurer le lit pour une crue centennale,
- Abaissement et stabilisation du lit du cours d'eau par des enrochements libres sur le fonds,
- Restaurer la mobilité longitudinale pour les espèces piscicoles et en particulier pour la truite lacustre.

La mise à ciel ouvert des écoulements a permis à des populations piscicoles de s'implanter sur ce secteur. En cela la renaturation a rempli son objectif. Concernant l'état des peuplements piscicoles du bassin versant, il est plus difficile de se prononcer car les stations évaluant cet état sont situées en amont de cette restauration. Nous ne pouvons donc pas réellement interpréter l'impact de ces travaux, hormis pour le rétablissement de la mobilité longitudinale, où le gain est manifeste. Néanmoins, en aval de cette restauration un seuil situé sous la RN5 semble difficilement franchissable et gêne la remontée de truites lacustres (communication A. Caudron). Il serait donc intéressant d'envisager une analyse du franchissement de cet ouvrage afin de connaître son impact sur la mobilité longitudinale.

7.3 - Le bassin versant du Foron

	Qualité de l'eau						Expertise physique	Etat peuplement piscicole	
Stations	Physico-chimie		Bactériologique		IBGN			2002	2011
	2002	2011	2002	2011	2002	2011			
FOS512					Moyen	Moyen		Perturbé	Excellent
FOS472	Moyen	Moyen			Moyen	Bon	Bon	Perturbé	Excellent
FOS386	Moyen	Moyen					Limité	Perturbé	Perturbé

Tableau 29: Synthèse de qualité d'eau, d'expertise physique et de l'état des peuplements sur le bassin versant du Foron

7.3.1.1 - Etat peuplement piscicole

Sur les trois stations évaluant l'état des peuplements piscicoles du bassin versant, deux ont subi une évolution positive (FOS472 et FOS512) entre 2002 (qualité moyenne) et 2011 (qualité excellente). La dernière station, située sur la partie aval (FOS386) est restée en classe de qualité moyenne.

7.3.1.2 - Qualité de l'eau

L'analyse de la qualité des eaux du bassin versant du Foron montre une situation globalement moyenne. Cette situation est en accord avec l'état du peuplement piscicole de la station aval (FOS386) où la situation ne semble pas évoluer et reste à un état perturbé. Sur les stations situées plus en amont, l'état des peuplements piscicoles a fortement progressé alors que seule la qualité des peuplements macrobenthiques sur une station (FOS472) s'est améliorée significativement. Nous pouvons émettre l'hypothèse d'une disparition de pollution récurrente permettant l'amélioration des peuplements piscicoles et macrobenthiques.

Sur la station amont (FOS512), nous ne pouvons donc pas corréliser l'amélioration du peuplement piscicole avec une potentielle évolution de la qualité des eaux par manque de données.

7.3.1.3 - Qualité physique

Sur le bassin versant du Foron l'expertise physique que nous avons menée a permis de mettre en évidence trois situations distinctes :

- La partie aval du bassin versant est de qualité limitée. Cette dégradation de la qualité physique semble démarrer aux alentours de Sciez. En effet, la partie plus en amont est de bonne qualité. Ce secteur du Foron possède une faible densité naturelle de caches piscicoles. Le lit étant constitué majoritairement de galets et de graviers et le lit mineur étant assez large, peu de caches intéressantes ont été observées. Cet aspect est limitant pour la faune piscicole et en particulier pour les classes assez âgées de truite commune. En revanche, ce type de milieu est très favorable à un fort recrutement en juvéniles de truite.
- La partie médiane du Foron est de bonne à très bonne qualité avec un milieu relativement peu anthropisé. L'habitat est de très bonne qualité et semble permettre aux peuplements piscicoles de se développer dans d'excellentes conditions comme nous pouvons l'observer sur la station FOS472, où la qualité est excellente.
- La partie amont se compose en majorité par des affluents du bassin versant du Foron. Sur cette zone, deux situations distinctes apparaissent. Les affluents en rive droite semblent être de bonne qualité, certainement en raison d'une plus faible anthropisation de leurs cours. Les affluents en rive gauche du Foron sont eux de qualité limitée à très limitée du fait d'une anthropisation très marquée, principalement. Nous ne pourrions pas conclure sur l'influence de ce facteur sur l'état du peuplement piscicole de la station FOS512, ne disposant pas de données sur ce secteur.

