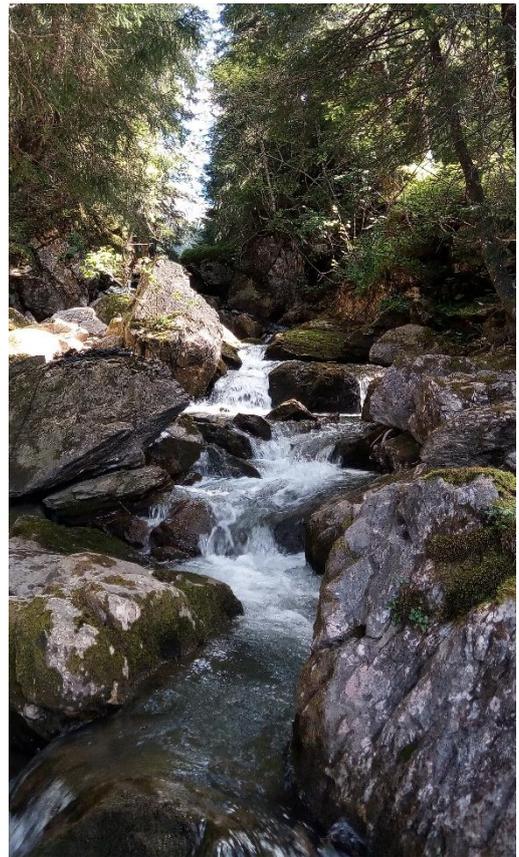




Diagnostic de la Dranse de Morzine

Données 2017



Gabin JESUS

Février 2018

Rapport FDP74. 18/01

Réalisé avec le soutien financier :

La Région
Auvergne-Rhône-Alpes



Table des Matières

1. INTRODUCTION	2
2. MATERIEL & METHODE	3
2.1. <i>Présentation du secteur d'étude</i>	3
2.2. <i>Approche d'étude</i>	7
2.3. <i>Investigations à l'échelle du bassin versant</i>	9
2.4. <i>Investigations à l'échelle du « tronçon homogène »</i>	12
2.5. <i>Investigations à l'échelle de la station</i>	13
2.6. <i>Synthèse des résultats disponibles - Description morphologique et habitat piscicole</i>	21
3. RESULTATS & DISCUSSION.....	34
3.1. <i>Description du bassin versant</i>	34
3.2. <i>Qualité de l'eau</i>	42
3.3. <i>Contexte climatique et hydrologique</i>	56
3.4. <i>Suivi thermique.....</i>	61
3.5. <i>Description des communautés piscicoles</i>	77
3.6. <i>Focus sur les populations de Truite fario.....</i>	80
4. CONCLUSIONS & PERSPECTIVES	99
BIBLIOGRAPHIE.....	101
LISTE DES FIGURES	104
ANNEXES	109

1. Introduction

L'article L.433-3 du Code de l'Environnement précise que les détenteurs de droits de pêche sont tenus de mettre en place des plans de gestion piscicole. La FDAAPPMA74, fédératrice des détenteurs des droits de pêche à l'échelle du département, a donc établi un Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources Piscicoles (PDPG) pour la période 2016-2021 qui s'est principalement basé sur des données piscicoles. Il a été rédigé en accord avec les orientations du SDAGE 2016-2021 qui préconisent une gestion patrimoniale¹ des peuplements piscicoles pour les secteurs où la souche autochtone de Truite fario est toujours présente. En 2015 la FNPF a établi une charte nationale pour la rédaction des PDPG qui s'appuie sur une bonne connaissance de la qualité des milieux à gérer : qualité physico-chimique, qualité physique (i.e. continuité écologique, hydromorphologie, qualité des habitats) et biologique (i.e. invertébrés, poissons). La FDAAPPMA74 ne dispose cependant pas de suffisamment de données sur l'ensemble de son territoire et s'engage dans une campagne d'acquisition de données en vue de réviser son PDPG en 2022. La Dranse de Morzine faisant partie des bassins versants sur lesquels peu de données étaient disponibles, la FDAAPPMA74 a réalisé un diagnostic complet de son bassin versant en 2017.

L'observation des cartes de Kreitman et Léger (1931) ainsi que les données historiques indiquent que les communautés piscicoles de la Dranse de Morzine sont à dominance truticole avec le Chabot en espèce d'accompagnement sur certains secteurs. Compte tenu de l'intérêt majeur de la truite pour la pêche dans le département, celle-ci fera l'objet d'une étude plus approfondie.

Des investigations seront menées à l'échelle globale du bassin versant de manière à identifier d'éventuelles sources de perturbation et expliquer les paramètres abiotiques observés à une échelle plus locale : morphologie des cours d'eau, qualité de l'habitat piscicole, qualité et température de l'eau. Des pêches électriques d'inventaire réparties sur l'ensemble du réseau hydrographique permettront de décrire les communautés piscicoles en place. Une étude plus approfondie des populations de Truite fario comparera les données observées à des données de référence et décrira les densités des différentes cohortes. Les données abiotiques présentées plus haut permettront éventuellement d'expliquer les perturbations piscicoles identifiées.

¹ **Gestion patrimoniale : Gestion effectuée sur les populations fonctionnelles et/ou de souche méditerranéenne : aucun repeuplement ou déversement de poisson.**

2. Matériel & Méthode

2.1. Présentation du secteur d'étude

Description générale

La Dranse de Morzine se situe au nord-est de la Haute-Savoie en limite de la frontière Suisse (Figure 1). C'est une des principales rivières du massif du Chablais dans les préalpes du nord. Elle prend sa source sous le col la pointe de Fornet (2300m) et draine de nombreux sommets à plus de 2000 mètres d'altitude (Figure 2). La Dranse de Morzine possède ainsi un régime hydraulique type pluvio-nival mixte avec une période de hautes eaux en mai lors de la fonte des neiges et un maximum secondaire en novembre-décembre (Figure 3). Il se caractérise également par deux périodes de basses eaux : en été (août-septembre) et en hiver (janvier-février).

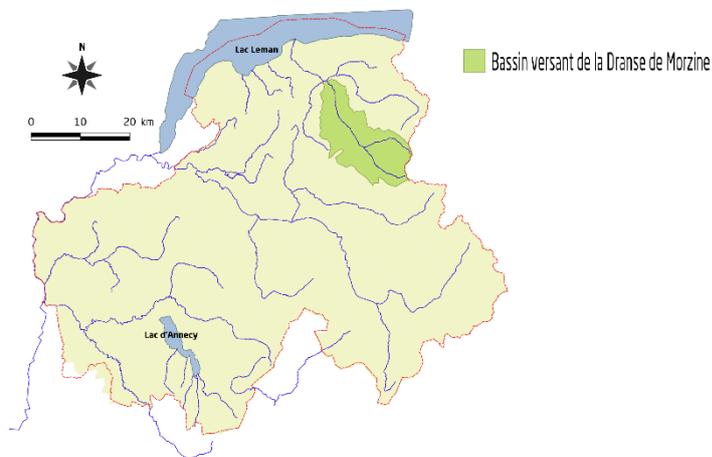


Figure 1 : Localisation du bassin versant de la Dranse de Morzine dans le département de la Haute-Savoie.

La Dranse de Morzine parcourt 28km puis conflue avec la Dranse d'Abondance et le Brevon à environ 530 mètres d'altitude pour former la Basse Dranse, principal affluent du lac Léman côté français. Son bassin versant de 205km² est recouvert par plusieurs stations de ski qui concentrent la majorité de la population (domaines skiables des Gets et des Portes du Soleil : Morzine, Montriond, Avoriaz). De nombreuses retenues colinaires ont ainsi été créées pour la fabrication de neige de culture (Annexe 1). Trois autres lacs sont aussi présents sur le bassin versant de la Dranse de Morzine (Figure 2) :

- Le lac des Mines d'Or formé grâce à la création d'une digue qui retient l'eau sur une ancienne zone humide (Guyomard 2007) ;
- Le lac de Montriond formé grâce à un éboulement (étanchéifié en 1990) qui barre le cours de la Dranse de Montriond (Guyomard 2007) ;
- Le lac du Jotty qui est un lac de barrage utilisé pour alimenter l'usine hydroélectrique de Bioge sur la Basse Dranse, l'aval de ce lac se trouve donc dans un tronçon court-circuité.

L'amont aussi appelé Nant de Chardonnière est caractérisé par une très forte pente (jusqu'au Charny ; Figure 4). Elle prend ensuite le nom de Dranse de la Manche jusqu'à la confluence avec la Dranse de sous le Saix (aussi appelée Dranse des Ardoisières) et enfin Dranse de Morzine jusqu'à sa confluence avec la Dranse d'Abondance.

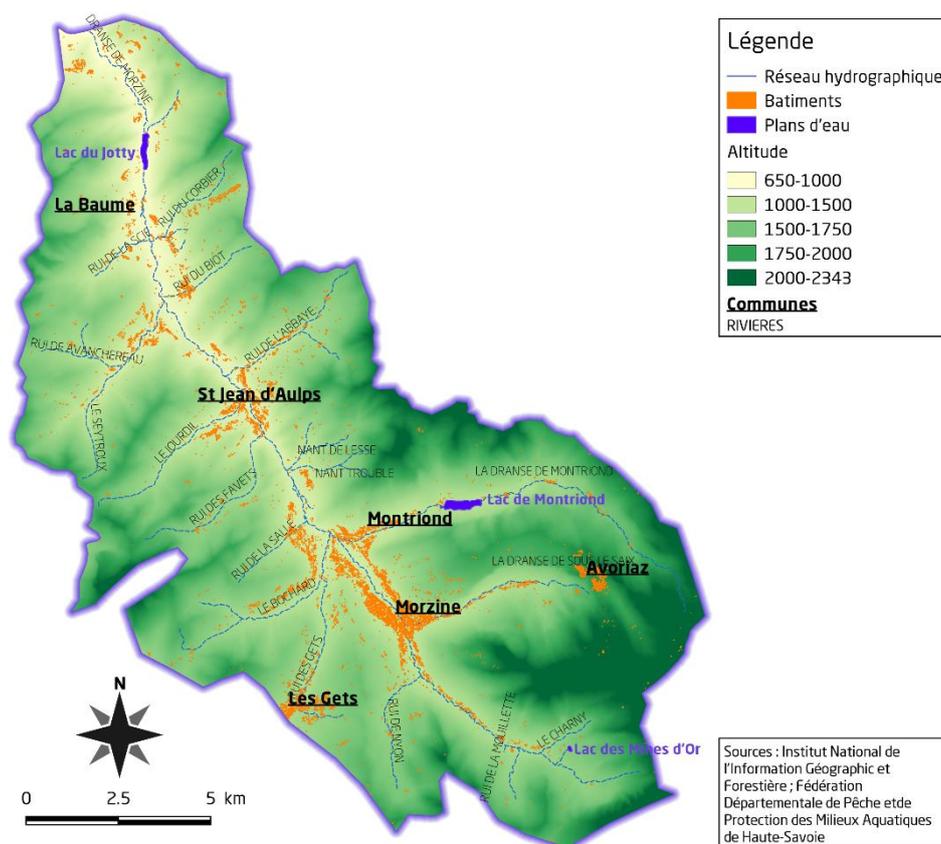


Figure 2 : Présentation générale du bassin versant de la Dranse de Morzine.

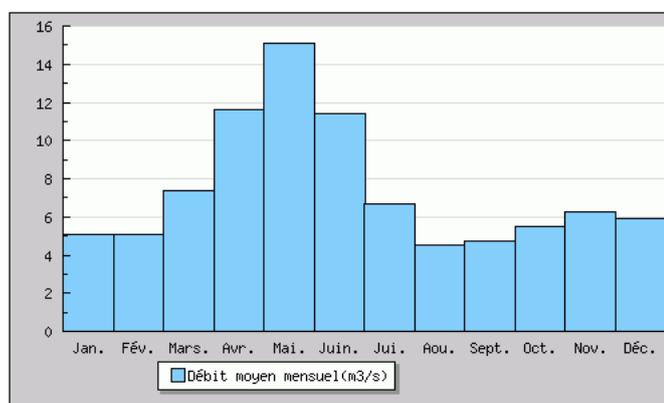


Figure 3 : Débits moyens mensuels calculés sur 54 ans (Banque Hydro).

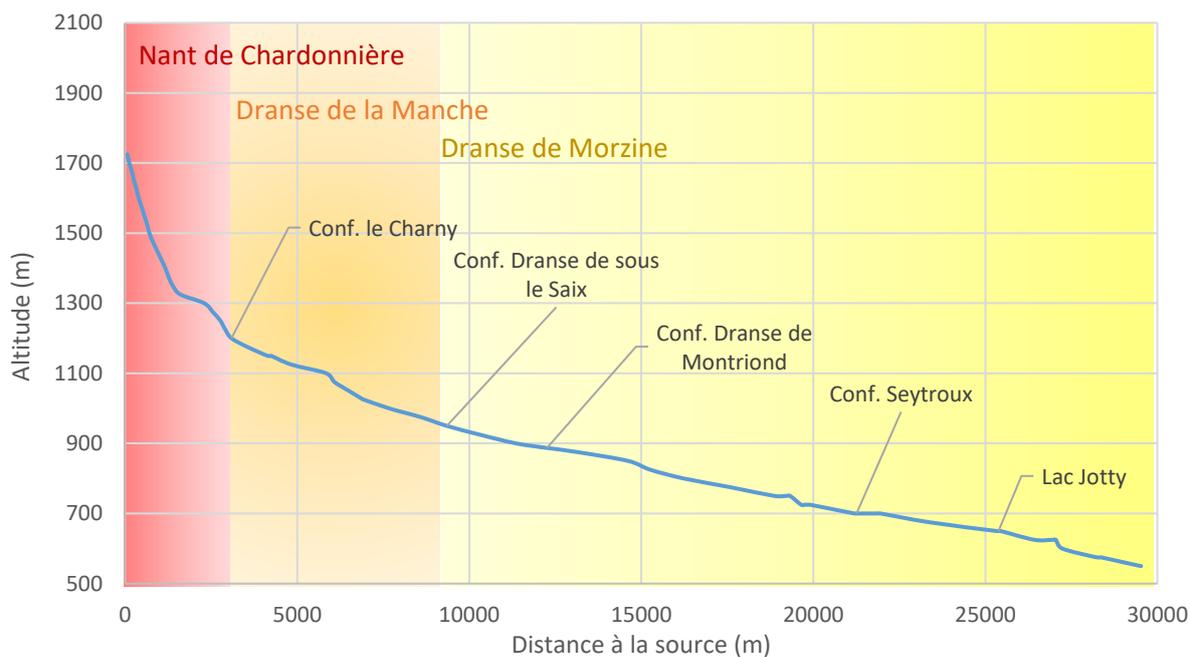


Figure 4 : Profil en long de la Dranse de Morzine.

Contexte climatique

D'après le dossier sommaire de candidature (SIAC, HYDRETUDES/AGRESTIS/Mont'Alpes, 2009), le climat du Haut-Chablais est assez humide, avec plus de 1500 mm de précipitations annuelles, voire plus de 2000 mm certaines années (Morzine – Le Pleney 2267 mm – Météo France 2000-2001). Une part importante des précipitations tombe sous forme de neige avec une limite pluie/neige le plus souvent située aujourd'hui autour de 1200 à 1500 m d'altitude et une température moyenne annuelle d'environ 8°C. Les précipitations se répartissent de manière relativement homogène sur l'ensemble de l'année, avec un pic en début d'hiver (Novembre-Décembre) et dans une moindre mesure au printemps.

Contexte réglementaire

Le réseau hydrographique de la Dranse de Morzine a été découpé en cinq masses d'eau dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux. Pour rappel, une masse est constituée par le cours d'eau principal et les affluents qui s'y déversent. Les états écologique et chimique de chacune des masses d'eau de l'Unité de Gestion (UG) sont considérés comme bons actuellement (Tableau 1 ; Annexe 2). A la définition du nouveau SDAGE 2016-2021, la Dranse de Morzine est passé d'un état chimique mauvais à bon et le Torrent de Seytroux d'un état écologique moyen à bon. Etant donné leur statut en début de SDAGE 2016-2021, logiquement l'objectif d'atteinte du bon état pour toutes ces masses d'eau est défini en 2015. Le bassin versant du Léman figure toutefois dans la liste des zones sensibles à l'eutrophisation au nom de l'arrêté du 9 février 2010 portant révision des zones sensibles dans le bassin Rhône-Méditerranée.

Le cours principal de la Dranse de Morzine et ses affluents en amont de Saint-Jean d'Aulps sont classés en réservoirs biologiques et donc en liste 1 de l'article L214-17 du code de l'environnement, à l'exception du Bochard (Figure 5). Le sud-est du bassin versant (zone des sources) est concerné par la zone Natura 2000 du Haut-Giffre dont « les cols sont des lieux privilégiés pour la migration des oiseaux » (INPN). A l'ouest la zone Natura 2000 du Roc d'Enfer sert de refuge pour de nombreuses

espèces de galiformes de montagne ainsi que plusieurs rapaces tels que le Faucon pèlerin, la Chouette de Tengmalm et plus rarement l'Aigle Royal (INPN). Pour finir, le Schéma Régional de Cohérence Écologique a identifié de nombreux réservoirs de biodiversité et deux corridors écologiques sur le bassin versant de la Dranse (Figure 5).

Tableau 1 : Etats écologique et chimique, et statuts des masses d'eau (SDAGE 2016-2021).

Code masse d'eau	Libellé masse d'eau	Code sous bassin	Libellé sous bassin	Statut masse d'eau	Etat écologique	Etat chimique avec ubiquistes	Etat chimique sans ubiquiste
FRDR10251a	rivière la dranse de montriond en amont du lac	HR_06_04	Dranses	Masse d'eau naturelle	Bon	Bon	Bon
FRDR10251b	rivière la dranse de montriond en aval du lac	HR_06_04	Dranses	Masse d'eau naturelle	Bon	Bon	Bon
FRDR10647	torrent de seytoux	HR_06_04	Dranses	Masse d'eau naturelle	Bon	Bon	Bon
FRDR11354	ruisseau le bochard	HR_06_04	Dranses	Masse d'eau naturelle	Bon	Bon	Bon
FRDR552d	La Dranse de Morzine de sa source à l'amont du lac du barrage du Jotty	HR_06_04	Dranses	Masse d'eau naturelle	Bon	Bon	Bon

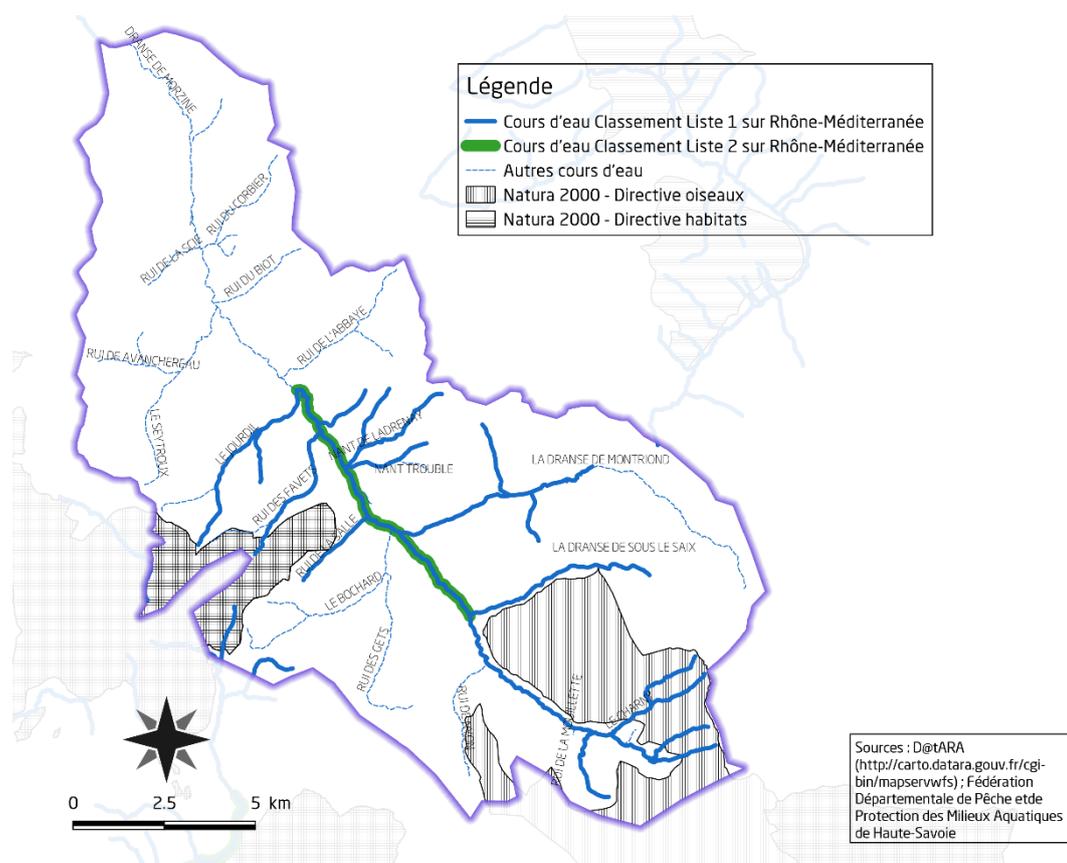


Figure 5 : Classement des cours d'eau (article L214-17 du code de l'environnement) et zones Natura 2000 du bassin versant de la Dranse de Morzine.

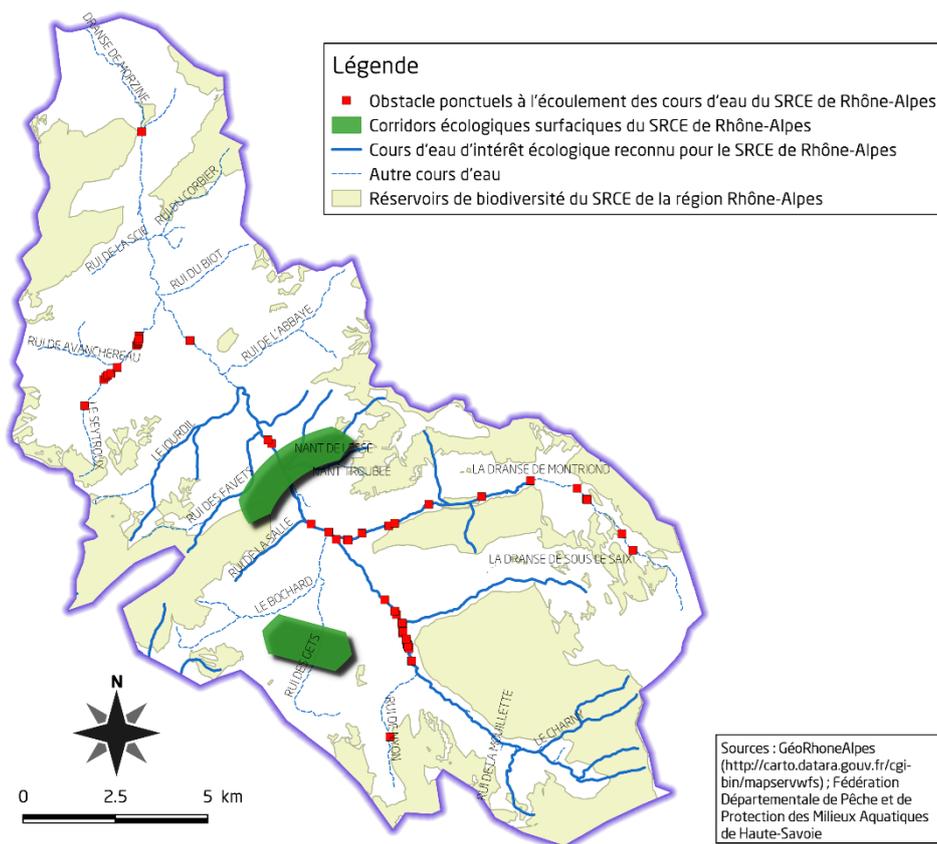


Figure 6 : Synthèse des différents éléments du SRCE sur le bassin versant de la Dranse de Morzine.

2.2. Approche d'étude

Le présent diagnostic a été réalisé selon le principe des « échelles emboîtées ». Des investigations ont été menées à l'échelle du bassin versant, des tronçons homogènes et des stations.

Les objectifs de ce type d'approche sont :

- de travailler du général vers le particulier. Les investigations menées à l'échelle du bassin versant permettent d'orienter les recherches aux échelles plus locales ;
- de croiser les diverses informations récoltées aux différentes échelles. La confrontation de données de natures diverses, réalisées principalement par le biais de la spatialisation des données permet de mettre en évidence certaines relations causes-impacts.

Le Tableau 2 reprend de manière synthétique les investigations qui seront menées pour les différents descripteurs renseignés aux différentes échelles.

Tableau 2 : Descripteurs utilisés à différentes échelles pour établir le diagnostic écologique du bassin versant.

Descripteurs	BV	Tronçon	Station
Caractéristique BV	Géologie Climatologie Hydrologie		
Occupation des sols	Surfaces boisées Surfaces exploitées par l'agriculture (type), densité de population		
Historique alevinage	Evolution des pratiques de repeuplement		
Usages	Prélèvements Assainissement Relevé des impacts directs	Recensement rejets + autres éléments notables	
Habitat physique		Qualité de l'habitat piscicole, description des successions de faciès par tronçon <i>Travail réalisé dans le cadre de l'élaboration du contrat de rivière</i>	
Suivi thermique			Cycle annuel complet <i>35 stations</i>
Peuplement piscicole			Pêche électrique d'inventaire <i>33 stations</i>
Physico-chimie			NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , NH ₄ ⁺ , PO ₄ ³⁻ , P, Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , conductivité, pH, température <i>13 stations</i>

Les données antérieures existantes (pêches électriques d'inventaire, données sur la qualité hydrobiologique, valeurs des paramètres physico-chimiques, ...) seront recherchées afin d'étudier l'évolution de ces variables.

La description morphologique et de la qualité de l'habitat piscicole provient de l'étude multifonctionnelle réalisée par le bureau d'étude BURGEAP en 2013, dans le cadre de la mise en place du contrat de rivière des Dranses et affluents Est-Lémanique par le Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Chablais (SIAC).

2.3. Investigations à l'échelle du bassin versant

Météorologie

La météorologie sera étudiée via la station météorologique de la Chapelle d'Abondance (1030m) qui fait partie du Réseau d'Observation Météo du Massif Alpin (ROMMA).

Plusieurs variables thermiques et pluviométriques seront présentées de décembre à décembre de manière à être cohérent avec les données thermiques et le cycle de vie de la Truite fario. Seules les années pour lesquelles la chronique de donnée est complète seront utilisées.

Hydrologie

L'hydrologie de la Dranse de Morzine sera étudiée via la station limnimétrique de la Baume (Pont de Couvaloup, code V0325010) sur le tiers aval de son cours. L'étude des zones soumises à des assècs est basée sur la connaissance des acteurs locaux (AAPPMA du Chablais Genevois) ainsi que de l'étude quantitative préalable au contrat de rivière des Dranses (cidee, 2014).

Des campagnes de jaugeage de certains affluents ont aussi été menées lors de l'étude quantitative de cidee et pourront éventuellement être intégrées.

Les débits mesurés serviront à expliquer les résultats biologiques observés, notamment la réussite du recrutement naturel de la Truite fario. De nombreux auteurs (Jensen 1999, Cattaneo 2002, Daufresne 2005) ainsi qu'un suivi pluriannuel de plusieurs stations à l'échelle du département par la FDAAPPMA74 ont montré l'incidence des crues, même d'importance modérée (i.e. inférieure à une biennale), sur la survie des alevins lorsque celles-ci surviennent lors de la phase d'émergence (quand les alevins ont encore une capacité de nage modérée).

L'étude de l'hydrologie sera effectuée sur les cinq dernières années (2012-2017) puisque les poissons de plus de cinq ans ne représentent qu'une faible part des populations (observations FDAAPPMA74 lors d'études scalimétriques).

Géologie

La géologie a été étudiée à partir des données lithologiques contenue dans les fichiers SIG de l'Office fédéral de topographie swisstopo. Dans un but de simplification le nom « Roches calcaires » regroupe plusieurs types de roches calcaires (e.g. « Calcaires silicieux », « Roches calcaires à niveaux importants de marnes, schistes et calcaires marneux », « Roches calcaires en général, souvent avec intercalations marneuses »).

L'étude de la géologie permettra de mieux comprendre le fonctionnement des écoulements superficiels (e.g. connexions avec la nappe d'accompagnement) et d'expliquer certains paramètres physico-chimiques (e.g. pH, dureté de l'eau, turbidité).

Occupations des sols

L'occupation des sols du bassin versant de la Dranse de Morzine a été décrite via des données géolocalisées de plusieurs origines :

- « BATI_INDIFFERENCIE », « ZONE_VEGETATION », « ROUTE » de la BDTOPO 2016 ;
- Le recensement des zones humides de Haute-Savoie (haute-savoie.gouv) ;

- Le Registre Parcellaire Graphique de l'IGN (RPG 2012);
- Corine Land Cover (CLC 2012).

Dans le cas de superposition de plusieurs couches, la priorité a été donnée aux couches les plus précises dans l'ordre suivant : « BATI_INDIFFERENCIE » > « ZONE_VEGETATION » > « ROUTE » > Zones humides > RPG > CLC. Des regroupements de modalités ont éventuellement été effectués lorsque celles-ci étaient proches dans le but de limiter le nombre de catégorie (e.g. les différents types de bâti et de culture ont tous été regroupés).

L'étude de l'occupation des sols permet d'avoir une vision globale et spatialisée des activités sur le bassin versant. Celle-ci permettra éventuellement de faire ressortir certaines pressions sur le milieu et apportera des éléments pour mieux comprendre les résultats physico-chimiques, physiques et biologiques observés.

Épuration

Les données relatives à l'épuration proviennent principalement de l'étude « Qualité d'eau » menées par le bureau d'étude SAGE Environnement préalablement au contrat de rivière (2013) et ont été actualisées grâce au Système d'Information sur l'Eau RMC. Les données de suivi de la fonctionnalité des stations d'épuration disponibles seront aussi utilisées.

Cette section est un point clef pour interpréter les résultats physico-chimiques et effectuer une analyse temporelle.

Prélèvements en eau

La quantification des prélèvements en eau provient de l'étude « Quantitative » préalable au contrat de rivière menée par le bureau d'étude cidee ingénieur conseil (2014). Les données sont de nature diverse et le bureau d'étude semble avoir eu des difficultés pour estimer certains prélèvements qui ne disposent pas de mesure précise.

