

SUIVI DE LA QUALITÉ DES AFFLUENTS RIVE GAUCHE DE L'ARVE

PROGRAMME 2003

RAPPORT DE PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Réf. 03-006
Août 2004

SOMMAIRE

1.	<u>GÉNÉRALITÉS.....</u>	4
1.1	CONTEXTE DU SUIVI	4
1.2	EQUIPE D'INTERVENTION	4
1.3	NOTE METHODOLOGIQUE CONCERNANT LA DETERMINATION DE LA QUALITÉ	5
1.4	CARTOGRAPHIE GÉNÉRALE	7
2.	<u>LE BON NANT</u>	8
2.1	SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLEMATIQUES DU BASSIN VERSANT	8
2.2	RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT	9
2.3	INTERPRETATION DES RESULTATS	11
2.4	NIVEAUX DE QUALITE.....	14
2.5	COMPARAISON AVEC LES DONNÉES ANTÉRIEURES.....	15
2.6	CONCLUSIONS	15
2.7	CARTOGRAPHIE	16
2.8	ANNEXES	17
3.	<u>LA BIALLE</u>	23
3.1	SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLEMATIQUES DU BASSIN VERSANT	23
3.2	RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT	24
3.3	INTERPRETATION DES RESULTATS	25
3.4	NIVEAUX DE QUALITE.....	28
3.5	CONCLUSIONS	29
3.6	CARTOGRAPHIE	29
3.7	ANNEXES	30
4.	<u>LA SALLANCHES.....</u>	36
4.1	SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLEMATIQUES DU BASSIN VERSANT	36
4.2	RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT	37
4.3	INTERPRETATION DES RESULTATS	39
4.4	NIVEAUX DE QUALITE.....	42
4.5	CONCLUSIONS	43
4.6	CARTOGRAPHIE	43
4.7	ANNEXES	44
5.	<u>FORON DU REPOSOIR</u>	50
5.1	SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLEMATIQUES DU BASSIN VERSANT	50
5.2	RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT	51
5.3	INTERPRETATION DES RESULTATS	53
5.4	NIVEAUX DE QUALITE.....	54
5.5	COMPARAISON AVEC LES DONNÉES ANTÉRIEURES.....	55
5.6	CONCLUSIONS	56
5.7	CARTOGRAPHIE	56
5.8	ANNEXES	57

6.	<u>LE BRONZE</u>	60
6.1	SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLÉMATIQUES DU BASSIN VERSANT	60
6.2	RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT	61
6.3	INTERPRÉTATION DES RESULTATS	62
6.4	NIVEAUX DE QUALITÉ	64
6.5	CONCLUSIONS	65
6.6	CARTOGRAPHIE	65
6.7	ANNEXES	66
7.	<u>LE BORNE</u>	72
7.1	SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLÉMATIQUES DU BASSIN VERSANT	72
7.2	RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT	73
7.3	INTERPRÉTATION DES RESULTATS	76
7.4	NIVEAUX DE QUALITÉ	81
7.5	COMPARAISON AVEC LES DONNÉES ANTÉRIEURES	83
7.6	CONCLUSIONS	84
7.7	CARTOGRAPHIE	85
7.8	ANNEXES	86
8.	<u>FORON DE LA ROCHE</u>	92
8.1	SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLÉMATIQUES DU BASSIN VERSANT	92
8.2	RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT	93
8.3	INTERPRÉTATION DES RESULTATS	94
8.4	NIVEAUX DE QUALITÉ	95
8.5	CONCLUSIONS	96
8.6	CARTOGRAPHIE	96
8.7	ANNEXES	97
9.	<u>FORON DE REIGNIER</u>	100
9.1	SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLÉMATIQUES DU BASSIN VERSANT	100
9.2	RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT	101
9.3	INTERPRÉTATION DES RESULTATS	102
9.4	NIVEAUX DE QUALITÉ	103
9.5	CONCLUSIONS	104
9.6	CARTOGRAPHIE	104
9.7	ANNEXES	105
10.	<u>MOIRON - VIAISON</u>	108
10.1	SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLÉMATIQUES DES BASSINS VERSANTS	108
10.2	RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT	109
10.3	INTERPRÉTATION DES RESULTATS	110
10.4	NIVEAUX DE QUALITÉ	111
10.5	CONCLUSIONS	112
10.6	CARTOGRAPHIE	112
10.7	ANNEXES	113

GRILLES DES CLASSES DE QUALITÉ SEQ-EAU V1 ET HYDROBIOLOGIE

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTEXTE DU SUIVI

Le Conseil Général de Haute-Savoie a engagé un suivi annuel de la qualité des cours d'eau du département. Les données obtenues ont pour but d'établir un état des lieux de la qualité, de suivre l'évolution à intervalle régulier, de mesurer l'effet des efforts menés notamment en matière d'assainissement, d'apporter un outil d'aide à la décision dans la politique du Conseil Général en hiérarchisant les secteurs prioritaires.

Le programme de suivi pour l'année 2003 a été "les affluents de l'Arve". Il a fait l'objet de deux lots. Le présent dossier traite des **affluents de la rive gauche**.

- Le Bon Nant
- La Bialle
- La Sallanches et le Torrent de la Croix
- Le Foron du Reposoir
- Le Bronze
- Le Borne
- Le Foron de la Roche
- Le Foron de Reignier
- Le Moiron
- Le Vaison

1.2 EQUIPE D'INTERVENTION

HYDRETTUES a coordonné l'ensemble des intervenants de la mission.

Reconnaissance de terrain, collecte des données existantes, contacts avec les gestionnaires des barrages, prélèvements et mesures de terrain, ont été réalisés par le personnel d'HYDRETTUES. De même que l'interprétation des données et la cartographie.

Le Laboratoire Santé Environnement et Hygiène de Lyon a effectué les analyses physico-chimiques, bactériologiques et de métaux sur les échantillons.

Nous avons fait appel aux compétences pointues de Dominique RICOL, indépendant, pour les opérations de tri et détermination de la faune benthique des échantillons prélevés par nos soins.

1.3 NOTE METHODOLOGIQUE CONCERNANT LA DETERMINATION DE LA QUALITÉ

1.3.1 La qualité physico-chimique

La qualité physico-chimique des cours d'eau a été estimée avec la **version 1 du SEQ-Eau** (Système d'Évaluation de la qualité des cours d'eau). Certains cours d'eau disposent d'une seule campagne de mesures, c'est cette campagne qui est utilisée. Lorsque deux campagnes sont disponibles, le SEQ effectue les calculs sur deux séries de résultats selon ses règles de calculs (en l'occurrence modifiées uniquement sur le nombre de campagnes annuelles qui est de 2 au lieu des 4 requises pour certains paramètres). Les règles habituelles sont respectées à savoir prise en compte de l'incertitude analytique et règle des 90% pour les points où l'on dispose de plus de 1 campagne.

Le SEQ-Eau version 1 calcule par altération, un indice compris entre 0 et 100. Une classe de qualité générale (ou multifonctions et usages) est alors définie, toujours par altération. Il ne définit pas de qualité de synthèse.

Classe	Qualité	Indice I
	Très bonne	$80 < I < 100$
	Bonne	$60 < I < 79$
	Moyenne	$40 < I < 59$
	Mauvaise	$20 < I < 39$
	Très mauvaise	$0 < I < 19$

Par ailleurs, des classes de qualité sont calculées par altération, pour des fonctions ou usages de l'eau, basées sur des grilles spécifiques à ces fonctions ou usages. Là non plus, il n'y a pas de qualité de synthèse. La qualité obtenue pour la fonction potentialités biologiques retient notre attention car c'est la fonction principale des cours d'eau objet du suivi.

Classe	Aptitude
	Aptitude très bonne
	Bonne aptitude
	Aptitude moyenne
	Mauvaise aptitude
	Inaptitude

Les grilles des classes de qualité figurent sur la dernière feuille du rapport, en format A3 dépliant.

Ne disposant pas, par ce système, de qualité de synthèse, nous proposons :

- 1) Une qualité prise comme étant la plus mauvaise des qualités calculées par le SEQ pour les 4 altérations MOOX, AZOT, NITR, PHOS. Elle sert de base à l'établissement de la linéarisation de la qualité et débouche sur la production de la carte "Identification des perturbations de la qualité physico-chimique de l'eau";
- 2) Afin d'intégrer les autres données acquises, une qualité est proposée en prenant la fonction "potentialités biologiques". On prend alors la moins bonne qualité calculée par le SEQ pour les 8 altérations utilisées : MOOX, AZOT, NITR, PHOS, PAES, TEMP, ACID. *Cette dernière est écartée pour cause d'exception typologique, lorsqu'elle est la seule déclassante.* Dans la carte "synthèse des qualités observées", c'est cette qualité qui sert de base à la linéarisation.

La qualité bactériologique et la qualité métaux, sont les qualités générales calculées par le SEQ pour les altérations correspondantes.

1.3.2 La qualité hydrobiologique

Elle est appréciée à partir d'une version expérimentale du SEQ-Bio, non officielle à ce jour, mais d'ores et déjà en usage.

Un indice de qualité est calculé de la manière suivante :

$$I = \frac{\text{IBGN}/20}{\text{IBGN maximal}} \times 100$$

L'IBGN maximal - ou de référence - peut être différent de 20 selon la typologie du cours d'eau.

Type physique du cours d'eau	IBGN maximal
Torrents à lit fixe	16
Torrents à lit mobile	16 (crénon et métharithron) et 20 dans l'hyporhithron
Rivières à substrats sableux, limoneux, argileux, crayeux	18

Dans le cas des affluents rive gauche de l'Arve nous avons estimé être dans le cas de torrents à lit fixe ou mobile où l'indice maximal est de 16.

La qualité est alors définie de la manière suivante :

Classe	Qualité	Indice I
	Très bonne	$80 < I < 100$
	Bonne	$60 < I < 79$
	Moyenne	$40 < I < 59$
	Mauvaise	$20 < I < 39$
	Très mauvaise	$0 < I < 19$

C'est cette qualité qui figure de manière ponctuelle (par station) sur les cartes.

Dans les commentaires et les “fiches stations” figure en outre la qualité hydrobiologique selon l'ancienne grille de manière à faire si besoin le lien avec la qualité antérieure. La qualité retenue étant la moins bonne des qualités obtenues pour l'IBGN/20 et le GFI (Groupe Faunistique Indicateur), selon la grille suivante :

Qualité	Classe	Note IBGN / 20	GFI
Très bonne		≥ 17	9
Bonne		13 à 16	8 et 7
Moyenne		9 à 12	5 et 6
Mauvaise		5 à 8	4 et 3
Très mauvaise		≤ 4	2 et 1

Ces grilles sont rappelées sur la feuille au format A3 placée en fin de rapport.

1.4 CARTOGRAPHIE GÉNÉRALE

On trouvera ci-après les cartes suivantes:

- Vue d'ensemble du secteur étudié
- Localisation et identification des perturbations de l'aspect quantitatif

2. LE BON NANT

2.1 SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLÉMATIQUES DU BASSIN VERSANT

2.1.1 Hydrologie

Le Bon Nant descend des Contamines Montjoie et rejoint l'Arve à St Gervais le Fayet. Les torrents de Miage et de Bionnassay, issus des glaciers du même nom, sont ses principaux affluents en rive droite.

Son bassin versant a une superficie de 147 km² et sa longueur est de 21.5 km.

Le régime des débits du Bon Nant est de type nival à influence glaciaire. Ces périodes d'étiage se situent par conséquent en hiver (janvier - février – mars), et à l'automne (octobre – novembre).

Deux stations hydrométriques ont fonctionné pendant 9 et 10 ans, au pont du Bon Nant pour la première et sur le Bionnassay pour la seconde.

2.1.2 Qualité des cours d'eau – données disponibles

- pas de point RNB ou RCB
- quelques données qualité anciennes dans le cadre des renouvellements de concession des centrales hydroélectriques au niveau des ouvrages (partie inférieure du Bon Nant)
- un travail de stage encadré par la Fédération de Pêche sur le Bon Nant. Données hydrobiologiques été 2002.

2.1.3 Activités

On note surtout l'existence de stations de sports d'hiver (Les Contamines Montjoie et St Gervais – Le Fayet), ce qui induit de fortes variations de population, principalement pendant les vacances scolaires.

Pas de rejet de stations d'épuration au Bon Nant ou dans ses affluents.

Plusieurs centrales hydroélectriques d'EDF équipent le Bon Nant en cascade : chutes de Bionnay, de Rateaux, du Fayet. Tout à fait en tête de bassin, les prises d'eau de Tré la Tête dirigent les eaux du glacier vers un autre bassin versant.

Le Bon Nant est fréquenté par des adeptes de canyoning très technique sur certaines cascades amont.

Les eaux de la nappe d'accompagnement de Miage sont en partie captées près du glacier pour l'AEP de St Gervais.

2.2 RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT

Le protocole de mesures retenu a été le suivant :

- 5 points de mesures sur le Bon Nant et ses principaux affluents le Miage et le Bionnassay ;
- 2 campagnes de mesures physico-chimiques en périodes d'étiage. Les deux périodes d'étiage de ce cours d'eau sont l'hiver et l'automne. Prélèvements instantanés pour analyses en laboratoire agréé, mesures in situ ;
- Jaugeage des débits lors de chaque campagne physico-chimique ;
- 1 campagne de prélèvements hydrobiologiques au cours de l'étiage hivernal (l'étiage hivernal étant plus marqué que l'étiage automnal).

Le tableau suivant reprend les stations, leur localisation, justification et programme de mesures associé.

Les mesures ont comporté la recherche des paramètres suivants :

- ▶ Physico-chimie in situ
 - Température de l'air (°C)
 - Température de l'eau (°C)
 - pH à 20 °C
 - Oxygène dissous (mg O₂ /l)
 - Saturation en oxygène (%)
 - Conductivité à 25 °C (µS/cm)
- ▶ Physico-chimie en laboratoire
 - MEST, DBO₅, COD, NH₄, NO₃, NO₂, NTK, PO₄
 - Minéralisation : Ca, Mg
- ▶ prélèvements hydrobiologiques réalisés selon la norme NF T 90 350
- ▶ Bactériologie : Escherichia Coli et Entérocoques

La première campagne du suivi qualité s'est déroulée le **18 février 2003**, en conditions d'étiage hivernal marqué (pas de précipitations, fortes gelées) et de pointe de population touristique dans les stations de sports d'hiver (vacances zones B et C) pour les cours d'eau concernés. **La seconde campagne** s'est déroulée le **28 octobre 2003**, à l'étiage automnal.

TABLEAU DES STATIONS DE MESURES ET PROGRAMME REALISÉ

Cours d'eau	Code Station	Justification	PC	IBGN	Bactériologie	Minéralisation	Situation
BASSIN VERSANT DU BON NANT							
BON NANT	BN1	Point de référence amont	2 hiver automne	1 hiver	1 été	1 automne	Au droit de Notre Dame de la Gorge, amont passerelle
BON NANT	BN2	Entre les Contamines et Le Fayet	2 hiver automne	1 hiver			Au pont de la déchetterie
BON NANT	BN3	Fermeture BV	2 hiver automne	1 hiver		1 automne	Au pont de l'autoroute
MIAGE	MIA	Fermeture BV	2 hiver automne	1 hiver			Aval pont D902
BIONNASSAY	BIO	Fermeture BV	2 hiver automne	1 hiver			Amont D902, amont influence retenue Bionnay

Abréviations utilisées

PC : Physico-Chimie

IBGN : hydrobiologie : Indice Biologique Global Normalisé

BV : Bassin Versant

2.3 INTERPRETATION DES RESULTATS

2.3.1 L'hydrologie

2.3.1.1 Contexte hydrologique de l'année 2003

A partir de février 2003 un déficit des précipitations a débuté et s'est amplifié au printemps, puis a succédé un été caniculaire très sec. Les précipitations significatives ont repris en début puis fin octobre seulement.

La conséquence pour les cours d'eau a été une baisse des débits de plus en plus critique au cours de l'été allant jusqu'à l'assèchement de certains tronçons habituellement peu sujets à ce type de phénomène. Les débits ont atteint des valeurs nettement inférieures au débit de référence d'étiage de récurrence 5 ans.

Les cours d'eau au régime glaciaire ont connu un étiage marqué en février car les gelées ont été particulièrement fortes. L'été n'est pas une période d'étiage car la fonte des glaciers accroît au contraire le débit.

2.3.1.2 Hydrologie des campagnes de prélèvements

Les valeurs des débits mesurés (en m³/s) lors des prélèvements physico-chimiques, sont les suivantes :

BON NANT : 18/02/03

Date	BN1	BN2	BN3	MIA	BIO
18/02/03	0.320	1.100	1.430	0.180	0.090
28/10/03	0.830	2.230	2.220	0.510	0.360

La station EDF au pont du Bon Nant a fonctionné durant 9 ans. Le débit d'étiage estimé est de 1.08 m³/s. Ce point correspond à notre station BN2.

Lors de la campagne d'étiage hivernal, le débit mesuré, 1.100 m³/s, se situe donc très près du Q_{MNA5} et largement inférieur à $2.5 \times Q_{MNA5}$. Lors de la campagne automnale on est juste en deçà de $2.5 \times Q_{MNA5}$ avec 2.230 m³/s.

Une station hydrométrique installée pendant 10 ans de 1959 à 1969 à « Les Thoiles » sur le Bionnassay (près de la confluence avec le Bon Nant), indiquait la valeur de 160 l/s pour le débit de référence d'étiage. Avec 90 puis 360 l/s on se situe également en deçà de 400 l/s (= 2.5×160 l/s). 90 l/s représentent 56% du Q_{MNA5} .

Les débits du Bon Nant ne sont pas naturels car fortement influencés par les différents aménagements EDF : transfert de bassin versant à l'amont, puis succession de prises d'eau à partir de Bionnay, enfin une partie des eaux du dernier ouvrage (Fayet) est restituée à la Bialle.

2.3.2 La physico-chimie

Campagne d'étiage hivernal

La température de l'eau était basse pour la campagne d'étiage hivernale, proche de zéro la plupart du temps. Dans certains cas, l'eau en surface était gelée.

Le pH est nettement alcalin. La conductivité augmente de l'amont vers l'aval. A partir de BN2 la minéralisation est forte avec 879 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Les affluents d'origine glaciaire, Miage et Bionnassay, ont des eaux moins minéralisées.