7.3.1.4 - Secteur de renaturation

Le secteur de renaturation du bassin du Foron est situé sur le domaine de Coudrée au lieu-dit « le Guido ». Les travaux ont porté sur 380 mètres de linéaire (0,5% du linéaire du bassin versant) et avaient pour but de protéger le pied des berges par des techniques de génie végétal (fascinages) et de reconnecter le lit mineur avec un ancien lit.

Aucune station ne caractérisant l'état des peuplements n'est assez proche de cette zone pour statuer sur l'impact de l'aménagement sur les peuplements piscicoles. Les seules données dont nous disposons sont d'ordre qualitatif et uniquement échantillonnées en 2011. Nous ne pouvons donc pas évaluer l'impact de l'aménagement sur le peuplement piscicole de ce secteur.

7.4 - Le bassin versant du Vion

	Qualité de l'eau						Expertise physique	Etat peuplement piscicole	
Stations	Physico-chimie		Bactériologique		IBGN			2002	2011
	2002	2011	2002	2011	2002	2011			
VIO380	Moyen	Mauvais	Très mauvais	Moyen	Bon		Limité	Altéré	Perturbé

Tableau 30: Synthèse de qualité d'eau, d'expertise physique et de l'état des peuplements sur le bassin versant du Vion

7.4.1.1 - Etat peuplement piscicole

L'état des peuplements a été évalué sur une seule station du bassin versant (VIO380). Sur ce site nous pouvons noter une nette amélioration entre 2002 où les peuplements étaient altérés et 2011 où les peuplements sont perturbés. Nous nous trouvons donc dans une situation toujours problématique mais l'évolution a été positive sur la durée du contrat.

Nous devons noter la disparition de la truite commune en 2011 ainsi que l'existence d'un léger glissement typologique.

7.4.1.2 - Qualité de l'eau

L'analyse de la qualité de l'eau se base sur les analyses de 2 stations de mesures communes à 2002 et 2011. La qualité physico-chimique semble donc s'être dégradée durant la durée du contrat alors que la qualité des peuplements macrobenthiques ne semble pas évoluer.

L'amélioration bactériologique observée sur ce bassin peut expliquer l'amélioration du peuplement. En effet, les peuplements peuvent se développer de manière plus importante si les charges bactériologiques diminuent.

7.4.1.3 - Qualité physique

L'expertise physique menée sur le bassin versant du Vion a permis de constater un état global physique limité. Seul un affluent en rive droite, le ruisseau de Bévière apparaît en classe de qualité très limitée.

Le colmatage des fonds et la faible diversité d'écoulement sont les principaux facteurs limitant de ce bassin. Les caches sont elles de bonne qualité avec la présence d'embâcles qui permettent d'accueillir les poissons. Néanmoins, ces derniers ralentissent les écoulements et favorisent la sédimentation.

La qualité physique, à travers ces quelques points, n'explique pas l'amélioration de l'état du peuplement piscicole.

7.4.1.4 - Secteur de renaturation

Aucun secteur de renaturation n'a été réalisé sur le bassin versant.

7.5 - Le bassin versant de l'Hermance

	Qualité de l'eau						Expertise physique	Etat peuplement piscicole	
Stations	Physico-chimie		Bactériologique		IBGN			2002	2011
	2002	2011	2002	2011	2002	2011			
HER380	Bon	Moyen			Moyen	Moyen	Limité	Altéré	Bon
HER379	Bon	Moyen			Moyen	Moyen	Limité	Altéré	Perturbé

Tableau 31: Synthèse de qualité d'eau, d'expertise physique et de l'état des peuplements sur le bassin versant de l'Hermance

7.5.1.1 - Etat peuplement piscicole

Pour définir l'état des peuplements piscicoles de ce bassin versant, seules deux stations ont été retenues (HER379 et HER380). Ces deux stations sont localisées dans les vallons de l'Hermance.