Les résultats permettront néanmoins d'identifier les secteurs les plus sensibles vis-à-vis de la quantité d'eau. Cette partie apporte aussi des éléments importants sur les tendances probable d'évolution des besoins en eau sur le secteur, et donc des pressions éventuelles à prévoir.

Continuité écologique

Le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE) est incomplet sur le bassin versant de la Dranse de Morzine puisqu'il ne couvre que le cours principal jusqu'à l'amont de Morzine. L'étude de la continuité écologique sera donc basée sur les obstacles recensés lors de l'étude multifonctionnelle préalable au contrat de rivière (BURGEAP, 2013). Ceux-là ont été recensés lors de la prospection du réseau hydrographique pour l'application de la méthode Conseil Supérieur de la Pêche (qualité des habitats aquatiques), sur tout le cours principal ainsi que le Bochard, le Seytroux, la Dranse de sous le Saix et la Dranse de Montriond.

La franchissabilité de chacun de ces ouvrages a été définie à partir des classes de franchissabilité définies par l'ONEMA (devenue AFB) dans le cadre du Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE; Tableau 3).

L'étude de la continuité écologie permettra de mieux comprendre la répartition des différentes espèces de poisson, notamment celles qui n'ont pas fait l'objet de repeuplements par l'homme et qui ont donc une distribution naturelle.

Tableau 3 : Classes de franchissabilité des obstacles (AFB).

<i>Classe</i>	<i>Qualification</i>	<i>Critères de base</i>
0	absence d'obstacle	ouvrage ruiné, effacé, sans impact
1	obstacle franchissable sans difficulté apparente	libre circulation est assurée à tout niveau de débit en période de migration
2	obstacle franchissable mais risque de retard ou sélectif pour les plus petites tailles	ouvrage franchissable mais impact en débits ou T° limitants ou sélectif selon taille des poissons
3	obstacle difficilement franchissable	impact important en conditions moyennes (débits habituels, température favorable...)
4	obstacle très difficilement franchissable	passage possible en situation exceptionnelle (hydraulicité induisant un effacement ou contournement, manœuvre de vannes exceptionnelle...)
5	obstacle totalement infranchissable	Obstacle total à la montaison en toute situation

Historique des pratiques de repeuplement

L'historique des pratiques de repeuplement a été étudié depuis l'année 2012 sur tous les cours d'eau de notre secteur d'étude ; les déversements plus anciens n'ayant pas d'incidence majeure directe sur les quantités de poissons observées actuellement.

L'étude s'est basée sur les données fournies par l'AAPPMA du Chablais-Genevois. Les quantités, stades de développement et dates d'alevinage ont en effet été transmises chaque année pour chaque cours d'eau ; la FDAAPPMA ne dispose cependant pas des secteurs précis où ont été déversés les poissons.

Ces données sont à prendre en compte dans l'analyse des données piscicoles, les alevinages pouvant à la fois influencer les densités d'adultes et de juvéniles.

Depuis 2017 la gestion de la Dranse de Morzine et ses affluents en amont du barrage du Jotty est de type « patrimoniale » : aucune truite fario ne peut être déversée. De plus, tous les alevins introduits dans le milieu naturel sont maintenant marqués aux otolithes (Cf paragraphe « Étude du compartiment piscicole »), ce qui permet d'identifier les proportions d'alevins « naturels » et « déversés » sur les secteurs concernés (i.e. une station en aval du Jotty).

2.4. Investigations à l'échelle du « tronçon homogène »

Découpage en « tronçons homogènes »

Le réseau hydrographique de la Dranse de Morzine a été découpé en tronçons selon plusieurs critères cartographiques (Figure 7) :

- Changements de pente (profils en long réalisés à partir d'un Modèle Numérique De Terrain, MNT) ;
- Changements de géologie (voir partie 3.1 – Géologie) ;
- Changements d'occupation des sols (photographies aériennes), de régime hydraulique (i.e. naturel vs tronçon court-circuité), stations d'épuration ;
- Présence d'obstacles infranchissables.

Une fois toutes les limites potentielles identifiées le réseau hydrographique a été découpé de manière à faire des tronçons les plus homogènes possibles du point de vu des paramètres présentés plus haut. L'ensemble des données utilisées sont présentées en Annexe 4.

L'homogénéité de ces tronçons a été vérifiée sur le terrain et ceux-là ont servis à positionner les stations d'étude. L'étude de la qualité de l'habitat piscicole réalisé par BURGEAP lors de l'étude multifonctionnelle de 2013 a cependant été réalisée sur des tronçons différents.

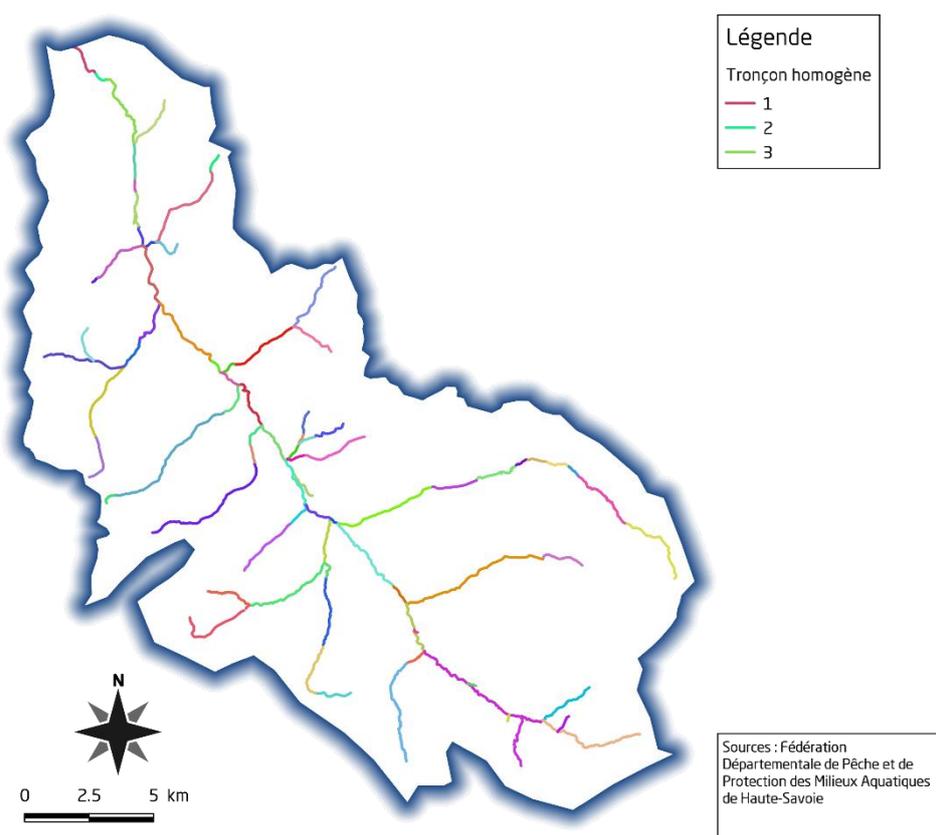


Figure 7 : Découpage du réseau hydrographique de la Dranse de Morzine en tronçons homogènes.

2.5. Investigations à l'échelle de la station

Les stations d'étude ont été réparties sur le réseau hydrographique sur la base des tronçons homogènes définits plus haut (Cf partie Découpage en « tronçons homogènes »). Celles-ci ont été placées de manière à représenter au mieux les tronçons auxquels elles appartiennent (e.g. proportion de chaque fascies, habitat piscicole) et plutôt sur l'aval du tronçon de manière à intégrer les perturbations de l'amont. Les contraintes liées aux accès (e.g. zones de gorge) et de réalisation des pêches électriques (e.g. profondeur d'eau) ont aussi été intégrées. Le nombre de station étant limité, tous les tronçons n'ont pas pu être investigués. La Figure 8 et le Tableau 4 précisent la localisation des stations (pêche + thermie) ainsi que les stations où seul le suivi thermique a été effectué

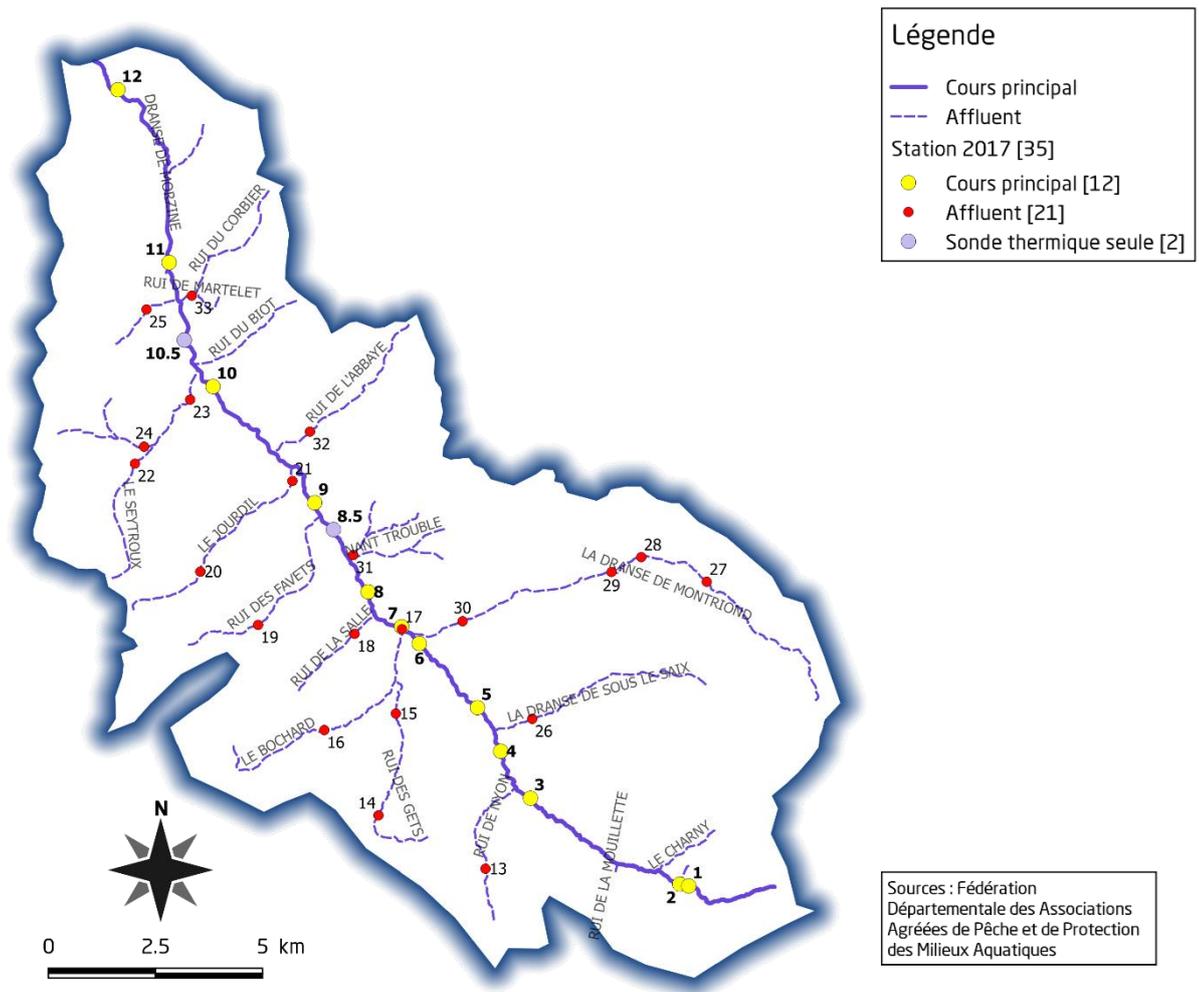


Figure 8 : Localisation des stations de pêche et des enregistreurs thermiques.

Tableau 4 : Tableau de présentation des stations d'étude.

Code Rapport	Code interne FD	Nom CE	Lieu dit	Xlb93	Ylb93	Affluent de	Commune	Nom d'usage
1	LE-1-690-1289	DRANSE MORZINE	Amont Mine d'Or	990516	6567454	LA BASSE DRANSE	SAMOENS	Amont Mines d'Or
2	LE-1-690-1271	DRANSE MORZINE	Aval Mine d'OR	990305	6567497	LA BASSE DRANSE	SAMOENS	Aval Mines d'Or
3	LE-1-690-1027	DRANSE MORZINE	Téléphérique de Nyon	986823	6569519	LA BASSE DRANSE	MORZINE	Parking téléphérique de Nyon
4	LE-1-690-974	DRANSE MORZINE	Cimetière	986127	6570623	LA BASSE DRANSE	MORZINE	Cimetière Morzine
5	LE-1-690-937	DRANSE MORZINE	Palais des Sports	985586	6571648	LA BASSE DRANSE	MORZINE	Palais des Sports
6	LE-1-690-889	DRANSE MORZINE	Gendarmerie	984226	6573154	LA BASSE DRANSE	MONTRIOND	Gendarmerie Montriond
7	LE-1-690-879	DRANSE MORZINE	Pont Plagnettes	983812	6573550	LA BASSE DRANSE	MONTRIOND	Pont des Plagnettes
8	LE-1-690-856	DRANSE MORZINE	La Touvière	983031	6574375	LA BASSE DRANSE	SAINT-JEAN-D'AULPS	Vernay-Bron
9	LE-1-690-798	DRANSE MORZINE	Centre Medical	981784	6576466	LA BASSE DRANSE	SAINT-JEAN-D'AULPS	MGEN
10	LE-1-690-716	DRANSE MORZINE	Pont Besantière	979410	6579198	LA BASSE DRANSE	Le Biot	Station RCS
11	LE-1-690-661	DRANSE MORZINE	Pont de Gys	978375	6582161	LA BASSE DRANSE	Le Biot	Pont de Gys
12	LE-2-690-571	DRANSE MORZINE	Sablère	977169	6586177	LA BASSE DRANSE	La Vernaz	TCC
13	LE-1-61-1334	RUI. DE NYON	Les Combettes	985773	6567859	DRANSE DE MORZINE	VERCHAIX	Rui. de Nyon
14	LE-1-58-1152	RUI. DES GETS	Le Pontet	983274	6569115	LE BOCHARD	LES GETS	Rui. des Gets amont
15	LE-1-58-1032	RUI. DES GETS	Le Plancouard	983680	6571509	LE BOCHARD	LES GETS	Rui. des Gets aval
16	LE-1-57-1113	BOCHARD	Plan d'Aval	982009	6571120	DRANSE DE MORZINE	LA COTE-D'ARBROZ	Bochard amont
17	LE-1-57-880	BOCHARD	Amont Confluence DRM	983822	6573491	DRANSE DE MORZINE	ESSERT-ROMAND	Bochard aval
18	LE-1-56-973	RUI. DE LA SALLE	Pont Rte de Graydon	982716	6573383	DRANSE DE MORZINE	ESSERT-ROMAND	Rui. De la Salle
19	LE-1-55-1306	FAVETS	Graydon	980462	6573592	DRANSE DE MORZINE	ESSERT-ROMAND	Graydon
20	LE-1-54-1132	JOURDIL	TK Lac	979117	6574846	DRANSE DE MORZINE	SAINT-JEAN-D'AULPS	Jourdil Amont
21	LE-1-54-792	JOURDIL	Moulin de la Pessy	981264	6576977	DRANSE DE MORZINE	SAINT-JEAN-D'AULPS	Jourdil aval
22	LE-1-52-897	SEYTRoux	Les Mermets (Passerelle)	977593	6577392	DRANSE DE MORZINE	SEYTRoux	Seytroux amont
23	LE-1-52-801	SEYTRoux	Le Gerbaz	978877	6578889	DRANSE DE MORZINE	SEYTRoux	Seytroux aval
24	LE-1-384-890	AVANCHEREAU	Les Meuniers	977802	6577784	LE SEYTRoux	SEYTRoux	Rui. De l'Avanchereau
25	LE-1-381-782	NANT DE LA SCIE	Le Piomerat	977877	6581027	DRANSE DE MORZINE	LA BAUME	Nant de la Scie
26	LE-1-60-1012	DRANSE SOUS SAIX	Les Udrezants	986863	6571383	DRANSE DE MORZINE	MORZINE	Dranse de sous le Saix
27	LE-1-59-1492	DRANSE MONTRIOND	Les Lindarets	990936	6574608	DRANSE DE MORZINE	MONTRIOND	Les Lindarets
28	LE-1-59-1187	DRANSE MONTRIOND	Ardent Amont Cascade	989408	6575186	DRANSE DE MORZINE	MONTRIOND	Ardent amont cascade
29	LE-1-59-1097	DRANSE MONTRIOND	Les Albertans	988436	6574767	DRANSE DE MORZINE	MONTRIOND	Les Albertans
30	LE-1-59-929	DRANSE MONTRIOND	Le Pas	985237	6573679	DRANSE DE MORZINE	MONTRIOND	Dranse de Montriond val
31	LE-1-364-864	NANT DE LESSE	Essert la Pierre	982683	6575236	NANT TROUBLE (SAINT-JEAN-AULPS)	SAINT-JEAN-D'AULPS	Rui. D'Essert la Pierre
32	LE-1-53-866	RUI DE L'ABBAYE	Amont Chez Puinel	981676	6578138	DRANSE DE MORZINE	SAINT-JEAN-D'Aulps	Rui. De l'Abbaye
33	LE-1-50-716	RUI. DU CORBIER	Les Moulins	978915	6581334	DRANSE DE MORZINE	Le Biot	Rui. Du Corbier

Etude de la qualité de l'eau

Synthèse des données disponibles

Dans un premier temps une synthèse des anciennes analyses de qualité d'eau a été effectuée dans le but de tracer l'évolution de la qualité de l'eau. Les principaux résultats historiques proviennent d'un état des lieux réalisé en 2004-2005 par le conseil départemental (ex conseil général) et de l'étude « Qualité d'eau » préalable au contrat de rivière des Dranses (SAGE, 2013 ; campagnes 2012-2013). Les données de suivi des rejets de station d'épuration disponibles ont aussi été récupérées.

Micropolluants

Des analyses de micropolluants ont été effectuées une fois par ans sur les années 2008, 2011, 2012, 2013 et 2014 à la station RCS de la Baume, juste en amont du barrage du Jotty. Des analyses de micropolluants ont aussi été effectuées dans le cadre des actions de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau (RSDE) par les installations classées. En application de l'article 16 de la DCE, les STEP de plus de 10 000 EH (station d'Essert-Romand) ont fait l'objet d'une campagne initiale d'analyse de certains micropolluants en 2012 ou 2013 ainsi que d'un suivi tous les 3 à 10 ans mais nous ne disposons pas de ces résultats.

Les concentrations des substances détectées (teneur supérieures aux seuils de détection) seront présentées ainsi que les principales caractéristiques et origines possibles des substances. Le guide pratique des micropolluants dans les eaux du bassin Seine-Normandie (Agence de l'eau Seine Normandie, 2018) et le portail des substances chimiques de l'INERIS (site internet) ont principalement été utilisés.

Campagne d'analyse 2017 - 2018

La FDAAPPMA74 a ensuite réalisé quatre campagnes d'échantillonnage mais seules trois peuvent être prises en compte suite à un problème de transport : les campagnes du 21/06/17, 11/10/17 et 26/02/18. Les échantillons d'eau ont été prélevés par la FDAAPPMA74 puis analysés par le laboratoire CARSO-LSEC certifié COFRAC. Les mesures du pH, de la conductivité et de l'oxygène ont été effectuées sur site au moment des prélèvements à l'aide d'un boîtier multisonde (Modèle HQ30D Hach). Dans un premier temps, seules les 12 stations du cours principal et la station de la Dranse de sous le Saix ont été prélevées ; des analyses complémentaires pourront éventuellement être effectuées en fonction des premiers résultats.

Les paramètres suivants ont été étudiés compte tenu de leur rôle déterminant sur les populations piscicoles et la qualité des écosystèmes (Crisp, 1996 ; Gillet 2001; Kroglund *et al.*, 2007 ; Azevedo *et al.*, 2015) :

- Température (°C) ;
- Oxygène dissous (mg/l) et taux de saturation (%O₂) ;
- Demande Biologique en Oxygène (DBO₅) ;
- pH ;
- Conductivité (µS/cm) ;
- Dureté calcique (mg/L) ;
- Dureté magnésienne (mg/L) ;

- Azotes (NO₂, NO₃ et NH₄ en mg/L);
- Phosphore total (P en mg/L);
- Orthophosphates (PO₄ en mg/L).

Les résultats seront comparés avec les seuils réglementaires de l'arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010² ainsi que de la directive n° 2013/39/UE du 12/08/13³ (Annexe 2). Les seuils réglementaires étant souvent supérieurs aux valeurs décrites dans la littérature, les résultats seront interprétés selon les valeurs repères décrites par Nisbet et Verneaux en 1970 et les exigences des salmonidés (Caudron *et al.*, 2006 ; Annexe 3). Les analyses menées à chaque saison permettront de mettre en évidence d'éventuelles perturbations liées aux activités et variations de population saisonnières.

Suivi thermique

La température est un facteur déterminant de la qualité du milieu aquatique, notamment pour les cours d'eau salmonicoles. En effet la Truite fario, principale espèce cible sur le bassin des Dranses, est particulièrement sensible à l'élévation des températures durant la période estivale (Varley 1967 ; Elliott 1975 ; Alabaster et Lloyd, 1980 ; Elliott 1981 ; Crisp 1996 ; Elliott et Hurley 2001, Klemetsen 2003). Les élévations de température peuvent aussi avoir des effets indirects sur la truite via la dégradation des autres paramètres physico-chimiques (oxygénation, pollution) et des biocénoses dont les invertébrés benthiques (faune nourricière), ainsi que le développement d'agents pathogènes (infection, prolifération). Dans une moindre mesure des températures très faibles ou trop élevées pendant la phase d'incubation des œufs peut réduire le taux d'éclosion (Humpesh 1985, Caudron et Champigneulle 2007).

Pour bien appréhender ce paramètre, des thermogrammes ont été installés sur les stations d'étude et enregistrent la température de l'eau au pas de temps horaire sur un cycle annuel complet.

Les campagnes de pose ont été effectuées les 5, 7 et 8 décembre 2016 ; un enregistreur thermique a été disposé sur chaque station (Figure 8). Toutes les modalités de pose des enregistreurs, de validation et de traitement des données thermiques sont décrites dans le manuel d'utilisation de la Macro Excel d'Aide au Calcul de variables thermiques appliquées aux milieux aquatiques Salmonicoles (MACMASalmo V1.0, Dumoutier *et al.*, 2010).

Une fois récoltées, les données ont été vérifiées pour s'affranchir d'éventuelles valeurs incorrectes causées par un dysfonctionnement, une mise hors d'eau ou un engravement de l'enregistreur. Après la phase de validation, les données brutes ont permis de caractériser sur chaque station 30 variables thermiques (Tableau 5) calculées à l'aide d'une macro Excel *MACMASalmo1.0* (Dumoutier *et al.*, 2010). Ces variables permettent de décrire les conditions thermiques générales, leur concordance avec le *preferendum* thermique de la truite, le risque de développement de la Maladie

² Arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement

³ Directive n° 2013/39/UE du 12/08/13 modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau

Rénale Proliférative et les conditions pendant la phase de croissance embryo-larvaire. Celles-ci ont été calculées sur une année glissante de décembre 2016 à décembre 2017 de manière à être cohérent avec le cycle de vie de la Truite commune (frai pendant l'hiver).

Le *preferendum* peut être défini comme la plage de températures d'eau permettant une activité métabolique de la truite c'est-à-dire favorable à son alimentation et à sa croissance. En accord avec de nombreux auteurs les valeurs limites basse et haute de ce *preferendum* ont été fixées respectivement à 4°C et 19°C (Varley 1967 ; Elliott 1975 ; Alabaster et Lloyd, 1980 ; Elliott 1981 ; Crisp 1996 ; Elliott et Hurley 2001) mais il est important de noter que certains auteurs proposent des valeurs différentes (e.g. 7-17°C pour Mills (1971) in Haury *et al.* 1991). La température létale pour la Truite commune établie en laboratoire est de 25°C (Charlon, 1962).

La MRP (Maladie Rénale Proliférative) ou PKD en anglais (Proliferative Kidney Disease), est une maladie infectieuse touchant préférentiellement les truites, les ombres et les saumons. Elle provoque, chez les sujets atteints, une importante hypertrophie des reins et éventuellement du foie et de la rate qui peut entraîner dans les populations des taux de mortalité relativement importants, notamment chez les juvéniles. L'agent infectieux est un parasite nommé *Tetracapsula bryosalmonae* (Canning, 1999) qui utilise comme hôte intermédiaire des bryozoaires (Anderson, 1999). La température de l'eau joue un rôle important dans le cycle de développement de ce parasite qui se propage dans le milieu naturel lorsque celle-ci atteint 9°C (Gay, 2001). L'apparition de la maladie chez la truite arc en ciel (*Oncorhynchus mykiss*) nécessite une température d'au moins 15°C pendant deux semaines. Les sites présentant des conditions thermiques favorables aux développements de la MRP sont identifiés par le nombre d'heures consécutives où la température de l'eau est supérieure ou égale à 15°C. Ceux pour lesquels la durée dépasse 360 heures consécutives (soit 15 jours) sont considérés comme pouvant présenter un risque potentiel important de développement de la PKD.

Les conditions thermiques pendant la phase de croissance embryo-larvaire (i.e. incubation des œufs, phase de vie sous-gravier) jouent aussi un rôle important pour la survie des alevins (Humpesh 1985). Celles-ci déterminent les durées des différentes phases de croissance des œufs et alevins (Crisp, 1992) qui ne doivent pas dépasser 130 jours pour l'incubation et 50 jours pour la résorption (Caudron et Champigneulle, 2007). En accord avec Humpesh (1985), les températures moyennes journalières de 1,5°C et de 15°C peuvent être considérées comme des valeurs limites à partir desquelles le taux de survie embryo-larvaire est fortement affecté. De manière plus approximative, les durées consécutives maximales tolérées au-delà de 15°C et en-deçà 1,5°C durant la phase de vie sous-gravier sont respectivement de l'ordre d'une trentaine d'heures pour les fortes températures (>15°C) et d'une vingtaine de jours pour les faibles températures (1,5°C).

Tableau 5 : Variables thermiques calculées à l'aide de la macro Excel MACMASalmo1.0 (Dumoutier et al., 2010).

Catégorie	Code variable	Désignation succincte
Rappel	Dd Période	Date de début de la période étudiée
	Df Période	Date de fin de la période étudiée
	Durée	Durée de la période en jours
Thermie générale	Ti min	Température instantanée minimale
	Ti max	Température instantanée maximale
	ATi	Amplitude thermique sur la période étudiée
	Ajmax Ti	Amplitude thermique journalière maximale
	D Ajmax Ti	Date à laquelle l'amplitude thermique journalière maximale a été observée
	Tmj min	T° moyenne journalière minimale
	Tmj max	T° moyenne journalière maximale
	ATmj	Amplitude thermique des moyennes journalières
	D Tmj max	Date à laquelle la T° instantanée maximale a été observée
	Tmp	T° moyenne de la période
	Tm30j max	T° moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds
	Dd Tm30j max	Date de début de la période correspondante aux 30 jours consécutifs les plus chauds
	Df Tm30j max	Date de fin de la période correspondante aux 30 jours consécutifs les plus chauds
Préferendum thermique	Nbj Tmj 4-19	Nombre total de jours durant lesquels la T° est compris entre 4 et 19°C
	%j Tmj 4-19	Pourcentage de jours où la T° moy journalière est comprise entre 4 et 19°C
	Dd Tmj <4	Date à laquelle la T° moy journalière est pour la première fois < 4°C
	Df Tmj <4	Date à laquelle la T° moy journalière est pour la dernière fois < 4°C
	%j Tmj<4	Pourcentage de jours où la T° moy journalière est < 4°C
	%j Tmj>19	Pourcentage de jours où la T° moy journalière est > 19°C
	Nb Ti > 19	Nombre d'heures totales où la T° instantanée est > 19°C
	Nb sq Ti > 19	Nombre de séquences durant lesquels les T° restent > 19°C
	Nbmax Ti csf > 19	Nombre d'heures max consécutives durant lesquelles les T° restent > 19°C
	Nb Ti >= 25	Nombre d'heures totales où la T° est ≥ 25°C
	Nb sq Ti >= 25	Nombre de séquences durant lesquelles les T° restent ≥ 25°C
Nbmax Ti csf >= 25	Nombre d'heures max consécutives durant lesquelles les T° restent ≥ 25°C	
Développement potentiel MRP	Nb Ti >= 15	Nombre d'heures totales où la T° est ≥ 15°C
	Nb sq Ti >=15	Nombre de séquences durant lesquelles les T° restent ≥ 15°C
	Nbmax Ti csf >=15	Nombre d'heures max consécutives durant lesquelles les T° restent ≥ 15°C
Phase de vie embryo-larvaire (PEL)	D50 ponte	Date médiane de ponte rentrée par l'utilisateur
	Nbj Inc	Nombre de jours d'incubation
	D50 Ecl	Date médiane d'éclosion
	Nbj Rsp	Nombre de jours de résorption
	Nbj PEL	Nombre total de jours de la phase de vie Embryo-Larvaire
	D50 Emg	Date médiane d'émergence
	Nb Ti > 15 (PEL)	Nombre d'heures totales où la T° est > 15°C pendant la PEL
	Nb sq Ti > 15 (PEL)	Nombre de séquences pendant la PEL durant lesquelles les T° restent > 15°C
	Nbmax Ti csf > 15 (PEL)	Nombre d'heures max consécutives pendant la PEL durant lesquelles les T° restent > 15°C
	Nb Ti < 1.5 (PEL)	Nombre d'heures totales où la T° est < 1,5°C pendant la PEL
	DNb sq Ti < 1.5 (PEL)	Nombre de séquences pendant la PEL durant lesquelles les T° restent < 1,5°C
Nbmax Ti csf < 1.5 (PEL)	Nombre d'heures max consécutives pendant la PEL durant lesquelles les T° restent < 1,5°C	

Étude du compartiment piscicole

Les données piscicoles ont été acquises grâce à des pêches électriques d'inventaire par enlèvement successifs (De Lury, 1951) : deux passages minimum ont été effectués et la condition de validité de Seber-Lecren (1967) a été vérifiée sur la Truite fario, pour chaque pêche.

Suivant les stations de pêche et les conditions hydrauliques le matériel utilisé était un HERON® (DREAM Electronique) et/ou un moteur portatif thermique (ELT 60 II-F, Hans-Grassl). Le nombre d'anode utilisé variait suivant la largeur du cours d'eau avec un maximum de trois mètres pour une anode.