Concernant les matières organiques on note une légère augmentation de l'amont vers l'aval du Bon Nant, qui peut traduire l'existence de rejets de type domestique, mais les concentrations restent dans une gamme de valeurs tout à fait correcte. Les concentrations en azote ammoniacal, nitrates et orthophosphates évoluent dans le même sens et confirment l'hypothèse de rejets résiduels dans la traversée des zones urbanisées. Même si les valeurs mesurées ne sont pas alarmantes, le niveau atteint en BN3 doit appeler à la vigilance. D'autant plus que sur cette station, on a observé un fort développement algal (voir chapitre hydrobiologie).

Campagne d'étiage automnal

Lors de la campagne d'automne, les températures étaient là aussi froides. Les valeurs de pH sont toujours alcalines mais moins élevées que lors de la campagne d'étiage hivernal. La conductivité et la minéralisation croissent également vers l'aval traduisant la nature des terrains traversés.

En BN3 on note une valeur un peu élevée en NH_4 qui peut traduire l'existence de rejets dans la traversée de St Gervais. La teneur en COD augmente sensiblement depuis l'amont sans dépasser des valeurs alarmantes.

2.3.3 La bactériologie

Les analyses bactériologiques en BN1 ont été effectuées de façon concomitante à la pratique du canyoning c'est à dire en juillet. Les valeurs mesurées sont compatibles avec cette activité.

2.3.4 L'hydrobiologie

Les stations

Globalement le Bon Nant et ses affluents présentent les caractéristiques typiques des torrents de montagne, c'est à dire de fortes pentes induisant des écoulements plutôt rapides ; un substrat dur composé majoritairement de blocs et de galets. Si toutes les gammes de vitesses sont représentées, les substrats sont naturellement peu diversifiés. Selon les stations, on trouve seulement 3 ou 4 catégories différentes sur les 10 de la grille, ce qui constitue une habitabilité moyenne.

La station MIA est située dans un thalweg très encaissé ; le lit du torrent présente une très forte pente et la granulométrie des matériaux du fond est très élevée.

BN3 est un secteur remanié (autoroute, ancienne décharge) ; les écoulements sont toujours soutenus ; on remarque un fort développement algal.

Les peuplements

Pour les 5 stations de ce bassin versant, la variété taxonomique est peu élevée du fait des caractéristiques naturelles et limitantes du milieu qui sélectionnent les invertébrés.

Les substrats peu diversifiés, majoritairement durs, les écoulements rapides, la quasi absence de végétation aquatique, ont sélectionné des taxons appartenant aux groupes des plécoptères, des trichoptères, des éphémères et des diptères presque uniquement.

BN1 abrite 3 familles de plécoptères d'une grande sensibilité, indicateurs de bonne qualité de l'eau. Ces familles ne sont plus que 2 en BN2 et ont disparu en BN3. Le nombre de taxons est également moins élevé à l'aval du bassin versant traduisant des perturbations sur le parcours.

Les plécoptères polluo-sensibles sont également bien représentés sur les deux affluents. Le Bionnassay présente toutefois une communauté mal équilibrée. La dominance des chironomes peut traduire l'existence d'apports polluants.

Indices

Station	Date	Variété totale	Groupe Indicateur	Note
BN1	18/02/2003	15	9 Perlodidae	13/20
BN2	18/02/2003	14	9 Perlodidae	13/20
BN3	18/02/2003	12	7 Leuctridae	10/20
MIA	18/02/2003	12	9 Taeniopterygidae	12/20
BIO	18/02/2003	17	9 Perlodidae	14/20

Les notes IBGN sont peu élevées, mais on rappelle que sur ce type de cours d'eau apicaux, le maximum théorique est plutôt 16/20 que 20. Ceci est issu des principes généraux du SEQ Bio. Le Bon Nant et ses affluents correspondent au type physique « torrent à lit fixe » pour lequel l'IBGN maximal est pris égal à 16.

2.4 NIVEAUX DE QUALITE

2.4.1 La qualité physico-chimique

Avertissement : Elle est obtenue avec la version 1 du SEQ eau.

Certaines valeurs d'oxygène dissous lors de la campagne hivernale, ont été jugées aberrantes, les températures extérieures très froides ont pu compromettre le bon fonctionnement des appareils. De ce fait l'altération MOOX ne peut être calculée avec le SEQ pour les stations concernées.

De même certaines valeurs de pH sont très alcalines, reflet de la nature des terrains calcaires traversés. Certaines valeurs exceptionnelles sont écartées et l'altération « acidification » qualifiée par le paramètre pH, n'est pas prise en compte pour l'évaluation de la qualité de synthèse par rapport à la fonction « potentialités biologiques ».

La qualité est très bonne (bleue) sur le Bon Nant amont et ses affluents. Une légère dégradation est constatée après la traversée de St Gervais, où la qualité devient bonne (verte). Le paramètre déclassant est alors NH4.

Classes de qualité physico-chimique et indices pour les 4 principales altérations

Altération	BN1	BN2	BN3	MIA	BIO
MOOX	91	100	84	100	87
AZOT	100	81	68	100	100
NITR	82	80	80	81	80
PHOS	100	83	80	85	100

Qualité pour la fonction potentialités biologiques

Fonction « potentialités biologiques »*					
---	--	--	--	--	--

* Altération acidification non prise en compte – le pH étant naturellement déclassant du fait de la géologie locale.

2.4.2 La qualité bactériologique

Elle est bonne avec un indice de 76. le paramètre déclassant est Escherichia Coli avec 38 germes dénombrés/100 ml.

2.4.3 La qualité hydrobiologique

La qualité hydrobiologique du Bon Nant et des deux affluents prospectés est très bonne à bonne. On observe une dégradation sensible des peuplements sur l'aval du cours d'eau.

Station	IBGN/20 ¹	GFI ¹	IBGN de référence	Indice SEQ	Qualité SEQ
BN1	13	9	16	81	Très bonne
BN2	13	9	16	81	Très bonne
BN3	10	7	16	62	Bonne
MIA	12	9	16	75	Bonne
BIO	14	9	16	87	Très bonne

2.5 COMPARAISON AVEC LES DONNÉES ANTÉRIEURES

Le travail de stage encadré par la Fédération de Pêche de Haute-Savoie durant l'été 2002, fournit des données hydrobiologiques pour plusieurs stations et abouti à des conclusions similaires : structure des communautés d'invertébrés semblable, faible variété taxonomique, groupe indicateur élevé (plécoptères très polluo-sensibles).

Station 2002	IBGN/20 2002	Station 2003 proche	IBGN/20 2003
3	12	BN1	13
5	13	BN2	13
9	11	BIO	14

La localisation de stations dans la partie aménagée (barrages EDF) met en évidence une perturbation induite par ces ouvrages.

2.6 CONCLUSIONS

Le Bon Nant et ses affluents sont de bonne voire très bonne qualité. Des rejets résiduels sont possibles dans la traversée de St Gervais et dans le Bionnassay.

¹ Et qualité selon ancienne grille

2.7 CARTOGRAPHIE

On trouvera ci-après les cartes :

- Qualité calculée par le SEQ Eau version 1, par station, par campagne, par altération ; qualité hydrobiologique (SEQ-Bio) et note IBGN
- Linéarisation de la qualité physico-chimique par altération pour MOOX, AZOT, NITR, PHOS. *Qualité MOOX estimée d'après nos observations quand les valeurs ne sont pas calculées.*
- Identification des perturbations de la qualité physico-chimique de l'eau. *Plus mauvaise qualité des 4 altérations MOOX, AZOT, NITR et PHOS.*
- Carte de synthèse des qualités observées : fonction potentialités biologiques (linéarisée), et ponctuellement hydrobiologie, métaux et bactériologie

2.8 ANNEXES

- ☒ Carte de localisation des stations de mesures
- ☒ Tableau des résultats bruts, indices et qualité SEQ par altération
- ☒ Hydrobiologie : listes faunistiques
- ☒ Hydrobiologie : tableaux de prélèvements et croquis des stations

2.8.1 Carte de localisation des stations

2.8.2 Tableau des résultats bruts : physico-chimie, débit

Résultats des mesures de la campagne d'étiage hivernal

cours d'eau	Bon Nant				
code station étude	BN1	BN2	BN3	MIA	BIO
date	18/02/03	18/02/03	18/02/03	18/02/03	18/02/03
heure	10h30	12h00	16h30	14h00	15h00
débit m3/s	0,320	1,100	1,430	0,180	0,090

Indice MOOX	91		84		95
O ₂ mg/l	14,5	nm	16,16	nm	16,01
saturation oxygène %	108	nm	120,5	nm	129
DBO5 mgO ₂ /l	0,7	0,9	1,7	0,5	0,7
COD mgC/l	<0,2	0,3	0,5	0,4	0,2
NKJ mgN/l	<1	<1	<1	<1	<1
NH4 mg/l	<0,05	0,09	0,34	<0,05	<0,05

Indice AZOT	100	81	68	100	100
NKJ mgN/l	<1	<1	<1	<1	<1
NH4 mg/l	<0,05	0,09	0,34	<0,05	<0,05
NO2 mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

Indice NITRATES	82	80	80	81	80
NO3 mg/l	1,3	1,9	2,2	1,6	1,9

Indice PHOS	100	83	80	85	100
PO4 mg/l	<0,03	0,05	0,11	0,03	<0,03

Indice PAES	82	100	83	100	100
MEST mg/l	3	<2	2,4	<2	<2

Indice TEMP	100	100	100	100	100
température °C	0,5	1,6	0,8	1,1	0,2

Indice ACID	67	61	60	69	64
pH	8,40	8,58	8,60	8,36	8,54

Indice MINE	100	100	100	100	100
conductivité µS/cm	430	879	898	211	288

nm : non mesuré (pb gel)

Résultats des mesures de la campagne d'étiage automnal

cours d'eau	Bon Nant				
code station étude	BN1	BN2	BN3	MIA	BIO
date	28/10/03	28/10/03	28/10/03	28/10/03	28/10/03
heure	09:30	11:05	13:55	10:30	11:45
débit m3/s	0,830	2,230	2,220	0,510	0,360

Indice MOOX	95	88	87	88	87
O ₂ mg/l	14,35	11,88	12,3	12,35	12,43
saturation oxygène %	120,5	100,3	99,4	101,5	98,7
DBO5 mgO ₂ /l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
COD mgC/l	0,3	0,2	0,6	<0,2	0,2
NKJ mgN/l	<1	<1	<1	<1	<1
NH4 mg/l	<0,05	<0,05	0,14	<0,05	<0,05

Indice AZO	100	100	78	100	100
NKJ mgN/l	<1	<1	<1	<1	<1
NH4 mg/l	<0,05	<0,05	0,14	<0,05	<0,05
NO2 mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

Indice NITR	82	81	80	81	81
NO3 mg/l	1,3	1,6	2	1,5	1,6

Indice PHOS	100	100	100	100	100
PO4 mg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03

Indice PAES	83	83	100	100	100
MEST mg/l	2,7	2,6	<2	<2	<2

Indice TEMP	100	100	100	100	100
température °C	2,2	3,5	3,5	2,3	1,3

Indice ACID	91	89	84	99	91
pH	7,99	8,05	8,13	7,30	7,99

Indice MINE	90	100	97	100	100
calcium mg/l	54		116		
magnésium mg/l	6,1		14,8		
conductivité µS/cm	315	649	680	150	248

Indice BACT	76				
Escherichia coli u/100 ml	38				
Entérocoques u/100 ml	<38				

16/07/03

2.8.3 Hydrobiologie : listes faunistiques

2.8.4 Hydrobiologie : tableaux de prélèvement et croquis des stations

3. LA BIALLE

3.1 SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLÉMATIQUES DU BASSIN VERSANT

3.1.1 Hydrologie

La Bialle est un ancien canal usinier qui s'écoule sur 8,5 km de long sur les communes de St Gervais, Domancy et Sallanches parallèlement à l'Arve. Le régime de la Bialle est mixte. Elle est tributaire d'un apport du Bon Nant via la restitution de la centrale EDF du Fayet, donc de régime nival à influence glaciaire. Un arrêté avait fixé cet apport d'eau à l'ancien canal usinier qu'est la Bialle. Le débit maxi qui peut être apporté est 1.1 m³/s. Elle est ensuite alimentée par des affluents au régime pluvial qui descendent de Domancy et Combloux : Nant d'Arbon, Nant d'Arvillon et Petite Bialle pour les principaux.

Ses étiages se situent en hiver et à l'automne ; l'apport du Bon Nant semblant en effet prédominer.
Elle n'est pas équipée de station de mesures du débit.

3.1.2 Qualité des cours d'eau – données disponibles

Pas de données disponibles.

3.1.3 Activités

Variations de population liées à la fréquentation des communes touristiques.

Pas de rejet de stations d'épuration.

L'eau de la Bialle provient pour partie des eaux du Bon Nant turbinées à la centrale du Fayet.

3.2 RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT

Le protocole de mesures retenu a été le suivant :

- 2 points de mesures
- 2 campagnes de mesures physico-chimiques en périodes d'étiage. Les deux périodes d'étiage de ce cours d'eau sont l'hiver et l'automne. Prélèvements instantanés pour analyses en laboratoire agréé, mesures in situ ;
- Jaugeage des débits lors de chaque campagne physico-chimique ;
- 1 campagne de prélèvements hydrobiologiques

Le tableau suivant reprend les stations, leur localisation, justification et programme de mesures associé.

Les mesures ont comporté la recherche des paramètres suivants :

- ▶ Physico-chimie in situ
 - Température de l'air (°C)
 - Température de l'eau (°C)
 - pH à 20 °C
 - Oxygène dissous (mg O₂ /l)
 - Saturation en oxygène (%)
 - Conductivité à 25 °C (µS/cm)
- ▶ Physico-chimie en laboratoire
 - MEST, DBO₅, COD, NH₄, NO₃, NO₂, NTK, PO₄
 - Minéralisation : Ca, Mg
- ▶ Prélèvements hydrobiologiques réalisés selon la norme NF T 90 350

La première campagne du suivi qualité s'est déroulée le **18 février 2003**, en conditions d'étiage hivernal marqué (pas de précipitations, fortes gelées) et de pointe de population touristique dans les stations de sports d'hiver (vacances zones B et C).

La seconde campagne s'est déroulée le **28 octobre 2003**, à l'étiage automnal, en situation de population permanente.

Nous pensions initialement effectuer la seconde campagne en été, ignorant alors la prépondérance du débit du Bon Nant d'origine glaciaire dans le débit de la Bialle. Or en juillet, l'eau trop turbide, nous a orienté vers une deuxième campagne simultanée à celle du Bon Nant, soit l'automne.

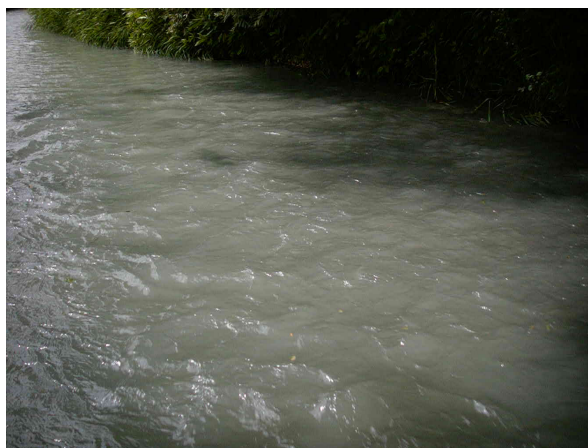


TABLEAU DES STATIONS DE MESURES ET PROGRAMME

Cours d'eau	Code Station	Justification	PC	IBGN	Minéralisation	Situation
Bassin versant de la Bialle						
BIALLE	BIA1	Réf. amont	2 hiver automne	1 automne		ch. de l'île (aval Nant d'Arbon)
BIALLE	BIA2	Fermeture BV	2 hiver automne	1 automne	1 automne	Dans Sallanches vers la piste cyclable

PC : Physico-Chimie

IBGN : hydrobiologie : Indice Biologique Global Normalisé

BV : bassin versant

3.3 INTERPRETATION DES RESULTATS

3.3.1 L'hydrologie

3.3.1.1 Contexte hydrologique de l'année 2003

Les cours d'eau au régime glaciaire ont connu un étiage marqué en février car les gelées ont été particulièrement fortes.

A partir de février 2003 un déficit des précipitations a débuté et s'est amplifié au printemps, puis a succédé un été caniculaire très sec. Les précipitations significatives ont repris en début puis fin octobre seulement.

La conséquence pour les cours d'eau au régime pluvial, a été une baisse des débits de plus en plus critique au cours de l'été allant jusqu'à l'assèchement de certains tronçons habituellement peu sujets à ce type de phénomène. Les débits ont atteint des valeurs nettement inférieures au débit de référence d'étiage de récurrence 5 ans.

3.3.1.2 Hydrologie des campagnes de prélèvements

Les valeurs des débits mesurés (en m³/s) lors des prélèvements physico-chimiques, sont les suivantes :

BIALLE

Campagne	BIA 1	BIA 2
18/02/03	0.450	0.840
28/10/03	0.525	0.775

Ancien canal usinier, la Bialle reçoit des eaux du Bon Nant via la restitution de la centrale du Fayet. La quantité n'est ni régulière ni exactement connue.

3.3.2 La physico-chimie

Campagne d'étiage hivernal

La conductivité de la Bialle est globalement élevée en accord avec les eaux du Bon Nant. Les concentrations des différents paramètres mesurés sont également très similaires à celles mesurées en BN3. La valeur de la DBO5 n'est pas totalement neutre, de même que pour NH₄, NO₃ et PO₄. On remarque également des valeurs plus élevées qu'ailleurs pour les matières en suspension : probablement enlevées au fond et sur les berges par la force du courant. En effet, les vitesses mesurées dépassaient 1 m/s et le champ de vitesses était homogène sur la section de mesures en BIA1.

Entre BIA1 et BIA2 le débit double presque mais les concentrations restent du même ordre de grandeur pour les paramètres de l'azote et du phosphore. Ce qui traduit l'existence d'apports intermédiaires, par exemple par les affluents rive gauche de la Bialle descendant de Combloux et Domancy, et/ou par des rejets directs à la Bialle dans la traversée de Sallanches). La teneur en MES est divisée par deux (dilution proportionnelle à la variation de débit, dépôt).

Campagne d'étiage automnal

Les caractéristiques des eaux de la Bialle (BIA1) sont très proches de celles du Bon Nant (BN3) notamment pour la teneur déclassante en NH₄ ; comme c'était le cas en février ; ce qui confirme la part importante des eaux du Bon Nant dans le débit de la Bialle.