En 2011, nous avons pu observer une nette amélioration avec des classes de qualité bonne à perturbée. Les fluctuations de populations sont à l'origine de ces différences car les peuplements sont identiques et les stations sont très proches.

7.5.1.2 - Qualité de l'eau

La qualité de l'eau sur le bassin versant de l'Hermance est moyenne avec une légère dégradation de la qualité physico-chimique. La qualité des peuplements macrobenthiques est stable mais reste dans une classe de qualité moyenne. La qualité bactériologique n'a pas été évaluée à proximité des stations de pêche.

Au regard de ces données, l'évolution positive de l'état des peuplements piscicoles ne peut être expliquée par ces paramètres.

7.5.1.3 - Qualité physique

La qualité physique sur le bassin versant de l'Hermance est mauvaise à très mauvaise. Les principaux problèmes recensés concernent l'anthropisation et la rectification des secteurs amont (Veigy-Foncenex) et aval (embouchure). La partie médiane, représentée par les vallons de l'Hermance, possède des problèmes physiques « naturels ». En effet, la largeur importante du lit mineur et la faible densité de caches font que le milieu est relativement peu attractif pour les individus âgés. Néanmoins, ce milieu composé majoritairement de galets et de graviers propose de nombreuses frayères potentielles. Ces caractéristiques influencent forcément les peuplements piscicoles.

Les parties aval et amont sont donc très anthropisées et souffrent entre autres de l'absence de ripisylve, ce qui augmente le réchauffement de l'eau et le développement d'herbiers/hélophytes. Les conséquences de ce réchauffement n'ont pas été évaluées par la définition d'un état de peuplements du fait de la distance importante des stations d'échantillonnage et de la zone de résurgences située dans les vallons de l'Hermance mais sont non négligeables. En effet, dans cette zone aucune truite commune n'a été capturée, ceci certainement en raison de l'augmentation trop importante de la température durant la période estivale.

7.5.1.4 - Secteurs de renaturation

Le bassin versant de l'Hermance possède 3 sites de renaturation :

- L'Hermance à l'embouchure (250 mètres soit 0,7% du linéaire)
- L'Hermance entre le pont des Golettes et le Pont Neuf (800 m soit 2,2% du linéaire)
- L'Hermance dans la traversée de Veigy-Foncenex (1300 m soit 3,61% du linéaire)

Après l'analyse de ces aménagements nous avons pu faire ressortir les points suivants :

- Les secteurs de renaturation du bassin versant de l'Hermance ne disposent pas sur leur linéaire de stations évaluant l'état des peuplements piscicoles. Nous ne pouvons donc pas évaluer l'impact de ces aménagements grâce à ce facteur.
- La faible ressource en eau observée sur le bassin versant en 2011 ne nous a pas permis de vérifier la restauration du fonctionnement éco-morphologique. En effet, le niveau d'eau extrêmement bas, déconnectait le lit mineur des aménagements (blocs, ...). Néanmoins, dans un contexte hydrologique « normal » ces derniers devraient permettre de proposer à la faune piscicole une diversification du type d'écoulement ainsi que des caches.
- Les deux secteurs situés sur la partie amont de l'Hermance souffrent de l'absence de ripisylve. En effet, à l'heure actuelle la rivière ne dispose d'aucun ombrage, ce qui couplé avec une très faible ressource en eau, induit un réchauffement rapide du cours d'eau durant la période estivale ainsi qu'un fort développement d'herbiers/algues. Le réchauffement de l'eau peut être une des explications de l'absence de truite commune sur cette partie du territoire. Néanmoins, le développement futur de la ripisylve permettra certainement de proposer un ombrage intéressant au cours d'eau et de réduire ces impacts.