Le maximum de poisson a été capturé et tous ont été pesés et mesurés individuellement, sauf quand les juvéniles étaient très nombreux où des lots par classe centimétrique ont éventuellement été faits.

Calcul du Niveau Typologique Théorique (NTT ; Verneaux, 1977)

Le Niveau Typologique Théorique de la station (Verneaux, 1977) a été établi sur la base des caractéristiques mésologiques de la station, à travers les trois facteurs fondamentaux (Verneaux, 1977) :

- le facteur thermique T1 qui prend en compte la moyenne des températures maximales des 30 jours consécutifs les plus chauds (θ max), (CF : Partie sur la Thermie) ;

- le facteur géotrophique T2 qui est fonction de la distance à la source (d0 en km) et de la dureté calco-magnésienne (D en mg/L) ;

- le facteur morphodynamique T3 qui est lié à la section mouillée à l'étiage (Sm en m²), à la pente du lit (p en ‰) et à la largeur du lit mineur (l en m).

Les communautés piscicoles théoriques correspondant au niveau typologique de chaque station seront ensuite calculées (Annexe 9) et comparées aux classes d'abondance des communautés observées (CSP DR5, 1995 ; Annexe 11).

Définition de l'état des populations de truite par rapport au standard départemental

Les densités et biomasses estimées selon Carle & Strub (1978) sont projetées sur le standard départemental défini dans le Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles (PDPG) afin de définir un statut à la population : conforme / moyen / perturbé / dégradé.

Ce standard départemental des abondances en Truite commune a été établi pour décrire l'état des populations de Truite au travers des densités et abondances relevées, en l'absence de données quantitatives anciennes pouvant servir à établir une référence et dans un souci de ne pas comparer les abondances actuelles à une référence purement empirique. Ce standard a été défini à partir de 151 données d'inventaire issues de la base de données fédérale, qui ont été sélectionnées pour d'être statistiquement comparables ; c'est-à-dire satisfaisant la condition de Seber-Lecren (1967), validées

statistiquement par l'estimateur de Carle & Strub (1978) et ne caractérisant qu'une seule station (le meilleur résultat en termes d'abondance ayant été conservé lorsqu'une station était caractérisée par plusieurs résultats d'inventaire). Les détails de la création du standard départemental peuvent être retrouvés dans le matériel et méthodes du PDPG de la Haute-Savoie (FDAAPPMA74, 2017).

Ces résultats seront mis en relation avec les variables abiotiques mesurées ainsi que la tendance générale de l'année. En effet la FDAAPPMA74 dispose d'un observatoire qui permet d'appréhender les variations interannuelles du recrutement naturel de la Truite fario à l'échelle du département, et ainsi de replacer les résultats de l'année dans un contexte plus global.

Scalimétrie

Des prélèvements d'écaïlle ont été effectués sur 60 individus de Truite fario par station, quand cela était possible. Les prélèvements ont été effectués de manière à échantillonner 15 individus 0+, 30 individus 1+/2+ et 15 individus >2+ ; en se basant sur les données scalimétriques dont nous disposons pour la Dranse de Morzine.

Les écaïlles les plus « lisibles » ont ensuite été sélectionnées en laboratoire et lavées avant d'être « lues » par deux opérateurs différents. Les avis ont ensuite été confrontés et les écaïlles écartées si les deux opérateurs n'étaient pas en accord.

Les résultats seront ensuite présentés en densité d'individus de chaque cohorte pour les différentes classes de taille. Cette analyse permettra d'étudier l'efficacité du recrutement naturel et les structures de population.

Analyses génétiques

Les dernières données génétiques dont la FDAAPPMA74 dispose sur le bassin versant de la Dranse de Morzine proviennent du programme INTERREG IIIA : « Identification, sauvegarde et réhabilitation des populations de truite autochtones en Vallée d'Aoste et en Haute-Savoie ».

Dans un but de réactualisation de ces données, des prélèvements de nageoires adipeuses ont été effectués sur 30 individus adultes par station, dans la mesure du possible. L'échantillonnage a été effectué sur des individus de 2+ et plus, sur la base des résultats de scalimétrie disponibles ; un prélèvement d'écaïlle complémentaire a permis de déterminer l'âge des poissons. Les échantillons seront analysés par un laboratoire et feront l'objet d'un autre rapport, ils ne seront donc pas présentés ici.

Détermination de l'origine des poissons (Tronçon Court-Circuité)

Les alevinages en Truite fario ont été arrêtés sur la totalité du bassin versant de la Dranse de Morzine en 2017, sauf à l'aval du barrage du Jotty. Dans le but de déterminer l'origine des poissons, les alevins ont fait l'objet d'un marquage aux otolithes en 2017. Le marquage à l'Alizarine Red S a été effectué directement à la pisciculture du Pont de Gys selon le protocole de Caudron et Champigneulle

(2006). Des alevins ont ensuite été prélevés et sacrifiés afin de récupérer les otolithes et ainsi observer la présence de marque fluorescente ou non. La récupération et la lecture des otolithes a été effectuée directement au laboratoire de la FDAAPPMA74.

2.6. Synthèse des résultats disponibles - Description morphologique et habitat piscicole

Méthodologie

Les résultats de l'étude hydromorphologique et de l'habitat aquatique de la Dranse de Morzine, de la Dranse de Montriond, du Bochard et du Seytroux proviennent de l'étude Multifonctionnelle de la Dranse de Morzine préalable au contrat de rivière des Dranses (BURGEAP, 2013). Il est important de noter que ces résultats ont pu évoluer depuis 2013, notamment avec la crue morphogène de mai 2015.

Description morphologique du cours principal et des principaux affluents

Le bureau d'étude BURGEAP a réalisé des prospections de terrain dans le but de réaliser un état des lieux complet des cours d'eau étudiés. Les paramètres relevés étaient les suivants :

- hydrologie :
 - o le réseau hydrographique en eau (cours d'eau et biefs) ;
 - o les zones d'assecs sur le réseau hydrographique des têtes de bassin versant ;
- hydraulique :
 - o les ouvrages de franchissement : pont, passerelle, ouvrage agricole, gué ;
 - o les ouvrages en travers du lit : seuil, barrage, etc. ;
 - o les ouvrages de protection contre les inondations : merlons de berge, digue ;
- géomorphologie et dynamique fluviale :
 - o les érosions de berges et du fond ;
 - o les atterrissements ;
 - o les affleurements du substratum ;
 - o les différents types de protection de berges : enrochements, gabions, muret ;
- usages :
 - o les points de rejets (EU ou EP) ;
 - o les points d'abreuvement du bétail dans la rivière ;
- corridor rivulaire :
 - o diversité, continuité et épaisseur de la ripisylve ;
 - o stabilité et connectivité avec les écoulements des espèces végétales présente en berge ;
 - o recensement des espèces invasives de berge (renouée du Japon, Buddleia, ...).

Le parcours de terrain a également permis d'apprécier :

- la dynamique fluviale des cours d'eau : érosion, incision du lit, colmatage du lit ;
- la qualité des habitats aquatiques (cf. partie « Description de l'habitat aquatique ») : diversité des faciès écoulements, diversité des paramètres hydrauliques (hauteur, vitesse), attractivité du cours d'eau (cache, abris...).

Evolution des profils en long

L'étude de l'évolution des profils s'est basée sur un certain nombre de données historiques d'étude des profils en longs; celles-ci sont présentées dans le Tableau 6. Cette section permettra notamment d'étudier les phénomènes d'incision et excision souvent en relation avec l'extraction de matériaux.

Tableau 6 : Données topographiques utilisées pour étudier l'évolution des profils en long (Etude multifonctionnelle préalable au contrat de rivière des Dranses ; BURGEAP, 2013).

Date	Cours d'eau	Source des données	Secteur/linéaire
1919	Dranse de Morzine	Grandes Forces hydrauliques	Du Torrent de la Chardonnière (Lériginier) à la Dranse aval
1919	Sous-Saix	Grandes Forces hydrauliques	Complet
1919	Dranse de Montriond	Grandes Forces hydrauliques	Complet
1919	Seytroux	Grandes Forces hydrauliques	Du Torrent des Meuniers à la Dranse de Morzine
1999	Dranse de Morzine	Hydretude - Etude hydraulique de la Dranse de Morzine	La Dranse de Morzine à Morzine
2001	Dranse de Morzine	Hydretude - Etude hydraulique globale de la Haute Dranse	La Dranse de Morzine de Morzine à Saint-Jean-D'Aulps
2009	Seytroux	Hydretude - Analyse du profil en long du Seytroux	Seytroux
2012	Vallée de la Dranse de Morzine	BURGEAP - Etude Multifonctionnelle	Dranse de Morzine, Dranse de Montriond, Dranse de la Manche, Seytroux, Sous-Saix,

Les levés de 2012 ont été réalisés par la technique du LIDAR⁴ lors de vols le 08 novembre 2012. Celui-ci permet de mesurer l'altitude de chaque point émergé grâce à l'envoi d'un faisceau laser; la maille de précision des données LIDAR pour cette campagne est au minimum de 1 point coté par m².

Description de la qualité de l'habitat aquatique

La méthode mise au point par la DR 5 du CSP (1993-1994 1998) puis finalisée par TELEOS (1999-2000) a été utilisée pour caractériser la valeur des habitats aquatiques. Le relevé des données de base a été effectué en même temps que la description morphologique (Cf partie précédente); les paramètres relevés dans la méthode CSP sont présentés en Annexe 5 mais la présente étude a été allégée et a donc intégré certains paramètres de façon qualitative (BURGEAP, 2013).

La note globale repose sur la détermination de scores pour quatre composantes fondamentales de la rivière, les valeurs de ces scores sont regroupées dans 5 classes de qualité allant d'une qualité "très bonne" à "très mauvaise" (Tableau 7).

Tableau 7 : Classes de qualité de l'habitat aquatique selon la méthode CSP.

Score Hétérogénéité	Score Attractivité	Score Connectivité	Score Stabilité	Qualité physique	Classes / qualité
>50	> 45	> 65	>10	> 6500	A – Très Bonne
40 - 50	34 - 45	49 - 65	-10 / 10	3500 - 6500	B - Bonne
28 - 40	23 - 34	33 - 49	-25 / -10	1500 - 3500	C - Passable
14 - 28	11 - 23	16 - 33	-60 / -25	400 - 1500	D – Mauvaise
< 14	< 11	< 16		< 400	E – Très mauvaise

⁴ LIDAR : « laser detection and ranging »

Résultats

La Dranse de Morzine

Description générale

Dans sa partie amont, la Dranse de la Manche se caractérise par une pente très forte (30%) conditionnée par des versant montagneux (Col de Bretolet – 1936 m). Sur certains secteurs, le cours d'eau présente une bande active assez large, avec un lit moyen riche en matériaux.

La Dranse de la Manche conserve un lit en tresse jusqu'au parking de la Chardonnière (**stations amont et aval du lac des Mines d'Or**) puis prend une configuration de gorges avec un passage à une granulométrie plus grossière (galets, blocs) caractérisé par la présence régulière de zone de production en matériaux depuis les versants.

Plus en aval, la Dranse de la Manche retrouve une pente plus faible et conserve une morphologie préservée jusqu'à son arrivée au hameau de Chargeau (point kilométrique (pk) 4,75) avec un bande active fonctionnelle et la présence de pressions physiques limitées (ancienne digue en rive droite de 122m). Sur ce secteur, on constate la présence de larges zones de dépôts et de quelques affluents producteurs de matériaux (torrent de la Tenaz en rive gauche).

Du hameau de Chargeau jusqu'à l'entrée de Morzine (**station parking téléphérique de Nyon**), la Dranse de la Manche alterne entre secteurs préservés et secteurs altérés. Sur les secteurs de faible pression, le lit moyen arrive quelque peu à s'étaler et permet la formation de chenaux secondaires et de quelques annexes hydrauliques. A l'inverse, sur les secteurs où la mobilité latérale est contrainte (protection de berge, recalibrage, aménagement du lit moyen), le lit du cours d'eau a tendance à s'inciser sous l'effet de la puissance des écoulements. On note également la présence d'affluents connectés qui permettent un afflux complémentaire en matériaux. De manière générale le profil en long semble être assez stable sur ce secteur depuis 1919.

Dans la traversée de Morzine (**station du Cimetière de Morzine et du Palais des Sports**), la Dranse de Morzine est historiquement recalibrée et artificialisée étant donné la densité urbaine importante. Sur la majorité du linéaire, les berges ont été aménagées avec des protections minérales (enrochements, murs maçonnés) et les écoulements ont été concentrés dans un lit mineur dont la morphologie a été banalisée. Le recalibrage du lit ainsi que la mise en place d'un seuil dans le centre de Morzine (Figure 9) ont conduit à une incision sur près de 600 mètres à l'aval de l'ouvrage (depuis 1919). Le phénomène semble être actuellement stabilisé étant donné l'artificialisation importante du lit.



Figure 9 : Seuil présent dans le centre de Morzine.

Dans la traversée de la commune de Montriond (**station de la Gendarmerie de Montriond et du Pont des Plagnettes**), les pressions physiques appliquées au cours d'eau sont moins fortes et correspondent majoritairement à des protections de berges ponctuelles. Le cours d'eau retrouve un corridor rivulaire régulier et une zone de dissipation de crue entre le Pont des Déchères et le pont des Plagnes. La Dranse de Morzine bénéficie alors de plus d'espace pour retrouver quelques chenaux secondaires et annexes fonctionnelles, mais la géométrie du lit reste globalement assez homogène sur le tronçon. La comparaison des profils en long indique une tendance historique à l'incision sur près de 2km avec une estimation des hauteurs d'enfoncement de l'ordre d'un mètre en moyenne. Néanmoins le cours d'eau semble aujourd'hui avoir retrouvé un profil d'équilibre.

De Montriond jusqu'au hameau de La Crottaz (**station du Vernay-Bron**), la Dranse de Morzine traverse l'ancienne gravière de Vernay Bron. Dans ce secteur, les extractions de matériaux ont permis à la Dranse de conserver une large bande active avec de larges plages de dépôts et quelques chenaux secondaires qui représentent une zone de dissipation intéressante. Le lit est resté relativement stable depuis 1919, avec quelques phénomènes de dépôts et d'incision au niveau de l'ancienne gravière (pk 14,50). Dans ce secteur, le lit semble actuellement encore assez dynamique et soumis à des variations morphologiques régulière du fait d'une configuration en chenaux multiples encore active issue probablement de l'exploitation des matériaux.

De la Crottaz jusqu'à l'entrée de Saint-Jean-d'Aulps (pk 16,50), la Dranse de Morzine se caractérise par une augmentation de la pente (2,3% par rapport à 1,6% en amont) propre à un lit plus encaissé avec des versant plus abruptes. On constate la présence de protections de berges

ponctuelles, d'une activité morphodynamique régulière (anse d'érosion, atterrissements) et de quelques secteurs incisés (0,70m à 1,70m). On retrouve ici un substrat plus grossier (blocs, galets) propre à des capacités de charriage plus élevées et une dynamique érosive active (érosion des berges) afin de compenser le déficit sédimentaire de l'amont, des affleurements rocheux sont même visibles sur les gorges à l'aval. Sur les secteurs artificialisés, la morphologie a tendance à prendre une morphologie homogénéisée par un lit mineur de forme trapézoïdal, un faciès lotique et un substrat de fond grossier.

Dans la traversée de Saint-Jean-D'Aulps (**station de la MGEN**), la pente et l'encaissement du cours d'eau en fond de vallée s'accroissent. On observe une incision moyenne de trois à quatre mètres depuis 1919 si bien que le substratum affleure de manière régulière dans la traversée de la commune. Ce secteur semble de ce fait désormais assez stable car figé dans les roches mères affleurantes.

De Saint-Jean-d'Aulps au Pont de Couvaloup (**station de l'ancien point RCS**), la Dranse de Morzine reprend un lit plus large avec la présence régulière d'atterrissements et des apports ponctuels de matériaux par l'intermédiaire d'érosion de versant ou d'affluents (torrents du Jourdil et du Seytroux). On note néanmoins la présence de plusieurs secteurs localisés où le cours d'eau se retrouve figé entre un versant abrupt en rive gauche et une protection de berge due à la présence de la route en rive droite. Dans ces secteurs le cours d'eau s'est incisé induisant un affleurement du substratum. Le cours d'eau présente une variation intéressante du substrat avec une majorité de grossier.

Du Pont de Couvaloup au Pont de Gys (**station du Pont de Gys**), le cours d'eau conserve sa largeur plein bord importante permettant ainsi la présence régulière d'atterrissements. On note également la présence de zones de dissipation de crue intéressantes, mais l'artificialisation du lit majeur, naturellement encaissé, ne permet pas le développement d'annexes hydrauliques complètement fonctionnelles en son sein. Les faciès dominants du cours d'eau sont ainsi représentés par des plats courants, des radiers et des rapides, dont les écoulements n'ont qu'une connexion limitée avec le reste du lit moyen.

En aval du Pont de Gys, le cours d'eau entre dans le début de la zone d'influence de la retenue du barrage de Jotty. On constate ici la présence de nombreux atterrissements issus du dépôt des matériaux grossiers aux abords de la zone de ralentissement et de l'exploitation passée comme gravière. La Dranse de Morzine se divise alors en plusieurs chenaux jusqu'à la retenue lenticulaire. En aval, la retenue forme un plan d'eau sur une longueur de près de 800m.

En aval du barrage du Jotty (**station du TCC**), le cours d'eau reprend une morphologie de gorges dans un fond de vallée très encaissé. La pente se radoucit en aval du Pont du diable (pk 27,70) mais le lit est encore plus contraint. Le régime hydrologique perturbé, le lit encaissé et l'aménagement du lit majeur (merlon de curage de 270m de long) ne permettent pas au cours d'eau d'adapter sa morphologie comme en amont du barrage. La capacité d'habitats est réduite du fait de l'abaissement du débit. On observe une tendance moyenne à l'incision variant de 0,30 m à 3,0 m de profondeur (valeurs estimées) depuis 1919 et une granulométrie moyenne assez grossière. Cette incision s'explique ici par le déficit sédimentaire associé aux activités d'extractions passées et à la rétention des matériaux dans la retenue du Jotty (phénomène d'érosion progressive depuis le pied du Jotty).

On notera de plus la présence d'une sablière d'extraction sur la Dranse de Morzine, dans le secteur, sur la commune de la Vernaz, dont les extractions ont pu participer au phénomène d'incision.

Qualité de l'habitat piscicole

La Dranse de Morzine présente globalement une bonne qualité des habitats piscicoles (Tableau 8). L'hospitalité pour la faune piscicole est cependant réduite sur plusieurs secteurs :

- L'unité DMZ.1 a une qualité limitée à bonne du fait de la perturbation de la connectivité latérale (connexion aux affluents, réduction du lit moyen) et de la dégradation des caches et abris piscicoles dus à l'artificialisation du lit dans la traversée de Morzine ;
- L'unité DMZ.3 a une qualité limitée à bonne du fait d'une dégradation des relations hydrauliques entre le cours d'eau et son lit majeur. Ce phénomène s'explique d'une part par une morphologie naturelle très encaissée et d'autre part les effets d'incision d'origines anthropiques (extractions) qui ont conduit à une diminution de la fréquence des débordement, à une déconnexion de la ripisylve et à une réduction de la connexion du cours d'eau avec ses affluents et ses annexes ;
- L'unité DZA.2, a une qualité limitée à bonne du fait d'une moindre diversité des caches et des potentialités réduites de frayère sous l'influence aval de la retenue du Jotty et par l'artificialisation du cours d'eau au droit de la traversée de la Baume ;
- L'unité DZA.3 a une qualité moyenne de par la réduction des débits dans le cours lié au prélèvement au droit du Jotty, qui induit une diminution importante de la qualité dans tous les compartiments du cours d'eau. On observe également un phénomène moyen de banalisation du lit, associé aux effets d'incision sur certains secteurs et à la configuration naturelle de gorges.

La répartition des stations de pêche et de suivi thermique ont permis d'échantillonner presque tous les tronçons utilisés pour la méthode CSP (Figure 10). Les résultats de cette méthode pourront être mis en relation avec les résultats biologiques.

Tableau 8 : Notes détaillées de l'habitat piscicole sur la Dranse de Morzine (méthode CSP ; BURGEAP, 2013).

UNITE	Cours d'eau	TRONCONS	Limite amont	Classe Hétérogénéité	Classe Attractivité	Classe Connectivité	Classe Stabilité	Coefficient de station	Qualité physique	Classe théorique
DRANSE DE LA MANCHE	D. de la Manche	DMA.1	Col de Bretolet	A	B	A	Erosion	1	7592	A-
	D. de la Manche	DMA.2	Parking de la Chardonnière	A	B	B	Equilibre	1.25	8360	A-
	D. de la Manche	DMA.3	L'Erigné devant	A	B	A	Sédimentation	1.25	12387	A+
	D. de la Manche	DMA.4	Les Allamands	A	A	A	Erosion	1	7599	A-
DRANSE DE MORZINE AMONT	D. de Morzine	DMZ.1	Morzine	A	B	B	Erosion	1	6177	B
	D. de Morzine	DMZ.2	Confluence avec le Bochart	A	B	A	Equilibre	1.25	11760	A-
	D. de Morzine	DMZ.3	Pont de la D238 (Essert-Romand)	A	A	B	Forté érosion	0.85	6328	B
	D. de Morzine	DMZ.4	La Tassonnière	A	A	A	Erosion	1	9304	A-
DRANSE DE MORZINE AVAL	D. de Morzine	DZA.1	Confluence avec le Seytroux	A	A	A	Erosion	1	10735	A-
	D. de Morzine	DZA.2	Le Pont de Gys	A	B	B	Erosion	1	5723	B
	D. de Morzine	DZA.3	Barrage du Jotty	C	C	C	Erosion	1	2616	C

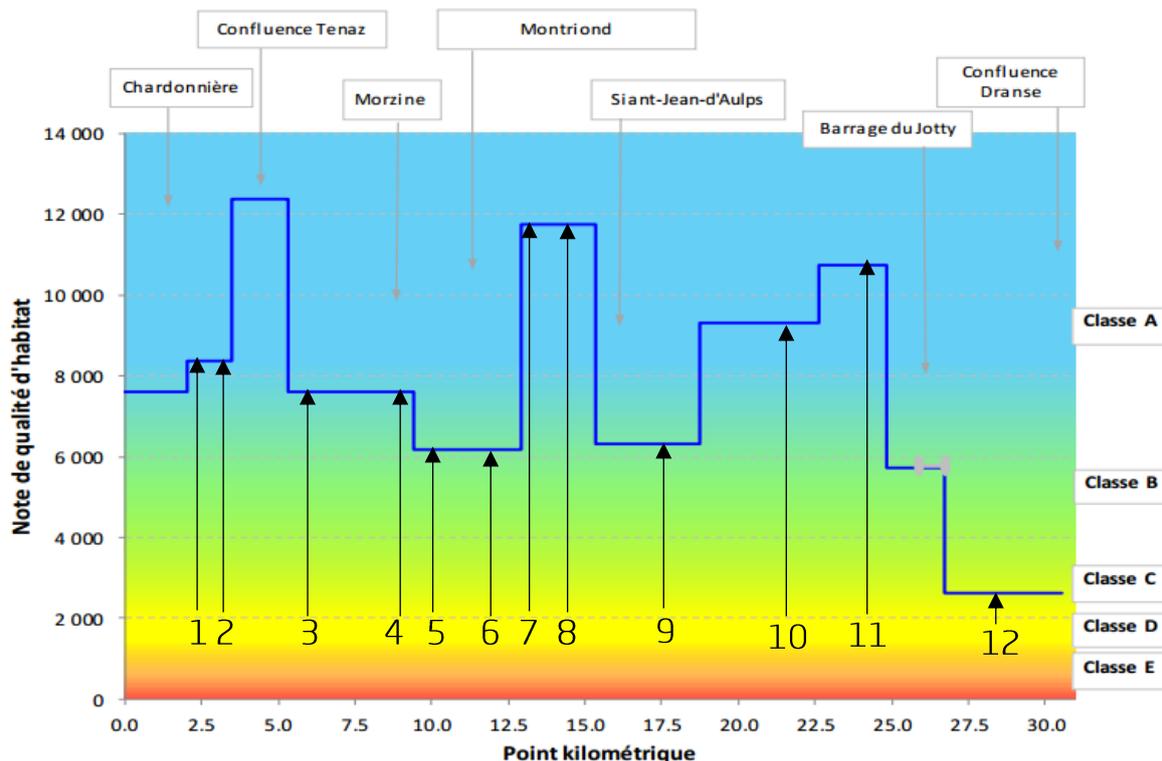


Figure 10 : Evolution de la note de qualité de l'habitat piscicole le long du cours de la Dranse de Morzine (méthode CSP; BURGEAP, 2013), les numéros de 1 à 12 sont les numéros de station.

Le Bochard

Description générale

En tête de bassin versant, du Col de la Basse aux Bouts dessous, le Bochard se présente sous la forme d'un torrent de montagne pentu (23.4%) avec des faciès d'écoulement correspondant majoritairement à des rapides et des chutes d'eau. Les versants sont majoritairement boisés et on note par ailleurs la présence d'une zone de production intéressante en tête de bassin versant (le Crozat).

Au niveau des Bouts dessous, on constate la présence de plusieurs seuils de stabilisation et d'une plage de dépôts, probablement issus d'un ancien site d'exploitation de bois ou d'extraction de matériaux. Les anses d'érosion au niveau des berges démontrent la dynamique active du cours d'eau et les possibilités d'apports latéraux de matériaux.

Des Bouts dessous aux Rousalets (station du Bochard amont), le Bochard conserve sa morphologie de torrent au milieu des versants boisés avec une pente un peu plus faible (11.5%) permettant une plus grande diversité granulométrique. Au niveau des Rousalets, on retrouve une plage de dépôts du type de celle présente en amont (seuils de stabilisation) mais démontrant un intérêt moindre en termes d'activité morphodynamique.

Des Rousalets au Pont du Couard, la pente est encore moins importante (7.6%) et le cours d'eau s'étale d'avantage avec une largeur du lit d'étiage plus importante et une plus grande diversité

granulométrique. En amont du Pont du Couard, le ruisseau des Gets se jette dans le Bochard et peut représenter un apport en matériaux secondaire lors des crues.

Du Pont du Couard (pk 5,0) jusqu'à l'épingle de la route nationale (pk 5,5), le Bochard a été complètement recalibré lors des travaux de réhabilitation de la décharge du Couard en 2007, avec la mise en place d'enrochements en berge et de rampe de fond en blocs localisées. Le cours d'eau présente ainsi une géométrie homogène sur un linéaire de près de 230 m et une pente d'environ 4%. On observe également une tendance de tri granulométrique favorisant les matériaux grossiers.

En aval (**station du Bochard aval**), le Bochard conserve une morphologie de rivière torrentielle avec un lit rectiligne assez homogène mais présentant une plus grande diversité granulométrique. La confluence avec la Dranse de Morzine est fonctionnelle pour la montaison des espèces piscicoles mais ne présente plus de cône de dépôts sédimentaires comme en 1952. La rectification et l'incision du cours d'eau en aval par rapport à son état passé peut s'expliquer par les facteurs cités précédemment mais également par une influence de la Dranse de Morzine qui s'est elle-même historiquement incisée dans ce secteur.

Sur ces deux derniers secteurs (Pont du Couard jusqu'à la Dranse de Morzine) l'analyse diachronique des profils en plan montre le passage d'un lit en tresse (bande active de 25 à 60 mètres en 1952) à un tracé rectiligne de nos jours.

Qualité de l'habitat piscicole

La qualité de l'habitat piscicole est globalement bonne à moyenne sur le Bochard (Tableau 9).

Sur l'unité BOC.1 (**station du Bochard amont**), la qualité réduite de l'attractivité et de la connectivité proviennent en particulier de la présence relative de caches piscicoles diversifiées et du manque de continuité des écoulements (cascades, chutes d'eau). Néanmoins, ces facteurs sont davantage à associer à une configuration naturelle du cours d'eau (torrent alpin) qu'à des altérations anthropiques.

Pour l'unité BOC.2 (**station du Bochard aval**), la qualité moyenne de l'hétérogénéité du cours d'eau provient majoritairement de la banalisation du lit du Bochard en aval du Pont du Couard issue des travaux d'aménagement de 2007 et du processus de rectification et de réduction de la bande active qui date des années 1950. Ces altérations ont conduit à une perte en diversité granulométriques, en diversité des faciès d'écoulement et en qualité des abris et refuges piscicoles.

Tableau 9 : Notes détaillées de l'habitat piscicole sur le Bochard (méthode CSP ; BURGEAP, 2013).

UNITE	Cours d'eau	TRONCONS	Limite amont	Classe Hétérogénéité	Classe Attractivité	Classe Connectivité	Classe Stabilité	Qualité physique	Classe théorique
BOCHARD	Bochard	BOC.1	Col de la Basse	A	B	B	Erosion	5638	B
	Bochard	BOC.2	Pont du Couard	C	B	B	Equilibre	3304	C

Le Seytroux

Description générale

En tête de bassin versant, le réseau hydrographique est très ramifié sur le versant septentrional reliant la pointe du Paradis, le Col de Follys et la Grande pointe. Les différents thalwegs issus des versants montagneux se regroupent en pied de versant au niveau de Tré Montray pour former le torrent du Seytroux.

Du Tré Montray au Montray, le Seytroux forme la Combe de Tré Montray avec un lit pentu (34.8%) et comblé en matériaux grossiers qui sont issus de la tête de bassin et des différentes combes latérales qui charrient des sédiments depuis le Tronc du Vuargne et la Douva de Mouri. Les apports en sédiments sont très importants sur ce secteur et induisent ainsi une morphologie de lit en tressage avec un lit d'étiage très mobile. Les matériaux déposés sont mobilisables lors des crues et la présence d'importantes anses d'érosion sur les berges et de bois mort indiquent une forte activité morphodynamique.

Du Montray aux Mermets (**station Seytroux amont**), un premier seuil de stabilisation permet de fixer partiellement le lit du cours d'eau. Néanmoins le seuil ne permet plus le stockage des sédiments au vu de son comblement complet et les matériaux grossiers transitent vers l'aval. On note également un apport important potentiel de matériaux et de débit en crue depuis le torrent issu du Col des Chavannes en rive gauche, et ce malgré la présence d'un busage de l'affluent au niveau de la confluence avec le Seytroux. Le cours d'eau garde une largeur plein bord assez importante avec un style fluvial proche du tressage. La réduction progressive de la pente (10%) depuis l'amont favorise les dépôts.