Les vitesses toujours très soutenues sont probablement à l'origine d'une érosion du lit qui explique la teneur un peu forte en MES avec 14 mg/l en BIA1. Le lit s'élargit ensuite et permet aux fines de se déposer.

Entre BIA1 et BIA2 on remarque une légère augmentation des paramètres DBO5, COD, NO₃. L'existence de rejets n'est pas à exclure dans la Bialle ou ses affluents.

3.3.3 L'hydrobiologie

Les stations

BIA1 a une allure de canal ; le substrat est très homogène, galets et graviers grossiers dominant. Le fond est comme pavé. Le champ de vitesses est lui aussi très homogène et caractérisé par de forts courants. De nombreuses mousses aquatiques colonisent les galets et blocs constituant un habitat supplémentaire pour une station peu diversifiée. Les berges sont rectilignes, herbeuses. Le couvert végétal est totalement absent.

BIA2 a davantage une allure de rivière avec des berges naturelles boisées. Une partie est toutefois artificialisée avant l'Arve dans la traversée de Sallanches. Le substrat est ouvert et un peu plus diversifié. Les vitesses restent soutenues. L'habitat dominant est identique au précédent : galets-graviers et 75-150 cm/s.

Les peuplements

BIA1 : La variété taxonomique est faible. On remarque l'absence de taxons très pollu-sensibles de plécoptères. Baetidae et Gammaridae, aux exigences écologiques modestes, dominent la communauté. Les gammares trouvent refuge dans les nombreux bryophytes de la station. A l'inverse de nombreux taxons ne sont représentés que par un seul individu. Ce peuplement est assez peu équilibré traduisant une perturbation de la qualité de l'eau.

BIA2 : la variété de taxons est meilleure, l'habitat s'est diversifié. Les groupes qui apparaissent sont a contrario, moins sensibles. L'effectif de Leuctridae est passé de 3 en BIA1 à 1 seul individu. Le groupe indicateur a donc régressé en passant de 7 à 5. Il s'agit des Hydroptilidae (Trichoptères). Ici aussi la communauté est peu équilibrée avec deux taxons dominants : baetidae et les oligochètes dont la densité traduit une pollution de type organique.

Indices

Station	Date	Variété totale	Groupe Indicateur	Note
BIA1	28/10/2003	19	7 - Leuctridae	12
BIA2	28/10/2003	25	5 - Hydroptilidae	12

Les notes IBGN sont peu élevées, mais on rappelle que sur ce type de cours d'eau apicaux, le maximum théorique est plutôt 16/20 que 20. Ceci est issu des principes généraux du SEQ Bio. La Bialle correspond au type physique « torrent à lit fixe » pour lequel l'IBGN maximal est pris égal à 16.

3.4 NIVEAUX DE QUALITE

3.4.1 La qualité physico-chimique

Avertissement : Elle est obtenue avec la version 1 du SEQ eau.

Certaines valeurs d'oxygène dissous lors de la campagne hivernale, ont été jugées aberrantes, les températures extérieures très froides ont pu compromettre le bon fonctionnement des appareils. De ce fait l'altération MOOX ne peut être calculée avec le SEQ pour les stations concernées.

De même certaines valeurs de pH sont très alcalines, reflet de la nature des terrains calcaires traversés. Certaines valeurs exceptionnelles sont écartées et l'altération « acidification » qualifiée par le paramètre pH, n'est pas prise en compte pour l'évaluation de la qualité de synthèse par rapport à la fonction « potentialités biologiques ».

La qualité de la Bialle est bonne (verte). Les paramètres déclassants sont NH₄, MEST, NO₃, plus PO₄ à l'amont. L'altération MOOX reste très bonne (qualité bleue) aux deux points.

Classes de qualité physico-chimique et indices pour les 4 principales altérations

Altération	BIA1	BIA2
MOOX	84	83
AZOT	68	68
NITR	79	75
PHOS	78	80

Qualité pour la fonction potentialités biologiques :

Fonction « potentialités biologiques »*		
---	--	--

* Altération acidification non prise en compte – le pH étant naturellement déclassant du fait de la géologie locale.

3.4.2 La qualité hydrobiologique

La qualité hydrobiologique de la Bialle est bonne aux deux stations de mesures.

Station	IBGN/20 ¹	GFI ¹	IBGN de référence	Indice SEQ	Qualité SEQ
BIA1	12/20	7	16	75	Bonne
BIA2	12/20	5	16	75	Bonne

La structure des communautés montre des perturbations de la qualité de l'eau.

¹ Et qualité selon l'ancienne grille

3.5 CONCLUSIONS

La Bialle est de bonne qualité (verte). Des apports polluants existent (NH₄, NO₃, PO₄).

On notera que les eaux sont chargées en particules en suspension, probablement du fait de l'arrachement des matériaux des berges sous l'effet des vitesses élevées.

Lors d'un prochain suivi, il pourrait être intéressant d'évaluer la qualité de son principal affluent venant de Domancy et Combloux, afin de préciser l'origine des apports intermédiaires entre BIA1 et BIA2.

3.6 CARTOGRAPHIE

On trouvera ci-après les cartes :

- Qualité calculée par le SEQ Eau version 1, par station, par campagne, par altération ; qualité hydrobiologique et note IBGN
- Linéarisation de la qualité physico-chimique par altération pour MOOX, AZOT, NITR, PHOS. *Qualité MOOX estimée d'après nos observations quand les valeurs ne sont pas calculées.*
- Identification des perturbations de la qualité physico-chimique de l'eau. *Plus mauvaise qualité des 4 altérations MOOX, AZOT, NITR et PHOS.*
- Carte de synthèse des qualités observées : fonction potentialité biologique (linéarisée), et ponctuellement hydrobiologie, métaux et bactériologie

3.7 ANNEXES

- ☒ Carte de localisation des stations de mesures
- ☒ Tableau des résultats bruts, indices et qualité SEQ par altération
- ☒ Hydrobiologie : listes faunistiques
- ☒ Hydrobiologie : tableaux de prélèvements et croquis des stations

3.7.1 Carte de localisation des stations

3.7.2 Tableau des résultats bruts : physico-chimie, débit

Campagne d'étiage hivernal

cours d'eau	Bialle	
code station étude	BIA1	BIA2
date	18/02/03	18/02/03
heure	17h30	18h00
débit m3/s	0,450	0,840

Indice MOOX	84	84
O ₂ mg/l	16,26	14,75
saturation oxygène %	127,8	113,1
DBO5 mgO ₂ /l	1,7	1,2
COD mgC/l	0,6	0,7
NKJ mgN/l	<1	<1
NH4 mg/l	0,34	0,33

Indice AZOT	68	68
NKJ mgN/l	<1	<1
NH4 mg/l	0,34	0,33
NO2 mg/l	<0,02	<0,02

Indice NITRATES	79	75
NO3 mg/l	2,5	4,1

Indice PHOS	78	80
PO4 mg/l	0,13	0,11

Indice PAES	78	81
MEST mg/l	7,5	4,1

Indice TEMP	100	100
température °C	0,4	2,1

Indice ACID	64	81
pH	8,54	8,19

Indice MINE	100	100
conductivité µS/cm	750	874

Campagne d'étiage automnal

cours d'eau	Bialle	
code station étude	BIA1	BIA2
date	28/10/03	28/10/03
heure	14:50	16:05
débit m3/s	0,525	0,775

Indice MOOX	87	83
O ₂ mg/l	12,41	11,17
saturation oxygène %	99,9	93,2
DBO5 mgO ₂ /l	<0,5	0,5
COD mgC/l	0,3	0,8
NKJ mgN/l	<1	<1
NH4 mg/l	0,13	0,09

Indice AZO	78	81
NKJ mgN/l	<1	<1
NH4 mg/l	0,13	0,09
NO2 mg/l	<0,02	<0,02

Indice NITR	80	78
NO3 mg/l	2,1	2,9

Indice PHOS	100	100
PO4 mg/l	<0,03	<0,03

Indice PAES	71	81
MEST mg/l	14	3,9

Indice TEMP	100	100
température °C	3,5	5,1

Indice ACID	80	100
pH	8,20	7,62

Indice MINE	100	98
calcium mg/l		114
magnésium mg/l		14
conductivité µS/cm	580	665

3.7.3 Hydrobiologie : listes faunistiques

3.7.4 Hydrobiologie : tableaux de prélèvements et croquis des stations

4. LA SALLANCHES

4.1 SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLÉMATIQUES DU BASSIN VERSANT

4.1.1 Hydrologie

La Sallanches a un bassin versant de 35.5 km² situé sur les communes de Sallanches et Cordon. Son réseau hydrographique est un chevelu très ramifié comportant un affluent presque aussi important que la branche principale, le torrent de la Croix.

Son régime hydrologique est de type nival à influence pluviale. Ses étiages sont par conséquent plutôt situés en hiver et l'été.

Elle n'est pas équipée de station de mesures du débit.

4.1.2 Qualité des cours d'eau – données disponibles

Pas de point RNB ou RCB, pas de données qualité disponibles.

4.1.3 Principaux rejets

La station d'épuration de Cordon se rejette dans le Torrent de la Croix, plus précisément dans le débit réservé de la centrale hydroélectrique de la Frasse.

4.1.4 Activités

La Sallanches coule sur le territoire de communes touristiques telles que Sallanches et Cordon, stations de sports d'hiver, ce qui induit de fortes variations de population, principalement pendant les vacances scolaires hiver et été.

Son principal affluent, le torrent de la Croix est équipé d'une petite centrale hydroélectrique privée : l'usine de la Frasse.

La partie aval de la Sallanches est très urbanisée. Plusieurs entreprises sont implantées à Sallanches. Le cours d'eau traverse la zone d'activités.

4.2 RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT

Le protocole de mesures retenu a été le suivant :

- 2 points de mesures sur la Sallanches et 2 sur le Torrent de la Croix ;
- 2 campagnes de mesures physico-chimiques en périodes d'étiage. Les deux périodes d'étiage de ce cours d'eau sont l'hiver et l'été. Prélèvements instantanés pour analyses en laboratoire agréé, mesures in situ ;
- Jaugeage des débits lors de chaque campagne physico-chimique ;
- 1 campagne de prélèvements hydrobiologiques au cours de l'étiage estival ;
- recherche de métaux sur bryophytes

Le tableau suivant reprend les stations, leur localisation, justification et programme de mesures associé.

Les mesures ont comporté la recherche des paramètres suivants :

- ▶ Physico-chimie in situ
 - Température de l'air (°C)
 - Température de l'eau (°C)
 - pH à 20 °C
 - Oxygène dissous (mg O₂ /l)
 - Saturation en oxygène (%)
 - Conductivité à 25 °C (µS/cm)
- ▶ Physico-chimie en laboratoire
 - MEST, DBO₅, COD, NH₄, NO₃, NO₂, NTK, PO₄
 - Minéralisation : Ca, Mg
- ▶ Prélèvements hydrobiologiques réalisés selon la norme NF T 90 350
- ▶ Métaux sur bryophytes autochtones : cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb, arsenic, zinc, mercure

La première campagne du suivi qualité s'est déroulée le **17 février 2003**, en conditions d'étiage hivernal marqué (pas de précipitations, fortes gelées) et de pointe de population touristique dans les stations de sports d'hiver (vacances des zones B et C). **La seconde campagne** s'est déroulée le **16 juillet 2003**, au cours de l'étiage estival, particulièrement marqué cette année 2003.

TABLEAU DES STATIONS DE MESURES ET PROGRAMME REALISE

<i>Cours d'eau</i>	<i>Code Station</i>	<i>Justification</i>	<i>PC</i>	<i>IBGN</i>	<i>Métaux</i>	<i>Minéralisation</i>	<i>Situation</i>
Bassin versant de la Sallanches							
SALLANCHES	SA1	Réf amont	2 hiver été	1 été			Amont Pont des Rubins
SALLANCHES	SA2	Fermeture BV	2 hiver été	1 été		1 été	Aval Sallanches, aval pont dans ZI
Torrent de la CROIX	CR1	Réf. amont	2 hiver été	1 été			aval pont route de Cordon à Combloux
Torrent de la CROIX	CR2	Fermeture BV	2 hiver été	1 été	1 été		Dans Sallanches pont RD 13 aval du rejet RG, amont immédiat confluence avec la Sallanches

Abréviations utilisées

PC : Physico-Chimie

IBGN : hydrobiologie : Indice Biologique Global Normalisé

BV : Bassin Versant

4.3 INTERPRETATION DES RESULTATS

4.3.1 L'hydrologie

4.3.1.1 *Contexte hydrologique de l'année 2003*

Les cours d'eau ont connu un étiage marqué en février car les gelées ont été particulièrement fortes.

A partir de février 2003 un déficit des précipitations a débuté et s'est amplifié au printemps, puis a succédé un été caniculaire très sec. Les précipitations significatives ont repris en début puis fin octobre seulement.

La conséquence pour les cours d'eau a été une baisse des débits de plus en plus critique au cours de l'été allant jusqu'à l'assèchement de certains tronçons habituellement peu sujets à ce type de phénomène. Les débits ont atteint des valeurs nettement inférieures au débit de référence d'étiage de récurrence 5 ans.

4.3.1.2 *Hydrologie des campagnes de prélèvements*

Les valeurs des débits mesurés (en m³/s) lors des prélèvements physico-chimiques, sont les suivantes :

SALLANCHES

Date	SA1	SA2	CR1	CR2
17/02/03	0.229	0.463	0.035	0.169
16/07/03	0.094	0.116	0.005	0.050

4.3.2 La physico-chimie

Campagne d'étiage hivernal

On observe une légère dégradation de la qualité entre SA1 et SA2 : augmentation de la teneur en DBO5 mais surtout COD, NH₄, et PO₄. Des rejets de type eaux usées domestiques sont plus que probables dans la traversée de Sallanches.

Entre les deux points, conflue le Torrent de la Croix, lequel reçoit le rejet de la station d'épuration de Cordon ainsi que des rejets non épurés (dont 1 en rive gauche avant la confluence avec la Sallanches). On voit entre CR1 et CR2 l'augmentation non

négligeable des concentrations en DBO5, COD, NH4, NO3 et PO4. La valeur atteinte par l'ammoniac est trop élevée avec 1.04 mg/l. Le prélèvement a été effectué le plus près possible de la confluence avec la Sallanches, le rejet direct observé en rive gauche est assez proche et contribue à cette valeur.

Campagne d'étéage estival

Les valeurs de pH sont toujours élevées. La minéralisation est moyenne.

Les températures plus élevées à cette époque permettent la réalisation des réactions d'oxydation. On constate notamment l'absence d'azote ammoniacal réduit, l'apparition de nitrites et de la forme nitrates oxydée. Ce phénomène est net entre CR1 et CR2. Les fortes valeurs de nitrates et phosphates peuvent être imputées au rejet de la station d'épuration de Cordon et/ou à d'autres rejets intermédiaires (sauf rejet existant à l'amont de la station CR2 dans Sallanches signalé en hiver, car son débit était nul au moment du prélèvement cet été). Ceci s'accompagne d'une consommation d'oxygène dissous. La teneur reste néanmoins correcte.

Le taux de dilution offert par la Sallanches est assez faible aussi les concentrations en nitrates et phosphates restent encore élevées en fermeture de bassin versant. Les teneurs des différents paramètres mesurés en SA2 traduisent davantage la pollution apportée par le torrent de la Croix que l'existence d'autres rejets.

4.3.3 L'hydrobiologie

Les stations

SA1 : à l'amont du Château des Rubins, la Sallanches est de type torrent de montagne à forte pente. Les écoulements sont soutenus et la granulométrie plutôt grossière. L'habitabilité de la station est moyenne. L'habitat dominant est fait de galets dans des vitesses de 75 à 150 cm/s. Les berges sont nettement végétalisées.

SA2 : dans la zone d'activités de Sallanches, le cours de la rivière a été remanié. Elle conserve une bande boisée sur ses rives. Les supports sont moyennement diversifiés ; plusieurs catégories de vitesses sont présentes.

CR1 : sur cette station amont, le torrent de la Croix est en forte pente, dans un thalweg très encaissé. Le fond est peu diversifié, composé surtout de roche-mère apparente et de galets ou blocs. Les vitesses sont importantes et assez peu variées.

CR2 : avant la Sallanches, le torrent de la Croix est en partie chenalisé entre de hauts murs. A l'amont du pont une végétation rivulaire a pu s'installer. Les vitesses sont peu variées et moins élevées. Les supports restent majoritairement des galets et blocs. On trouve des zones de sable. L'habitabilité de la station est moyenne à faible.

Les peuplements

Sur la Sallanches, la variété taxonomique est moyenne à faible. Elle augmente entre S1 et S2 avec l'apparition de trichoptères – totalement absents en amont. Par contre le groupe indicateur diminue passant de 9 (Perlidae) à 6 (Nemouridae). Dans les deux stations les communautés en place sont assez équilibrées.

Le torrent de la Croix offre une plus grande variété taxonomique avec 21 taxons recensés en CR1 et 27 en CR2. Les familles de plécoptères très exigeantes vis à vis de la qualité de l'eau sont présentes aux deux stations. Les Perlidae disparaissent toutefois en CR2. Néanmoins le groupe faunistique indicateur reste au maximum (9).

On remarque par contre, qu'en CR2 le nombre d'individus augmente de façon importante et en particulier pour les taxons de baetidae, chironomidae, simuliidae, et dans une moindre mesure oligochètes. Si baetidae et simuliidae n'ont pas de signification écologique particulière, l'augmentation de l'abondance relative des deux autres est à relier à une perturbation de la qualité de l'eau. Quoique diversifiée, la communauté en CR2 est peu équilibrée.

Indices

Station	Date	Variété totale	Groupe Indicateur	Note
SA1	16/07/2003	14	9 - Perlidae	13/20
SA2	16/07/2003	18	6 - Nemouridae	11/20
CR1	16/07/2003	21	9 - Perlidae	15/20
CR2	16/07/2003	27	9 - Perlodidae	16/20

Certaines notes IBGN sont peu élevées, mais on rappelle que sur ce type de cours d'eau apicaux, le maximum théorique est plutôt 16/20 que 20. Ceci est issu des principes généraux du SEQ Bio. La Sallanches et le torrent de la Croix correspondent au type physique « torrent à lit fixe » pour lequel l'IBGN maximal est pris égal à 16.

4.3.4 Les micropolluants métalliques

Les teneurs en métaux des bryophytes autochtones prélevés en CR2, ne dénotent pas de situation alarmante. On notera toutefois des valeurs significatives pour le cuivre et le mercure.