7.6 - Conclusion

La qualité de l'eau à l'échelle du territoire du SYMASOL s'est globalement dégradée entre 2002 et 2011. Les aspects physico-chimiques et macrobenthiques montrent bien cette évolution. La qualité bactériologique, quant à elle, semble en bonne voie d'amélioration sur le territoire.

Nous n'avons pas évalué l'évolution physique des habitats entre le début du contrat et 2011. Néanmoins nous avons pu remarquer que la partie est du territoire possède un bon potentiel physique tandis que la partie ouest est moyen.

Les actions de restauration physiques et de gestion de la ripisylve ne semblent pas suffisantes pour structurer les peuplements piscicoles des sous-bassins versant du Pamphiot, du Redon et du Foron. Le linéaire restauré reste faible à l'échelle du linéaire total de cours d'eau. Par contre, la relative jeunesse des aménagements et en particulier de la ripisylve mais aussi un contexte hydrologique 2011 très sec ont sûrement minimisé les effets de ces aménagements sur le bassin versant de l'Hermance.

L'évolution positive de l'état des peuplements piscicoles est inverse à l'évolution globale de la qualité de l'eau et aux problèmes liés à la faible ressource en eau observée en 2011. Pour expliquer ce phénomène, nous pouvons émettre les hypothèses suivantes :

- La surévaluation de l'état des peuplements piscicoles en 2011. En effet, les niveaux d'eau rencontrés en 2011 présentaient un caractère exceptionnellement bas par rapport à 2002. Cette très faible ressource en eau a fortement réduit les largeurs moyennes des stations de pêche (de 25 à 50%) et donc augmenté artificiellement les biomasses calculées (diminution de la surface de pêche). Ce biais peut alors conduire à une surévaluation des peuplements piscicoles entre 2002 et 2011.
- L'analyse des populations de chabot et de truite a permis de voir qu'un recrutement important avait été réalisé ces dernières années. Peut être que les années précédant les inventaires de 2002 n'avaient pas été aussi bonnes pour le recrutement de ces deux espèces majeures.
- Cette évolution positive est à confirmer dans les années à venir, vu les deux années hydrologiques sévères observées (2010 et 2011) qui peuvent structurer les peuplements piscicoles avec un décalage temporel.