En aval du seuil, le lit du Seytroux présente un lit plus marqué avec une bande active plus faible qu'en amont. On note cependant la présence encore très importante de matériaux grossiers sur de longs atterrissements et d'érosions de berge importantes. Le lit d'étiage du Seytroux divague entre les dépôts latéraux de sédiments jusqu'à un second seuil de stabilisation également comblé en sédiments. Sur ce secteur encadré par deux seuils de stabilisation on peut observer l'évolution du style du cours d'eau qui passe d'un style proche du tressage à un style plus méandreux dans un contexte d'excès en matériaux grossiers.

Des Mermets au Pont de Combe, le fond de vallée est davantage aménagé avec la présence d'une route en rive gauche du cours d'eau et d'un chemin en rive droite. Le Seytroux conserve néanmoins une bande active assez large (18 à 25 mètres), bien que considérablement réduit par rapport au début du 20^{ème} siècle (30 à 70 mètres), avec la présence d'atterrissements réguliers qui conditionne un lit méandriforme. La présence d'un seuil important de stabilisation au niveau des Mudry permet un stockage temporaire des matériaux. Sur ce secteur, le torrent est régulièrement entretenu et la fosse située en amont du torrent est annuellement curée. Ainsi sur l'ensemble du tronçon le Seytroux présente un lit davantage marqué, conditionné par l'incision des dernières décennies (1.4 à 4 mètres), avec la présence de longues zones de dépôts et de zones d'apports latérales, dont l'affluent en rive gauche d'Avanchereau, et plusieurs grandes anses d'érosion.

Entre le seuil de stabilisation des Mudry et le Pont des Combes, on constate également la présence de plusieurs seuils de fond qui participent à une stabilisation de la morphologie rectiligne du lit.

En aval du Pont des Combes et jusqu'à la confluence avec la Dranse de Morzine (**station du Seytroux aval**), le cours d'eau présente un lit mineur beaucoup plus marqué et concentré associé à une pente plus forte et à un fond de vallée plus encaissé. On observe ici aussi une diminution de la bande active moyenne du cours d'eau et une réduction de la mobilité latérale depuis 1952. Les évolutions visibles entre 2000 et 2010 indiquent que le cours d'eau présente encore une certaine dynamique latérale dans ce secteur de gorge, mais tend tout de même vers un lit moyen stabilisé.

Sur secteur on retrouve des faciès d'écoulements correspondant à des plats lotiques ou des rapides et une granulométrie très grossière, moins diversifiée que dans les zones de tressage et de méandres amont.

On note que la confluence du Seytroux avec la Dranse de Morzine est fonctionnelle en termes de montaison piscicole. On remarque également une légère incision propre à l'enfoncement de la Dranse de Morzine.

Qualité de l'habitat piscicole

La qualité des habitats piscicoles est globalement bonne sur le Seytroux avec quelques dégradations sur les compartiments d'attractivité et de connectivité (Tableau 10). Ces altérations sont à associer à la morphologie naturelle du torrent (substrat grossier majoritaire, corridor végétale peu connecté, ...) ainsi qu'à des pressions anthropiques à l'aval: altération de la continuité biologique associée aux ouvrages (radier de pont, seuils) et diminution des caches disponibles à cause de l'homogénéisation localisée du lit.

Tableau 10 : Notes détaillées de l'habitat piscicole sur le Seytroux (méthode CSP ; BURGEAP, 2013).

UNITE	Cours d'eau	TRONCONS	Limite amont	Classe Hétérogénéité	Classe Attractivité	Classe Connectivité	Classe Stabilité	Qualité physique	Classe théorique
SEYTROUX	Seytroux	SEY.1	Le Lavanchy	A	B	B	Sédimentation	3714	B
	Seytroux	SEY.2	Les Mérinets	A	B	B	Erosion	5539	B

La Dranse de sous le Saix

Description générale

La Dranse de Sous le Saix est issu de la confluence de plusieurs torrents descendants du versant septentrional de la montagne des Haut-Forts. En tête de bassin versant, le réseau hydrographique est très ramifié et charrie des quantités importantes de matériaux depuis les zones de production amont (Combe du Machon, le Vannée, le Crozat de la Chaux).

Lors des investigations de terrain, la résurgence du torrent s'est localisée au pied du versant du Crot aux Chiens, drainant les eaux d'infiltration du haut du bassin, en particulier les eaux d'infiltration du Lac d'Avoriaz.

De la résurgence au Covagnes, le lit du torrent ne subit pas de pressions physiques importantes avec peu de protections de berges et la présence d'un corridor végétal semi-continu.

En aval des Covagnes et jusqu'à le Requat, on observe une alternance entre secteurs préservés (bois) et tronçons artificialisés (zones urbaines diffuses, route). La géométrie du lit, reste

globalement assez homogène et le cours d'eau génère une puissance spécifique relativement élevée qui induit une diversité des écoulements et des substrats (graviers, galets, blocs) intéressante. Au niveau de Requat, un ancien éboulement des Ardoisières de la montagne de Séraussaix en rive droite fournit une zone de production de matériaux intéressante.

Du Requat aux Crêts, le cours d'eau subit un recalibrage et une artificialisation des berges plus intenses avec un gabarit de cours d'eau fixé. Ce recalibrage a conduit à un léger effet du pavage du fond du lit avec un tri granulométrique favorisant les galets et les blocs et induisant une plus grande fixation du lit.

Des Crêts aux Meuniers, le cours d'eau présente quelques protections de berge ponctuelles et se caractérise globalement par une présence intéressante du corridor végétal et des écoulements hyperlotiques (rapides, radier, chutes).

Des Meuniers à la confluence avec la Dranse de Morzine (**station de pêche**), le cours d'eau a été très artificialisé avec de nombreuses protections de berge et un recalibrage de la géométrie du lit mineur afin de concentrer le transit des crues. Ces aménagements ont conduit à une certaine homogénéisation des faciès d'écoulements (plat lotiques et radier) et à un effet de tri granulométrique favorisant des secteurs de pavages du lit.

On notera également que la confluence avec le Dranse de Morzine a été aménagée avec un radier béton qui la rend infranchissable à la montaison pour les espèces piscicoles.

Qualité de l'habitat piscicole

La qualité de l'habitat piscicole est très bonne à l'amont puis régresse et devient moyenne à l'aval (Tableau 11).

L'unité homogène SAI.1 présente une qualité très bonne. Le lit mineur du torrent reste bien préservé en amont de la vallée.

L'unité SAI.2 présente quant à elle déjà des perturbations au niveau de l'attractivité et de la connectivité en raison d'un effet de banalisation des milieux associé aux aménagements importants d'artificialisation du lit. En effet, ces aménagement ont eu tendance à réduire la connectivité du cours d'eau avec le corridor rivulaire et les affluents ainsi qu'à réduire les capacités d'accueil des espèces piscicoles au niveau des sous-berges.

Ce phénomène est d'autant plus intense au niveau de l'unité SAI.3 (**station de la Dranse de sous le Saix**) avec une connectivité longitudinale très perturbée du fait du manque de fonctionnalité de la confluence avec le Dranse de Morzine et de l'homogénéisation du lit du cours d'eau dans la traversée de Morzine.

Tableau 11 : Notes détaillées de l'habitat piscicole sur la Dranse de sous le Saix (méthode CSP ; BURGEAP, 2013).

UNITE	Cours d'eau	TRONCONS	Limite amont	Classe Hétérogénéité	Classe Attractivité	Classe Connectivité	Classe Stabilité	Coefficient de station	Qualité physique	Classe théorique
SOUS-SAIX	Sous-Saix	SAL1	Avoriaz	A	B	B	Equilibre	1.25	6843	A-
	Sous-Saix	SAL2	les Covagnes	A	C	C	Equilibre	1.25	5452	B
	Sous-Saix	SAL3	Les Crêts	B	C	D	Equilibre	0.85	1731	C

La Dranse de Montriond

Description générale

En tête de bassin versant, de la Grande Conche à la Vautna, la Dranse de Montriond prend un lit de plus en plus marqué de l'amont vers l'aval et traverse des zones d'alpages avec une pente moyenne assez forte (17,6%). Les faciès d'écoulements correspondant majoritairement à des rapides et plusieurs zones de production (Bécrot, Pas de Cubore) assurent l'apport en matériaux.

En aval de la cascade des Brochaux et jusqu'au Pont des Lindarets, la pente du cours d'eau diminue très nettement (5%) et le torrent traverse une zone de prairie humide. La diminution de la pente conduit à une modification de la morphologie du lit mineur vers un style proche de l'anastomose avec un étalement du lit d'étiage et la présence de plusieurs chenaux secondaires. On constate ainsi la présence d'atterrissements réguliers et d'une plus grande diversité de la granulométrie (les matériaux grossiers se déposent au pied de la chute d'eau). Cette configuration s'alterne ensuite avec des passages plus torrentiels jusqu'au Lindarets, où le lit du cours d'eau a été aménagé par des protections de berges et des seuils de stabilisation afin d'assurer la stabilité des accès.

Des Lindarets jusqu'au parking d'Ardent (**station des Lindarets**), la Dranse de Montriond prend une morphologie de gorges avec une pente plus forte du fait de l'encaissement local de la vallée. On retrouve alors des faciès d'écoulements correspondant à des rapides et à des chutes d'eau naturelles et des substrats plus grossiers avec la présence de galets et de blocs et des secteurs d'affleurement du substratum.

Du parking d'Ardent jusqu'à la cascade d'Ardent (**station d'Ardent amont cascade**), le cours d'eau conserve une pente forte et une morphologie torrentielle, avec néanmoins une plus grande diversité de substrat (graviers, sables) et de faciès (mouilles, radiers, etc.). On note également la présence d'un recalibrage du lit au niveau de la traversée d'Ardent.

La cascade d'Ardent de près de 20m de hauteur, se situe à mi-chemin entre les Lindarets et le Lac de Montriond. Elle constitue un palier important au niveau du profil en long et conditionne un passage localisé sur la roche mère.

De la cascade des Ardent au Lac de Montriond (**station des Albertans**), le cours d'eau conserve une configuration assez torrentielle avec la présence de nombreux blocs et de petites chutes d'eau. On note la présence de quelques traces d'anciens recalibrages au niveau du hameau des Albertans et des protections de berge au niveau de la queue de retenue du Lac.

Au niveau de la queue du Lac, on peut observer la tendance au comblement du plan d'eau avec un cône de dépôt bien visible au niveau de l'arrivée du cours d'eau.

En aval du Lac, à la sortie de la buse de l'exutoire, le lit du cours d'eau est assez préservé avec une configuration torrentielle et un corridor rivulaire bien présent jusqu'au hameau du Dravachet.

Du Dravachet à la confluence avec la Dranse de Morzine (**station de la Dranse de Montriond aval**), le cours d'eau présente des traces de recalibrage sur plusieurs secteurs imposant ainsi une fixation du lit et une tendance à la banalisation des faciès d'écoulement et des substrats. On constate également la présence de plusieurs seuils de prise d'eau représentant des obstacles à la continuité écologique. Ces seuils sont actuellement transparents au niveau du transit sédimentaire étant donné le comblement de leur retenue, mais constituent toujours des points durs de stabilisation du profil en

long. De par la présence de ces différentes altérations, on observe, sur certains secteurs du cours d'eau un tri granulométrique du substrat en faveur des matériaux grossiers, traduisant ainsi un effet de pavage du fond.

Au niveau de la confluence, la continuité des écoulements et la franchissabilité piscicole sont parfaitement assurées.

Qualité de l'habitat piscicole

La qualité des habitats piscicoles est bonne en amont du lac de Montriond et moyenne à l'aval (Tableau 12).

On constate une hétérogénéité très bonne sur l'ensemble du cours d'eau due à une capacité d'autoajustement morphométrique de la Dranse de Montriond qui permet d'assurer une diversité intéressante de faciès d'écoulement et de substrat malgré la présence locale de pressions anthropiques.

Sur l'unité DMD.1, la limitation de la qualité de l'attractivité et de la connectivité proviennent en particulier de la faible présence de caches piscicoles diversifiées et du manque de continuité des écoulements (cascades, chutes d'eau). Néanmoins, ces facteurs sont davantage à associer à une configuration naturelle du cours d'eau (torrent alpin) qu'à des altérations anthropiques.

Pour les unités DMD.2 (station des Lindarets) et DMD.3 (station d'Ardent amont cascade et des Albertans), les perturbations associées à l'attractivité et à la connectivité sont par contre mitigées entre la configuration naturelle de torrent et la présence de pressions anthropiques, en particulier la présence d'ouvrage (radier de pont, seuils) faisant obstacle à la continuité écologique et de protections fixant la mobilité latérale du lit. Ces aménagements conduisent à une certaine banalisation de la géométrie du cours d'eau réduisant la connectivité du lit mineur avec son lit moyen (connexion avec les affluents, réduction de la bande active, réduction de la dissipation des crues) et la diversité des abris et refuges piscicoles.

On retrouve les mêmes impacts sur l'unité DMD.4 (station de la Dranse de Montriond aval) avec une amplitude supérieure, impliquant une qualité physique moyenne étant donné l'intensité plus importante des pressions anthropiques.

Tableau 12 : Notes détaillées de l'habitat piscicole sur la Dranse de Montriond (méthode CSP ; BURGEAP, 2013).

UNITE	Cours d'eau	TRONCONS	Limite amont	Classe Hétérogénéité	Classe Attractivité	Classe Connectivité	Classe Stabilité	Qualité physique	Classe théorique
DRANSE DE MONTRIOND	D. de Montriond	DMD.1	Grande Conche	A	B	B	Erosion	5790	B
	D. de Montriond	DMD.2	Cascade des Brochoux	A	B	C	Equilibre	4660	B
	D. de Montriond	DMD.3	Le Chesnay	A	B	C	Equilibre	4352	B
	D. de Montriond	DMD.4	Lac de Montriond	A	B	C	Equilibre	3423	C

3. Résultats & Discussion

3.1. Description du bassin versant

Géologie

La majorité du bassin versant de la Dranse de Morzine est recouvert par des roches calcaires souvent avec des intercalations marneuses ou de grès (Figure 11). Les fonds de vallée de la Dranse de Montriond, du Bochard, du Seytroux et de de la Dranse de Morzine jusqu'au pont de Gys sont quant à eux recouverts de sables, graviers et blocs, vestiges d'un ancien glacier à l'aval et d'alluvions à l'amont.

Ainsi, les circulations d'eau sont nombreuses et abondantes dans les formations les plus perméables (circulation fissurale et karstique dans les formations des calcaires, et du flysch; circulation dans les sables et graviers du fluvio-glaciaire). Les formations morainiques et les colluvions argileuses sont peu perméables et ont un rôle de barrage vis-à-vis des circulations d'eau.

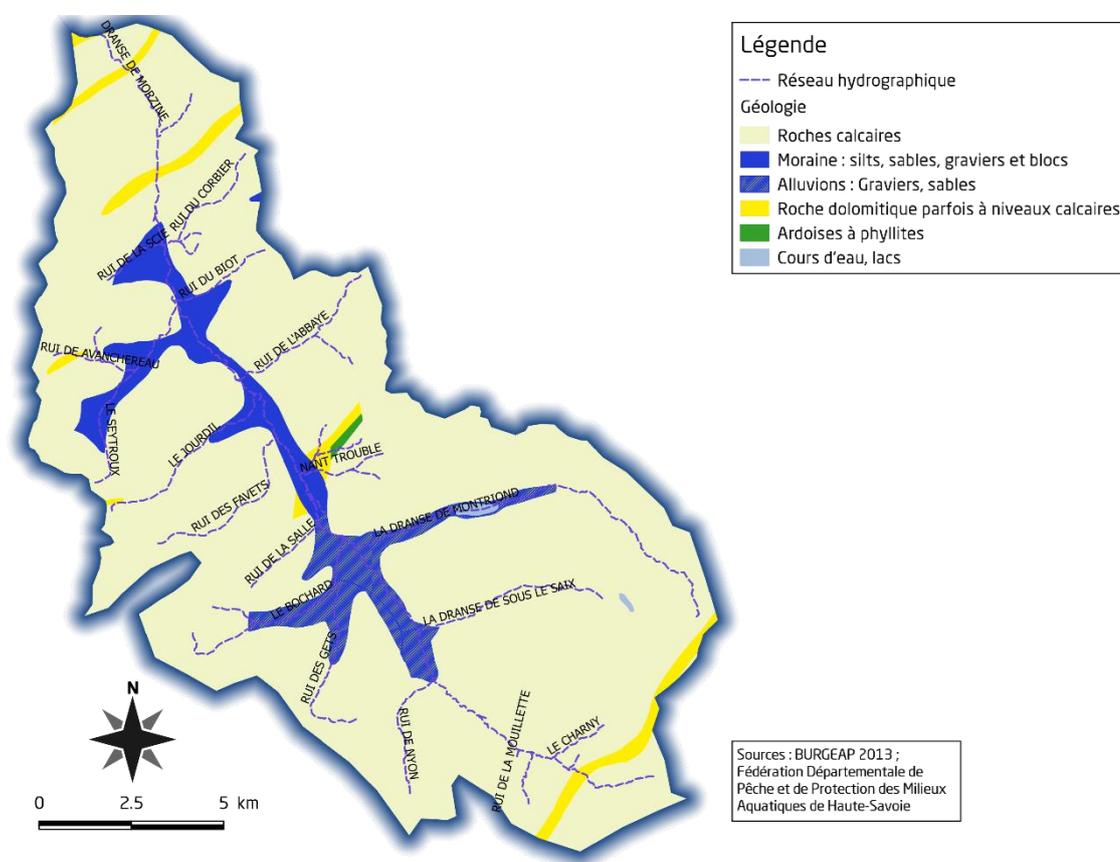


Figure 11 : Contexte géologique du bassin versant de la Dranse de Morzine.

Occupation des sols

La majorité du bassin versant de la Dranse de Morzine est occupée par des milieux naturels : forêts de résineux (27%), forêts de feuillus ou mélangées (23%) et prairies (23%). Ces dernières sont plutôt situées sur les parties amont du bassin.

Le bâti occupe 21% de l'espace et se concentre en fond de vallée, tout comme le réseau routier (1,23% ; Figure 12). Bien que le bassin versant affiche un caractère plutôt rural, la croissance démographique y est supérieure à la moyenne du département qui est elle-même supérieure à la moyenne nationale (Scot Chablais Tome 1). La population annuelle était de 8 439 habitants en 2007 avec de fortes augmentations en lors des périodes touristiques, notamment sur les communes de haute montagne qui abritent des stations de sport d'hiver : la Côte-d'Arbroz, le Biot, Montriond, Saint-Jean-d'Aulps, les Gets, Morzine (Figure 13).

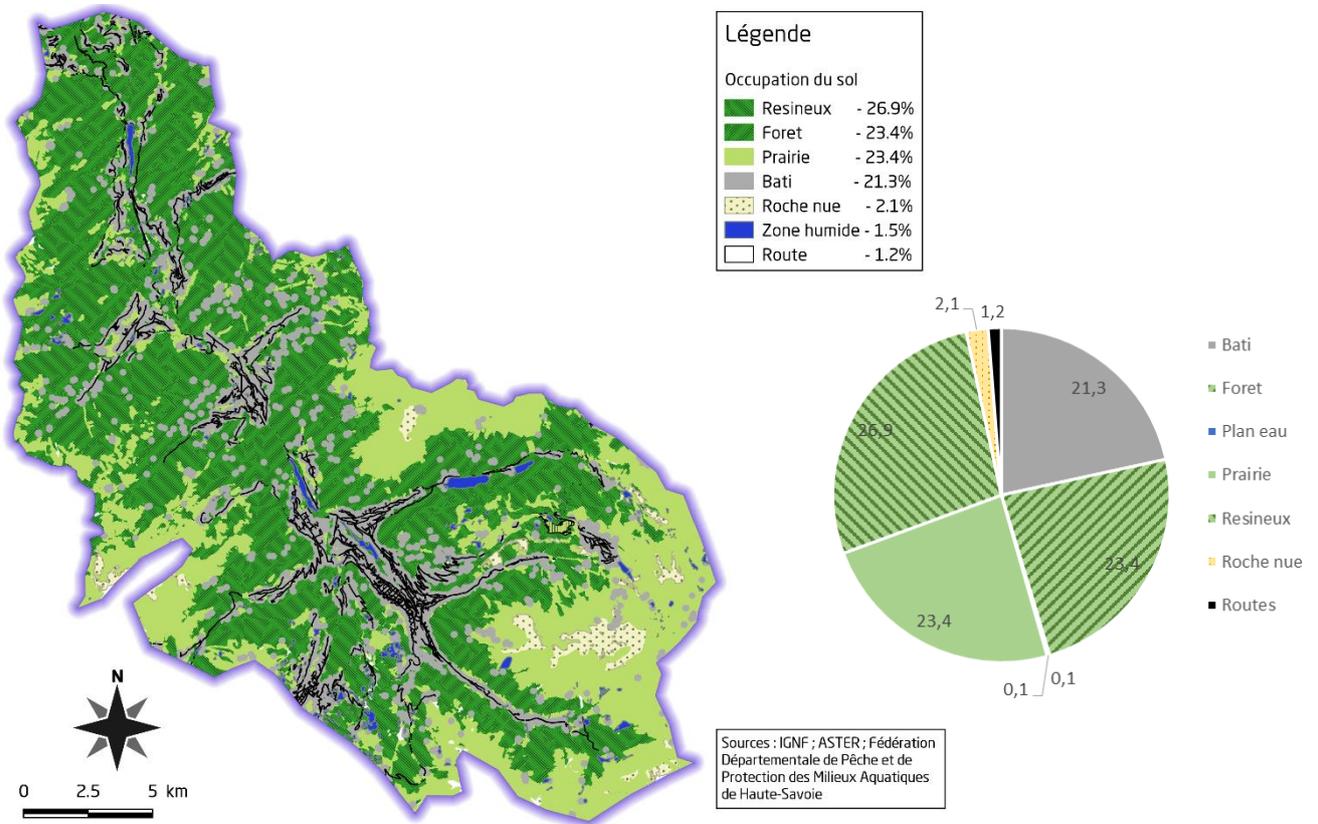


Figure 12 : Occupation des sols sur le bassin versant de la Dranse de Morzine.

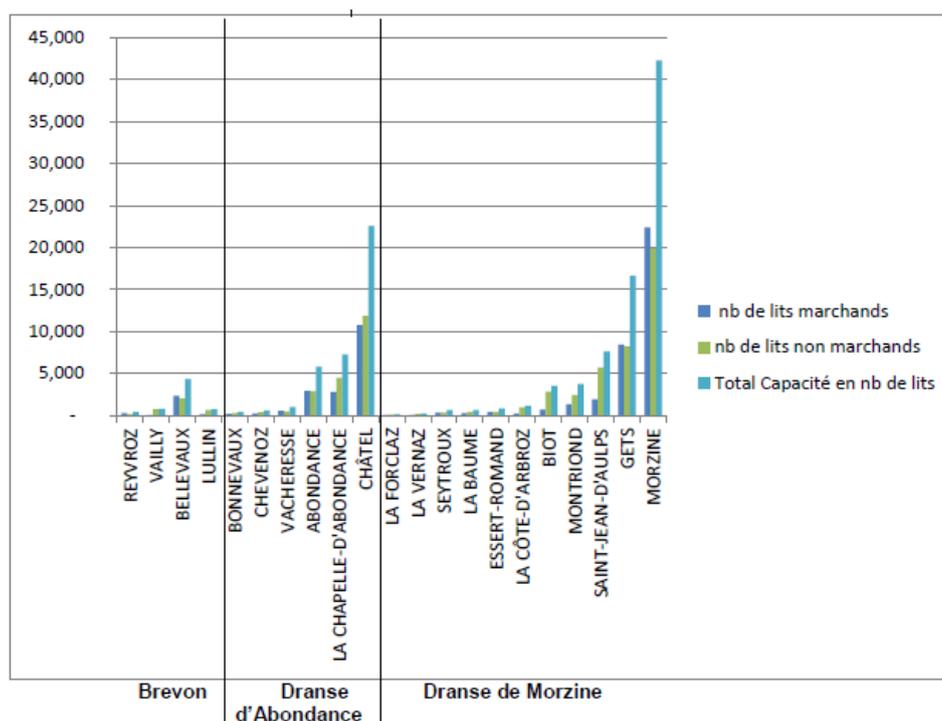


Figure 13: Nombre de lits touristiques sur le bassin des Dranses (cidee, 2014).

Hydroélectricité

Trois prises d'eau sont présentes sur le bassin de la Dranse de Morzine (Tableau 13) mais deux ne sont actuellement plus fonctionnelles (Dranse de Montriond et Dranse de sous le Saix).

Le troisième ouvrage est le barrage du Jotty qui sert de réservoir pour l'usine de Bioge et court-circuite 3.8km de cours d'eau. Depuis janvier 2017 le débit réservé en aval du barrage du Jotty a été augmenté au 10^{ème} du module selon l'arrêté du 20 mai 2014. Le débit réservé est donc de 0.979 m³/s du 16/09 au 14/06 et 0.419 m³/s du 15/06 au 15/09. Une étude est en cours pour évaluer l'effet du changement de débit réservé ; deux stations du diagnostic présenté dans ce rapport serviront à EDF pour leur étude.

Tableau 13 : Ouvrages de production d'hydroélectricité sur le bassin de la Dranse de Morzine (BURGEAP, 2013).

Cours d'eau	Nom de l'ouvrage	Type d'ouvrage	Linéaire court-circuité	Débit d'équipement (m3/s)	Débit réservé au 40 ^{ème} (l/s)	Débit réservé au 10 ^{ème} (l/s)
Sous-Saix	Microcentrale privée (Sai T3)	Prise d'eau vers conduite forcée	480 m	/	20,5*	82*
Dranse de Montriond	Microcentrale privée (Dma T1)	Prise d'eau vers conduite forcée	387 m	/	30,75*	123*
Dranse de Morzine	Barrage du Jotty (DmzT2)	Barrage	3800 m	/	210	840

* Débits estimés à partir de l'analyse hydrologique au niveau des unités homogènes

Continuité écologique

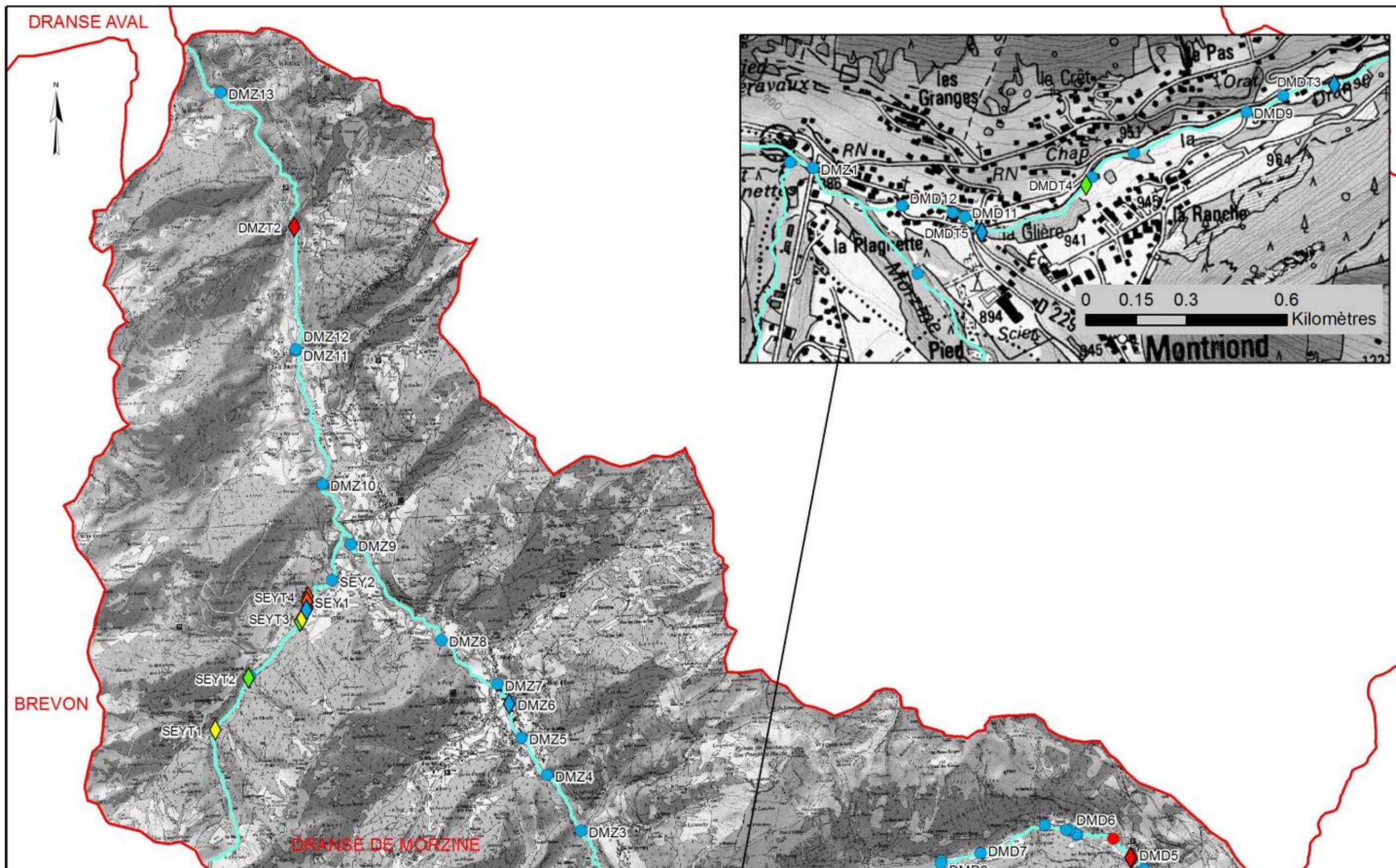
La Figure 14 présente l'inventaire des obstacles artificiels recensés sur le cours principal de la Dranse de Morzine, du Bochard, du Seytroux, de la Dranse de sous le Saix et de la Dranse de Montriond lors de l'étude multifonctionnelle préalable au contrat de rivière des Dranses (BURGEAP, 2013).

De nombreux ouvrages sont présents sur le cours principal de la Dranse, notamment à proximité de Morzine. Des obstacles très difficilement franchissables voir totalement infranchissables ont été recensés tout à l'amont de la Dranse de la Manche, ainsi que sur la partie aval (barrage du Jotty); les autres sont franchissables pour la Truite fario.

Le Bochard présente un nombre d'obstacle assez faible par rapport aux autres affluents et ceux-là sont tous franchissables. A l'inverse, le Seytroux présente plusieurs seuils infranchissables ou franchissables sélectif dans la traversée de la ville de Seytroux ainsi qu'une cascade naturelle plus à l'aval qui n'est pas symbolisée ici.