4.4 NIVEAUX DE QUALITE

4.4.1 La qualité physico-chimique

Avertissement : Elle est obtenue avec la version 1 du SEQ eau.

Certaines valeurs d'oxygène dissous lors de la campagne hivernale, ont été jugées aberrantes, les températures extérieures très froides ont pu compromettre le bon fonctionnement des appareils. De ce fait l'altération MOOX ne peut être calculée avec le SEQ pour les stations concernées.

De même certaines valeurs de pH sont très alcalines, reflet de la nature des terrains calcaires traversés. Certaines valeurs exceptionnelles sont écartées et l'altération « acidification » qualifiée par le paramètre pH, n'est pas prise en compte pour l'évaluation de la qualité de synthèse par rapport à la fonction « potentialités biologiques ».

La qualité est très bonne (bleue) à l'amont de Sallanches pour la Sallanches et pour le torrent de la Croix à Cordon. Elle se dégrade ensuite et devient bonne (verte) ; les paramètres déclassant étant NO₃, PO₄, NH₄. Le torrent de la Croix est déclassé en qualité moyenne (jaune) avant sa confluence avec la Sallanches – paramètres déclassant : NH₄(hiver), NO₃, PO₄. Les matières oxydables (MOOX) restent à des niveaux de qualité très bonne à bonne.

La nette dégradation observée sur le Torrent de la Croix est imputable au rejet de la STEP de Cordon lors de la campagne d'été (débit nul pour le rejet en rive gauche CR2). En hiver c'est ce rejet situé dans Sallanches en rive gauche de CR2 qui apporte une charge massive de NH₄.

Classes de qualité physico-chimique et indices pour les 4 principales altérations

Altération	SA1	SA2	CR1	CR2
MOOX	91	82	88	69
AZOT	80	64	81	53
NITR	80	72	80	50
PHOS	100	75	100	41

Qualité pour la fonction potentialités biologiques

Fonction « potentialités biologiques »*				
---	--	--	--	--

* Altération acidification non prise en compte – le pH étant naturellement déclassant du fait de la géologie locale

4.4.2 La qualité métaux

Calculée par le SEQ-Eau version 1, elle est très bonne en en CR2 avec un indice de 82. Les analyses ont été effectuées sur des mousses aquatiques autochtones.

4.4.3 La qualité hydrobiologique

La qualité hydrobiologique de la Sallanches amont et du torrent de la Croix est très bonne (bleue). En fermeture de bassin versant elle est encore bonne (verte).

Station	IBGN/20 ¹	GFI ¹	IBGN de référence	Indice SEQ	Qualité SEQ
SA1	13/20	9	16	81	Très bonne
SA2	11/20	6	16	68	Bonne
CR1	15/20	9	16	94	Très bonne
CR2	16/20	9	16	100	Très bonne

L'analyse détaillée de la biocénose de CR2 traduit toutefois une perturbation.

4.5 CONCLUSIONS

La Sallanches présente une très bonne qualité qui se dégrade dans la traversée de la commune de Sallanches, notamment du fait de la pollution apportée par le torrent de la Croix. Celui-ci est en effet de qualité physico-chimique moyenne (jaune) avant sa confluence. Le rejet de la station d'épuration de Cordon est probablement en partie responsable de cette situation ainsi que les rejets (dont un vu en hiver) directs dans Sallanches.

4.6 CARTOGRAPHIE

On trouvera ci-après les cartes :

- Qualité calculée par le SEQ Eau version 1, par station, par campagne, par altération ; qualité hydrobiologique et note IBGN
- Linéarisation de la qualité physico-chimique par altération pour MOOX, AZOT, NITR, PHOS. *Qualité MOOX estimée d'après nos observations quand les valeurs ne sont pas calculées.*
- Identification des perturbations de la qualité physico-chimique de l'eau. *Plus mauvaise qualité des 4 altérations MOOX, AZOT, NITR et PHOS.*
- Carte de synthèse des qualités observées : fonction potentialité biologique (linéarisée), et ponctuellement hydrobiologie, métaux et bactériologie

¹ Et qualité selon l'ancienne grille

4.7 ANNEXES

- ☒ Carte de localisation des stations de mesures
- ☒ Tableau des résultats bruts, indices et qualité SEQ par altération
- ☒ Hydrobiologie : listes faunistiques
- ☒ Hydrobiologie : tableaux de prélèvements et croquis des stations

4.7.1 Carte de localisation des stations

4.7.2 Tableau des résultats bruts : physico-chimie, débit

Campagne d'étiage hivernal

cours d'eau	Sallanches			
code station étude	SA1	SA2	CR1	CR2
date	17/02/03	17/02/03	17/02/03	17/02/03
heure	11h30	12h15	9h00	10h30
débit m3/s	0,229	0,463	0,035	0,169

Indice MOOX	91	82	88	69
O ₂ mg/l	16,93	16,85	12,89	ab
saturation oxygène %	123	120	100,5	133
DBO5 mgO ₂ /l	1,4	1,7	0,9	2,3
COD mgC/l	0,6	1,1	0,8	1,6
NKJ mgN/l	<1	<1	<1	<1
NH4 mg/l	0,1	0,41	0,09	1,04

ab : valeur jugée aberrante

Indice AZOT	80	64	81	53
NKJ mgN/l	<1	<1	<1	<1
NH4 mg/l	0,1	0,41	0,09	1,04
NO2 mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

Indice NITRATES	80	78	80	76
NO3 mg/l	2,1	2,7	1,9	3,5

Indice PHOS	100	80	100	71
PO4 mg/l	<0,03	0,11	<0,03	0,28

Indice PAES	100	84	100	83
MEST mg/l	<2	2,1	<2	2,6

Indice TEMP	100	100	100	100
température °C	0,2	0	0	0

Indice ACID	53	44	60	60
pH	8,67	8,90	8,50	8,60

Indice MINE	100	100	100	100
conductivité µS/cm	427	349	289	410

Campagne d'étéage estival

cours d'eau	Sallanches			
code station étude	SA1	SA2	CR1	CR2
date	16/07/03	16/07/03	16/07/03	16/07/03
heure	10:55	11:40	09:00	09:50
débit m3/s	0,094	0,116	0,005	0,050
Indice MOOX	96	95	95	94
O ₂ mg/l	12	11,45	12,9	10,8
saturation oxygène %	140	133,1	145	118
DBO5 mgO ₂ /l	<0,5	<0,5	0,8	<0,5
COD mgC/l	<0,2	0,5	0,5	1,3
NKJ mgN/l	<1	<1	<1	<1
NH4 mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indice AZO	100	80	100	63
NKJ mgN/l	<1	<1	<1	<1
NH4 mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
NO2 mg/l	<0,02	0,03	<0,02	0,09
Indice NITR	83	72	81	50
NO3 mg/l	1,1	5,2	1,6	17,4
Indice PHOS	100	75	100	41
PO4 mg/l	<0,03	0,2	<0,03	0,98
Indice PAES	100	100	83	100
MEST mg/l	<2	<2	2,6	<2
Indice TEMP	99	94	100	99
température °C	16,6	19,1	14,9	16,6
Indice ACID	63	51	65	62
pH	8,46	8,73	8,42	8,47
Indice MINE	100	91	100	100
calcium mg/l		55		
magnésium mg/l		7,5		
conductivité µS/cm	334	341	313	378
Indice				82
cadmium µg/g				<0,3
chrome µg/g				6
cuivre µg/g				30
nickel µg/g				10
plomb µg/g				7
arsenic µg/g				<3,5
zinc µg/g				79
mercure µg/g				0,17

4.7.3 Hydrobiologie : listes faunistiques

4.7.4 Hydrobiologie : tableaux de prélèvement et croquis des stations

5. FORON DU REPOSOIR

5.1 SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLÉMATIQUES DU BASSIN VERSANT

5.1.1 Hydrologie

Le Foron est long de 13 km, son parcours se fait dans un vallon très encaissé entre le Reposoir et Scionzier. Son régime est de type pluvio-nival.

Deux stations de mesures des débits ont été installées durant 4 années par EDF à Porte d'Age et à Scionzier. Le cours d'eau est soumis à des influences karstiques. Sur cette période le débit d'étiage le plus bas observé a été de 190 l/s à Porte d'Age (BV = 42.7 km²) et de 260 l/s à Scionzier (BV 48.9 km²).

Une mesure ponctuelle réalisée dans le cadre du schéma d'assainissement indique en août 1998, après une longue période de temps sec, au pont de la route de Romme (D119) : 121 l/s.

5.1.2 Qualité des cours d'eau – données disponibles

Pas de point RNB ou RCB.

Le Schéma d'Assainissement de la commune du Reposoir contient des données physico-chimiques réalisées en 1998 par HYDRETUDES.

Dans le cadre du renouvellement de concession de la centrale des Forces motrices du Foron à Scionzier, on trouve des données physico-chimiques et hydrobiologiques datant de 1993-1994.

5.1.3 Principaux rejets

Le rejet de la station d'épuration de la commune du Reposoir s'effectue dans le Foron. Cette station est en cours d'extension et de réfection complète.

Dans la traversée de la commune plusieurs rejets suspects ont été signalés lors d'un inventaire réalisé dans le cadre du Schéma d'Assainissement. 4 sont localisés sur le Grand Foron (partie amont de la commune du Reposoir), 1 sur le Petit Foron, 2 à l'aval de la D119 en rive gauche.

5.1.4 Activités

Le Foron descend du Reposoir. Les activités sont l'élevage, la fabrication de fromages à la ferme, le tourisme été et hiver (modéré). Ensuite son cours est très encaissé et son bassin versant forestier. Il traverse Scionzier et rejoint l'Arve. Les activités du décolletage et traitement de surface sont bien représentées à Scionzier.

Une centrale hydroélectrique est implantée sur le Foron à l'amont de Scionzier. Les Forces Motrices du Foron sont privées.

5.2 RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT

Le protocole de mesures prévu a été le suivant :

- 5 points de mesures ;
- 2 campagnes de mesures physico-chimiques en périodes d'étiage. Les deux périodes d'étiage de ce cours d'eau sont l'hiver et l'été. Prélèvements instantanés pour analyses en laboratoire agréé, mesures in situ ;
- Jaugeage des débits lors de chaque campagne physico-chimique ;
- 1 campagne de prélèvements hydrobiologiques au cours de l'étiage estival
- 1 recherche de métaux sur bryophytes

Le tableau suivant reprend les stations, leur localisation, justification et programme de mesures réalisé.

Les mesures ont comporté la recherche des paramètres suivants :

- ▶ Physico-chimie in situ
 - Température de l'air (°C)
 - Température de l'eau (°C)
 - pH à 20 °C
 - Oxygène dissous (mg O₂ /l)
 - Saturation en oxygène (%)
 - Conductivité à 25 °C (µS/cm)

- ▶ Physico-chimie en laboratoire
MEST, DBO₅, COD, NH₄, NO₃, NO₂, NTK, PO₄
Minéralisation : Ca, Mg
- ▶ Prélèvements hydrobiologiques selon la norme NF T 90 350
- ▶ Métaux sur bryophytes : cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb, arsenic, zinc, mercure

La première campagne du suivi qualité s'est déroulée le **17 février 2003**, en conditions d'étiage hivernal marqué (pas de précipitations, fortes gelées). **La seconde campagne** n'a pu être effectuée en été. La sécheresse très marquée cet été 2003 a asséché la station amont. Le choix a été fait de ne pas réaliser la campagne de mesures s'il manquait des stations. Le retour à des niveaux d'eau suffisants n'a pas été obtenu avant la fin de l'été. Une seule campagne d'étiage est donc disponible pour le Foron du Reposoir.

TABLEAU DES STATIONS DE MESURES ET PROGRAMME REALISE

Cours d'eau	Code Station	Justification	PC	Observations
Bassin versant du Foron du Reposoir				
Foron du REPOSOIR	RE1	Réf amont	1 hiver	Petit Foron amont Chartreuse, passerelle
Foron du REPOSOIR	RE2	Aval confluence des deux Forons	1 hiver	Pont D119
Foron du REPOSOIR	RE3	Aval STEP	1 hiver	Aval STEP
Foron du Reposoir	RE4	Amont Scionzier	1 hiver	Aval restitution de la centrale des FMF
Foron du REPOSOIR	RE5	Fermeture BV	1 hiver	Au niveau du Lotissement amont confluence Arve

Abréviations utilisées

PC : Physico-Chimie
IBGN : hydrobiologie : Indice Biologique Global Normalisé
BV : Bassin Versant

5.3 INTERPRETATION DES RESULTATS

5.3.1 L'hydrologie

5.3.1.1 *Contexte hydrologique de l'année 2003*

Les cours d'eau ont connu un étiage marqué en février car les gelées ont été particulièrement fortes.

A partir de février 2003 un déficit des précipitations a débuté et s'est amplifié au printemps, puis a succédé un été caniculaire très sec. Les précipitations significatives ont repris en début puis fin octobre seulement.

La conséquence pour les cours d'eau a été une baisse des débits de plus en plus critique au cours de l'été allant jusqu'à l'assèchement de certains tronçons habituellement peu sujets à ce type de phénomène. Les débits ont atteint des valeurs nettement inférieures au débit de référence d'étiage de récurrence 5 ans.

5.3.1.2 *Hydrologie des campagnes de prélèvements*

Les valeurs des débits mesurés (en m³/s) lors des prélèvements physico-chimiques, sont les suivantes :

FORON DU REPOSOIR

Date	RE1	RE2	RE3	RE4	RE5
17/02/03	0.001	0.193	0.197	0.258	0.271

5.3.2 La physico-chimie

Campagne d'étiage hivernal

La qualité amont en RE1 est très bonne, elle se dégrade ensuite dans la traversée du Reposoir, en particulier à l'aval du rejet de la station d'épuration. Cette situation est déjà connue. Les travaux de la nouvelle station sont en cours. On voit notamment une forte augmentation des teneurs en DBO5, COD, NH4, et PO4. la qualité s'améliore ensuite par dilution et auto-épuration. Avant sa confluence à l'Arve, le Foron a récupéré une bonne qualité même si la teneur en NH4 reste un peu élevée. Au vu des températures très basses lors de cette campagne, l'oxydation des formes réduites de l'azote est ralentie.

5.4 NIVEAUX DE QUALITE

Avertissement : Elle est obtenue avec la version 1 du SEQ eau.

Certaines valeurs d'oxygène dissous lors de la campagne hivernale, ont été jugées aberrantes, les températures extérieures très froides ont pu compromettre le bon fonctionnement des appareils. De ce fait l'altération MOOX ne peut être calculée avec le SEQ pour les stations concernées.

De même certaines valeurs de pH sont très alcalines, reflet de la nature des terrains calcaires traversés. Certaines valeurs exceptionnelles sont écartées et l'altération « acidification » qualifiée par le paramètre pH, n'est pas prise en compte pour l'évaluation de la qualité de synthèse par rapport à la fonction « potentialités biologiques ».

La qualité physico-chimique très bonne à l'amont et dans la commune du Reposoir, devient bonne (verte) à l'aval du rejet de la station d'épuration pour les altérations matières azotées et phosphorées. Si la qualité PHOS redevient bleue, elle reste verte pour AZOT.

Classes de qualité physico-chimique et indices pour les 4 principales altérations

Altération	RE1	RE2	RE3	RE4	RE5
MOOX	83	estimé	81	88	89
AZOT	81	100	64	76	78
NITR	80	82	81	80	80
PHOS	100	100	79	82	82

Qualité pour la fonction potentialités biologiques

Fonction « potentialités biologiques »*					
---	--	--	--	--	--

* Altération acidification non prise en compte – le pH étant naturellement déclassant du fait de la géologie locale

5.5 COMPARAISON AVEC LES DONNÉES ANTÉRIEURES

Dossier de demande de renouvellement de concession de l'aménagement hydroélectrique du Foron – 4 campagnes de mesures en 1990 :

Station 1 amont (passerelle St Charles – aval Le Reposoir) aval éloigné de RE3 : eaux très alcalines ; pollution entre mars et septembre en relation avec les effluents de la commune du Reposoir. Pour les 4 campagnes, la qualité de synthèse avec le SEQ est passable (jaune), c'est l'altération matières azotées qui est la plus déclassante.

L'hydrobiologie de cette station est très bonne au cours des 4 campagnes effectuées. L'indice a varié de 13 à 16/20. les groupes polluo-sensibles sont présents mais on remarque l'abondance de taxons indicateurs d'une perturbation de la qualité des eaux (oligochètes, chironomes et Baetidae).

Station intermédiaire 2 (amont Scionzier) un peu à l'amont de la station RE4 : Le Foron retrouve une qualité bonne (verte). Seuls les nitrates et à certaines périodes de l'année les matières en suspension sont déclassants.

L'indice biologique a varié de 12 à 15/20 au cours des 4 campagnes. Le groupe indicateur reste toujours élevé (variant de 8 à 9), la diversité taxonomique est moyenne à faible.

Station aval 3 (aval restitution centrale hydroélectrique dans Scionzier) un peu à l'aval de RE4 :

La qualité redevient jaune (altération déclassante matières azotées).

La note IBGN varie de 11 à 16/20 selon la saison. Le groupe indicateur fluctue fortement. Il passe de 5 (Heptageniidae) en septembre à 9 (Perlodidae) en mars.

Schéma d'Assainissement de la commune du Reposoir – HYDRETUDES -1999

Des mesures physico-chimiques ont été réalisées en août 1998 en période d'étiage à l'amont de la station d'épuration et à l'aval. A l'aval il s'agissait d'une évaluation de la capacité d'autoépuration du cours d'eau donc deux points aval et aval éloigné de la STEP ont été suivis sur 24h.

La qualité physico-chimique du Foron à l'amont du rejet de la station d'épuration de la commune du Reposoir, est très bonne (qualité SEQ : bleue). Les eaux sont là aussi très alcalines, bien minéralisées et bien oxygénées. A l'aval du rejet de la STEP, la qualité est très dégradée. Les paramètres déclassants sont DCO, DBO5, NH4, NTK et Ptotal. La qualité SEQ correspondante est mauvaise (orange). Les altérations matières azotées

et matières phosphorées récupèrent une classe de qualité en 1 km passant de jaune (passable) à vert (bonne).

La qualité bactériologique est passable à l'amont de la STEP puis devient très mauvaise à l'aval sur plus d'1 km.

Evolution de la qualité :

Sur l'amont du Foron, la qualité reste très bonne et se maintient (comparaison des stations RE1 et RE2 avec les stations amont de 1998).