8 - SYNTHÈSE DES FACTEURS LIMITANTS PAR BASSIN VERSANT ET ORIENTATIONS D' ACTIONS

Bassin versant	Qualité de l'eau	Ressource en eau	Obstacles à la migration	Qualité des habitats	Thermie	Orientations d'actions
Pamphiot	Concentrations en nitrates élevées (agriculture + rejets domestiques)	Pas de problème particulier	3 ouvrages infranchissables pour la truite commune et les petites espèces benthiques	Faible densité naturelle de caches	Pas de problème thermique sur le bassin versant	Diversifier l'habitat (caches plus abondantes)
	Dégradation des matières oxydables (agriculture + rejets domestiques)					Amélioration du réseau d'assainissement
	Problèmes bactériologique (assainissement autonome + unitaires)		Problème de colonisation par petites espèces benthiques sur partie aval (obstacles juste en amont de la confluence)			Améliorer la mobilité longitudinale (petites espèces et truite commune et lacustre)
	Pollutions au glyphosate et son 1er métabolite (AMPA): agriculture + autres usagers					
Redon	Concentrations en nitrates élevées (agriculture + rejets domestiques)	Faible ressource en eau observée sur le ruisseau de la Gurnaz	Manque évaluations de franchissabilité	Faible densité naturelle de caches en aval du secteur de renaturation (N5)	Pas de problème thermique sur le bassin versant	Diversifier et restaurer l'habitat (caches plus abondantes, connectivité latérale, fonctionnalité du lit mineur dans le lit moyen)
	Dégradation des matières oxydables (agriculture + rejets domestiques)		5 ouvrages infranchissables pour la truite commune	Enfoncement du lit mineur des cours d'eau de tête de bassin et déconnection de la ripisylve avec le lit mineur		Amélioration du réseau d'assainissement
	Problèmes bactériologique (assainissement autonome + unitaires)		Problème de colonisation par petites espèces benthiques sur la partie amont pour le chabot (limite de répartition)			Améliorer la mobilité longitudinale (petites espèces et truite commune et lacustre)
				Alimenter les données de franchissabilité des ouvrages recensés par le ROE		
Foron	Concentrations en nitrates élevées (agriculture + rejets domestiques)	Faible ressource en eau sur le ruisseau de Gorge et sur le Foron aval	Aucune donnée d'analyse de la franchissabilité disponible (ROE incomplet)	Très forte artificialisation des ruisseaux du Grand Vire et de la Falle (Bons en Chablais)	Pas de problème thermique sur le bassin versant	Diversifier et restaurer l'habitat des cours d'eau du bassin versant et en particulier la zone artificialisée de Bons en Chablais, en créant des caches plus abondantes et en améliorant la connectivité latérale (création de lits moyens et mineurs emboîtés)
	Bactériologie moyenne			Enfoncement du lit mineur des cours d'eau de tête de bassin et déconnection de la ripisylve avec le lit mineur		Alimenter les données de franchissabilité des ouvrages recensés par le ROE
	Pollutions herbicides systémiques: agriculture + autres usagers (Glyphosate, AMPA, Aclonifen)			Faible densité naturelle de caches en aval de la zone de gorges		Amélioration du réseau d'assainissement
Vion	Concentrations nitrates (agriculture + rejets domestiques)	Pas de problème particulier	Aucune donnée d'analyse de la franchissabilité disponible (ROE incomplet)	Enfoncement du lit mineur des cours d'eau de tête de bassin et déconnection de la ripisylve avec le lit mineur	Températures limitantes pour les espèces sténothermes d'eau froide durant la période estivale	Amélioration du réseau d'assainissement
	Présence d'ammonium			Ecoulements très lents (succession d'embâcles)		Alimenter les données de franchissabilité des ouvrages recensés par le ROE
	Concentration en matières en suspension importante			Colmatage des fonds		Diversifier et restaurer l'habitat (caches plus abondantes)
	Problèmes bactériologiques (assainissement autonome + unitaires)					Gestion des embâcles pour redynamiser les écoulements
Hermance	Concentrations en nitrates élevées (agriculture + rejets domestiques)	Très faible ressource en eau induisant: - La déconnection des aménagements du lit mineur - L'augmentation de la température de l'eau - Un développement algal important	Très peu de données concernant la franchissabilité des ouvrages ROE. Seuls le Chamburaz et le Marnot possèdent quelques informations.	Le régime hydrologique très faible a fortement impacté la qualité physique globale notamment, en réduisant l'hétérogénéité des écoulements	En amont de la zone de résurgences située dans les vallons de l'Hermance les températures relevées sont problématiques pour la pérenité d'espèces sténothermes d'eau froide (truite commune et chabot)	Diversifier et restaurer l'habitat (caches plus abondantes et zones anthropisées)
	Pollutions aux pesticides (vignobles de Crépy, autres usagers, ...)			Faible densité naturelle de caches sur l'ensemble de l'Hermance	Zone de résurgences dans les vallons de l'Hermance, ce qui diminue de manière importante la température du cours d'eau	Réimplantation de ripisylve et suivi/entretien de l'existant
	Problèmes bactériologiques (assainissement autonome + unitaires) sur la partie aval du bassin versant			Anthropisation marquée des berges et des cours d'eau		Amélioration de la gestion de la ressource en eau
				Ripisylve faiblement présente voir absente en amont des vallons de l'Hermance		Alimenter les données de franchissabilité des ouvrages recensés par le ROE

Préoccupation faible

Préoccupation moyenne

Préoccupation prioritaire

Tableau 32: Synthèse des facteurs limitants par bassin versant et orientations d'actions