La Dranse de sous le Saix présente elle aussi un nombre important d'ouvrages mais ceux-là sont tous franchissables ou franchissables sélectif, sauf un ouvrage très difficilement franchissable pour la Truite fario tout à l'aval (SAI.12).

De nombreux ouvrages sont aussi présents sur la Dranse de Montriond, dont plusieurs infranchissables au niveau de l'exutoire du lac de Montriond et des Lindarets. La cascade d'Ardent est elle aussi infranchissable et n'est pas représentée sur la carte.



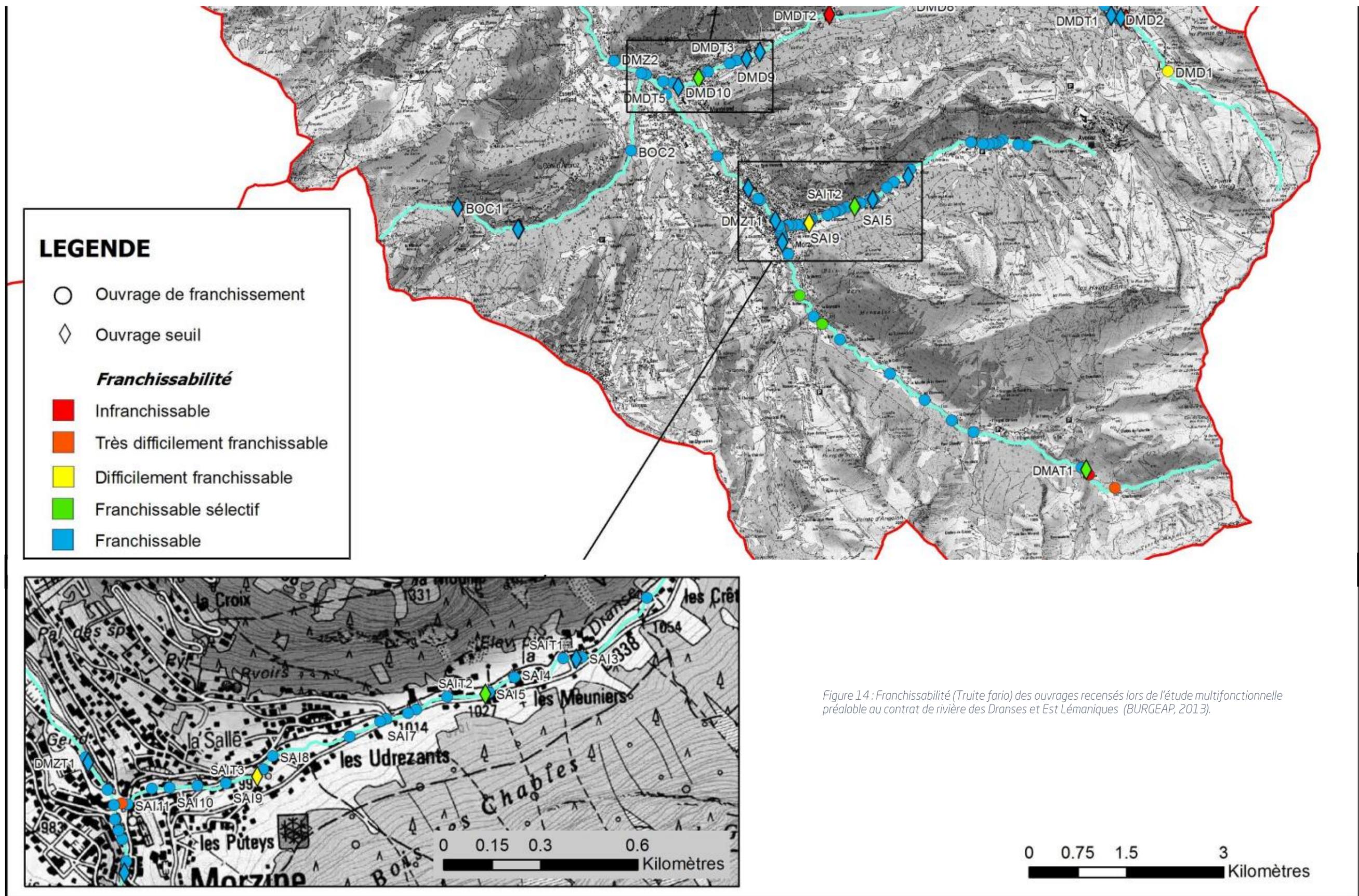
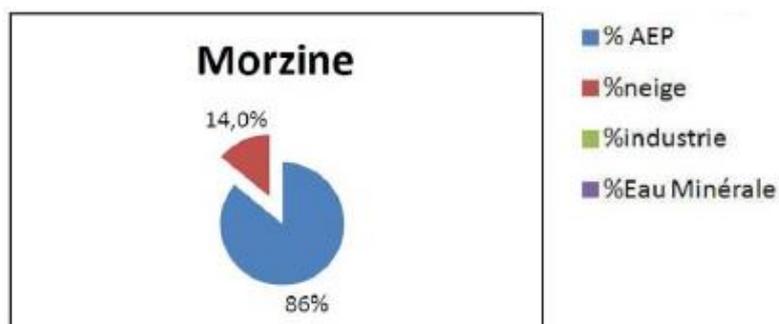


Figure 14 : Franchissabilité (*Truite fario*) des ouvrages recensés lors de l'étude multifonctionnelle préalable au contrat de rivière des Dranses et Est Lémaniques (BURGEAP, 2013).

Prélèvements en eau

D'après l'étude quantitative préalable au contrat de rivière (Etude quantitative phase 1 ; cidee, 2014) la majorité des prélèvements effectués sur le bassin de la Dranse de Morzine correspondent à l'alimentation en eau potable (86% ; Figure 15). Celle-ci est très majoritairement gérée par les communes (sauf Avoriaz où l'EP est géré par la Lyonnaise des Eaux) qui possèdent de nombreuses sources captées (et un puits de pompage sur le territoire d'Essert-Romand). Le reste des prélèvements (14%) correspondent à la production de neige et sont prélevés majoritairement dans les eaux superficielles (Etude quantitative phase 1, cidee, 2014).



Dranse de Morzine : 3531 Mm3

(source : étude quantitative ressource en eau, bureaux Baptendier/Ratouis, 2015)

Figure 15 : Répartition des prélèvements sur le bassin versant de la Dranse de Morzine.

L'eau potable est le principal poste de prélèvement mais la neige peut représenter une part importante sur les petits bassins versants de haute montagne en période hivernale :

- 40 % des prélèvements totaux sur la Dranse de Montriond en amont du lac (prélèvements en grande partie déplacé dans le lac depuis fin 2015) ;
- entre 20 et 40 % sur la Dranse de sous le Saix et la Dranse de Montriond aval ;
- 17 % sur la Dranse de Morzine au niveau de St Jean d'Aulps et 16 % au niveau du pont de Couvaloup.

Ces prélèvements peuvent engendrer des réductions de débit importantes à certaines périodes (Tableau 14 ; Etude quantitative phase 1) ; voir même à des assècs pour la Dranse de sous le Saix.

Tableau 14 : Réductions de débit engendrées par les prélèvements pour la neige de culture (cidee, 2014).

Bassin versant	Cours d'eau	Code station	Perte QMNA5
Dranse de Morzine	Dranse de Montriond	Dmt1	5-10 %
	Dranse de la Manche	Dma2	10 %
	Dranse de Sous le Saix	Dss0	40 % en été cours d'eau assec en hiver
		Dss1	15 – 20 %

La situation pourrait même se dégrader encore sur la Dranse de Montriond (réduction de débit de 5 à 10% supplémentaire d'ici 2025) et sur la Dranse de sous le Saix (30 à 40%) en raison de la tendance démographique et touristique.

Épuration

La principale station d'épuration de la vallée est celle d'Essert-Romand (65 000 Equivalents Habitats ; Figure 16). Elle a été mise en service en 2006 et épure les eaux de tout l'amont de la Dranse de Morzine (Morzine, Montriond, les Gets, Avoriaz ; Annexe 6). Viennent ensuite les stations du Biot et de Saint-Jean-d'Aulps. Cette dernière date de 1990 et est la seule à ne pas être aux normes au 31/12/2017 pour cause de non-atteinte des objectifs d'abattement de DBO5 (Système d'Information sur l'Eau ; Figure 16). Celle-ci a cependant été rénovée, la nouvelle station a été mise en service fin 2017. Les autres stations sont d'importance plus réduite et étaient toutes conformes en équipement et en performance au 31/12/2017.

En complément, 698 installations d'assainissement non collectif (env. 1 400 habitants) sont présentes sur le bassin de la Dranse de Morzine. En 2011 la totalité des installations étaient « acceptables » ou « non conformes » mais aucune n'était conforme (Etude qualité d'eau Phase 2, SAGE Environnement, 2013).

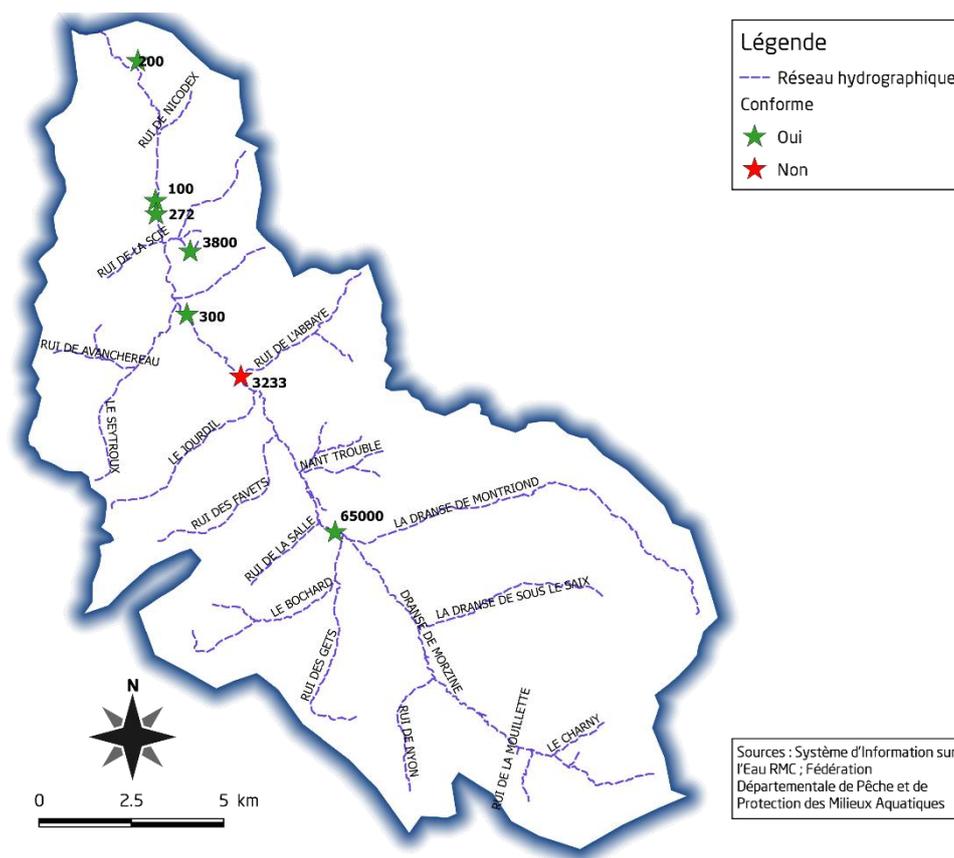


Figure 16 : Localisation et nombre d'équivalents habitants des stations d'épuration du bassin versant de la Dranse de Morzine.

3.2. Qualité de l'eau

Synthèse des données disponibles

Cours principal

Les résultats présentés dans cette partie proviennent de l'état des lieux de la qualité des eaux de surface du Conseil Général (devenu Conseil Départemental) et de campagnes d'analyse réalisées lors de l'étude qualité d'eau préalable au contrat de rivière des Dranses et Affluents Est Lémanique porté par le SIAC⁵. Une vérification des données a permis de ne garder que les campagnes d'analyse réalisées dans les mêmes conditions : débits autour de 2,5m³/s et vacances scolaires de février. Les campagnes de 2005, 2012 et 2013 sont ainsi comparables entre elles.

Les rejets de station d'épuration se situent tous sur la deuxième moitié du cours de la Dranse de Morzine (Figure 17) ; la plus grosse station et la plus amont est celle d'Essert-Romand, juste en amont du point d'analyse DRM39. Celle-ci a été mise en fonctionnement en 2006 en remplacement de la station de Morzine (rejet au même endroit) et épure les eaux de la Cote d'Arbroz, Essert-Romand, les Gets, Montriond et Morzine. Plusieurs autres stations ont été mises en place entre les deux campagnes d'analyse : la Forclaz (2008), la Baume (2009) et le Biot – Couvaloup (2010).

On remarque qu'en 2005 les concentrations de la plupart des paramètres présentés augmentent à l'aval de Morzine (ancienne station d'épuration de Morzine) puis diminuent ensuite jusque dans le TCC (Figure 18). Seuls les nitrates n'augmentent pas brusquement en aval d'Essert-Romand ; ceux-là augmentent graduellement jusqu'à la station la plus aval mais restent en dessous du seuil de qualité pour l'année 2005 (Annexe 2). D'autres paramètres dépassaient les normes de qualité présentées en Annexe 2 : classe médiocre pour la DBO5 et l'ammonium sur les deux stations en aval de la STEP et classe moyenne pour les phosphates (Figure 18). De telles concentrations, notamment en ammonium, pourraient engendrer des effets négatifs pour les salmonidés en 2005 (Caudron, 2006 ; Annexe 3).

Malheureusement les stations les plus amont n'ont pas été réanalysées lors de la campagne 2015-2016 : les analyses commencent au Pont de la Crottaz, en aval du Vernay-Bron (station DRM13). Cette campagne ne permet donc pas d'étudier l'évolution de la qualité d'eau juste en aval de Morzine, notamment suite à la mise en place de la STEP d'Essert-Romand. Pour les stations où nous disposons de données sur les deux campagnes, les résultats ne semblent pas meilleurs en 2012-2013 : on note même une augmentation des concentrations en carbone organique dissout (bonne qualité) et en nitrites, nitrates et phosphates (qualité bonne à moyenne suivant les stations et les années). Les concentrations en phosphates sont plus importantes en 2012-13 sur toutes les stations mais on observe surtout une augmentation soudaine sur la dernière station, en aval du Jotty ; celle-ci provient probablement d'un relargage des sédiments en conditions anoxique dans le fond du barrage. Les concentrations observées peuvent potentiellement affecter la survie des œufs (Annexe 3).

⁵ SIAC : Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Chablais.

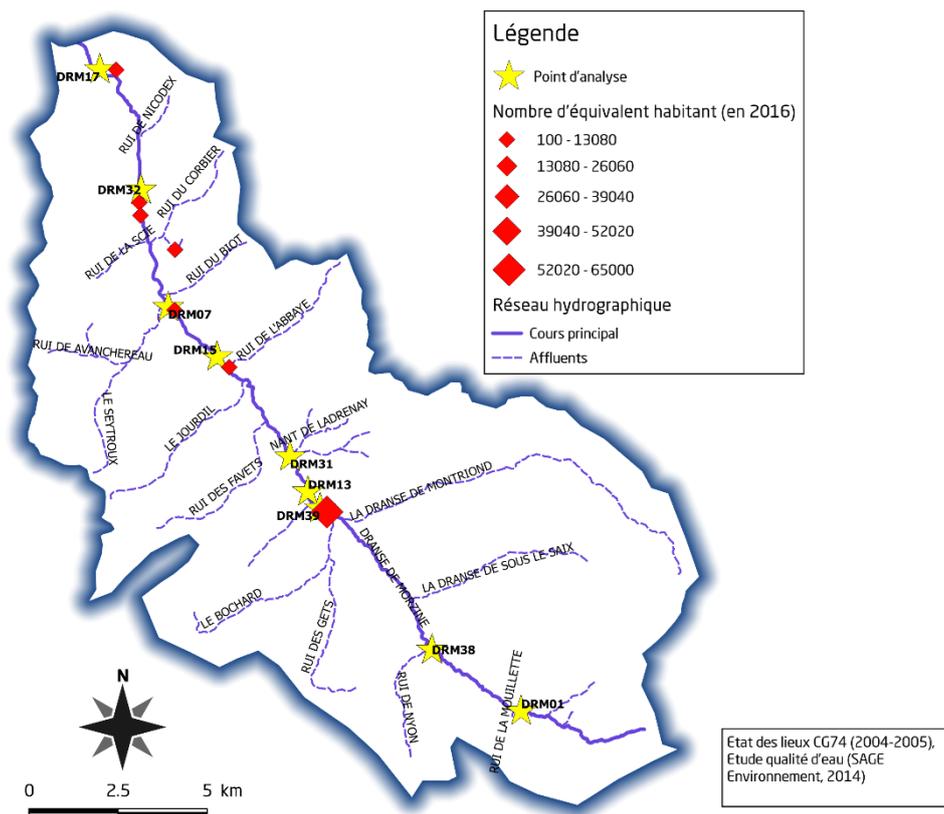
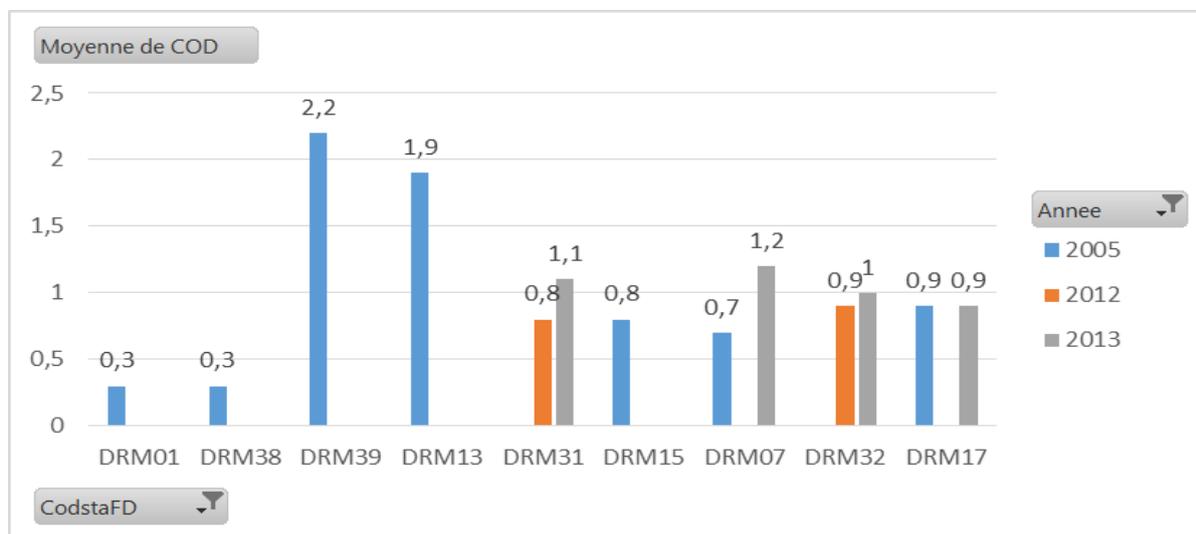
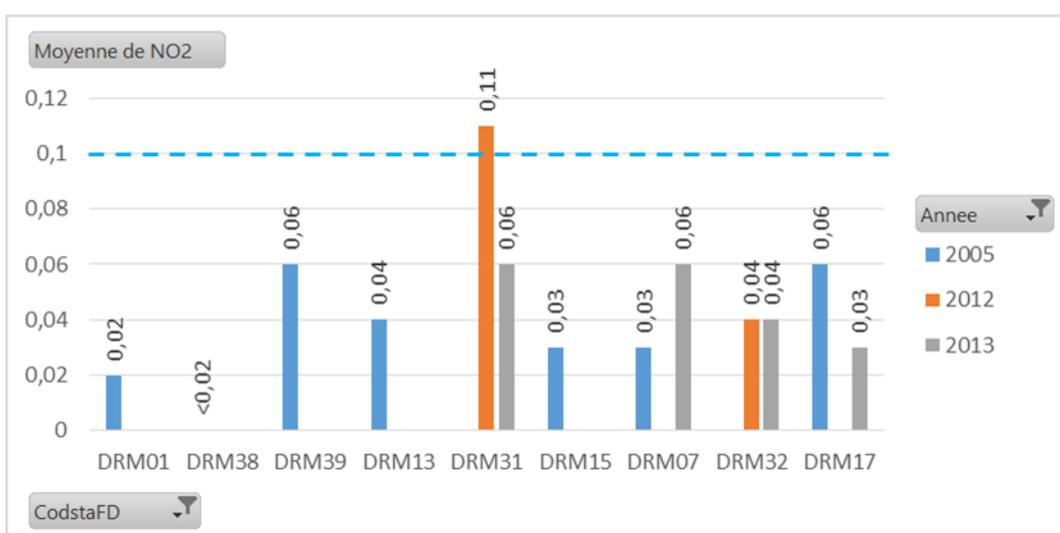
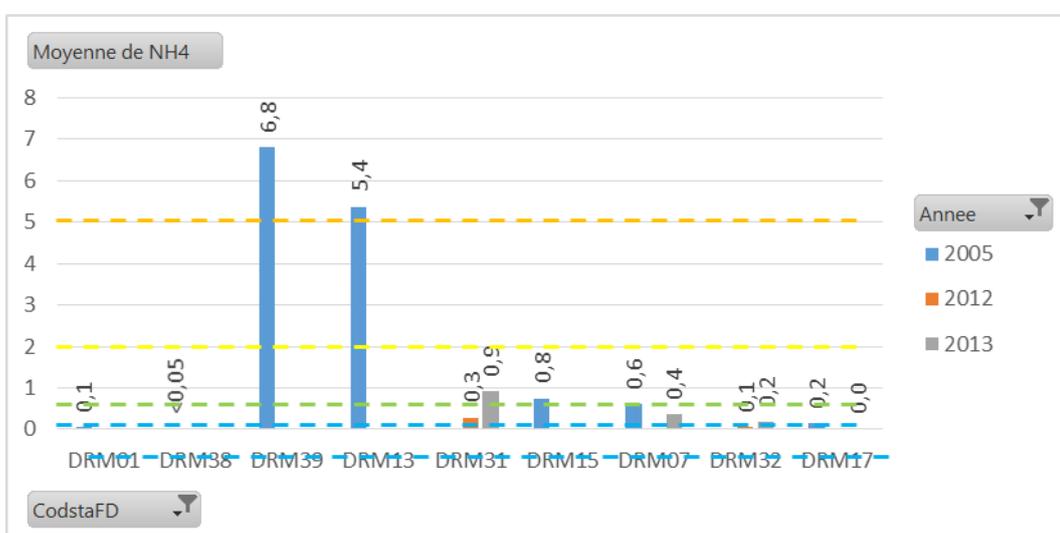
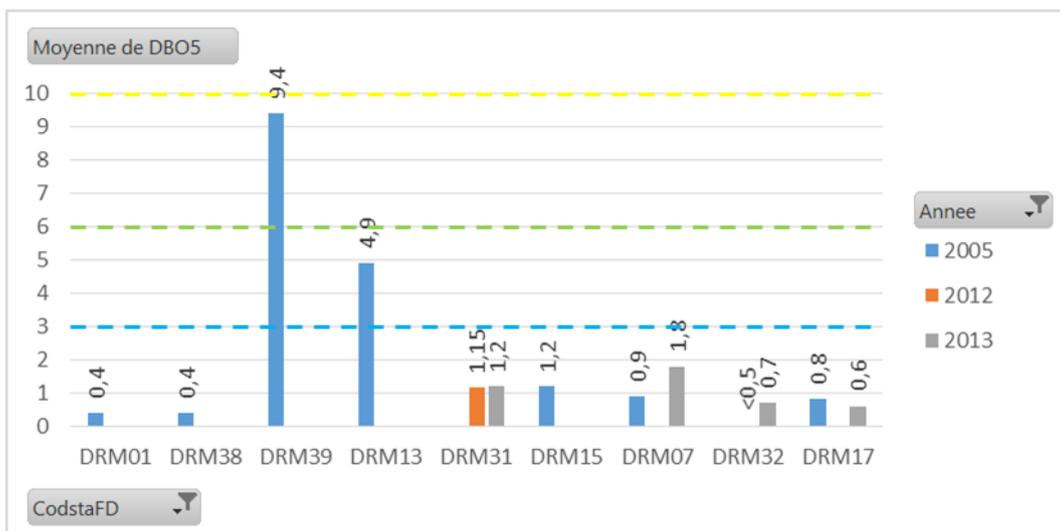


Figure 17 : Localisation des stations utilisées pour comparer la qualité physicochimique du cours principal entre 2004-2005 et 2012-2013.





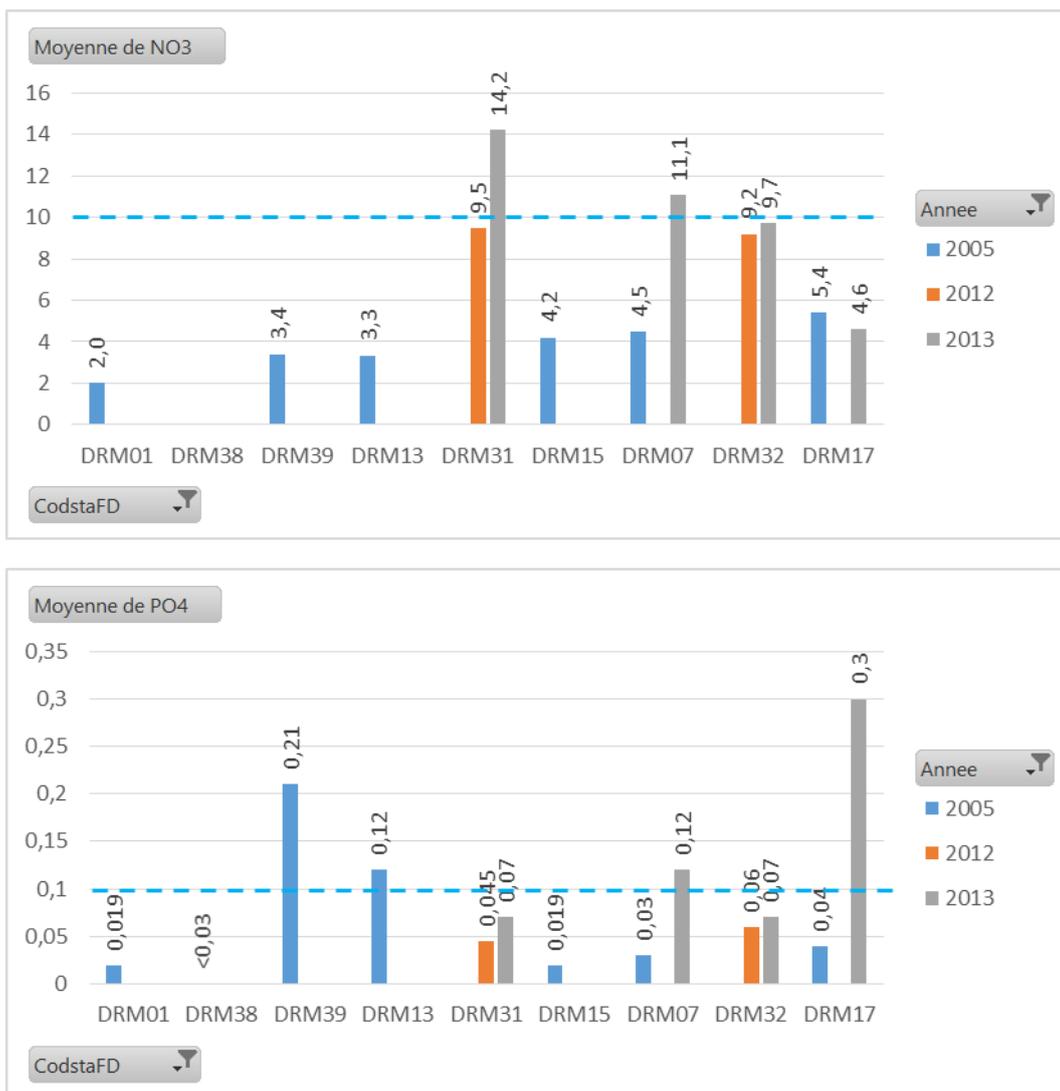
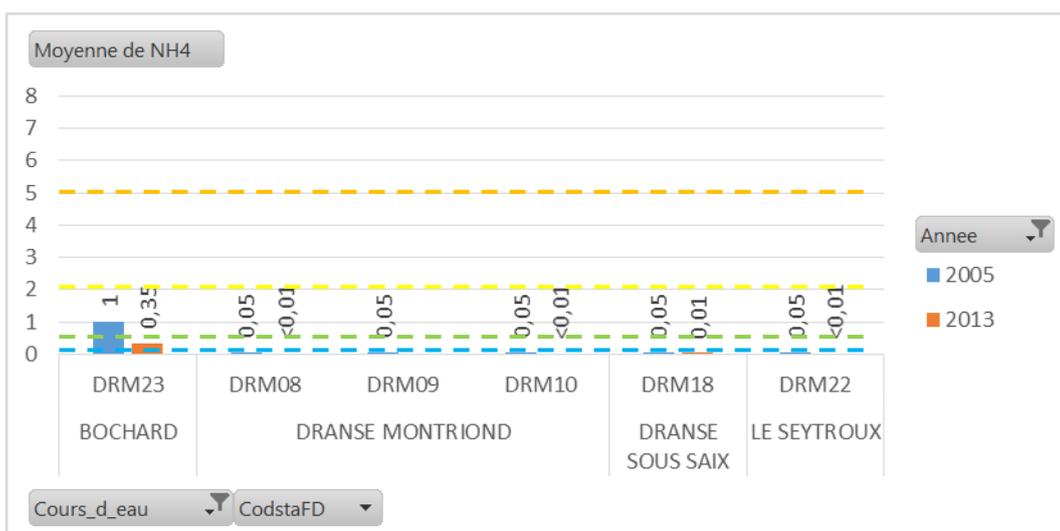
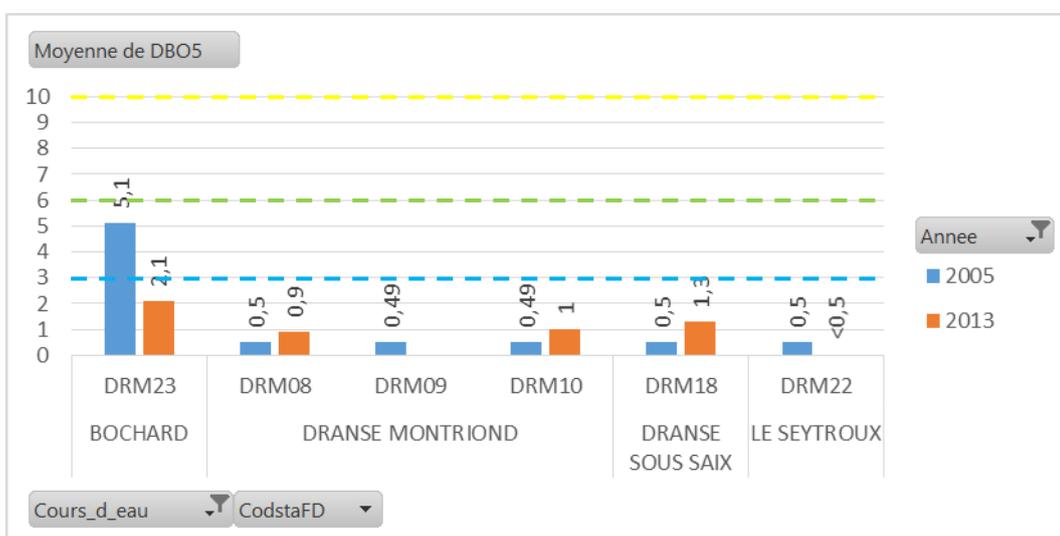
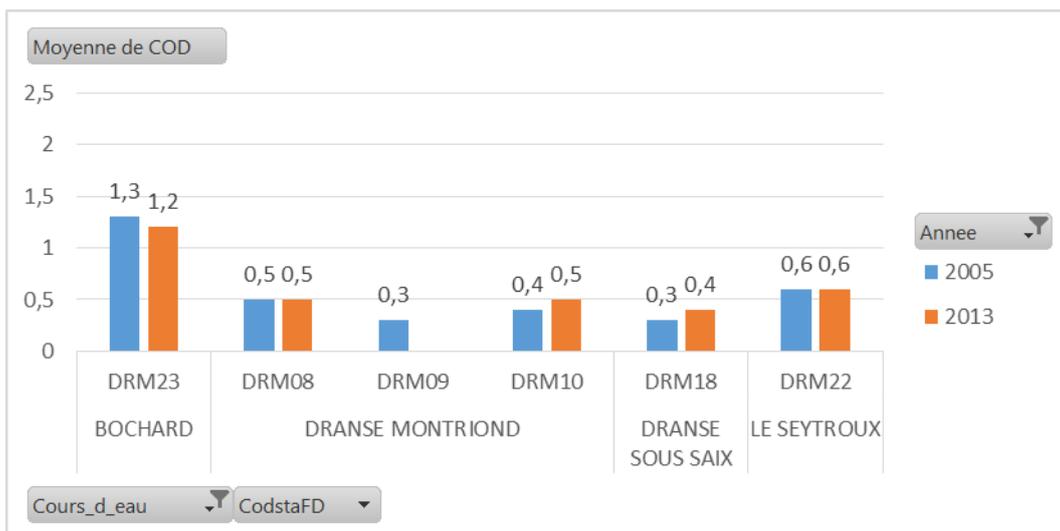


Figure 18 : Evolution du Carbone Organique dissout (COD), de la Demande Biologique en Oxygène (DBO5), de l'Ammonium (NH4), des nitrates (NO3-), et des phosphates (PO4--) le long de la Dranse de Morzine entre l'hiver 2005 et les hivers 2013 et 2014. Les lignes en pointillé représentent les différents seuils de qualité présentés en Annexe 2.