A l'aval de la station d'épuration du Reposoir, les données ne correspondent pas toutes aux mêmes saisons ; toutefois on peut dire que la situation s'est améliorée (comparaison des stations RE3 et aval éloigné STEP lors de l'auto-épuration). Les altérations matières azotées et phosphorées sont toujours vertes, mais l'altération MOOX est passée de mauvaise à très bonne.

A l'entrée de Scionzier (comparaison de RE4 avec la station 3 – aval restitution de la centrale hydroélectrique), l'altération matières azotées est la plus pénalisante en 1990 et en 2003.

5.6 CONCLUSIONS

Le Foron du Reposoir perd une classe de qualité dans la traversée de la commune du Reposoir et reste en qualité bonne (verte) jusqu'à l'Arve, le paramètre limitant étant l'ammoniac lors de cette campagne hivernale où l'autoépuration était réduite du fait de températures très basses.

La mise en place de la nouvelle station d'épuration laisse espérer une amélioration d'ici début 2004.

Lors d'un prochain suivi, il sera intéressant de disposer d'un profil en long hydrobiologique, et d'une campagne physico-chimique d'étiage estival. Il sera intéressant de mesurer l'effet de la mise en service de la nouvelle station au Reposoir.

5.7 CARTOGRAPHIE

On trouvera ci-après les cartes :

- Qualité calculée par le SEQ Eau version 1, par station, par campagne, par altération ; qualité hydrobiologique et note IBGN
- Linéarisation de la qualité physico-chimique par altération pour MOOX, AZOT, NITR, PHOS. *Qualité MOOX estimée d'après nos observations quand les valeurs ne sont pas calculées.*
- Identification des perturbations de la qualité physico-chimique de l'eau. *Plus mauvaise qualité des 4 altérations MOOX, AZOT, NITR et PHOS.*
- Carte de synthèse des qualités observées : fonction potentialité biologique (linéarisée), et ponctuellement hydrobiologie, métaux et bactériologie

5.8 ANNEXES

- ☒ Carte de localisation des stations de mesures
- ☒ Tableau des résultats bruts, indices et qualité SEQ par altération

5.8.1 Carte de localisation des stations

5.8.2 Tableau des résultats bruts : physico-chimie, débit

cours d'eau	Foron du Reposoir				
code station étude	RE1	RE2	RE3	RE4	RE5
date	17/02/03	17/02/03	17/02/03	17/02/03	17/02/03
heure	13h45	14h45	15h15	16h00	16h45
débit m3/s	0,001	0,193	0,197	0,258	0,271

Indice MOOX	83		81	88	89
O ₂ mg/l	11,38	ab	16,02	14,9	16,2
saturation oxygène %	93	ab	126	110	119,2
DBO5 mgO ₂ /l	0,7	0,6	2,3	1,3	1,4
COD mgC/l	0,4	0,6	1	0,9	1
NKJ mgN/l	<1	<1	<1	<1	<1
NH4 mg/l	0,09	<0,05	0,43	0,18	0,14

ab : valeur jugée aberrante

Indice AZOT	81	100	64	76	78
NKJ mgN/l	<1	<1	<1	<1	<1
NH4 mg/l	0,09	<0,05	0,43	0,18	0,14
NO2 mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

Indice NITRATES	80	82	81	80	80
NO3 mg/l	2	1,4	1,7	2,1	2

Indice PHOS	100	100	79	82	82
PO4 mg/l	<0,03	<0,03	0,12	0,07	0,07

Indice PAES	100	100	100	100	100
MEST mg/l	<2	<2	<2	<2	<2

Indice TEMP	100	100	100	100	100
température °C	2,1	1	1,1	0,9	1

Indice ACID	98	52	53	51	
pH	7,72	8,71	8,68	8,73	ab

Indice MINE	100	100	100	100	100
conductivité µS/cm	397	423	428	402	388

6. LE BRONZE

6.1 SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLÉMATIQUES DU BASSIN VERSANT

6.1.1 Hydrologie

Le Bronze descend de Mont Saxonnex et Brizon sur le versant Nord du Bargy et rejoint l'Arve à Bonneville. Son régime est de type nival à influence pluviale. Les étiages se situent en hiver et l'été.

La DIREN gère une station hydrométrique au Pont de Chavougy (BV : 28 km²). Le débit de référence d'étiage, calculé sur 31 ans, y est de 68 l/s.

6.1.2 Qualité des cours d'eau – données disponibles

Pas de point RNB ou RCB.

6.1.3 Principaux rejets

Pas de rejet de station d'épuration dans le Bronze. Rejets directs ?

6.1.4 Activités

Les communes de Mont Saxonnex et Brizon sont de petites stations de sports d'hiver. On trouve des dérivations pour d'anciennes scieries, l'eau est restituée au Bronze.

6.2 RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT

Le protocole de mesures retenu a été le suivant :

- 1 point de mesures ;
- 2 campagnes de mesures physico-chimiques en périodes d'étiage. Les deux périodes d'étiage de ce cours d'eau sont l'hiver et l'été. Prélèvements instantanés pour analyses en laboratoire agréé, mesures in situ ;
- Jaugeage des débits lors de chaque campagne physico-chimique ;
- 1 campagne de prélèvements hydrobiologiques au cours de l'étiage estival

Le tableau suivant reprend les stations, leur localisation, justification et programme de mesures associé.

Les mesures ont comporté la recherche des paramètres suivants :

- ▶ Physico-chimie in situ
 - Température de l'air (°C)
 - Température de l'eau (°C)
 - pH à 20 °C
 - Oxygène dissous (mg O₂ /l)
 - Saturation en oxygène (%)
 - Conductivité à 25 °C (µS/cm)
- ▶ Physico-chimie en laboratoire
 - MEST, DBO₅, COD, NH₄, NO₃, NO₂, NTK, PO₄
 - Minéralisation : Ca, Mg
- ▶ Prélèvements hydrobiologiques selon la norme NF T 90 350

La première campagne du suivi qualité s'est déroulée le **17 février 2003**, en conditions d'étiage hivernal marqué (pas de précipitations, fortes gelées) et en pointe de population touristique. **La seconde campagne** a été réalisée le **15 juillet 2003** lors de l'étiage marqué et précoce de cet été.

**TABLEAU DES STATIONS DE MESURES
ET PROGRAMME REALISE**

Cours d'eau	Code Station	Justification	PC	IBGN	Minéralisation	Observations
Le BRONZE	BR	Fermeture BV	2 hiver été	1 été	1 été	Pont RN205, aval

Abréviations utilisées : PC : Physico-Chimie - IBGN : hydrobiologie : Indice Biologique Global Normalisé - BV : Bassin Versant

6.3 INTERPRETATION DES RESULTATS

6.3.1 L'hydrologie

6.3.1.1 *Contexte hydrologique de l'année 2003*

Les cours d'eau ont connu un étiage marqué en février car les gelées ont été particulièrement fortes.

A partir de février 2003 un déficit des précipitations a débuté et s'est amplifié au printemps, puis a succédé un été caniculaire très sec. Les précipitations significatives ont repris en début puis fin octobre seulement.

La conséquence pour les cours d'eau a été une baisse des débits de plus en plus critique au cours de l'été allant jusqu'à l'assèchement de certains tronçons habituellement peu sujets à ce type de phénomène. Les débits ont atteint des valeurs nettement inférieures au débit de référence d'étiage de récurrence 5 ans.

6.3.1.2 *Hydrologie des campagnes de prélèvements*

Les valeurs des débits mesurés (en m³/s) lors des prélèvements physico-chimiques, sont les suivantes :

Date	BR
17/02/03	0.144
15/07/03	0.028

Le QMNA₅ au Pont de Chavougy, à l'amont de BR, est de 0.068 m³/s. Au droit du point de mesures on était en deçà de 2.5 x 68 l/s à chaque campagne.

6.3.2 La physico-chimie

Le pH est très alcalin lors des deux campagnes. La nature des terrains du bassin versant particulièrement calcaire peut expliquer en partie cette situation.

L'étalement de la lame d'eau et les vitesses modérées, favorisent le gel en surface l'hiver et l'échauffement l'été (T°C : 21.2).

Hormis des valeurs un peu élevées pour les nitrates lors des deux campagnes, on ne remarque pas de perturbation alarmante. Les teneurs en DBO5 l'hiver, en COD et PO4 constituent toutefois un bruit de fond, signe d'apports plus à l'amont.

6.3.3 L'hydrobiologie

La station BR

Le Bronze à l'aval du pont de la RN205 est un cours d'eau de taille modeste. La lame d'eau s'étale sur 2.5 à 3 m au maximum. Les berges sont boisées. L'habitabilité de la station est moyenne à faible avec 5 variétés de supports et 3 classes de vitesses.

On trouve majoritairement des galets et graviers dans des écoulements de 25 à 75 cm/s. la présence de bryophytes et de litière offre une diversité relative de supports pour la faune.

Les peuplements

La variété taxonomique est moyenne avec 22 taxons recensés. Le groupe indicateur est Leuctridae, un plécoptère de sensibilité moyenne. On remarque l'absence des taxons les plus sensibles. La plupart des taxons présents sont plutôt rhéophiles et inféodés aux substrats durs. Certains sont ubiquistes et n'ont pas d'exigences écologiques marquées. On notera enfin la forte abondance de Baetidae puis de Chironomidae. Ces derniers témoignent d'un niveau de pollution non nul. La biocénose ainsi déséquilibrée traduit une perturbation du milieu.

Indice

Station	Date	Variété totale	Groupe Indicateur	Note
BR	15/07/2003	22	7 (Leuctridae)	13/20

Les notes IBGN sont peu élevées, mais on rappelle que sur ce type de cours d'eau apicaux, le maximum théorique est plutôt 16/20 que 20. Ceci est issu des principes généraux du SEQ Bio. Le Bronze correspond au type physique « torrent à lit fixe » pour lequel l'IBGN maximal est pris égal à 16.

6.4 NIVEAUX DE QUALITE

6.4.1 La qualité physico-chimique

Avertissement : Elle est obtenue avec la version 1 du SEQ eau.

Certaines valeurs d'oxygène dissous lors de la campagne hivernale, ont été jugées aberrantes, les températures extérieures très froides ont pu compromettre le bon fonctionnement des appareils. De ce fait l'altération MOOX ne peut être calculée avec le SEQ pour les stations concernées.

De même certaines valeurs de pH sont très alcalines, reflet de la nature des terrains calcaires traversés. Certaines valeurs exceptionnelles sont écartées et l'altération « acidification » qualifiée par le paramètre pH, n'est pas prise en compte pour l'évaluation de la qualité de synthèse par rapport à la fonction « potentialités biologiques ».

La qualité du Bronze en fermeture de bassin versant est bonne (verte) ; le paramètre déclassant étant NO3.

Classes de qualité physico-chimique et indices pour les 4 principales altérations

Altération	BR
MOOX	91
AZOT	80
NITR	76
PHOS	81

Qualité pour la fonction potentialités biologiques :

Fonction « potentialités biologiques »*	
---	--

* Altération acidification non prise en compte – le pH étant naturellement déclassant du fait de la géologie locale

6.4.2 La qualité hydrobiologique

La qualité hydrobiologique du Bronze en fermeture de bassin versant, est très bonne (bleue).

Station	IBGN/20 ¹	GFI ¹	IBGN de référence	Indice SEQ	Qualité SEQ
BR	13/20	7	16	81	Très bonne

L'analyse du peuplement d'invertébrés traduit toutefois une perturbation du milieu.

¹ Et qualité selon l'ancienne grille

6.5 CONCLUSIONS

Le Bronze présente une bonne qualité (verte) en fermeture de bassin versant. L'altération « nitrates » est déclassante lors des deux campagnes. La qualité hydrobiologique est quant à elle, très bonne (bleue) ; l'analyse de la communauté en place traduit toutefois une perturbation du milieu.

6.6 CARTOGRAPHIE

On trouvera ci-après les cartes :

- Qualité calculée par le SEQ Eau version 1, par station, par campagne, par altération ; qualité hydrobiologique et note IBGN
- Linéarisation de la qualité physico-chimique par altération pour MOOX, AZOT, NITR, PHOS. *Qualité MOOX estimée d'après nos observations quand les valeurs ne sont pas calculées.*
- Identification des perturbations de la qualité physico-chimique de l'eau. *Plus mauvaise qualité des 4 altérations MOXX, AZOT, NITR et PHOS.*
- Carte de synthèse des qualités observées : fonction potentialité biologique (linéarisée), et ponctuellement hydrobiologie, métaux et bactériologie

6.7 ANNEXES

- ☒ Carte de localisation des stations de mesures
- ☒ Tableau des résultats bruts, indices et qualité SEQ par altération
- ☒ Hydrobiologie : listes faunistiques
- ☒ Hydrobiologie : tableaux de prélèvements et croquis des stations

6.7.1 Carte de localisation des stations

6.7.2 Tableau des résultats bruts : physico-chimie, débit

Campagne d'étiage hivernal

cours d'eau	Bronze
code station étude	BR
date	17/02/03
heure	17h25
débit m3/s	0,144

Indice MOOX	91
O ₂ mg/l	16,22
saturation oxygène %	109,5
DBO5 mgO ₂ /l	0,9
COD mgC/l	1,3
NKJ mgN/l	<1
NH4 mg/l	0,1

Indice AZO	80
NKJ mgN/l	<1
NH4 mg/l	0,1
NO2 mg/l	<0,02

Indice NITR	76
NO3 mg/l	3,8

Indice PHOS	83
PO4 mg/l	0,05

Indice PAES	100
MEST mg/l	<2

Indice TEMP	100
température °C	-0,1

Indice ACID	45
pH	8,87

Indice MINE	100
conductivité µS/cm	417

Campagne d'étéage estival

cours d'eau	Bronze
code station étude	BR
date	15/07/03
heure	16:00
débit m3/s	0,028

Indice MOOX	93
O ₂ mg/l	10,25
saturation oxygène %	122,3
DBO5 mgO ₂ /l	<0,5
COD mgC/l	0,8
NKJ mgN/l	<1
NH ₄ mg/l	<0,05

Indice AZO	100
NKJ mgN/l	<1
NH ₄ mg/l	<0,05
NO ₂ mg/l	<0,02

Indice NITR	76
NO ₃ mg/l	3,5

Indice PHOS	81
PO ₄ mg/l	0,08

Indice PAES	100
MEST mg/l	<2

Indice TEMP	83
température °C	21,2

Indice ACID	48
pH	8,79

Indice MINE	93
Calcium mg/l	60
Magnésium mg/l	3,3
conductivité µS/cm	331

6.7.3 Hydrobiologie : listes faunistiques

6.7.4 Hydrobiologie : tableaux de prélèvement et croquis des stations

7. LE BORNE

7.1 SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLÉMATIQUES DU BASSIN VERSANT

7.1.1 Hydrologie

Le Borne traverse les communes de Grand Bornand, Saint Jean de Sixt, Entremont, Petits Bornand Les Glières, Saint Pierre en Faucigny et Bonneville. Il se jette dans l'Arve après un parcours de 32.5 km. La superficie de son bassin versant est de 158 km². Duche, Chinaillon et Ovéran sont ses principaux affluents.

Son régime hydrologique est de type nival à influence pluviale. Les étiages se situent en hiver et l'été.

Une station hydrométrique est suivie par la DIREN au Pont des Etroits à St Jean de Sixt (BV : 69.6 km²). Le débit de référence d'étiage calculé sur 33 années, y est de 0.533 m³/s.

Une autre station, aujourd'hui arrêtée, a été gérée par EDF à St Pierre en Faucigny. Sur 19 années le débit de référence d'étiage calculé est de 0.978 m³/s (BV : 142 km²).

7.1.2 Qualité des cours d'eau – données disponibles

Pas de point RNB ou RCB.

Des données un peu anciennes pour certaines :

- Chute de St Pierre en Faucigny – étude d'impact – IRAP. 4 campagnes physico-chimiques et hydrobiologiques en 1993 et 1994. 4 stations
- Suivi qualité du Borne amont et aval rejet de la station d'épuration du SADA Syndicat d'Assainissement des Aravis. 2 points, physico-chimie et hydrobiologie - 2001.

7.1.3 Principaux rejets

La station d'épuration du SADA qui traite les eaux usées de Grand Bornand, se rejette dans le Borne avant le pont des Etroits.

7.1.4 Activités

Grand Bornand et St Jean de Sixt sont des communes touristiques été et surtout hiver. Le haut de la vallée est situé dans l'aire de production du reblochon. De nombreuses fabrications se font à la ferme. Les vaches laitières sont en alpage l'été.

Une centrale hydroélectrique EDF utilise l'énergie hydraulique du Borne. La prise d'eau est le barrage de Beffay dans les gorges du Borne et la centrale à St Pierre en Faucigny.

En sortant des gorges, le Borne arrive à Bonneville, le secteur est plus urbanisé et les activités industrielles bien présentes.

Dans le secteur des gorges au niveau d'Entremont, se développe l'activité canyoning, nage en eaux vives.

7.2 RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT

Le protocole de mesures retenu a été le suivant :

- 7 points de mesures ;
- 2 campagnes de mesures physico-chimiques en périodes d'étiage. Les deux périodes d'étiage de ce cours d'eau sont l'hiver et l'été. Prélèvements instantanés pour analyses en laboratoire agréé, mesures in situ ;
- Jaugeage des débits lors de chaque campagne physico-chimique ;
- 1 campagne de prélèvements hydrobiologiques au cours de l'étiage estival
- recherche des métaux sur bryophytes
- bactériologie

Le tableau suivant reprend les stations, leur localisation, justification et programme de mesures associé.

Les mesures ont comporté la recherche des paramètres suivants :

- ▶ Physico-chimie in situ
 - Température de l'air (°C)
 - Température de l'eau (°C)
 - pH à 20 °C

Oxygène dissous (mg O₂ /l)
Saturation en oxygène (%)
Conductivité à 25 °C (µS/cm)

► Physico-chimie en laboratoire

MEST, DBO₅, COD, NH₄, NO₃, NO₂, NTK, PO₄

Minéralisation : Ca, Mg

► Prélèvements hydrobiologiques selon la norme NF T 90 350

► Métaux sur bryophytes autochtones : cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb, arsenic, zinc, mercure

► Bactériologie : Escherichia Coli et Entérocoques

La première campagne du suivi qualité s'est déroulée le **20 février 2003**, en conditions d'été hivernal marqué (pas de précipitations, fortes gelées) et en pointe de population touristique (vacances des zones B et C). **La seconde campagne** a été réalisée le **15 juillet 2003** lors de l'été marqué et précoce de cet été.