9 - BIBLIOGRAPHIE

- BERNARD, H. (1909, Octobre). Monographie des poissons du département de l'Ain. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles et d'Archéologie de l'Ain* , pp. 50-64.
- BERNARD, H. (1910, janvier). Monographie des poissons du département de l'Ain. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles et d'Archéologie* , pp. 8-27.
- BRUSLÉ, J., & QUIGNARD, J.-P. (2001). *Biologie des poissons d'eau douce européens*.
- CAUDRON, A., & CATINAUD, L. (2008). *Note technique: Utilisation des fréquences de taille relative pour évaluer les structures de tailles des populations de truites en Haute Savoie*. St-Martin de Bellevue: Fédération de Haute Savoie pour la pêche et la protection du milieu aquatique.
- CSP. (1993). *Etude piscicole de la Gère et de la Sévenne*. Délégation Régionale Franche Comté, Bourgogne, Rhône Alpes.
- DREAL, R. A. (Avril 2011). *Situation de la ressource en eau en Rhône-Alpes*. Lyon: DREAL Rhône-Alpes.
- DREAL, R. A. (Juin 2011). *Situation de la ressource en eau Rhône-Alpes*. Lyon: DREAL Rhône-Alpes.
- ECOTEC. (2004). Etude piscicole - Diagnostic et objectifs. Dans *Contrat de rivières du Sud-ouest lémanique "Du Pamphiot à l'Hermance"*. Chavanod.
- HUET, M. (1949). Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes. Dans *Schweiz Z Hydrol*, 11 (pp. 332-351).
- HYDRETTES. (2004). Etudes hydrauliques et géomorphologiques.
- ILIES, J., & BOTOSANEANU, L. (1963). Problèmes et méthodes de la classification et la zonation écologique des eaux courantes considérées surtout du point de vue faunistique.
- KEITH, P., PERSAT, H., FEUNTEUN, É., & ALLARDI, J. (2011). *Les Poissons d'eau douce de France*.
- KOTTELAT, M., & FREYHOF, M. (2007). *Handbook of European Freshwater Fishes*.
- KREITMANN, L., & LEGER, L. (1931). *Carte piscicole du département de la Haute-Savoie, avec une note explicative*. Grenoble: Laboratoire d'Hydrobiologie et de pisciculture de Grenoble.
- L. POMPEI, A. C. (2011). Analyse de l'âge et de la croissance du chevesne, *Squalius squalus* (Bonaparte, 1837) dans le ruisseau Assino (Ombrie, Italie). *Knowl. Managt. Aquatic Ecosyst.* , 11.
- LEGER, L. (1930). Carte de la pêche touristique et sportive dans le département de l'Isère.
- SDAGE, R. M. (2009). *Schéma directeur d'aménagements et de gestion des eaux 2010-2015*. Comité de bassin.
- TELEOS. (2001). *Etude piscicole de la Gère et de la Sévenne*. Saint Jean de Bournay: Syndicat de rivières des 4 vallées.
- TELEOS, & CSP, D. Etat physique des cours d'eau. Méthode de description à l'échelle du tronçon.
- TRIPPIER, L. (1902). *Etude des eaux et de la Pêche dans le département de l'Ain*. Bourg-en-Bresse.
- VERNEAUX, J. (1977). Biotypologie du système "eau courante". Déterminisme approché de la structure biotypologique. *C.R. Acad. Sc.*, 284.
- VERNEAUX, J. (1976 a). Biotypologie du système "eau courante". La structure biotypologique. CRAS.
- VERNEAUX, J. (1976). Fondements biologiques et écologiques de l'étude de la qualité des eaux continentales. Principes et méthodes. Dans P. Besson, *La pollution des eaux continentales* (pp. 229-285). Paris: Gauthiers-Villards.
- VERNEAUX, J. (1981). Le poisson et la qualité des cours d'eau. *Annls Univ. Fr Comté Biol* , 33-41.
- VERSANNE-JANODET, S. (2009). Détermination des niveaux typologiques des cours d'eau corréziens. Neuvic: MEP19.