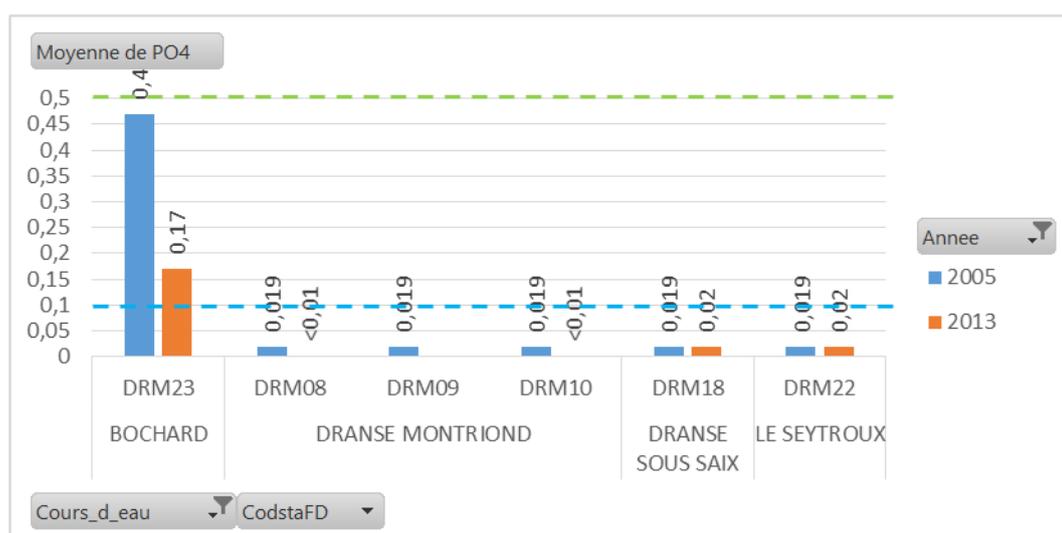
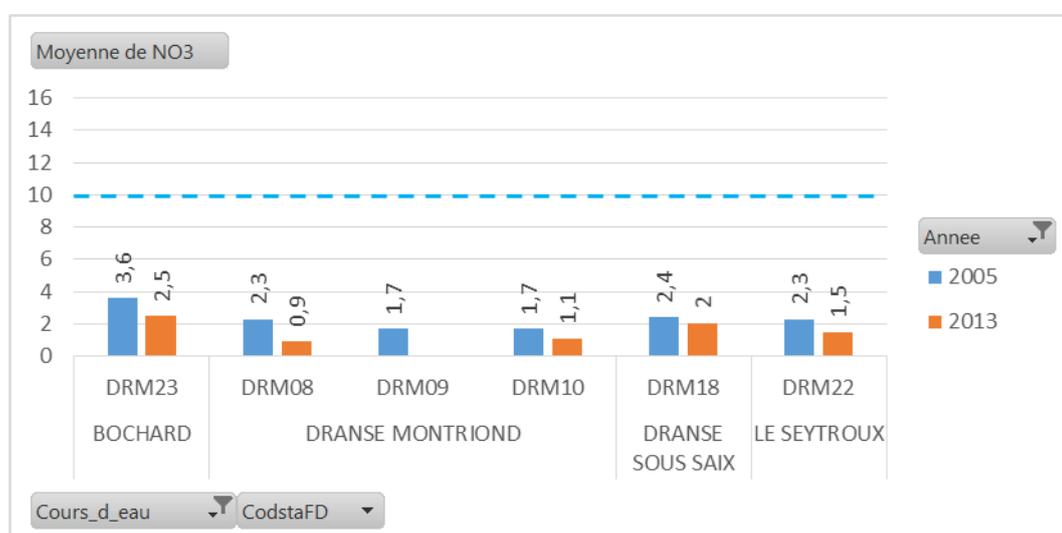
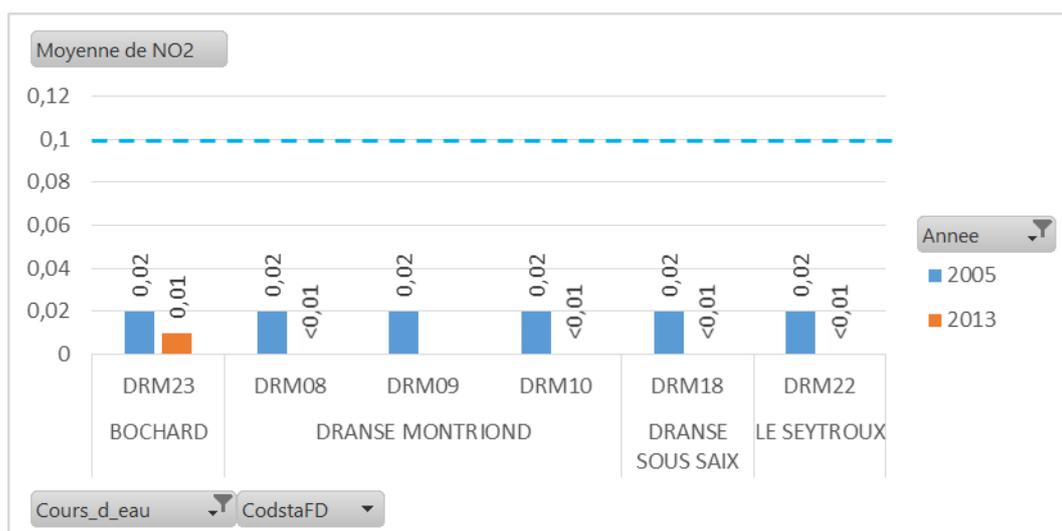


Figure 20 : Évolution du Carbone Organique dissout (COD), de la Demande Biologique en Oxygène (DBO₅), de l'Ammonium (NH₄), des nitrates (NO₃-), et des phosphates (PO₄-) sur les affluents entre l'hiver 2005 et l'hiver 2013. Les lignes en pointillé représentent les différents seuils de qualité présentés en Annexe 2.

Micropolluants

Les données de micropolluants présentées après proviennent de la station RCS « LA BAUME 2 » (code 6580926 ; maitres d'ouvrage : Agence de l'eau RMC, Dreal Rhône- Alpes, AFB (ex ONEMA), Syndicat Intercommunal aménagement du Chablais). Celle-ci se situe en amont immédiat du barrage du Jotty, sur la Dranse de Morzine et des analyses de micropolluants ont été effectuées tous les ans sur la période 2008-2014. Seules les substances détectées ont été présentées ici et les informations d'écotoxicité, origine et concentrations de référence proviennent du Guide pratique des micropolluants dans les eaux du bassin Seine-Normandie (Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018) et du portail des substances chimiques de l'INERIS.

Nous ne traiterons ici que les résultats des analyses de sédiment ; les résultats d'analyse de l'eau sont présentés en Annexe 14. La plupart des éléments détectés dans l'eau ont aussi été détectés dans les sédiments, à l'exception de l'EDTA qui était présent en quantités importantes, surtout en 2012 (supérieur au PNEC⁶). Celui-ci peut provenir de l'utilisation des pesticides mais surtout de l'alimentation humaine (conservateur E385) et des lessives.

Au total, neuf Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ont été détectés sur la Dranse de Morzine (concentrations supérieures aux seuils de détection ; Figure 21). Ceux-là peuvent provenir de différentes origines (e.g. traitement du bois, boues de STEP, industrie ; Annexe 12) mais l'origine la plus probable semble être le trafic routier, notamment la combustion de matières fossiles mais aussi les revêtements routiers et l'usure des pneumatiques qui entraînent un dépôt sec sur les routes qui va ensuite être lessivé vers les eaux de surface. Ceux-là sont très toxiques pour les invertébrés et/ou les poissons à l'exception du Pyrène, et du Benzo[a]Anthracène pour lequel nous n'avons pas de données de toxicité. Les concentrations observées sont supérieures aux PNECs pour l'Anthracène, le Benzo[a]pyrène, le Fluoranthène et le Pyrène.

Le niveau de pollution par les Métalloïdes et Perchlorates est difficile à estimer compte tenu du manque de références, notamment pour l'Antimoine, le Bore, l'Étain, et le Sélénium et des sources naturelles d'Arsenic (Figure 22).

Quinze métaux ont été détectés dans la Dranse de Morzine mais nous ne disposons que de peu d'informations sur six d'entre eux (Figure 23). On observe ponctuellement (2013) un dépassement des concentrations ubiquitaires pour l'Argent qui est très toxique pour les invertébrés et les poissons. Les concentrations en Nickel sont quant à elles toujours supérieures aux concentrations ubiquitaires et à la concentration de non effet sur l'environnement. L'apport de Nickel dans la Dranse provient probablement du transport routier (e.g. combustion, usure des freins) et des rejets de station d'épuration en amont. Pour le Cuivre, le Plomb et le Zinc, qui sont tous les trois très toxiques pour les invertébrés et les poissons, on observe un dépassement de la PNEC mais les concentrations observées restent en dessous des concentrations ubiquitaires. Le Cuivre et le Zinc pourraient provenir des stations d'épurations en amont, comme le montre les résultats des analyses de rejet de la STEP d'Essert-Romand (Annexe 13).

⁶ Predicted No Effect Concentration = Concentration supposée sans effet sur l'environnement.

Un seul composé de la famille des Phtalates a été observé : le DEHP qui provient des matières plastiques (PVC) et des rejets de station d'épuration principalement (Figure 24 ; Annexe 13). Les concentrations observées sont largement en dessous de la PNEC et de la NOEC⁷.

Deux molécules de la famille des Benzènes ont été détectées (Figure 25) : le Molybdène sur lequel nous ne disposons de quasiment aucune information de toxicité et le Toluène dont les concentrations sont très inférieures au PNEC.

Bien que les résultats soient difficiles à interpréter, les concentrations de Benzo[a]pyrène (HAP), Fluoranthène (HAP), Cuivre (métal) et Nickel (métal) semblaient potentiellement pouvoir avoir un impact sur la faune aquatique jusqu'en 2014, date des dernières analyses.

⁷ NOEC : No Observed Effect Concentration = Concentration maximale à laquelle aucun effet n'est observé sur une espèce donnée.

HAP	Unité	2008	2011	2012	2013	2014	Stockage sédiment	Toxicité invertébrés aiguë/chronique	Toxicité poissons aiguë/chronique
Anthracène	µg/(kg MS)	27	<20	29	<20	13	****	****/****	****/****
Benzo (a) Anthracène	µg/(kg MS)	26	23	78	25	45	*	?/?	?/?
Benzo (a) Pyrène	µg/(kg MS)	20	25	70	27	54	****	****/****	****/****
Benzo (b)	µg/(kg MS)	42	35	86	29	67	****	**/****	?/?
Benzo (ghi) Pérylène	µg/(kg MS)	17	39	72	21	42	****	****/****	?/?
Benzo (k) Fluoranthène	µg/(kg MS)	18	15	39	14	28	****	****/****	?/?
Fluoranthène	µg/(kg MS)	93	43	226	46	124	****	****/****	****/?
Indéno (123c) Pyrène	µg/(kg MS)	12	30	<10	20,1	28	****	?/****	?/?
Pyrène	µg/(kg MS)	40	46	158	40	95,2	****	*/*	?/?

Figure 21 : Concentrations en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques observées à la Station LA BAUME 2 sur les années 2008, 2011, 2012, 2013 et 2014.

Métalloïdes et Perchlorates	Unité	2008	2011	2012	2013	2014	Stockage sédiment	Toxicité invertébrés aiguë/chronique	Toxicité poissons aiguë/chronique
Antimoine	mg/(kg MS)	<0,2	0,3	0,3	0,4	<0,2	****	* à ***	* à ***
Arsenic	mg/(kg MS)	6,2	4,1	4,8	4,5	4,3	* à **** Selon pH, rédox, température, fer, sulfure, activité microbiologique	***/**	****/****
Bore	mg/(kg MS)	38	34,1	40,2	45,3	48	?	?	?
Etain	mg/(kg MS)	<0,2	7,5	1,1	3,3	1,5	?	?	?
Sélénium	mg/(kg MS)	<0,2	0,6	1	0,5	0,6	Variable selon la spéciation (et fonction du pH du milieu environnant)	****/**	****/**

Figure 22 : Concentrations en Métalloïdes et Perchlorates observées à la Station LA BAUME 2 sur les années 2008, 2011, 2012, 2013 et 2014.

Métaux	Unité	2008	2011	2012	2013	2014	Stockage sédiment	Toxicité invertébrés aiguë/chronique	Toxicité poissons aiguë/chronique
Argent	mg/(kg MS)	<0,2	0,3	<0,2	0,6	<0,2	**** Précipite fortement en sulfures ou se combine avec les substances humiques	****/****	***/**
Aluminium	mg/(kg MS)		17400	22600	25880	20270	****	***/**	***/**
Baryum	mg/(kg MS)	36	97,8	103	123,3	122,9	?	?	?
Beryllium	mg/(kg MS)	0,2	0,7	0,7	0,9	0,7	?	?	?
Cobalt	mg/(kg MS)	7	6,2	6,1	7,2	7,7	*	**/*	***/*
Cuivre	mg/(kg MS)	19	22,9	16,8	21,3	23,2	**** Grande affinité pour les oxydes de fer et de manganèse	****/****	****/****
Fer	mg/(kg MS)		20700	22300	19120	17420	?	?	?
Manganèse	mg/(kg MS)		783	878	813,8	737	?	?	?
Mercuré	mg/(kg MS)	<0,03	0,0384	<0,016	0,05	0,03	****	****/****	****/****
Nickel	mg/(kg MS)	40	31,3	26,1	36,5	36,3	**** Variable selon pH et teneur en cations tels Ca et Mg	**/**	?/?
Plomb	mg/(kg MS)	<0,2	7,6	7,5	9,4	8,1	**** Stockage sous forme insoluble (carbonate, sulfate ou sulfure) ; favorisé par pH élevé, présence argile ou matière organique	***/**	***/**
Titane	mg/(kg MS)	1070	1070	1170	1332	1173	**	*/*	*/*
Uranium	mg/(kg MS)	<0,2	0,8	0,8	1,1	0,8	?	?	?
Vanadium	mg/(kg MS)	45	34,1	36,8	45,8	44,7	?	?	?
Zinc	mg/(kg MS)	54	40,2	47,7	53,6	67,6	****	****/****	***/**

Figure 23 : Concentrations en métaux observées à la Station LA BAUME 2 sur les années 2008, 2011, 2012, 2013 et 2014.

<u>Phtalates</u>	Unité	2008	2011	2012	2013	2014	Stockage sédiment	Toxicité invertébrés aiguë/chronique	Toxicité poissons aiguë/chronique
DEHP	µg/(kg MS)	1020	<100	<100	102	433	****	?/?	?/* quand exposition par l'eau mais effets observés par ingestion

Figure 24 : Concentrations en Phtalates observées à la Station LA BAUME 2 sur les années 2008, 2011, 2012, 2013 et 2014.

<u>Benzènes</u>	Unité	2008	2011	2012	2013	2014	Stockage sédiment	Toxicité invertébrés aiguë/chronique	Toxicité poissons aiguë/chronique
Molybdène	mg/(kg MS)	<0,2	0,3	0,3	0,5	0,4	?	?	?
Toluène	µg/(kg MS)	<5	9	<5	26	<5	?	?	?

Figure 25 : Concentrations en Benzènes observées à la Station LA BAUME 2 sur les années 2008, 2011, 2012, 2013 et 2014.

Campagne d'analyse 2017 – 2018

Sur les quatre campagnes d'analyses effectuées par la FDAAPPMA74, seules trois peuvent être prises en compte suite à un problème de délais de transport sur la campagne de décembre 2017 : les campagnes du 21/06/17, du 11/10/17 et du 26/02/18. Les débits étaient respectivement de 3,05 m³/s, 2,13 m³/s et 4,2 m³/s. Les deux premières permettront de caractériser la qualité de l'eau de la Dranse de Morzine et la Dranse de sous le Saix en période estivale (Figure 8), avec de faibles débits alors que la troisième a été effectuée en période de forte affluence touristique (vacances de février), en période hivernale.

Lors de cette dernière campagne on observe une augmentation très importante des concentrations en phosphates et phosphore total à la station en aval du rejet du lac des Mines d'Or (Tableau 15) : celles-ci sont qualifiées de médiocres à mauvaises d'un point de vue réglementaire et peuvent avoir des conséquences sur la vie piscicole, notamment le développement embryo-larvaire (Annexe 3). Ces concentrations proviennent probablement d'un relargage du phosphore stocké dans les sédiments suite à la décomposition de l'importante quantité de macrophytes présente en été. Des résultats similaires avaient déjà été observés par la FDAAPPMA74 en 2014 ; ceux-là mettaient aussi en évidence l'apport de phosphates via les deux affluents du lac.

La qualité de l'eau redevient bonne au niveau de Morzine mais les concentrations en nitrates, nitrites, ammonium, phosphates et phosphore total augmentent en aval de la station d'épuration d'Essert-Romand, sur les trois campagnes. Les valeurs respectent tout de même les normes environnementales (Annexe 2) sauf lors de la dernière campagne : les nitrites et l'ammonium sont rétrogradés d'une classe (Très bon à bon). Selon Nisbet et Verneaux (1970) ces concentrations correspondent à une pollution insidieuse voir pollution nette pour la station du Vernay-Bron mais ne semblent pas dangereuses pour la faune piscicole (Caudron, 2006 ; Annexe 3).

Les teneurs en nitrites et ammonium diminuent sur les deux stations aval mais d'autres rejets, probablement de stations d'épuration, font remonter les concentrations au Pont de Gys et surtout dans le TCC. Ce phénomène avait déjà été observé en 2005 pour les nitrites mais pas pour l'ammonium et pas en 2012 et 2013. Les nitrates et le phosphore total diminuent aussi à l'aval du Vernay-Bron mais remontent directement en aval de St Jean d'Aulps, tout en restant dans les valeurs réglementaires.

On observe une baisse importante des concentrations en ammonium et DBO5 entre la campagne de 2005 et celle de 2017, contrairement aux nitrites qui sont en légère hausse. Les valeurs sont plutôt constantes pour les autres paramètres.

Tableau 15 : Résultats des trois campagnes d'analyses physico-chimiques réalisées par la FDAAPPMA74.

Code station	Station	Calcium			Magnésium			Matières en suspension			Carbone Organique Total			Demande Biologique en		
		21/06/17	11/10/17	26/02/18	21/06/17	11/10/17	26/02/18	21/06/17	11/10/17	26/02/18	21/06/17	11/10/17	26/02/18	21/06/17	11/10/17	26/02/18
1	Amont mines d'or	64,8	74,1	58,7	6,22	6,82	5,49	<2	<2	<2	0,4	0,4	0,3	0,5	0,8	<0,5
2	Aval Mines d'or	60,6	72,3	56,4	8,86	8,76	7,78	<2	<2	<2	0,4	0,4	0,2	0,5	1,1	<0,5
3	Parking Nyon	53,4	59,4	50,4	9,63	10,16	8,71	<2	<2	<2	0,3	0,3	0,2	0,7	1	<0,5
4	Cimetière Morzine	52,5	56,5	48,3	9,5	9,65	8,14	<2	<2	<2	0,5	0,4	0,5	0,5	<0,5	<0,5
5	Palais des Sports	44,4	53,5	46	8,18	9,33	7,9	2	<2	2,4	0,3	0,4	0,5	0,7	1,2	<0,5
6	Gendarmerie Montriond	46,1	53,6	49,6	8,44	9,26	8,21	<2	<2	<2	0,3	0,04	0,5	<0,5	0,7	<0,5
7	Pont des Plagnettes	49,7	51,8	47,5	9,55	8,96	8,36	<2	3	<2	0,3	0,4	0,5	<0,5	0,9	<0,5
8	Vernay Bron	48,6	53	47,9	8,99	9,14	8,13	<2	36	<2	0,5	0,6	0,9	1	0,8	<0,5
9	MGEN	53,2	59,1	51,2	9,77	10,14	8,78	2,2	11	<2	0,4	0,5	0,8	0,6	0,9	<0,5
10	Point RCS	53,1	58,5	51,7	8,81	10,15	8,55	<2	31	6,8	0,4	0,5	0,6	0,5	0,6	<0,5
11	Pont de Gys	56,8	58,5	52,5	9,42	9,62	8,05	<2	7,2	2,2	0,4	0,6	0,7	<0,5	<0,5	<0,5
12	TCC	70,6	61,4	56,1	9,43	9,68	7,33	<2	4	3,4	0,7	0,7	1	1	0,5	<0,5
26	Dranse de sous le Saix	38,9	45,3	40,1	7,32	8,78	7,86	<2	<2	<2	<0,2	<0,2	0,3	0,6	1	<0,5

Station	Station	Nitrates (NO3-)			Nitrites (NO2-)			Ammonium (NH4+)			Phosphate (PO4---)			Phosphore total		
		21/06/17	11/10/17	26/02/18	21/06/17	11/10/17	26/02/18	21/06/17	11/10/17	26/02/18	21/06/17	11/10/17	26/02/18	21/06/17	11/10/17	26/02/18
1	Amont mines d'or	1,1	1,2	1,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	0,02	0,02	<0,01	<0,01	<0,01
2	Aval Mines d'or	1,3	1,2	1,2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	0,02	2,3	<0,01	<0,01	0,681
3	Parking Nyon	1,5	1,5	1,6	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,01	0,02	0,03	<0,01	0,037	<0,01
4	Cimetière Morzine	1,6	1,5	1,6	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01
5	Palais des Sports	1,7	1,7	1,9	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,01	0,02	0,03	<0,01	0,011	<0,01
6	Gendarmerie Montriond	2,2	1,9	2,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,02	0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01
7	Pont des Plagnettes	1,8	1,8	2,2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,01	0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01
8	Vernay Bron	4,1	3,5	8,9	0,02	<0,01	0,12	<0,05	<0,05	0,23	0,06	0,03	0,09	0,028	0,031	0,034
9	MGEN	3,8	3	7,8	0,01	<0,01	0,09	<0,05	<0,05	0,16	0,05	0,03	0,08	0,023	0,013	0,024
10	Point RCS	2,2	3	8,9	0,01	<0,01	0,04	<0,05	<0,05	<0,05	0,03	0,02	0,08	0,01	0,019	0,027
11	Pont de Gys	2,6	2,6	7,8	0,02	0,01	0,04	<0,05	<0,05	0,08	0,04	0,04	0,08	0,013	0,013	0,028
12	TCC	2,2	2,4	4,3	<0,01	<0,01	0,07	<0,05	<0,05	0,16	0,03	0,02	0,07	0,012	<0,01	0,018
26	Dranse de sous le Saix	1,7	1,9	2,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01

3.3. Contexte climatique et hydrologique

Météorologie

La Figure 26 compare les températures mesurées à la station météorologique de la Chapelle d'abondance pour l'année 2017 et la moyenne des années 2010, 2011, 2014, 2016 et 2017 (années de mesure complète). En 2017 le mois de janvier a été plus froid que la moyenne (2.4°C de moins sur la moyenne mensuelle) mais les mois de février et mars étaient plus chauds (+2°C et +2.7°C). Les températures sont restées assez proches de la moyenne le reste de l'année.

Du point de vue des précipitations les mois de janvier et février ont été particulièrement secs en 2017, à l'inverse du mois de mars. Les précipitations de 2017 sont comparables à la moyenne pour les autres mois.

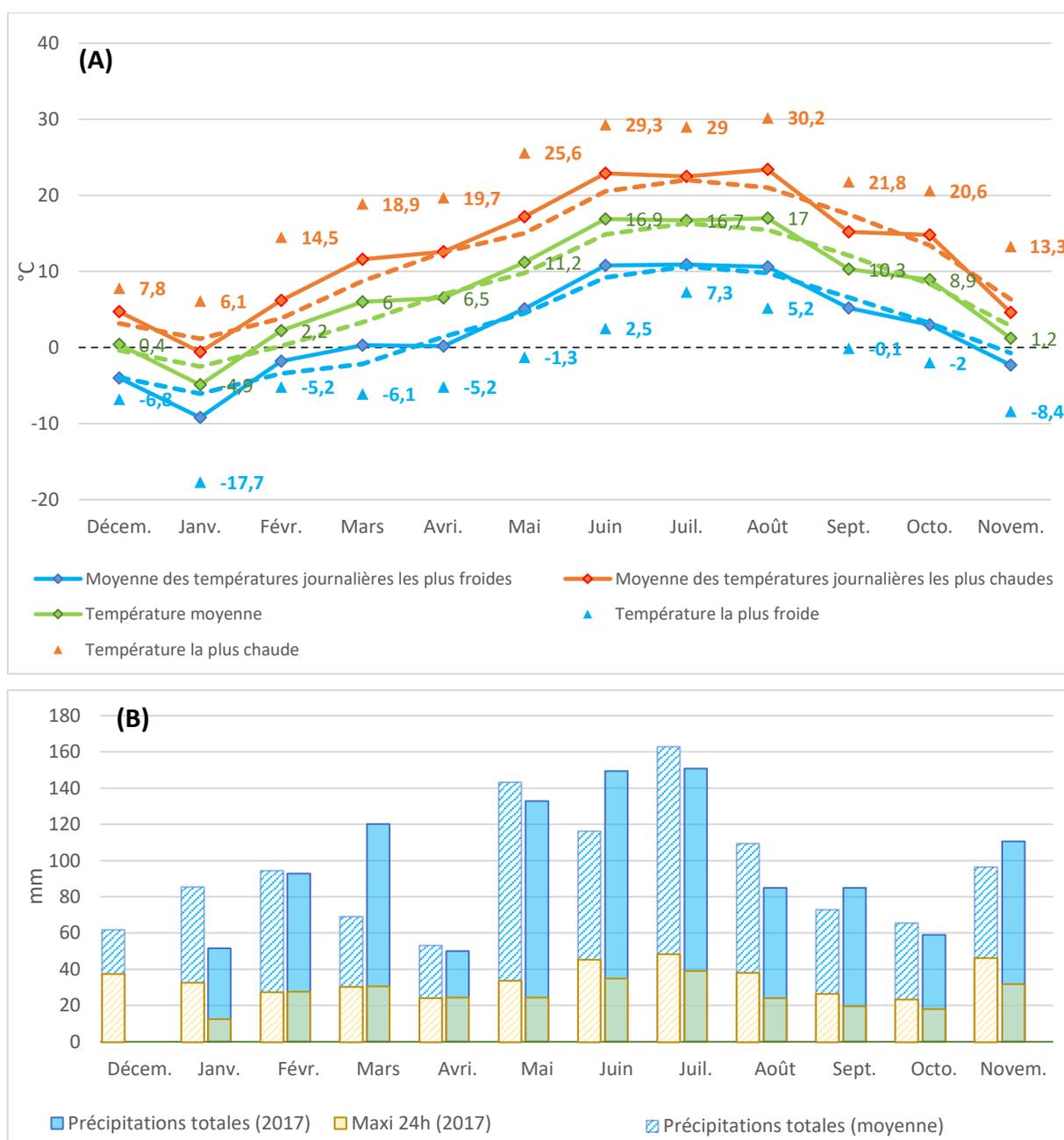


Figure 26 :

- (A) Températures extrêmes observées chaque mois, moyennes des températures extrêmes journalières et températures moyennes mensuelles ; les courbes en pointillés représentent la moyenne sur les années 2010, 2011, 2014, 2016 et 2017 (années d'enregistrement complet à la station de la Chapelle d'Abondance présentées en Annexe 7).
- (B) Précipitations mensuelles totales pour l'année 2017 et moyenne sur les années 2010, 2011, 2014, 2016 et 2017 ; précipitation maximales sur 24h pour l'année 2017 et sur l'ensemble des années comportant une chronique de donnée complète à la station de la Chapelle d'Abondance (années citées précédemment, résultats complets en Annexe 8).