TABLEAU DES STATIONS DE MESURES ET PROGRAMME RÉALISÉ

<i>Cours d'eau</i>	<i>Code Station</i>	<i>Justification</i>	<i>PC</i>	<i>IBGN</i>	<i>Métaux</i>	<i>Bactériologie</i>	<i>Minéralisation</i>	<i>Observations</i>
Bassin versant du Borne								
Le BORNE	BOR1	Réf amont	2 hiver été	1 été			1 été	Aval confluence avec la Duche car amont pas d'eau sous neige...
Le BORNE	BOR2	Amont Petit Bornand	2 hiver été	1 été		1 été		Premier pont aval Entremont
Le BORNE	BOR3	Aval Petit Bornand	2 hiver été	1 été			1 été	Pont Chapelle de Beffay (amont barrage)
Le BORNE	BOR4	Fermeture BV	2 hiver été	1 été	1 été			Aval Bonneville (amont dernier seuil)
La DUCHE	DU	Fermeture BV	2 hiver été	1 été			1 été	Pont route
Le CHINAILLON	CHI	Fermeture BV	2 hiver été	1 été			1 été	Amont passage souterrain
L'OVERAN	OV	Fermeture BV	2 hiver été	1 été			1 été	Juste amont confluence, aval passerelles

Abréviations utilisées : PC : Physico-Chimie - IBGN : hydrobiologie : Indice Biologique Global Normalisé -
BV : Bassin Versant

7.3 INTERPRETATION DES RESULTATS

7.3.1 L'hydrologie

7.3.1.1 *Contexte hydrologique de l'année 2003*

Les cours d'eau ont connu un étiage marqué en février car les gelées ont été particulièrement fortes.

A partir de février 2003 un déficit des précipitations a débuté et s'est amplifié au printemps, puis a succédé un été caniculaire très sec. Les précipitations significatives ont repris en début puis fin octobre seulement.

La conséquence pour les cours d'eau a été une baisse des débits de plus en plus critique au cours de l'été allant jusqu'à l'assèchement de certains tronçons habituellement peu sujets à ce type de phénomène. Les débits ont atteint des valeurs nettement inférieures au débit de référence d'étiage de récurrence 5 ans.

7.3.1.2 *Hydrologie des campagnes de prélèvements*

Les valeurs des débits mesurés (en m³/s) lors des prélèvements physico-chimiques, sont les suivantes :

BORNE

Campagne	BO1	BO2	BO3	BO4	DU	CHI	OV
20/02/03	0.051	1.426	1.940	2.423	0.065	0.221	0.084
15/07/03	0.018	0.636	1.250	1.040	0.059	0.137	0.034

QMNA5 au Pont des Etroits (entre BO1 et BO2) : 0.846 m³/s
2.5 x QMNA5 = 2.115

QMNA5 à St Pierre de Rumilly (entre BO3 et BO4) : 1.440 m³/s
2.5 x QMNA5 = 3.600

Lors des deux campagnes, les débits se situaient en deçà de 2,5 fois le QMNA5. l'étiage estival a été plus marqué que celui de l'hiver.

7.3.2 La physico-chimie

Campagne d'étiage hivernal

On constate :

- un bruit de fond pour les matières organiques (DBO5 et COD) sur le Borne ;
- une élévation des teneurs en COD et nitrates entre BO1 et BO2 ;
- une valeur très élevée des MES en BO3 (assez concordante avec l'observation visuelle de l'eau au moment du prélèvement et à mettre en relation avec la fonte de la neige cet après-midi là) ;
- des teneurs en nitrites un peu élevées à partir de BO2 ;
- des teneurs en NH4 décroissantes vers l'aval ;
- les valeurs de pH sont exceptionnellement élevées.

L'affluent amont, la Duche, est très minéralisé. Elle ne présente pas de niveaux de pollution alarmants mais un bruit de fond non anodin en COD, DBO5, NH4.

Le Chinaillon dans Grand Bornand, est particulièrement pollué au moment du prélèvement. Les valeurs les plus excessives sont atteintes pour les formes réduites de l'azote et les phosphates. On a sans aucun doute à faire à un ou des rejets très conséquents de type domestique ou plutôt agricole (lisier, effluents d'atelier de fabrication de fromage ?) car les valeurs de DBO5 et COD sont moindres.

L'Ovéran, connaît lui aussi un bruit de fond pour les matières organiques et l'azote ammoniacal. Mais la situation reste correcte.

Campagne d'étiage estival

Les valeurs de pH restent globalement élevées sur ce bassin versant. La conductivité et la minéralisation du Borne amont et de la Duche sont élevés, probablement en partie naturellement.

Les eaux sont bien oxygénées pour l'ensemble des stations.

On remarque des températures qui restent relativement fraîches sauf en BO4, où l'étalement de la lame d'eau dans le lit chenalisé du Borne à Bonneville, permet un échauffement. On atteint alors 25.2 °C, valeur limitante pour la faune aquatique.

Lors de cette campagne on ne retrouve pas le bruit de fond sur les paramètres DBO5, et NH4, sauf en BO2 où on observe une petite élévation des concentrations par rapport à la station précédente pour la DBO5, COD, NH4, NO3.

La présence de nitrates se manifeste dès BO2.

On remarque encore une teneur un peu forte en phosphates en BO1, qui doit provenir principalement de la Duche.

Le Chinaillon, hormis une valeur de 0.14 mg P/l, ne présente pas de perturbation comme c'était le cas en hiver.

Enfin, l'Ovéran, semble véhiculer une petite pollution azotée. A sa confluence on se trouve en phase d'oxydation avec les stades nitrites et nitrates. La teneur en MES est un peu élevée pour un étiage.

7.3.3 La bactériologie

Le niveau de contamination bactériologique du Borne en BO2, n'est pas compatible avec l'usage « loisirs aquatiques ».

7.3.4 L'hydrobiologie

Les stations

BO1 : le Borne à l'aval de la Duche, présente une habitabilité moyenne. Le substrat est très minéral, composé essentiellement de blocs et galets. Les vitesses sont diversifiées. On note la présence d'algues vertes et brunes sur les galets sans qu'il y ait pour autant colmatage des fonds. La station se situe au niveau de la passerelle, les berges sont enrochées, la végétation éparse.

BO2 : elle est située à l'aval d'Entremont et à l'amont de Petit Bornand les Glières. Le lit du Borne s'est élargi ; pente et écoulements sont importants. Le milieu offre une bonne diversité de vitesses mais pas de substrats. La granulométrie dominante est composée de galets. En dehors des enrochements de protection du pont, le secteur est plutôt naturel, la végétation des berges assez dense.

BO3 : à cet endroit on se trouve dans les gorges du Borne, à l'amont immédiat de la prise d'eau de Beffay. Le lit est plus étroit, la pente forte et les vitesses par conséquentes très rapides. Les supports de grosse taille dominant. L'habitabilité de la station est moyenne. Les berges sont naturelles et boisées.

BO4 : le Borne à l'aval de Bonneville présente une grande homogénéité en terme de faciès d'écoulement et de substrats. Il est contenu entre des berges endiguées. La végétation est restreinte. Le lit est très large favorisant l'étalement de la lame d'eau ; la pente a nettement diminué. L'habitabilité est moyenne à faible. L'habitat dominant est constitué de galets et 25 à 75 cm/s.

DU : cet affluent rive droite du Borne à l'amont de son bassin versant, est de type torrent à forte pente. Il véhicule de gros matériaux. L'habitabilité est moyenne à faible. On note un développement d'algues assez important.

CHI : la station est située dans le cours linéaire à ciel ouvert avant la confluence avec le Borne dans Grand Bornand. Les berges sont artificielles dans ce secteur entièrement rectifié. La granulométrie est grossière et peu diversifiée ; les vitesses soutenues et variées.

OV : l'Ovéran à Entremont est un torrent à forte pente descendant du plateau des Glières (versant Est). Le substrat est minéral, grossier mais peu diversifié. Les vitesses assez soutenues et variées. Les berges restent naturelles et boisées.

Les peuplements

De manière générale, on peut dire que la diversité taxonomique est moyenne pour toutes les stations ; elle varie de 21 à 27 et reste correcte pour ce type de cours d'eau de montagne.

BO1 : 6 groupes d'insectes sont représentés. On remarque la présence de 3 familles de plécoptères : Leuctridae, Nemouridae et Perlodidae, taxon particulièrement polluo-sensible. Le groupe des diptères compte 8 taxons différents, de sensibilité toutefois peu marquée. L'abondance de Baetidae, insecte du groupe des Ephémères, est très élevée. Ce taxon est ubiquiste et n'a pas de signification écologique particulière. 3 taxons de vers sont présents, dont quelques oligochètes inféodés à la matière organique. La communauté est dans l'ensemble moyennement équilibrée : présence de taxons dominants (Baetidae) ou très peu représentés (parfois un seul individu).

BO2 : le nombre de taxons est moins élevé qu'ailleurs. La communauté est structurée différemment. Moins de taxons pour chacun des 5 principaux groupes d'insectes (diminution sensible par rapport à BO1) ; apparition d'autres groupes ; disparition des taxons les plus sensibles (le groupe indicateur passe de 9 à 7). Le peuplement est dominé par les vers oligochètes inféodés aux milieux riches en matière organique. Leur abondance ainsi que celle non négligeable des chironomes, traduit une pollution du milieu.

BO3 : la diversité remonte légèrement. Les groupes sensibles ne réapparaissent pourtant pas. On note que les oligochètes retrouvent une abondance relative plus modeste.

BO4 : si en BO2 et BO3 on trouvait encore deux taxons de plécoptères, ici il ne reste plus que des Leuctridae (Gl 7). Les conditions du milieu ont changé. Encore quelques espèces inféodées aux substrats durs et aux milieux courants mais aussi des gammarus en grand nombre abrités par les bryophytes de la station. La température de l'eau très

élevée ce jour de prélèvement explique aussi que les conditions abiotiques ne permettent pas l'installation des taxons préférant les eaux fraîches.

DU : La présence de deux familles de plécoptères très sensibles à la pollution (Perlidae et Perlodidae) indique une bonne qualité de l'eau (eaux fraîches, bonne oxygénation, pas de pollution majeure). Plusieurs taxons reflètent les caractéristiques du milieu : vitesses rapides, substrats durs. C'est le cas de Hydropsychidae, Rhyacophilidae, Heptageniidae, Simuliidae, Athericidae ... Comme en BO1, les larves de Baetidae sont très abondantes. La communauté est moyennement équilibrée.

CHI : Les groupes rencontrés traduisent là aussi les conditions physiques du cours d'eau : substrats durs et vitesses soutenues. On remarque la présence de deux taxons de trichoptères très sensibles (Perlodidae et Chloroperlidae), signe de bonne qualité de l'eau. Un autre taxon indicateur d'une bonne qualité du milieu est à signaler : Leptophlebiidae. Les Baetidae sont toujours présents et dominent le peuplement. La communauté est un peu plus équilibrée que celles des autres stations.

NB : l'analyse hydrobiologique de cette campagne ne vont pas dans le sens des résultats physico-chimiques de l'hiver et conforte l'hypothèse d'une pollution accidentelle ou tout au moins irrégulière survenue en février.

OV : cet affluent présente une faune riche et diversifiée (27 taxons). Le groupe des Plécoptères rassemble à lui seul 5 taxons différents sur les 7 qui servent à l'établissement de l'IBGN. Et on note 3 taxons très sensibles : Chloroperlidae, Perlidae, Perlodidae. Sont également présents des taxons de trichoptères et d'éphéméroptères parmi les plus sensibles à la pollution. La qualité de l'Ovéran semble donc peu perturbée. Les Baetidae dominent encore ce peuplement (61%).

Profil en long : les peuplements d'invertébrés évoluent de l'amont vers l'aval du Borne en fonction des conditions physiques du milieu (supports, vitesses, température...) mais aussi de la qualité de l'eau. On voit ainsi assez nettement une baisse du nombre de taxons entre BO1 et BO2 ; le remplacement de taxons très sensibles par des taxons aux exigences moins marquées ; l'explosion de la densité d'oligochètes. Tous ces éléments concordent pour témoigner d'une altération de la qualité de l'eau dans ce tronçon. La situation ne s'aggrave pas ensuite mais ne s'améliore pas non plus. Les facteurs limitant semblent alors être liés à la morphologie du cours d'eau.

Les indices

Station	Date	Variété totale	Groupe Indicateur	Note /20
BO1	15/07/2003	25	9 - Perlodidae	16
BO2	15/07/2003	21	7 - Leuctridae	13
BO3	15/07/2003	23	7 - Leuctridae	13
BO4	15/07/2003	23	7 - Leuctridae	13
DU	15/07/2003	22	9 - Perlodidae	15
CHI	15/07/2003	22	9 - Perlodidae	15
OV	15/07/2003	27	9 - Perlodidae	16

On note une diminution de l'indice vers l'aval puis une stabilisation à 13/20. le groupe indicateur élevé (9) sur le Borne amont et ses affluents, passe à 7 et se maintient à partir de BO2 jusqu'à l'Arve.

Certaines notes IBGN sont peu élevées, mais on rappelle que sur ce type de cours d'eau apicaux, le maximum théorique est plutôt 16/20 que 20. Ceci est issu des principes généraux du SEQ Bio. Le Borne et ses affluents correspondent au type physique « torrent à lit fixe » pour lequel l'IBGN maximal est pris égal à 16.

7.3.5 La micro-pollution métallique

Les concentrations des différents métaux recherchés dans les bryophytes autochtones trouvés en BO4, ne traduisent pas de pollution particulière. On remarquera un bruit de fond perceptible pour le cuivre.

7.4 NIVEAUX DE QUALITE

7.4.1 La qualité physico-chimique

Avertissement : Elle est obtenue avec la version 1 du SEQ eau.

Certaines valeurs d'oxygène dissous lors de la campagne hivernale, ont été jugées aberrantes, les températures extérieures très froides ont pu compromettre le bon fonctionnement des appareils. De ce fait l'altération MOOX ne peut être calculée avec le SEQ pour les stations concernées.

De même certaines valeurs de pH sont très alcalines, reflet de la nature des terrains calcaires traversés. Certaines valeurs exceptionnelles sont écartées et l'altération « acidification » qualifiée par le paramètre pH, n'est pas prise en compte pour l'évaluation de la qualité de synthèse par rapport à la fonction « potentialités biologiques ».

La qualité du Borne est bonne à très bonne selon les altérations, sur son cours amont.

La Duche et l'Ovéran sont de bonne qualité.

Le Chinaillon est de très mauvaise qualité. Cette situation résulte des teneurs catastrophiques obtenues lors de la campagne hivernale. Il est probable, que l'événement à l'origine de cette pollution massive, soit accidentel. S'il s'agit d'un déversement de lisier, il se peut aussi qu'il soit récurrent au cours de la saison d'hiver ; l'insuffisance des capacités de stockage des lisiers est un problème connu dans la vallée. Une opération coordonnée est engagée. Les éleveurs doivent mettre leurs installations aux normes d'ici fin 2005.

Un déversement d'eaux usées domestiques brutes semble écarté ; le SADA (Syndicat d'Assainissement Des Aravis) n'ayant enregistré aucune anomalie sur son réseau ce 20 février 2003.

Le Borne récupère ensuite progressivement et sa qualité redevient bonne (AZOT, NITR, PHOS) ou très bonne (MOOX, PHOS) dans les gorges. La traversée de Petit Bornand voit l'altération PHOS passer de bleu à vert.

Avant sa confluence à l'Arve, le Borne a une qualité très bonne pour les MOOX, PHOS ; bonne pour AZOT et NITR. L'altération température est déclassante (jaune), la campagne estivale ayant révélé une valeur élevée (étalement de la lame d'eau dans la partie chenalisée du lit à la sortie des gorges), peu compatible avec la vie aquatique.

Classes de qualité physico-chimique et indices pour les 4 principales altérations

Altération	BO1	BO2	BO3	BO4
MOOX	84	86	89	88
AZOT	68	71	80	77
NITR	81	72	76	75
PHOS	78	80	79	81

Altération	DU	CHI	OV
MOOX	89	2	90
AZOT	82	10	78
NITR	81	78	79
PHOS	78	25	82

Qualité pour la fonction potentialités biologiques

	BO1	BO2	BO3	BO4
Fonction « potentialités biologiques »*				

	DU	CHI	OV
Fonction « potentialités biologiques »*			

* Altération acidification non prise en compte – le pH étant naturellement déclassant du fait de la géologie locale

7.4.2 La qualité bactériologique

Au point de contrôle (BO2), la qualité obtenue par le SEQ 1 est très mauvaise (rouge) et non compatible avec la pratique de loisirs aquatiques.

7.4.3 La qualité métaux

En BO4, fermeture du bassin versant, la qualité de l'altération micropolluants minéraux est très bonne avec un indice de 88.

7.4.4 La qualité hydrobiologique

La qualité hydrobiologique du Borne et de ses affluents est très bonne (bleue) avec la grille du SEQ Bio.

Station	IBGN/20 ¹	GFI ¹	IBGN de référence	Indice SEQ	Qualité SEQ
BO1	16	9	16	100	Très bonne
BO2	13	7	16	81	Très bonne
BO3	13	7	16	81	Très bonne
BO4	13	7	16	81	Très bonne
DU	15	9	16	94	Très bonne
CHI	15	9	16	94	Très bonne
OV	16	9	16	100	Très bonne

7.5 COMPARAISON AVEC LES DONNÉES ANTÉRIEURES

Etude d'impact de la centrale hydroélectrique EDF de St Pierre en Faucigny. IRAP – 1993 et 1994 (données téléchargées depuis le site Internet de l'agence de l'eau)

Station 580479 amont prise d'eau (au même endroit que BO3) : en 1993 la qualité est très bonne (bleue) en ce point, lors des 2 campagnes de 1994 elle est bonne (verte). Les altérations déclassantes étant alors AZOT, NITR, PHOS.

La qualité hydrobiologique est moyenne (jaune).

Station 580480 tronçon court-circuité dans les gorges : qualité très bonne en 1993 et bonne en 1994 (altérations déclassantes AZOT et NITR).

¹ Et qualité selon l'ancienne grille

La qualité hydrobiologique est moyenne (jaune).

Station 580481 aval restitution de la centrale à St Pierre en Faucigny : qualité très bonne en 93 et bonne en 94 (altérations déclassantes : NITR, AZOT, PHOS).

La qualité hydrobiologique est bonne (verte).

Le pH est souvent déclassant (altération acidification verte).

Bilan amont-aval station d'épuration du SADA – IRAP – octobre 2001

Dans la cadre de l'autosurveillance du rejet de la station de Grand Bornand dans le Borne, le SADA fait effectuer des bilans qualité sur 24h. Celui d'octobre 2001 conclut pour la physico-chimie :

Le rejet de la station d'épuration entraîne un accroissement de la conductivité, des concentrations en NTK et Ptotal. La qualité SEQ correspondante est bleue (très bonne) sur la station amont et verte (bonne) à l'aval, l'altération déclassante étant alors les matières phosphorées.

La qualité hydrobiologique est bonne (verte) aux deux stations. Les taxons sont à peu près les mêmes à l'amont et à l'aval du rejet. Les caractéristiques des peuplements ne mettent pas en évidence d'impact dû au rejet ; mais traduisent un problème de pollution chronique (diffuse) sur le bassin versant (absence de taxons polluo-sensibles alors que les conditions du milieu sont rassemblées : substrats durs, bonne oxygénation, températures fraîches, vitesses soutenues).

Evolution :

Si l'on écarte pour les campagnes 2003 et 1993-1994 le pH et les MEST (phénomène de fonte très probable), les matières azotées et les nitrates demeurent déclassant au fil du temps. La qualité de la station BO3 se maintient à la classe très bonne ou bonne selon les altérations.

La qualité hydrobiologique est meilleure en 2003.

7.6 CONCLUSIONS

Le bassin versant du Borne connaît des problèmes de qualité de l'eau (pollution directe et diffuse), cette situation semble connue de longue date (voir données antérieures) . Les températures basses en hiver réduisent les possibilités d'auto-épuration et aggravent la situation.

Le Chinaillon est particulièrement dégradé le jour des prélèvements hivernaux.

Un autre apport polluant existe dans le Borne à l'amont du Petit Bornand (BO2).

L'Ovéran n'est pas totalement exempt de pollution sans que la situation soit alarmante.

7.7 CARTOGRAPHIE

On trouvera ci-après les cartes :

- Qualité calculée par le SEQ Eau version 1, par station, par campagne, par altération ; qualité hydrobiologique et note IBGN
- Linéarisation de la qualité physico-chimique par altération pour MOOX, AZOT, NITR, PHOS. *Qualité MOOX estimée d'après nos observations quand les valeurs ne sont pas calculées.*
- Identification des perturbations de la qualité physico-chimique de l'eau. *Plus mauvaise qualité des 4 altérations MOOX, AZOT, NITR et PHOS.*
- Carte de synthèse des qualités observées : fonction potentialité biologique (linéarisée), et ponctuellement hydrobiologie, métaux et bactériologie

7.8 ANNEXES

- ☒ Carte de localisation des stations de mesures
- ☒ Tableau des résultats bruts, indices et qualité SEQ par altération
- ☒ Hydrobiologie : listes faunistiques
- ☒ Hydrobiologie : tableaux de prélèvements et croquis des stations

7.8.1 Carte de localisation des stations

7.8.2 Tableau des résultats bruts : physico-chimie, débit

Campagne d'étiage hivernal

cours d'eau	Borne						
code station étude	BO1	BO2	BO3	BO4	DU	CHI	OV
date	20/02/03	20/02/03	20/02/03	20/02/03	20/02/03	20/02/03	20/02/03
heure	10h20	13h30	14h30	16h15	9h30	11h15	12h10
débit m3/s	0,051	1,426	1,940	2,423	0,065	0,210	0,084

Indice MOOX	84		89		90	2	90
O ₂ mg/l	15,55	ab	16,2	ab	14,4	15,9	16,75
saturation oxygène %	123	ab	129	ab	104	124	131,3
DBO5 mgO ₂ /l	1,3	1,6	1,6	1,6	0,9	4,1	0,5
COD mgC/l	0,9	2,1	1,6	1,4	0,2	3,8	0,3
NKJ mgN/l	<1	<1	<1	<1	<1	7,9	<1
NH4 mg/l	0,34	0,26	0,1	0,09	0,07	7,7	0,13

ab : valeur jugée aberrante

Indice AZO	68	71	80	77	82	10	78
NKJ mgN/l	<1	<1	<1	<1	<1	7,9	<1
NH4 mg/l	0,34	0,26	0,1	0,09	0,07	7,7	0,13
NO2 mg/l	<0,02	0,06	0,03	0,04	<0,02	0,06	<0,02

Indice NITR	81	72	76	75	81	78	81
NO3 mg/l	1,8	5,1	3,4	4,1	1,6	3	1,8

Indice PHOS	82	80	80	84	84	25	82
PO4 mg/l	0,07	0,1	0,1	0,04	0,04	1,76	0,07

Indice PAES	82	100	55	100	100	67	100
MEST mg/l	3,3	<2	28	<2	<2	18	<2

Indice TEMP	100	100	100	100	100	100	100
température °C	0,4	4	2,6	3	0,8	0,2	1,4

Indice ACID	53		43		60	54	46
pH	8,67	ab	8,92	ab	8,60	8,66	8,86

ab : valeur jugée aberrante

Indice MINE	100	100	100	100	100	100	100
conductivité µS/cm	546	364	360	347	544	465	315

Campagne d'été estival

cours d'eau	Borne						
code station étude	BO1	BO2	BO3	BO4	DU	CHI	OV
date	15/07/03	15/07/03	15/07/03	15/07/03	15/07/03	15/07/03	15/07/03
heure	09:30	12:00	14:00	15:05	09:00	10:40	11:30
débit m3/s	0,018	0,636	1,250	1,040	0,059	0,137	0,034
Indice MOOX	88	87	91	88	89	89	90
O ₂ mg/l	9,13	9,22	9,86	9,07	9,28	9,26	9,68
saturation oxygène %	102,9	99,3	110,7	116,5	102,6	104,4	104,4
DBO5 mgO ₂ /l	<0,5	1,8	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
COD mgC/l	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6	0,4	0,7
NKJ mgN/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
NH4 mg/l	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indice AZO	100	81	80	80	100	100	80
NKJ mgN/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
NH4 mg/l	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
NO2 mg/l	<0,02	<0,02	0,03	0,03	<0,02	<0,02	0,03
Indice NITR	82	77	76	76	82	80	79
NO3 mg/l	1,4	3,1	3,8	3,8	1,4	2	2,5
Indice PHOS	78	80	79	81	78	79	82
PO4 mg/l	0,14	0,1	0,12	0,09	0,14	0,12	0,07
Indice PAES	81	100	100	76	82	100	79
MEST mg/l	4	<2	<2	9,4	3,5	<2	6,2
Indice TEMP	100	100	98	44	100	99	100
température °C	14,8	14,2	17,3	25,2	14,4	15,6	14,9
Indice ACID	61	87	55	46	62	55	61
pH	8,59	8,08	8,62	8,85	8,57	8,62	8,48
Indice MINE	98	100	89	100	98	92	94
Calcium mg/l	109		52		109	54	63
Magnésium mg/l	15,9		4,8		15,9	10	4,7
conductivité µS/cm	639	307	302	300	640	352	333
Indice BACT		3					
Escherichia coli u/100 ml		1276					
Entérocoques u/100 ml		770					
Indice				88			
cadmium µg/g				<0,3			
chrome µg/g				5			
cuivre µg/g				19			
nickel µg/g				5			
plomb µg/g				<3			
arsenic µg/g				<3,3			
zinc µg/g				35			
mercure µg/g				<0,05			

7.8.3 Hydrobiologie : listes faunistiques

7.8.4 Hydrobiologie : tableaux de prélèvements et croquis des stations

8. FORON DE LA ROCHE

8.1 SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLÉMATIQUES DU BASSIN VERSANT

8.1.1 Hydrologie

Le Foron de la Roche naît sur les hauteurs de la Roche sur Foron en milieu rural, traverse la Roche où il est artificialisé et rejoint l'Arve après 9.5 km de parcours. Le ruisseau de Bourre et le Brachouet sont deux affluents rive droite situés sur St Pierre en Faucigny entre La Roche/Foron et l'Arve.

Son régime est de type pluvial à légère influence nivale.

Le Foron de la Roche n'est pas équipé de station hydrométrique.

8.1.2 Qualité des cours d'eau – données disponibles

Pas de point RNB ou RCB.

8.1.3 Principaux rejets

La station d'épuration du Pays Rochois se rejette dans le Foron de la Roche. C'est une grosse unité (capacité nominale : 10 000 EH).

8.1.4 Activités

L'amont du bassin versant est forestier puis agricole (élevage). En arrivant dans la vallée de l'Arve, l'urbanisation est plus dense et les activités industrielles très implantées dans de nombreuses zones d'activités (St Pierre en Faucigny, La Roche sur Foron).

Le Foron conflue avec l'Arve juste après son passage sous l'autoroute blanche, dans un secteur très influencé par les extractions de granulats.

On notera l'importance de ce cours d'eau vis à vis de l'espèce piscicole « ombre commun » en forte régression.

8.2 RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT

Le protocole de mesures retenu a été le suivant :

- 5 points de mesures ;
- 2 campagnes de mesures physico-chimiques en périodes d'étiage. Les deux périodes d'étiage de ce cours d'eau sont l'hiver et l'été. Prélèvements instantanés pour analyses en laboratoire agréé, mesures in situ ;
- Jaugeage des débits lors de chaque campagne physico-chimique ;
- 1 campagne de prélèvements hydrobiologiques au cours de l'étiage estival
- 1 recherche de métaux sur bryophytes

Le tableau suivant reprend les stations, leur localisation, justification et programme de mesures réalisé.

Les mesures ont comporté la recherche des paramètres suivants :

- ▶ Physico-chimie in situ
 - Température de l'air (°C)
 - Température de l'eau (°C)
 - pH à 20 °C
 - Oxygène dissous (mg O₂ /l)
 - Saturation en oxygène (%)
 - Conductivité à 25 °C (µS/cm)
- ▶ Physico-chimie en laboratoire
 - MEST, DBO₅, COD, NH₄, NO₃, NO₂, NTK, PO₄
 - Minéralisation : Ca, Mg
- ▶ Prélèvements hydrobiologiques selon la norme NF T 90 350 prévu en étiage estival
- ▶ Métaux sur bryophytes : cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb, arsenic, zinc, mercure ; prévu en étiage estival

La première campagne du suivi qualité s'est déroulée le **24 février 2003**, en conditions d'étiage hivernal.

La seconde campagne n'a pu être effectuée en été. La sécheresse très marquée cet été 2003 a asséché la station amont. Le choix a été fait de ne pas réaliser la campagne de mesures s'il manquait des stations. Le retour à des niveaux d'eau suffisants n'a pas été obtenu avant la fin de l'été. Une seule campagne d'étiage est donc disponible pour le Foron de la Roche.

TABLEAU DES STATIONS DE MESURES ET PROGRAMME REALISE

Cours d'eau	Code Station	Justification	PC	Observations
Bassin versant du Foron de la Roche				
Foron de la ROCHE	FR1	Réf. amont	1 hiver	Pont RD 277 Carrefour Emile DUC buse
Foron de la ROCHE	FR2	Amont STEP Amancy	1 hiver	Aval RN 203, dernière maison chemin RD
Foron de la ROCHE	FR3	Fermeture BV	1 hiver	Mesures aval Brachouet, amont immédiat buse autoroute
Ruisseau de BOURRE	BOU	Fermeture BV	1 hiver	Juste avant confluence en remontant depuis D19
BRACHOUET	BRA	Fermeture BV	1 hiver	Juste amont confluence, amont autoroute

Abréviations utilisées

PC : Physico-Chimie

IBGN : hydrobiologie : Indice Biologique Global Normalisé

BV : Bassin Versant

8.3 INTERPRETATION DES RESULTATS

8.3.1 L'hydrologie

8.3.1.1 Contexte hydrologique de l'année 2003

Les cours d'eau ont connu un étiage marqué en février car les gelées ont été particulièrement fortes.

A partir de février 2003 un déficit des précipitations a débuté et s'est amplifié au printemps, puis a succédé un été caniculaire très sec. Les précipitations significatives ont repris en début puis fin octobre seulement.

La conséquence pour les cours d'eau a été une baisse des débits de plus en plus critique au cours de l'été allant jusqu'à l'assèchement de certains tronçons habituellement peu sujets à ce type de phénomène. Les débits ont atteint des valeurs nettement inférieures au débit de référence d'étiage de récurrence 5 ans.

8.3.1.2 Hydrologie des campagnes de prélèvements

Les valeurs des débits mesurés (en m³/s) lors des prélèvements physico-chimiques, sont les suivantes :

FORON DE LA ROCHE

Date	FR1	FR2	FR3	BOU	BRA
24/02/03	0.005	0.231	0.718	0.078	0.402

8.3.2 La physico-chimie

Campagne d'étiage hivernal

Le pH est très alcalin sur ce bassin versant, les eaux très minéralisées.

On remarque une teneur en NH₄ anormalement élevée dès l'amont du bassin versant qui, accompagnée d'un léger bruit de fond des matières organiques, traduit l'existence de rejets domestiques ou agricoles. Il existe quelques maisons en amont de la station de mesures. De plus, le faible débit d'étiage du Foron (5 l/s) n'offre pas de capacité importante en terme de milieu récepteur.

A l'aval de la Roche la concentration de nitrates est un peu élevée, les matières organiques sont toujours présentes.

A l'aval du bassin versant, les niveaux de pollution augmentent pour la plupart des paramètres : COD, NH₄, NO₃, PO₄. L'origine est peut-être pour partie le rejet de la station d'épuration d'Amancy, mais le ruisseau de Bourre (pour NH₄, NO₃) et le Brachouet (pour NO₃) contribuent également à cette dégradation.

8.4 NIVEAUX DE QUALITE

Avertissement : Elle est obtenue avec la version 1 du SEQ eau.

Certaines valeurs d'oxygène dissous lors de la campagne hivernale, ont été jugées aberrantes, les températures extérieures très froides ont pu compromettre le bon fonctionnement des appareils. De ce fait l'altération MOOX ne peut être calculée avec le SEQ pour les stations concernées.

De même certaines valeurs de pH sont très alcalines, reflet de la nature des terrains calcaires traversés. Certaines valeurs exceptionnelles sont écartées et l'altération « acidification » qualifiée par le paramètre pH, n'est pas prise en compte pour l'évaluation de la qualité de synthèse par rapport à la fonction « potentialités biologiques ».

Le Foron de la Roche et ses affluents, le ruisseau de Bourre et le Brachouet, sont de bonne qualité (verte) aux 5 points de mesures et par extrapolation sur la majeure partie du linéaire.

L'altération MOOX reste en classe de qualité bleue alors que AZOT, NITR et PHOS sont en classe de qualité verte à l'aval de la Roche ou de la station d'épuration d'Amancy.

Classes de qualité physico-chimique et indices pour les 4 principales altérations

Altération	FR1	FR2	FR3	BOU	BRA
MOOX	84	<i>estimation</i>	<i>estimation</i>	88	92
AZOT	69	80	78	76	81
NITR	81	68	60	73	62
PHOS	81	81	61	82	85

Qualité pour la fonction potentialités biologiques

Fonction « potentialités biologiques »*					
---	--	--	--	--	--

* Altération acidification non prise en compte – le pH étant naturellement déclassant du fait de la géologie locale

8.5 CONCLUSIONS

La qualité du Foron de la Roche est bonne (verte). On note des perturbations dès l'amont du bassin versant et sur les affluents prospectés. Les paramètres déclassants sont principalement les composés de l'azote, et les phosphates à l'aval du BV. Le bruit de fond des matières organiques n'est pas négligeable même si l'altération reste en classe de qualité bleue.

Lors d'un prochain suivi, il sera opportun de réaliser un profil en long hydrobiologique du Foron de la Roche et de ses affluents. Un point de mesures physico-chimique supplémentaire à l'amont de la Roche permettrait de situer la qualité avant l'agglomération à l'aval du bassin versant amont rural.

8.6 CARTOGRAPHIE

- Qualité calculée par le SEQ Eau version 1, par station, par campagne, par altération.
- Linéarisation de la qualité physico-chimique par altération pour MOOX, AZOT, NITR, PHOS. *Qualité MOOX estimée d'après nos observations quand les valeurs ne sont pas calculées.*
- Identification des perturbations de la qualité physico-chimique de l'eau. *Plus mauvaise qualité des 4 altérations MOOX, AZOT, NITR et PHOS.*
- Carte de synthèse des qualités observées : fonction potentialité biologique (linéarisée), et ponctuellement hydrobiologie, métaux et bactériologie

8.7 ANNEXES

- ☒ Carte de localisation des stations de mesures
- ☒ Tableau des résultats bruts, indices et qualité SEQ par altération

8.7.1 Carte de localisation des stations

8.7.2 Tableau des résultats bruts : physico-chimie, débit

cours d'eau	Foron de la Roche				
code station étude	FR1	FR2	FR3	BOU	BRA
date	24/02/03	24/02/03	24/02/03	24/02/03	24/02/03
heure	12h30	13h50	15h20	14h40	15h30
débit m3/s	0,005	0,231	0,718	0,078	0,402

Indice MOOX	84			88	92
O ₂ mg/l	16,5	ab	ab	16,7	12,85
saturation oxygène %	129	ab	ab	135	115,5
DBO5 mgO ₂ /l	1,4	1,4	1,7	1,5	1,2
COD mgC/l	1,5	1,4	2,6	1	0,5
NKJ mgN/l	<1	<1	<1	<1	<1
NH4 mg/l	0,32	<0,05	0,14	0,17	0,08

ab : valeur jugée aberrante

Indice AZO	69	80	78	76	81
NKJ mgN/l	<1	<1	<1	<1	<1
NH4 mg/l	0,32	<0,05	0,14	0,17	0,08
NO2 mg/l	<0,02	0,03	0,03	0,02	<0,02

Indice NITR	81	68	60	73	62
NO3 mg/l	1,7	6,7	9,8	4,8	9,2

Indice PHOS	81	81	61	82	85
PO4 mg/l	0,09	0,08	0,48	0,06	0,03

Indice PAES	100	100	100	82	80
MEST mg/l	<2	<2	<2	3	5,3

Indice TEMP	100	100	100	100	100
température °C	1,7	3	4,6	5,5	9

Indice ACID	64	49	54	62	96
pH	8,44	8,77	8,64	8,47	7,84

Indice MINE	100	100	100	100	100
conductivité µS/cm	459	579	577	476	561

9. FORON DE REIGNIER

9.1 SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLÉMATIQUES DU BASSIN VERSANT

9.1.1 Hydrologie

Le Foron de Reignier prend sa source à l'aval d'une petite zone humide sur le plateau des Bornes. Il a un bassin versant de 24 km², et un linéaire de 12 km environ. Les communes riveraines sont Arbusigny, Pers Jussy et Reignier. Son principal affluent est le Vuarapant en rive droite.