Hydrologie

La Figure 27 présente les débits moyens journaliers de la Dranse de Morzine depuis l'hiver 2012-2013 afin d'observer un éventuel impact des crues ou sécheresses sur le peuplement actuel. Il est important de noter que les débits sont indisponibles du 1^{er} au 6 mai 2015, période de plus hautes eaux observée sur la période (dernière valeur mesurée en instantané = 72 m³/s).

Le débit de crue biennale a été dépassée le 02/01/2013, 19/04/2013 03/11/2013, 02/05/2015 et le 10/01/2016. Les études menées par la fédération de pêche ont permis de mettre en évidence l'impact des crues printanières sur la réussite du recrutement naturel, même lors de crues d'importance modérée (Observatoire départemental du recrutement naturel, pas encore publié). La période la plus sensible se situe entre l'éclosion et le moment où les alevins acquièrent une capacité de nage suffisante, quelques jours après l'émergence. L'étude thermique présentée au paragraphe 3.4 a permis d'estimer cette période pour chaque station ; le rectangle orange sur la Figure 27 représente les dates extrêmes d'émergences observées sur l'ensemble des stations (station la plus précoce et la plus tardive).

Vis-à-vis des crues, la reproduction a donc potentiellement été impactée en 2013, 2015 et 2016 (4+, 2+ et 1+ de cette année); à l'inverse les années 2014 et 2017 (3+ et 0+) ont eu des printemps particulièrement propices. Il est important de rappeler que l'impact a pu être très variable en fonction des spécificités de chaque station (dates d'éclosion et réponse du milieu en cas de crue).

On observe ensuite que l'année 2017 a été globalement assez sèche, notamment en période hivernale en raison de très faibles précipitations (Figure 26). Il est important de noter que les sécheresses hivernales sont assez inhabituelles et que de faibles débits couplés à des températures particulièrement froides en janvier (Figure 26) ont potentiellement pu engendrer des conditions thermiques particulièrement difficiles, surtout sur les petits affluents à faible débit.

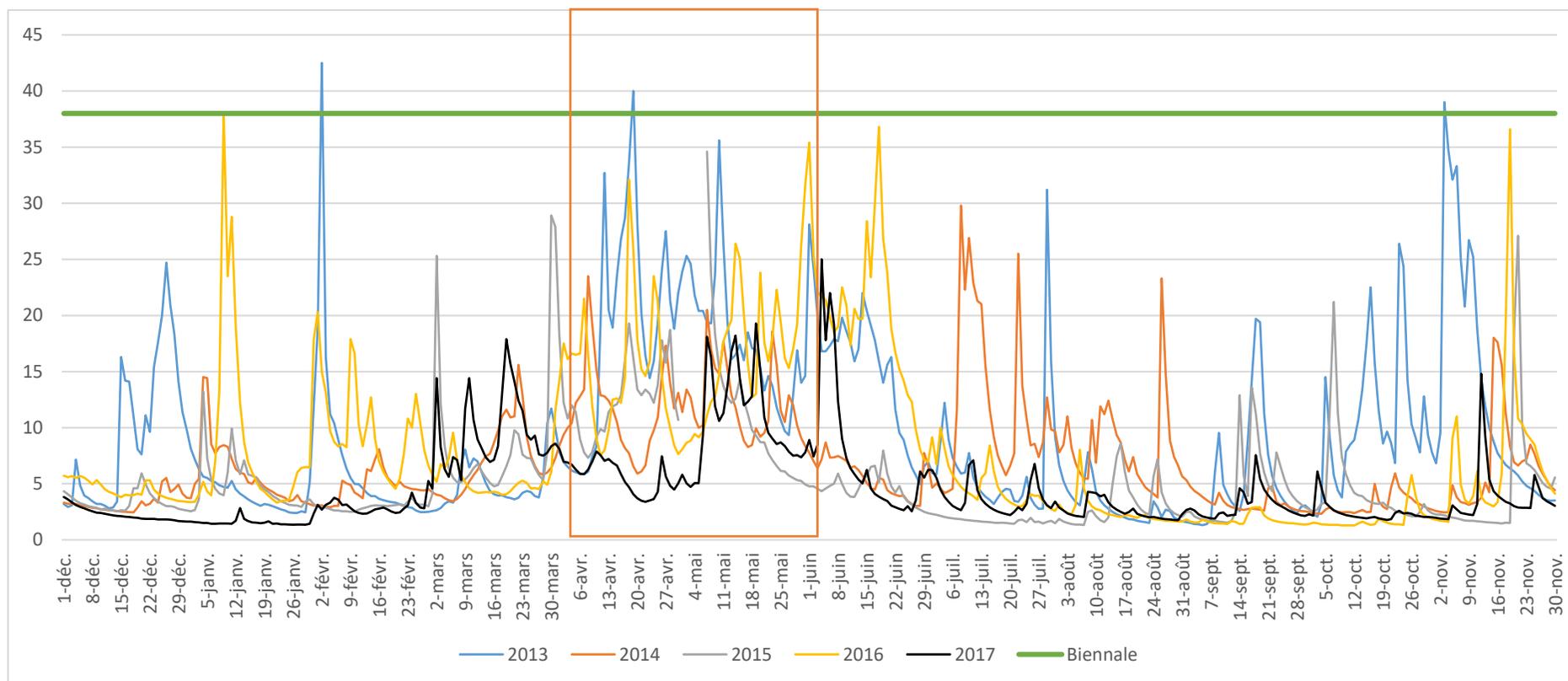


Figure 27 : Évolution des débits moyens journaliers d'octobre 2012 à octobre 2017. Le rectangle orange symbolise la période durant laquelle les crues ont le plus d'impact sur le recrutement naturel (Observatoire départemental, FDAAPPMA74), les estimations des dates d'éclosion et émergence sont basés sur le suivi thermique de 2017 présenté plus loin (3.4).

Le bassin versant de la Dranse de Morzine comporte plusieurs zones d'assecs (Figure 28) qui sont plus ou moins liées à des causes naturelles comme l'infiltration (e.g. Dranse de Montriond) et à des causes anthropiques telles que les prélèvements pour l'eau potable ou la production de neige de culture (e.g. Dranse de sous le Saix ; voir la partie sur les prélèvements en eau).

La station n°29 (Albertans sur la Dranse de Montriond) se situe à l'amont immédiat d'une zone qui sèche et la n°18 (R. de la Salle à Essert-Romand) à l'intérieur même d'une zone qui s'assèche. Ces observations devront être prises en compte dans l'interprétation des résultats piscicoles.

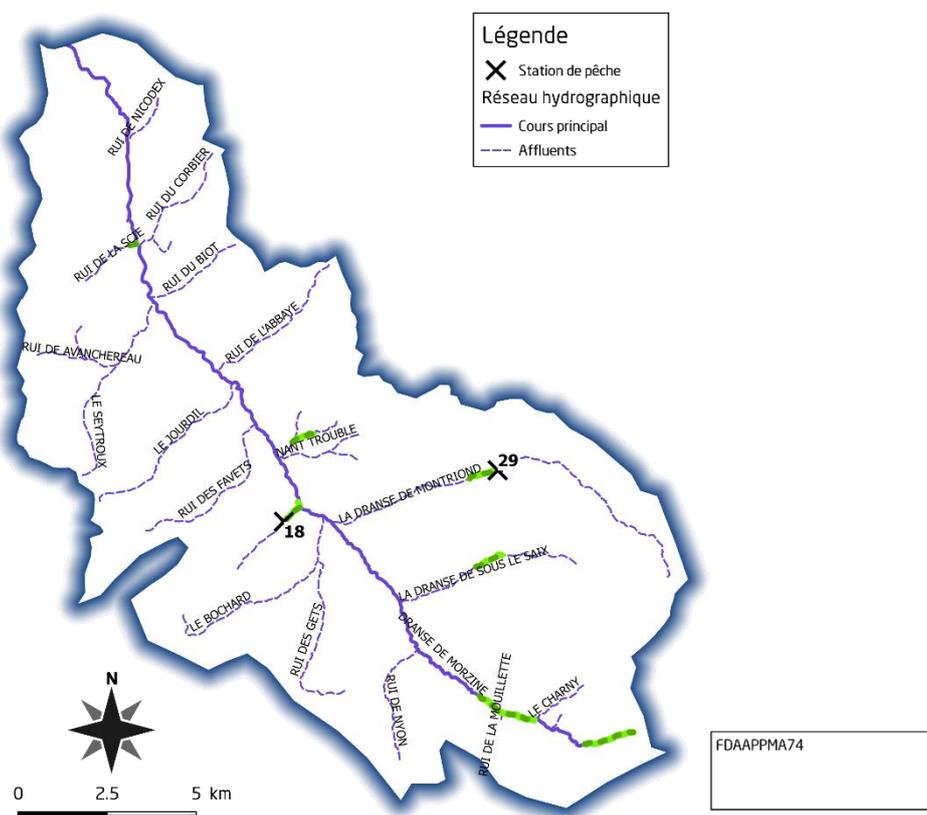


Figure 28 : Secteurs soumis aux assecs connus sur le bassin versant de la Dranse de Morzine.

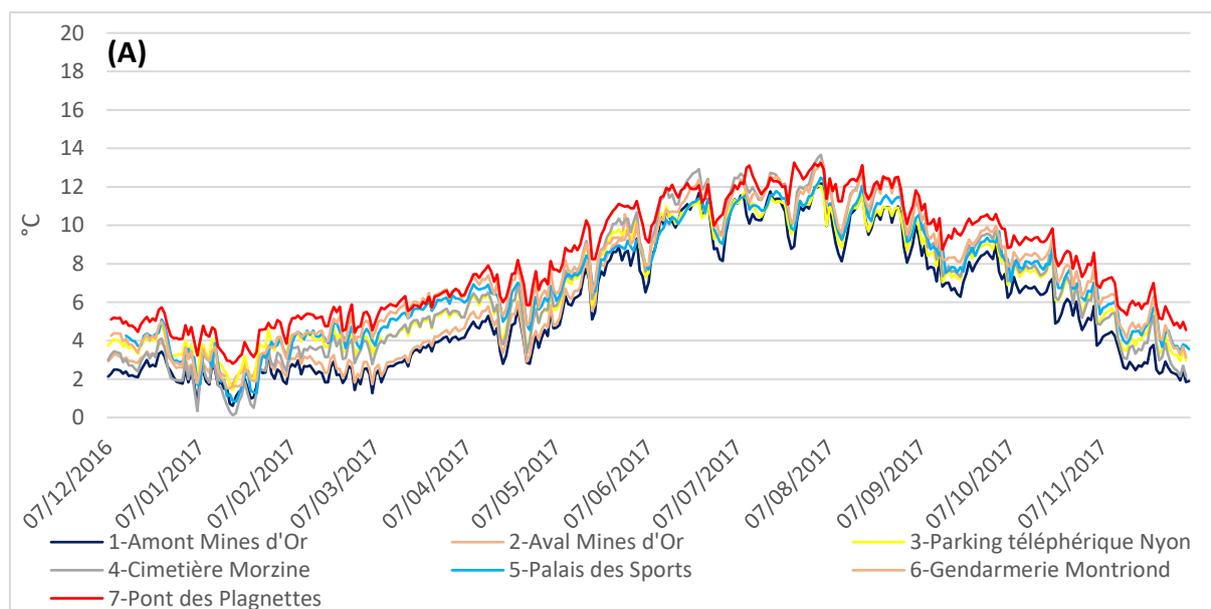
3.4. Suivi thermique

Les enregistreurs thermiques disposés en décembre 2016 sur chaque station de pêche ont tous été récupérés (décembre 2017), sauf sur la station des Gets aval (Chapelle des Mouilles) qui a été détruite lors des travaux du pont. Trois sondes ont été hors d'eau pendant une partie de l'année : aval Mines d'Or (Dranse de la Manche), Seytroux amont et Ardent amont cascade (Dranse de Montriond).

Cours principal

Températures moyennes journalières

Les températures moyennes journalières sont globalement assez homogènes sur le cours principal de la Dranse de Morzine (Figure 29). Elles varient entre 2 et 6°C en hiver avec des pics de froid approchant les 0°C pour les stations à l'amont jusqu'à Morzine et à l'ancienne station RCS et au Pont de Gys. Au printemps un gradient amont-aval semble se mettre en place avec un réchauffement plus rapide des eaux sur les stations aval, à l'exception de la station du Pont de Gys où l'eau reste plus froide. Ce gradient est toujours visible en été puisque les températures oscillent entre 8 et 13°C en amont de Morzine contre 11 à 16°C à l'aval (max. 16.8°C dans le TCC).



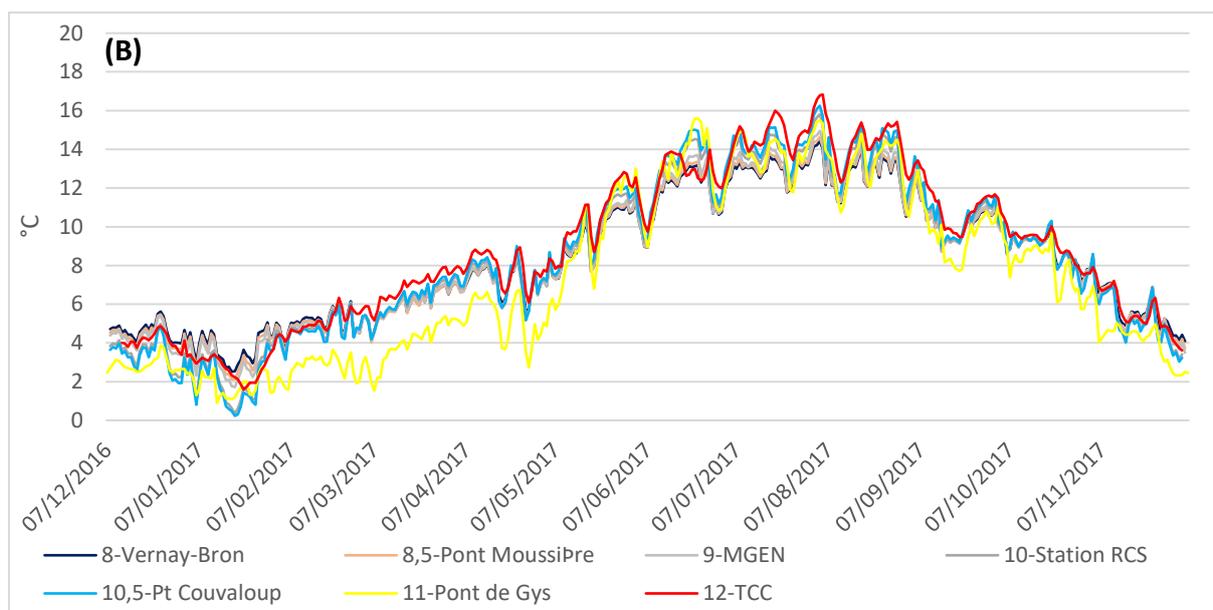


Figure 29 : Températures moyennes journalières des stations du cours principal amont (A) et aval (B).

Températures maximales et amplitudes thermiques journalières

Les températures instantanées maximales suivent elles aussi un gradient amont-aval avec une rupture entre la station du Pont des Plagnettes (aval de Morzine) et la station du Vernay-Bron (amont de St Jean d'Aulps ; Figure 30). Les températures moyennes des 30 jours consécutifs les plus chauds sont tout à fait acceptables pour la Truite fario et varient entre 10,9°C à l'amont et 15°C dans le TCC à l'aval. Les températures instantanées approchent cependant le seuil de confort de 19°C de la Truite fario à l'aval de Morzine, sans pour autant la dépasser. On note une légère diminution de la température instantanée maximale et des amplitudes journalières en aval du barrage du Jotty (TCC ; Annexe 19) ; ceci est l'effet du barrage qui tamponne la température de l'eau à l'aval. La température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds augmente tout de même entre l'amont et l'aval du barrage.

Les mêmes tendances étaient observées en 2008 pour les six stations qui avaient déjà été suivies. On remarque cependant que les températures étaient globalement plus fraîches avec un grand écart entre la température maximale et l'amplitude thermique annuelle pour les stations de la Gendarmerie de Montriond et du Vernay-Bron, ce qui met en évidence des températures moins rigoureuses pour ces stations en hiver.

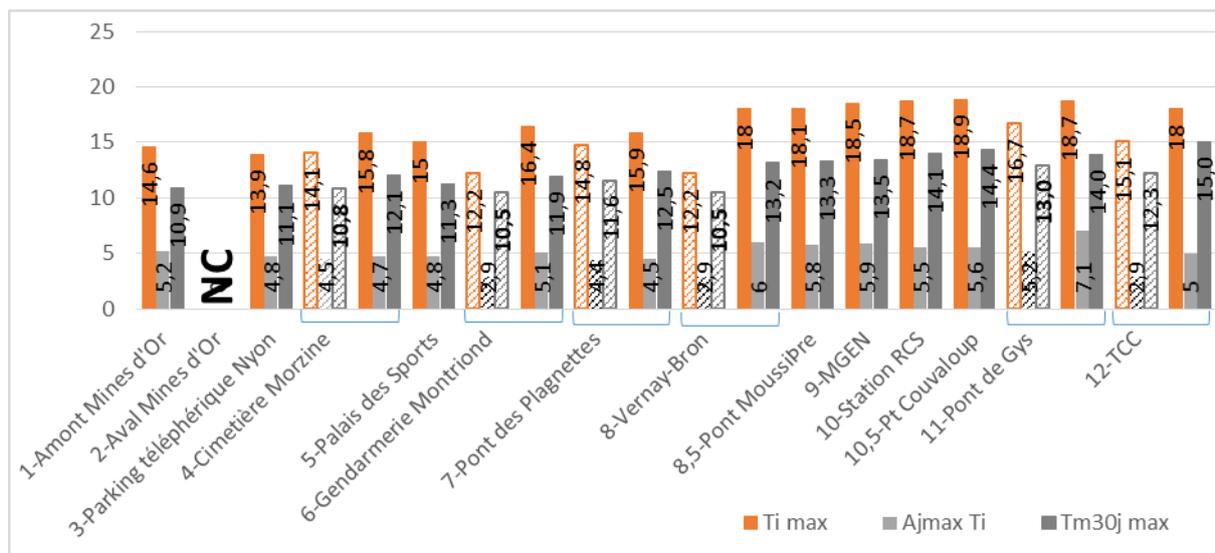


Figure 30 : Température maximale instantanée (Ti max °C), Amplitude journalière maximale (Ajmax Ti °C) et température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds (Tm30j max °C) pour les stations du cours principal. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017.

Preferendum thermique de la Truite fario

La Figure 31 confirme que les températures chaudes ne sont pas limitantes pour la Truite fario : les températures moyennes journalières n'atteignent jamais les 19°C du seuil de confort. A l'inverse, la température reste en dessous de 4°C pendant une part importante de l'année. On observe une diminution du nombre de jours depuis l'amont de la Dranse de la Manche (Amont mines d'or ; 41% de l'année) jusqu'au pont des Plagnettes (5% de l'année) puis une augmentation jusqu'au pont de Gys (32% de l'année). Le nombre de jours où la température moyenne journalière est restée en dessous de 4°C redescend ensuite en aval du barrage du Jotty (11% de l'année). Même si les températures ne sont pas optimales, des observations de la FDAAPPMA74 montrent que les températures froides ne sont pas rédhibitoires pour la Truite fario adulte mais peut réduire les vitesses de croissance et les chances de survie des alevins (Cf partie sur les conditions pendant la phase embryolaire).

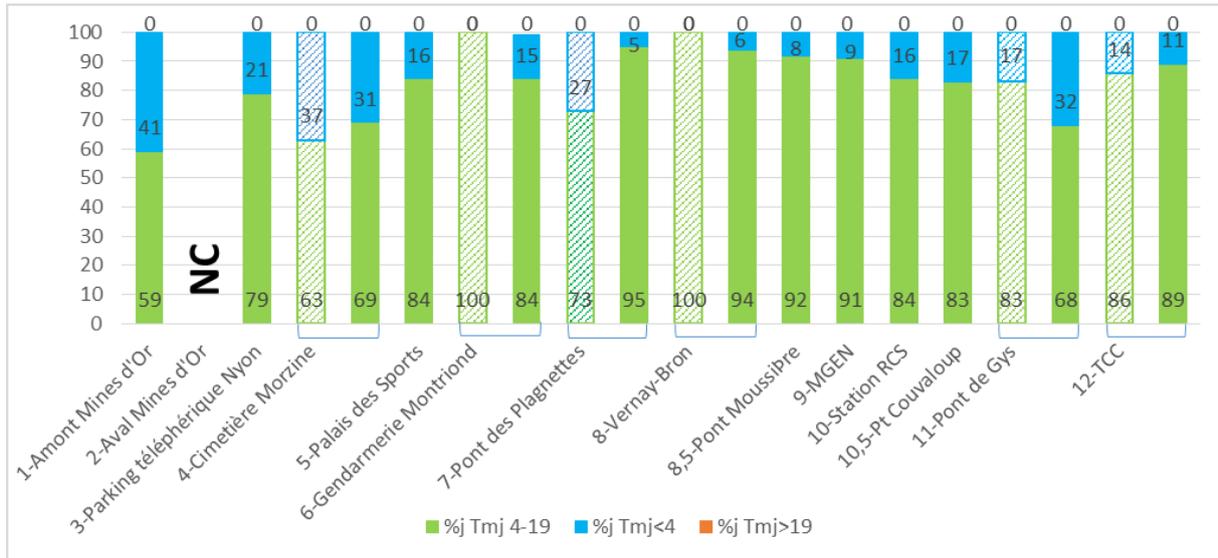


Figure 31 : Pourcentage de l'année durant lequel les températures moyennes journalières sont restées dans le preferendum thermique de la truite fario (%j Tmj 4-19), en dessous (%j Tmj < 4) et au-dessus (%j Tmj > 19) pour les stations du cours principal. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017.

Conditions de développement de la Maladie Rénale Proliférative (MRP)

Les nombres d'heures consécutives où la température reste au-dessus de 15°C est presque nul pour toutes les stations en amont du Jotty (Figure 32). Seule la station en aval du barrage présente un nombre d'heure significatif mais il reste bien en dessous du seuil de 360 heures consécutives.

Les conditions thermiques ne semblent donc pas permettre le développement de la MRP sur le cours principal de la Dranse de Morzine.

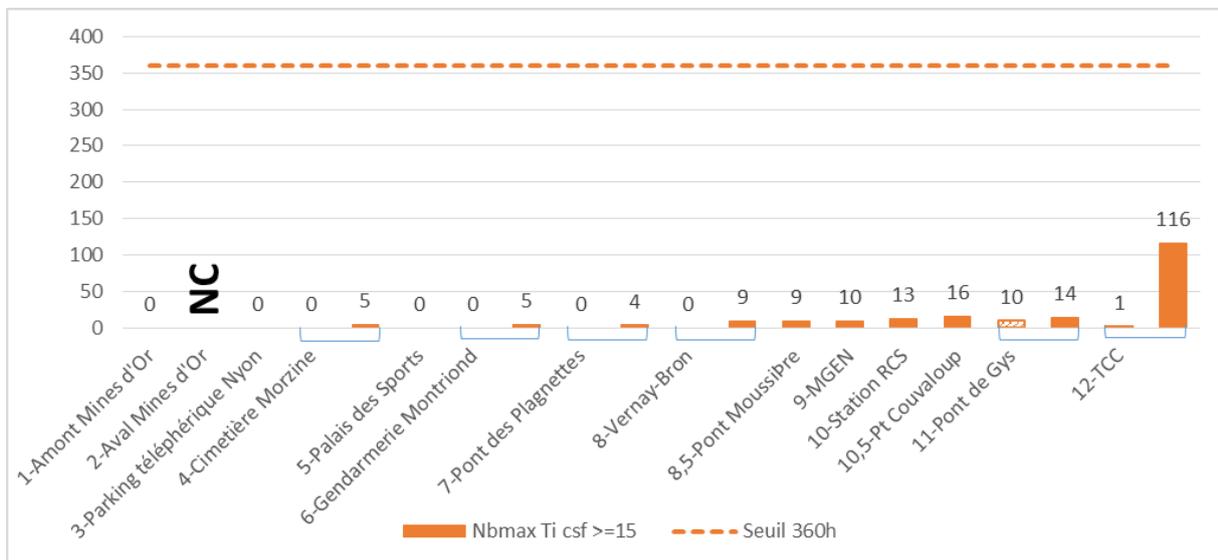


Figure 32 : Nombre d'heure de la plus longue séquence pendant laquelle l'eau est restée au-dessus de 15°C (Nbmax Ti csf >= 15) pour les stations du cours principal. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017.

Durée de la phase de croissance embryo-larvaire

Comme le nombre de jour où la température est restée en dessous de 4°C, les croissances embryolarvaires sont plus longues à l’amont, diminuent jusqu’au pont des Plagnettes – Vernay-Bron puis ré-augmentent jusqu’au pont de Gys (Figure 33). La station en aval du Jotty est quant à elle la plus précoce. Le seuil de 180 jours au-dessus duquel les chances de survie des alevins diminuent n’est jamais atteint, même pour les stations les plus tardives. Les dates d’éclosion et d’émérgence sont décalées d’un mois entre les stations les plus précoces et les plus tardives : éclosion autour du 20/03 et émergence début mai pour les plus précoces ; éclosion après le 15/04 et émergence fin mai voir mi-juin pour les plus tardives.

Les durées de phase de croissance embryo-larvaires de 2017 sont assez similaires à celles de 2008, sauf pour les stations de la Gendarmerie de Montriond et du Vernay-Bron pour lesquelles les durées étaient beaucoup plus courtes en 2008 (date médiane d’émérgence au 18/03 pour les deux ; date médiane de ponte au 15/12).

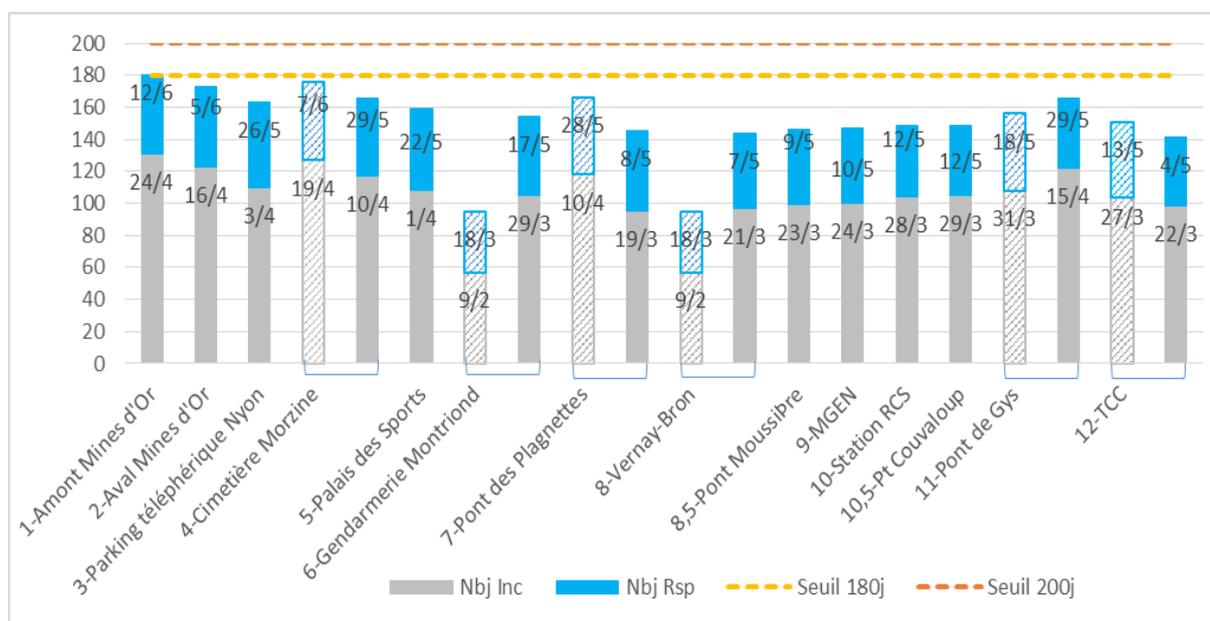


Figure 33 : Nombre de jour de la phase d’incubation des œufs (Nbj Inc), de la phase de résorption (Nbj Rsp) et seuils des 180 jours et 200 jours pour les stations du cours principal. Les barres hachurées correspondent à l’année 2008 et les barres pleines à l’année 2017. Les dates correspondent aux dates d’éclosion (D50 Ecl; en bas) et d’émérgence de 50% des alevins (D50 Emg; en haut).

Conditions pendant la phase de croissance embryo-larvaire

Aucune valeur de température au-dessus de 15°C n’a été relevée sur l’ensemble des stations étudiées en 2008 et 2017 (Figure 34). La température est cependant restée en dessous de 1.5°C sur des séquences allant jusqu’à 159 heures consécutives au Cimetière de Morzine et au pont de Couvaloup mais cela ne devrait pas pénaliser la survie des alevins (Humpesh, 1985).