Son régime est de type pluvial à légère influence nival.

Le Foron de Reignier n'est pas équipé de station hydrométrique.

9.1.2 Qualité des cours d'eau – données disponibles

Pas de point RNB ou RCB.

9.1.3 Principaux rejets

Pas de rejet notoire signalé.

9.1.4 Activités

Le bassin versant est essentiellement agricole (élevage, fruitière). Sur l'aval, la ville de Reignier est plus urbanisée et accueille des entreprises dans ses zones d'activités.

9.2 RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT

Le protocole de mesures retenu a été le suivant :

- 3 points de mesures ;
- 2 campagnes de mesures physico-chimiques en périodes d'étiage. Les deux périodes d'étiage de ce cours d'eau sont l'hiver et l'été. Prélèvements instantanés pour analyses en laboratoire agréé, mesures in situ ;
- Jaugeage des débits lors de chaque campagne physico-chimique ;
- 1 campagne de prélèvements hydrobiologiques au cours de l'étiage estival
- 1 recherche de métaux sur bryophytes

Le tableau suivant reprend les stations, leur localisation, justification et programme de mesures réalisé.

Les mesures ont comporté la recherche des paramètres suivants :

- ▶ Physico-chimie in situ
 - Température de l'air (°C)
 - Température de l'eau (°C)
 - pH à 20 °C
 - Oxygène dissous (mg O₂ /l)
 - Saturation en oxygène (%)
 - Conductivité à 25 °C (µS/cm)
- ▶ Physico-chimie en laboratoire
 - MEST, DBO₅, COD, NH₄, NO₃, NO₂, NTK, PO₄
 - Minéralisation : Ca, Mg
- ▶ Prélèvements hydrobiologiques selon la norme NF T 90 350 prévu en étiage estival
- ▶ Métaux sur bryophytes : cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb, arsenic, zinc, mercure ; prévu en étiage estival

La première campagne du suivi qualité s'est déroulée le **24 février 2003**, en conditions d'étiage hivernal.

La seconde campagne n'a pu être effectuée en été. La sécheresse très marquée cet été 2003 a asséché la station amont. Le choix a été fait de ne pas réaliser la campagne de mesures s'il manquait des stations. Le retour à des niveaux d'eau suffisants n'a pas été obtenu avant la fin de l'été. Une seule campagne d'étiage est donc disponible pour le Foron de Reignier.

TABLEAU DES STATIONS DE MESURES ET PROGRAMME REALISE

Cours d'eau	Code Station	Justification	PC	Observations
Bassin versant du Foron de Reignier				
Foron de REIGNIER	Frei1	Réf amont	1 hiver	Mont Béné aval D278
Foron de REIGNIER	Frei2	Fermeture BV	1 hiver	Aval pont D2
VUARAPANT	VUA	Fermeture BV	1 hiver	Passerelle agricole aval D102, aval station lavage auto

Abréviations utilisées

PC : Physico-Chimie

IBGN : hydrobiologie : Indice Biologique Global Normalisé

BV : Bassin Versant

9.3 INTERPRETATION DES RESULTATS

9.3.1 L'hydrologie

9.3.1.1 *Contexte hydrologique de l'année 2003*

Les cours d'eau ont connu un étiage marqué en février car les gelées ont été particulièrement fortes.

A partir de février 2003 un déficit des précipitations a débuté et s'est amplifié au printemps, puis a succédé un été caniculaire très sec. Les précipitations significatives ont repris en début puis fin octobre seulement.

La conséquence pour les cours d'eau a été une baisse des débits de plus en plus critique au cours de l'été allant jusqu'à l'assèchement de certains tronçons habituellement peu sujets à ce type de phénomène. Les débits ont atteint des valeurs nettement inférieures au débit de référence d'étiage de récurrence 5 ans.

9.3.1.2 Hydrologie des campagnes de prélèvements

Les valeurs des débits mesurés (en m³/s) lors des prélèvements physico-chimiques, sont les suivantes :

FORON DE REIGNIER

Date	FRE1	FRE2	VUA
24/02/03	0.006	0.212	0.048

9.3.2 La physico-chimie

Campagne d'étéage hivernal

L'eau à l'amont du bassin versant n'est pas exempte de pollution. On note en particulier une valeur un peu élevée en NH₄ qui peut provenir de l'eau de fonte du manteau neigeux ou de rejet.

Sur les 3 points mesurés, les matières organiques sont présentes sans être alarmantes ; les teneurs en NH₄ et NO₃ sont élevées. A l'aval du bassin versant (Fre2) et pour le Vuarapant, les niveaux en phosphates traduisent l'existence d'apports.

Fre2 présente aussi une concentration élevée des MES en relation avec la turbidité observée visuellement au moment du prélèvement. Un léger redoux en milieu de journée peut expliquer en partie cette situation (fonte).

9.4 NIVEAUX DE QUALITE

Avertissement : Elle est obtenue avec la version 1 du SEQ eau.

Certaines valeurs d'oxygène dissous lors de la campagne hivernale, ont été jugées aberrantes, les températures extérieures très froides ont pu compromettre le bon fonctionnement des appareils. De ce fait l'altération MOOX ne peut être calculée avec le SEQ pour les stations concernées.

De même certaines valeurs de pH sont très alcalines, reflet de la nature des terrains calcaires traversés. Certaines valeurs exceptionnelles sont écartées et l'altération « acidification » qualifiée par le paramètre pH, n'est pas prise en compte pour l'évaluation de la qualité de synthèse par rapport à la fonction « potentialités biologiques ».

La qualité du Foron de Reignier et de son affluent est globalement bonne (verte).

L'altération MOOX ne présente aucune dégradation. Les matières azotées (AZOT) et les nitrates (NITR) présentent un bruit de fond de pollution qui se traduit par une qualité bonne (verte). Les phosphates absents tout à l'amont (qualité bleue pour l'altération PHOS), apparaissent à l'aval. Le niveau de qualité de cette altération passe alors à vert.

On ne sait pas exactement où se fait le changement de classe, d'où le pointillé bleu-vert sur la carte correspondante.

Classes de qualité physico-chimique et indices pour les 4 principales altérations

Altération	Frei1	Frei2	VUA
MOOX	80	<i>estimé</i>	89
AZOT	61	79	78
NITR	73	66	64
PHOS	83	78	74

Qualité pour la fonction potentialités biologiques

Fonction « potentialités biologiques »*			
---	--	--	--

* Altération acidification non prise en compte – le pH étant naturellement déclassant du fait de la géologie locale

9.5 CONCLUSIONS

La qualité du Foron de Reignier est bonne. Les paramètres déclassants sont NH₄, NO₃ et PO₄. des rejets sont donc probable de manière sans doute diffuse le long du cours d'eau.

Lors d'un prochain suivi, une campagne de mesures en été et un profil en long hydrobiologique, comme prévu initialement, compléteront les connaissances. Un point de mesures situé à l'amont de Reignier, préciserait la qualité intermédiaire entre Frei1 et Frei2.

9.6 CARTOGRAPHIE

- Qualité calculée par le SEQ Eau version 1, par station, par campagne, par altération.
- Linéarisation de la qualité physico-chimique par altération pour MOOX, AZOT, NITR, PHOS. *Qualité MOOX estimée d'après nos observations quand les valeurs ne sont pas calculées.*
- Identification des perturbations de la qualité physico-chimique de l'eau. *Plus mauvaise qualité des 4 altérations MOOX, AZOT, NITR et PHOS.*
- Carte de synthèse des qualités observées : fonction potentialité biologique (linéarisée), et ponctuellement hydrobiologie, métaux et bactériologie

9.7 ANNEXES

- ☒ Carte de localisation des stations de mesures
- ☒ Tableau des résultats bruts, indices et qualité SEQ par altération

9.7.1 Carte de localisation des stations

9.7.2 Tableau des résultats bruts : physico-chimie, débit

cours d'eau	Foron de Reignier		
code station étude	Fre1	Fre2	Vua
date	24/02/03	24/02/03	24/02/03
heure	10h40	11h40	11h15
débit m3/s	0,006	0,212	0,048

Indice MOOX	80		89
O ₂ mg/l	13,25	ab	16,93
saturation oxygène %	104,3	ab	132,4
DBO5 mgO ₂ /l	1,2	1,3	1,4
COD mgC/l	2,1	1,3	1,2
NKJ mgN/l	<1	<1	<1
NH4 mg/l	0,54	0,12	0,15

ab : valeur jugée aberrante

Indice AZO	61	79	78
NKJ mgN/l	<1	<1	<1
NH4 mg/l	0,54	0,12	0,15
NO2 mg/l	<0,02	0,02	0,03

Indice NITR	73	66	64
NO3 mg/l	4,7	7,5	8,3

Indice PHOS	83	78	74
PO4 mg/l	0,05	0,14	0,21

Indice PAES	100	69	100
MEST mg/l	<2	16	<2

Indice TEMP	100	100	100
température °C	2	1,2	5

Indice ACID	96	51	66
pH	7,86	8,72	8,51

Indice MINE	100	100	100
conductivité µS/cm	458	528	588

10. MOIRON - VIAISON

Ces deux cours d'eau de petite taille et voisins, sont traités ensemble.

10.1 SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES ET PROBLÉMATIQUES DES BASSINS VERSANTS

10.1.1 Hydrologie

Le Moiron est un tout petit affluent de l'Arve, environ 6 km de long. Le Vaison est un peu plus conséquent avec 10 km.
Leur régime est de type pluvial à légère influence nival.

Le Moiron et le Vaison ne sont pas équipés de station hydrométrique.

10.1.2 Qualité des cours d'eau – données disponibles

Pas de point RNB ou RCB.

10.1.3 Principaux rejets

Pas de rejet important signalé.

10.1.4 Activités

Les deux bassins versants sont à dominantes forestière et agricole (élevage).

On notera l'intérêt du Vaison pour l'Ombre commun.

10.2 RAPPEL DU PROGRAMME DE MESURES ET DÉROULEMENT

Le protocole de mesures retenu a été le suivant :

- 1 point de mesures sur le Moiron et 2 sur le Vaison ;
- 2 campagnes de mesures physico-chimiques en périodes d'étiage. Les deux périodes d'étiage de ces cours d'eau sont l'hiver et l'été. Prélèvements instantanés pour analyses en laboratoire agréé, mesures in situ ;
- Jaugeage des débits lors de chaque campagne physico-chimique ;
- 1 campagne de prélèvements hydrobiologiques au cours de l'étiage estival

Le tableau suivant reprend les stations, leur localisation, justification et programme de mesures réalisé.

Les mesures ont comporté la recherche des paramètres suivants :

- ▶ Physico-chimie in situ
 - Température de l'air (°C)
 - Température de l'eau (°C)
 - pH à 20 °C
 - Oxygène dissous (mg O₂ /l)
 - Saturation en oxygène (%)
 - Conductivité à 25 °C (µS/cm)
- ▶ Physico-chimie en laboratoire
 - MEST, DBO₅, COD, NH₄, NO₃, NO₂, NTK, PO₄
 - Minéralisation : Ca, Mg (étiage estival)
- ▶ Prélèvements hydrobiologiques selon la norme NF T 90 350 prévu en étiage estival

La première campagne du suivi qualité s'est déroulée le **24 février 2003**, en conditions d'étiage hivernal.

La seconde campagne n'a pu être effectuée en été. La sécheresse très marquée cet été 2003 a asséché la station amont. Le choix a été fait de ne pas réaliser la campagne de mesures s'il manquait des stations. Le retour à des niveaux d'eau suffisants n'a pas été obtenu avant la fin de l'été. Une seule campagne d'étiage est donc disponible pour ces cours d'eau.

TABLEAU DES STATIONS DE MESURES ET PROGRAMME REALISE

Cours d'eau	Code Station	Justification	PC	Observations
Bassin versant du Moiron				
Le MOIRON	MOI	Fermeture BV	1 hiver	Aval pont D2
Bassin versant du Viaisson				
Le VIAISON	VI1	Réf amont	1 hiver	Amont pour PC et aval pont D6 pour Q (buse)
Le VIAISON	VI2	Fermeture BV	1 hiver	Amont pont D2, chemin du Moulin

Abréviations utilisées

PC : Physico-Chimie
 IBGN : hydrobiologie : Indice Biologique Global Normalisé
 BV : Bassin Versant

10.3 INTERPRETATION DES RESULTATS

10.3.1 L'hydrologie

10.3.1.1 Contexte hydrologique de l'année 2003

Les cours d'eau ont connu un étiage marqué en février car les gelées ont été particulièrement fortes.

A partir de février 2003 un déficit des précipitations a débuté et s'est amplifié au printemps, puis a succédé un été caniculaire très sec. Les précipitations significatives ont repris en début puis fin octobre seulement.

La conséquence pour les cours d'eau a été une baisse des débits de plus en plus critique au cours de l'été allant jusqu'à l'assèchement de certains tronçons habituellement peu sujets à ce type de phénomène. Les débits ont atteint des valeurs nettement inférieures au débit de référence d'étiage de récurrence 5 ans.

10.3.1.2 Hydrologie des campagnes de prélèvements

Les valeurs des débits mesurés (en m³/s) lors des prélèvements physico-chimiques, sont les suivantes :

MOIRON et VIAISON

Date	MOI	VIA1	VIA2
24/02/03	0.035	0.023	0.190

10.3.2 La physico-chimie

Campagne d'étéage hivernal

Le Moiron présente un bruit de fond des teneurs en matières organiques. Les composés de l'azote sauf nitrites et les phosphates sont présents à des teneurs un peu élevées traduisant une pollution de fond ou diffuse sur le bassin versant.

Le Vaison est exempt de pollution à l'amont (VI1). On remarque toutefois une concentration en phosphates qui n'est pas neutre. A l'aval du bassin versant, seule la teneur en nitrates est significative.

Sur l'ensemble du cours les matières organiques et les phosphates sont présents.

10.4 NIVEAUX DE QUALITE

Avertissement : Elle est obtenue avec la version 1 du SEQ eau.

Certaines valeurs d'oxygène dissous lors de la campagne hivernale, ont été jugées aberrantes, les températures extérieures très froides ont pu compromettre le bon fonctionnement des appareils. De ce fait l'altération MOOX ne peut être calculée avec le SEQ pour les stations concernées.

De même certaines valeurs de pH sont très alcalines, reflet de la nature des terrains calcaires traversés. Certaines valeurs exceptionnelles sont écartées et l'altération « acidification » qualifiée par le paramètre pH, n'est pas prise en compte pour l'évaluation de la qualité de synthèse par rapport à la fonction « potentialités biologiques ».

La qualité du Moiron avant sa confluence à l'Arve est bonne (verte). Les altérations déclassantes sont AZOT, NITR, PHOS.

Celle du Vaison est très bonne à l'amont (bleue) et bonne (verte) sur l'aval lors de cette campagne hivernale. L'altération déclassante est NITR. La transition entre les classes

de qualité très bonne et bonne se fait sans doute progressivement d'où le pointillé bleu-vert sur la carte.

Classes de qualité physico-chimique et indices pour les 4 principales altérations

Altération	MOI	VIA1	VIA2
MOOX	<i>estimé</i>	<i>estimé</i>	<i>estimé</i>
AZOT	78	100	100
NITR	65	81	71
PHOS	76	80	81

Qualité pour la fonction potentialités biologiques :

Fonction « potentialités biologiques »*			
---	--	--	--

* Altération acidification non prise en compte – le pH étant naturellement déclassant du fait de la géologie locale

10.5 CONCLUSIONS

La qualité de ces deux petits affluents de l'Arve, est bonne à très bonne. Les altérations déclassantes sont AZOT, NITR et PHOS pour le Moiron traduisant une pollution diffuse sur le bassin versant. Pour le Vaison seule l'altération NITR présente une perturbation sur l'aval du bassin versant.

Lors d'un prochain suivi qualité, les mesures initialement prévues en étiage estival (physico-chimie et hydrobiologie), complèteraient la connaissance du cours d'eau. un point intermédiaire sur le Vaison, ou placer VIA1 plus bas, permettrait de préciser le secteur de changement de qualité observé.

10.6 CARTOGRAPHIE

- Qualité calculée par le SEQ Eau version 1, par station, par campagne, par altération.
- Linéarisation de la qualité physico-chimique par altération pour MOOX, AZOT, NITR, PHOS. *Qualité MOOX estimée d'après nos observations quand les valeurs ne sont pas calculées.*
- Identification des perturbations de la qualité physico-chimique de l'eau. *Plus mauvaise qualité des 4 altérations MOOX, AZOT, NITR et PHOS.*
- Carte de synthèse des qualités observées : fonction potentialité biologique (linéarisée), et ponctuellement hydrobiologie, métaux et bactériologie

10.7 ANNEXES

- ☒ Carte de localisation des stations de mesures
- ☒ Tableau des résultats bruts, indices et qualité SEQ par altération

10.7.1 Carte de localisation des stations

10.7.2 Tableau des résultats bruts : physico-chimie, débit

cours d'eau	Moiron	Vaison	
code station étude	MOI	VI1	VI2
date	24/02/03	24/02/03	24/02/03
heure	10h00	8h30	9h30
débit m3/s	0,035	0,023	0,190

Indice MOOX			
O ₂ mg/l	ab	ab	ab
saturation oxygène %	ab	ab	ab
DBO5 mgO ₂ /l	1,5	1,2	1,4
COD mgC/l	2	0,9	1,2
NKJ mgN/l	<1	<1	<1
NH4 mg/l	0,14	<0,05	<0,05

ab : valeur jugée aberrante

Indice AZO	78	100	100
NKJ mgN/l	<1	<1	<1
NH4 mg/l	0,14	<0,05	<0,05
NO2 mg/l	<0,02	<0,02	<0,02

Indice NITR	65	81	71
NO3 mg/l	8,1	1,8	5,5

Indice PHOS	76	80	81
PO4 mg/l	0,18	0,11	0,09

Indice PAES	100	100	100
MEST mg/l	<2	<2	<2

Indice TEMP	100	100	100
température °C	0,2	0,1	0,2

Indice ACID	64	66	55
pH	8,54	8,51	8,63

Indice MINE	100	100	100
conductivité µS/cm	541	456	517