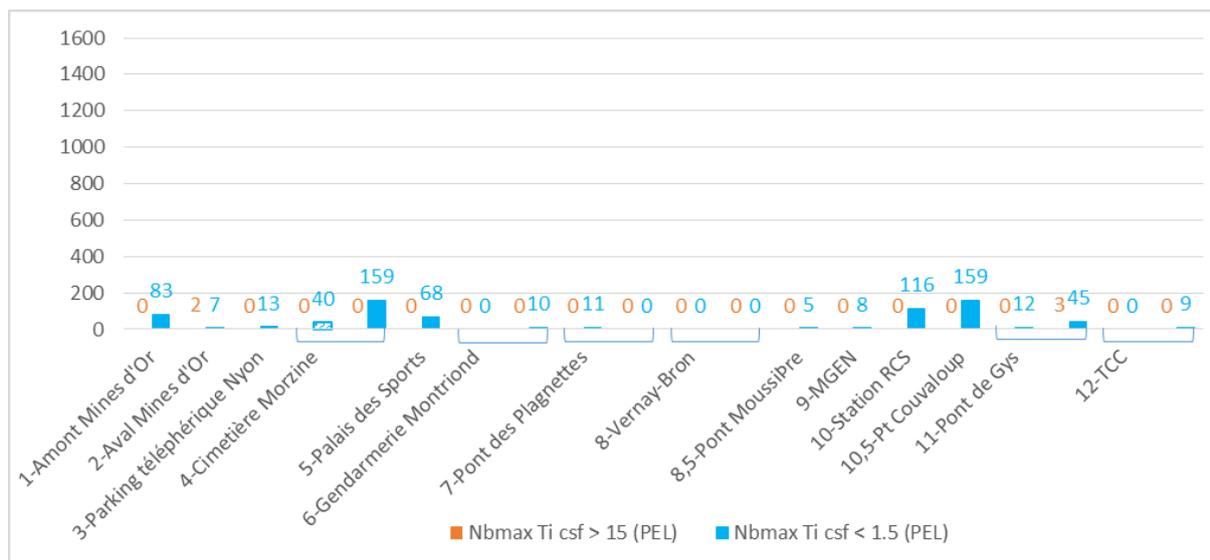


Figure 34 : Durée (en heure) de la plus longue séquence durant laquelle la température est restée au-dessus de 15°C (Nbmax Ti csf > 15 (PEL)) et en dessous de 1.5°C (Nbmax Ti csf < 1.5 (PEL)) pendant la phase de croissance embryo-larvaire pour les stations du cours principal. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017.

Affluents rive gauche

Températures moyennes journalières

Les températures moyennes journalières sont assez homogènes en hiver sur les affluents rive gauche de la Dranse de Morzine (Figure 35) : elles varient entre 0 et 5°C selon les stations.

En été on observe des profils thermiques beaucoup plus hétérogènes : la plupart des stations suivent la même tendance et restent globalement entre 10 et 15°C. Les stations les plus chaudes sont l'Avanchereau (max. 18.8°C) et le Seytroux aval (max. 16.9°C). Le ruisseau des Favets (Graydon) affiche quant à lui un profil thermique beaucoup plus tamponné toute l'année : c'est un des plus chauds en hiver et il n'atteint pas les 10°C en été.

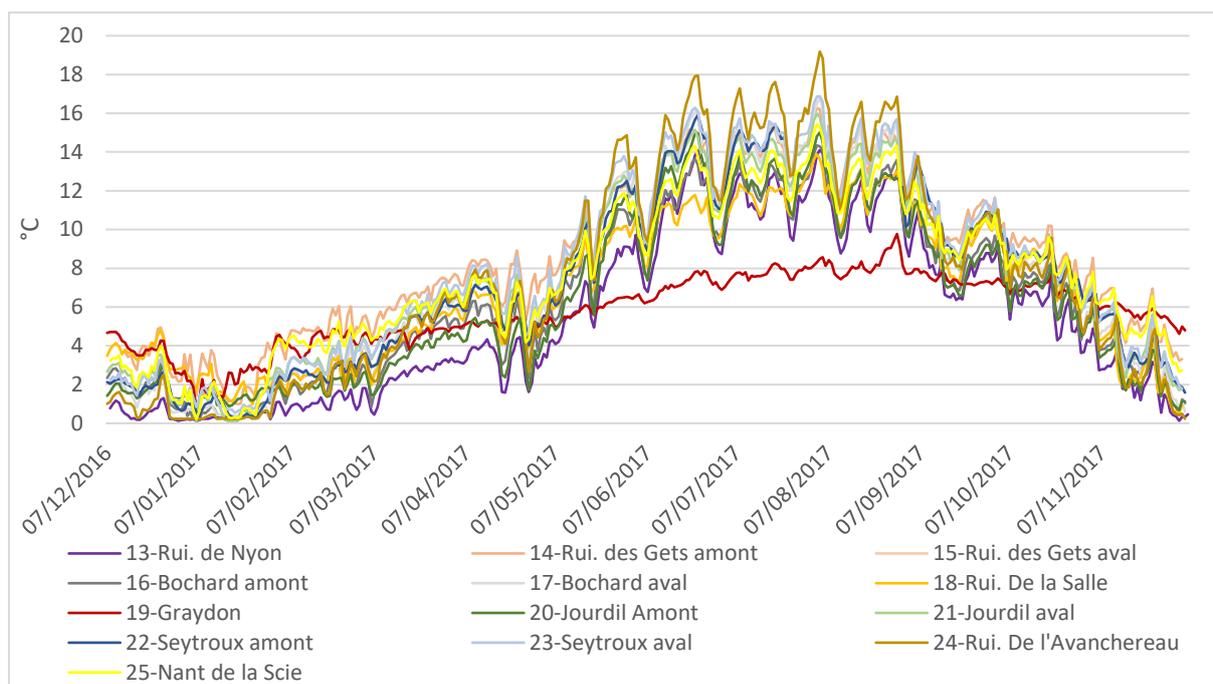


Figure 35 : Températures moyennes journalières sur les affluents rive gauche de la Dranse de Morzine.

Températures maximales et amplitudes thermiques journalières

Les conditions thermiques sont très contrastées sur les affluents rive gauche (Figure 36) mais les températures instantanées ne dépassent les 19°C de l'optimum thermique de la Truite fario que sur le ruisseau des Gets amont, le Bochard aval, le Seytroux aval et son affluent l'Avanchereau (max. 22.9°C). Mis à part sur ces deux derniers, les températures moyennes des 30 jours consécutifs les plus chauds restent faibles et ne semblent pas problématiques pour la Truite fario.

On observe des stations très tamponnées comme le ruisseau des Favets (Graydon) et le ruisseau de la Salle et à l'inverse des ruisseaux avec de fortes variations journalières comme l'Avanchereau (Annexe 20).

Pour finir, les résultats sont tout à fait comparables pour les deux stations sur lesquelles nous disposons de données en 2008 et 2017.

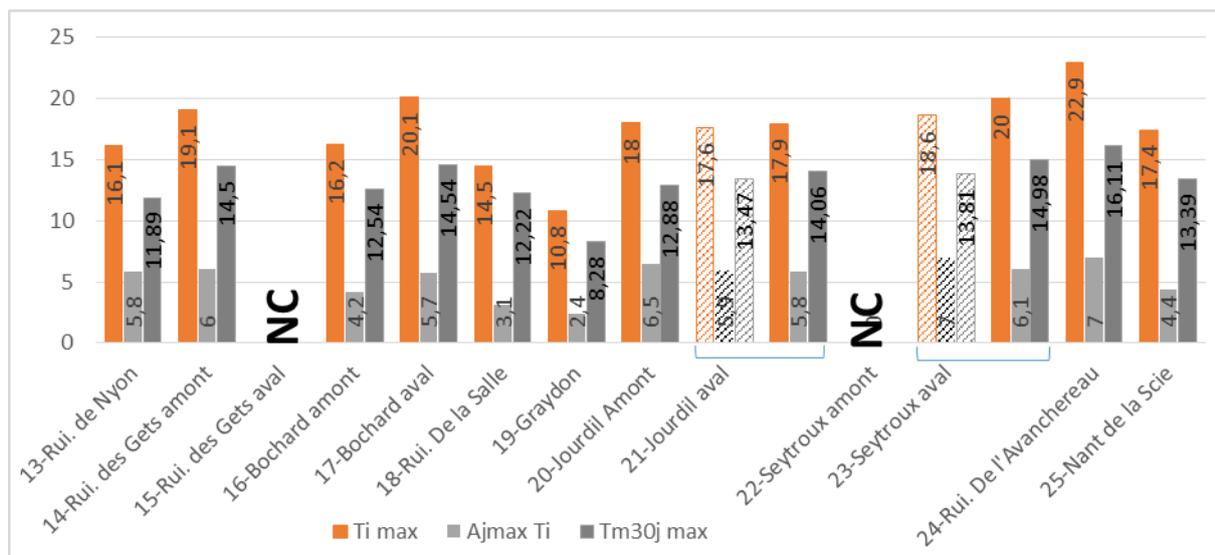


Figure 36 : Température maximale instantanée (Ti max °C), Amplitude journalière maximale (Ajmax Ti °C) et température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds (Tm30j max °C) pour les stations des affluents rive gauche. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleine à l'année 2017.

Preferendum thermique de la Truite fario

Mis à part le ruisseau des Gets amont (15%), le ruisseau des Favets (15%) et le Nant de la Scie (18%), les températures moyennes journalières restent en dessous de 4°C plus de 30% de l'année sur les affluents rive gauche de la Dranse de Morzine (Figure 37) ; voir près de 50% sur le ruisseau de Nyon, ce qui pourrait avoir des conséquences sur les populations de Truite. Ces résultats sont très similaires aux résultats de 2008 pour les deux stations déjà suivies.

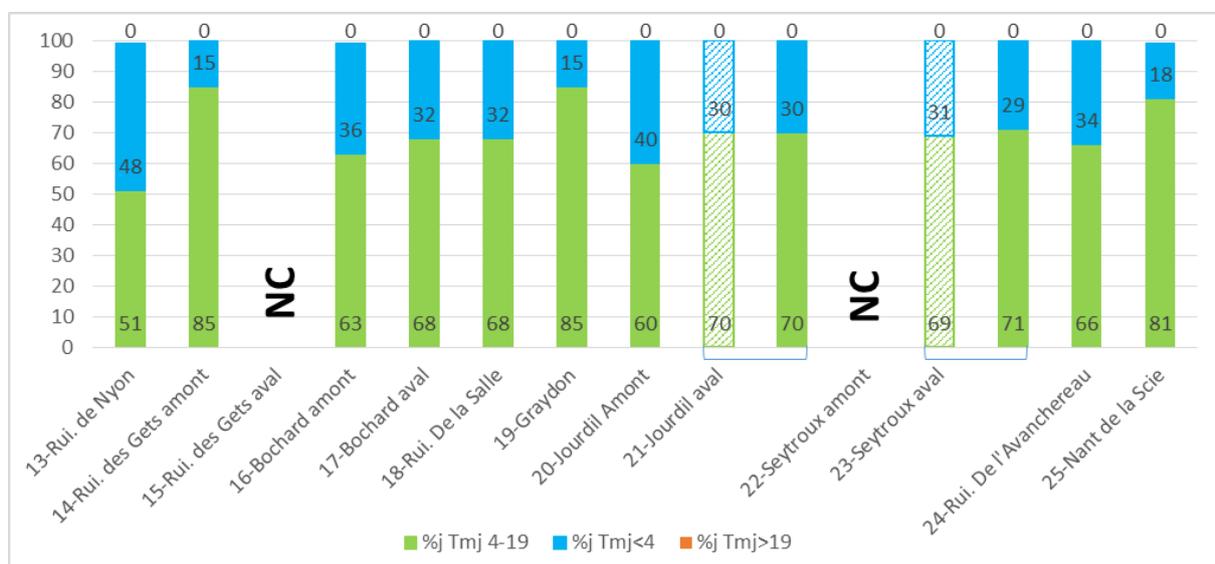


Figure 37 : Pourcentage de l'année durant lequel les températures moyennes journalières sont restées dans le preferendum thermique de la truite fario (%j Tmj 4-19), en dessous (%j Tmj < 4) et au-dessus (%j Tmj > 19) pour les stations des affluents rive gauche. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleine à l'année 2017.

Conditions de développement de la Maladie Rénale Proliférative (MRP)

Bien que les résultats précédents mettent en évidence des échauffements sur le Seytroux aval et l'Avancherau, le nombre d'heures consécutives pendant lesquelles la température est restée

au-dessus de 15°C reste faible sur toutes les stations. L'Avanchereau est de loin le cours d'eau où l'eau est restée la plus chaude (135 heures consécutives >15°C puis 22h sur le Seytroux aval) mais cela reste minime par rapport au seul de 360h consécutives favorables au développement de la maladie.

Compte tenu des valeurs théoriques il ne semble donc pas y avoir de risque de développement de la MRP sur ces affluents.

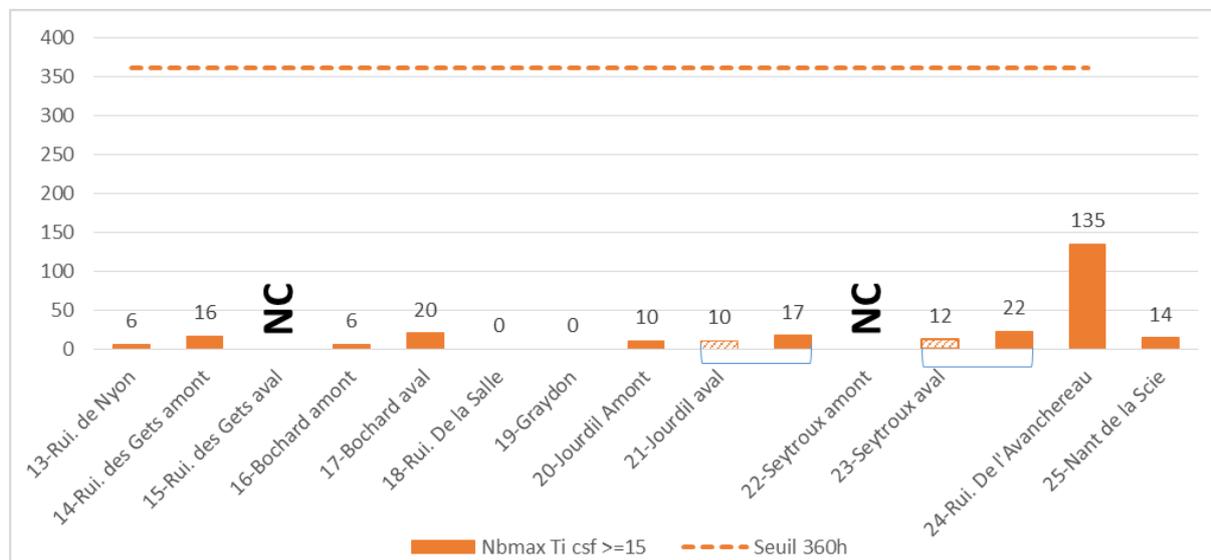


Figure 38 : Nombre d'heure de la plus longue séquence pendant laquelle l'eau est restée au-dessus de 15°C (Nbmax Ti csf >=15) pour les stations des affluents rive gauche. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017.

Durée de la phase de croissance embryo-larvaire

Les durées de croissance embryo-larvaire sont globalement assez homogènes et ne dépassent pas les 180 jours au-delà desquels les chances de survie diminuent, sauf pour le ruisseau de Nyon (188 jours ; émergence au 20/06). Le ruisseau des Gets amont est le plus précoce (147 jours) avec une date médiane d'émergence au 10/05 ; les autres varient entre le 21/05 et le 8/06.

Les résultats de 2008 sont très similaires aux résultats de 2017 pour le Jourdil aval et le Seytroux aval.

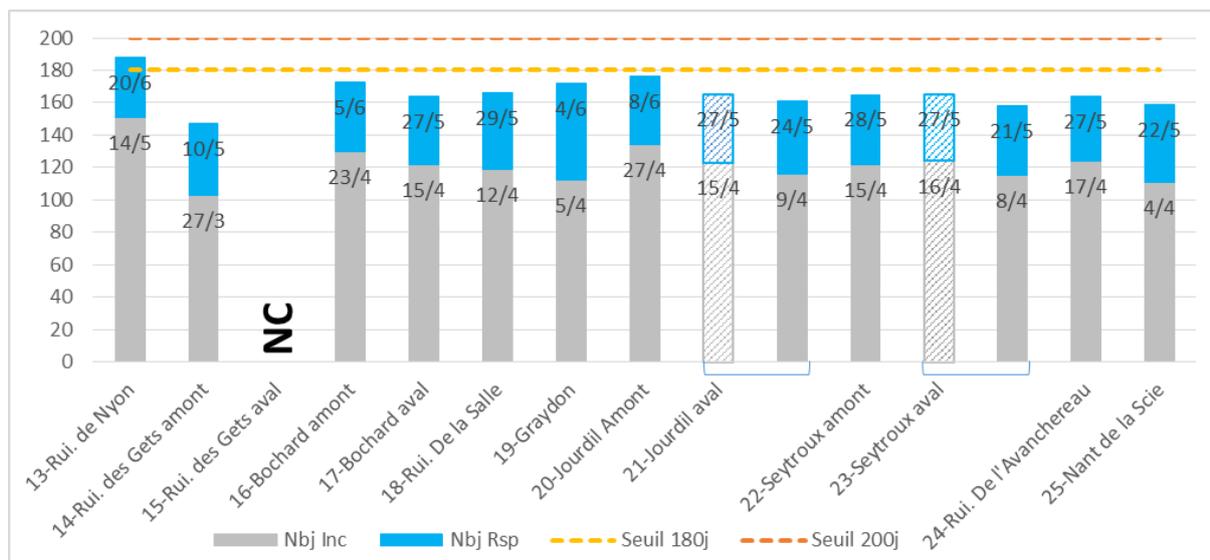


Figure 39 : Nombre de jour de la phase d'incubation des œufs (Nbj Inc), de la phase de résorption (Nbj Rsp) et seuils des 180 jours et 200 jours pour les stations des affluents rive gauche. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017. Les dates correspondent aux dates d'éclosion (D50 Ecl; en bas) et d'émergence de 50% des alevins (D50 Emg; en haut).

Conditions pendant la phase de croissance embryo-larvaire

Malgré des durées de croissance embryo-larvaire favorables sur toutes les stations (sauf le ruisseau de Nyon ; Figure 39), les conditions pendant la phase de croissance semblent assez difficiles pour plusieurs stations (Figure 40). La durée pendant laquelle les œufs/larves peuvent supporter des températures inférieures à 1,5°C serait d'environ 20 jours (480 heures ; Humpesh, 1985) hors cette valeur est dépassées pour le ruisseau de Nyon (64 jours), l'Avanchereau (36 jours), le Bochard amont (35 jours) et le Bochard aval (26 jours). Ces fortes expositions aux températures extrêmes pourraient réduire fortement les chances de survie des alevins.

Il est important de noter que les durées d'exposition aux températures inférieures à 1,5°C étaient beaucoup plus faibles sur les deux stations suivies en 2008. Il est ainsi possible que la situation ne soit pas aussi critique tous les ans et que les débits faibles débits (Figure 27) et le mois de janvier 2017 plus froids que la moyenne (Figure 26) aient accentué les conditions thermiques déjà froides de ces affluents.

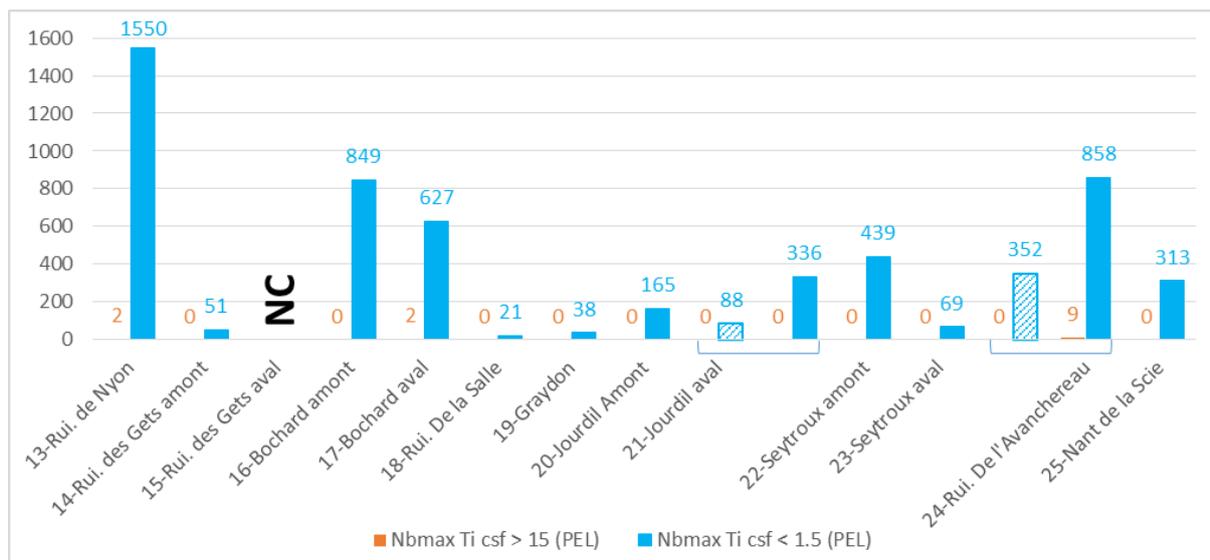


Figure 40 : Durée (en heure) de la plus longue séquence durant laquelle la température est restée au-dessus de 15°C (Nbmax Ti csf > 15 (PEL)) et en dessous de 1.5°C (Nbmax Ti csf < 1.5 (PEL)) pendant la phase de croissance embryo-larvaire pour les stations des affluents rive gauche. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleine à l'année 2017.

Affluents rive droite

Températures moyennes journalières

Trois profils thermiques bien distincts apparaissent sur les affluents rive droite de la Dranse de Morzine (Figure 41) :

- La Dranse de sous le Saix et le ruisseau du Corbier ont des profils très tamponnés avec des températures moyennes journalières comprises entre 5 et 8°C en hiver et relativement fraîches en été (max. 9°C pour la Dranse de sous le Saix, max. 12.4°C pour le ruisseau du Corbier). Ils sont beaucoup moins sensibles aux variations brutales de température observées sur les autres cours d'eau ;
- La Dranse de Montriond aval a elle aussi des eaux relativement chaudes en hiver (4.5 à 6°C) mais subit des variations de températures plus importantes en été (9 à 15°C). ;
- Les autres affluents ont des profils thermiques moins tamponnés: les températures approchent les 0°C en hiver et dépassent les 14°C en été. Ceux-là subissent des variations de température rapides, en été comme en hiver.

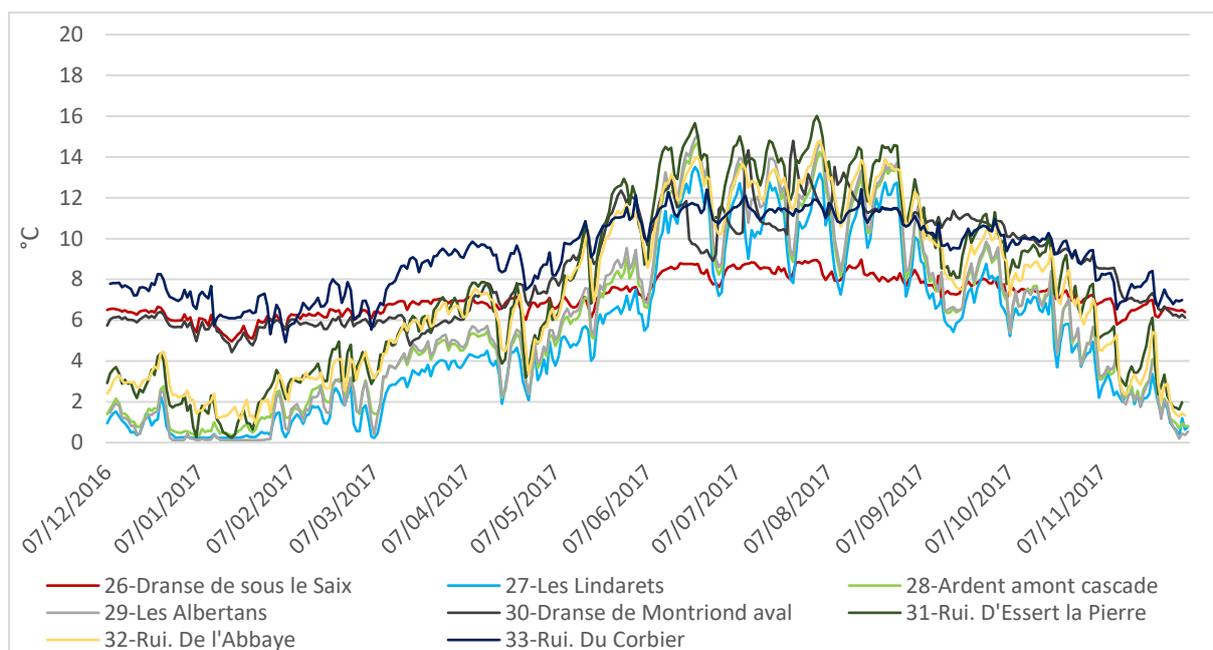


Figure 41 : Températures moyennes journalières des affluents rive droite de la Dranse de Morzine.

Températures maximales et amplitudes thermiques journalières

La Figure 42 confirme le profil très tamponné de la Dranse de sous le Saix et du ruisseau du Corbier : les températures instantanées et amplitudes journalières maximales sont très faibles (Annexe 21). Les autres affluents présentent des amplitudes thermiques beaucoup plus importantes mais les températures instantanées maximales restent en dessous du seuil de confort de la Truite fario. Les températures moyennes des 30 jours consécutifs les plus chauds sont faibles et indiquent que les températures « élevées » ne sont que ponctuelles : les conditions restent globalement fraîches.

Les résultats de 2008 sont très similaires aux résultats de 2017 pour les trois stations déjà étudiées.

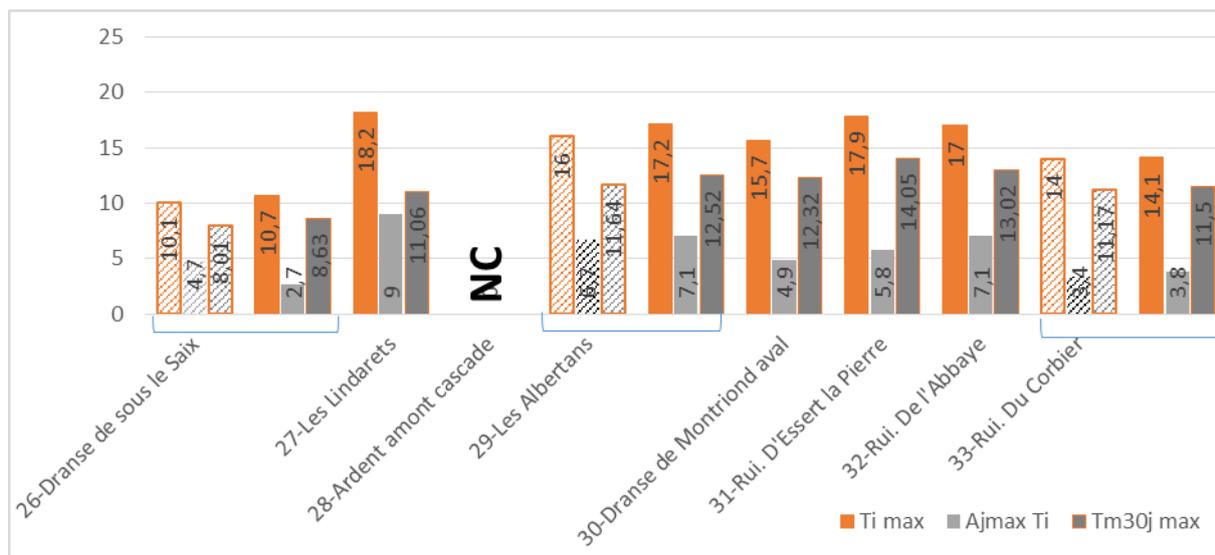


Figure 42 : Température maximale instantanée (Ti max °C), Amplitude journalière maximale (Ajmax Ti °C) et température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds (Tm30j max °C) pour les stations des affluents rive droite. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017.

Preferendum thermique de la Truite fario

Comme sur les autres affluents, c'est les températures fraîches qui peuvent être limitantes pour la Truite fario : les températures moyennes journalières ne dépassent jamais 19°C (Figure 43). La température reste comprise dans le *preferendum* thermique de la Truite fario toute l'année sur les trois stations qui présentaient un profil tamponné en hiver (i.e. Dranse de sous le Saix, ruisseau du Corbier et Dranse de Montriond aval). Les autres présentent des températures inférieures à 4°C 28 à 46% de l'année.

En 2008 les températures étaient légèrement plus froides sur la Dranse de sous le Saix et aux Albertans (Dranse de Montriond) mais restent assez comparables.

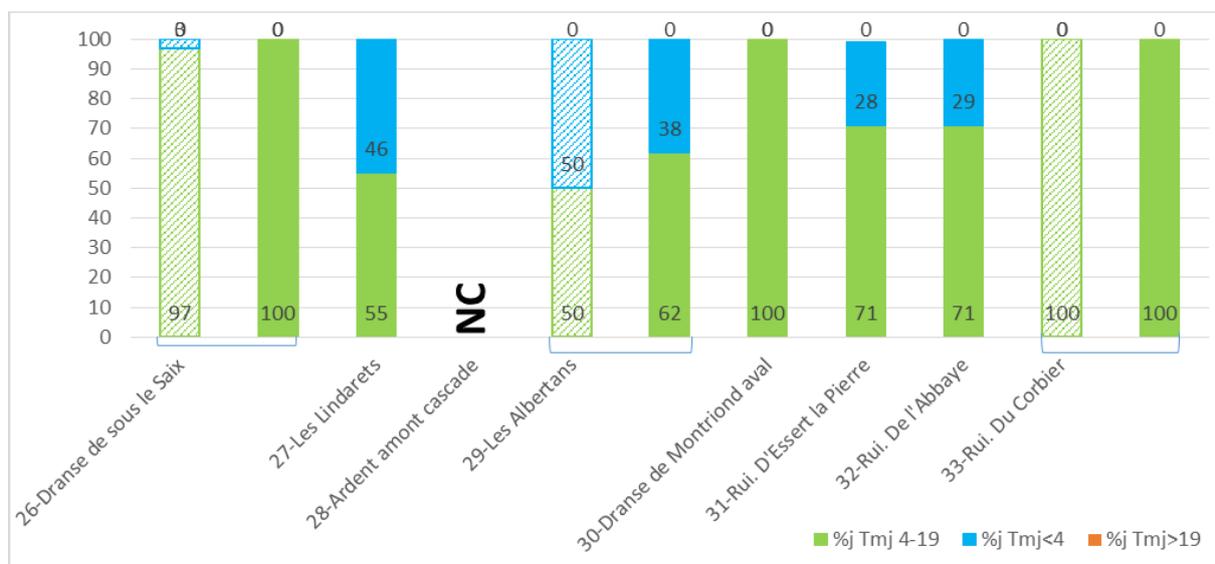


Figure 43 : Pourcentage de l'année durant lequel les températures moyennes journalières sont restées dans le *preferendum* thermique de la truite fario (%j Tmj 4-19), en dessous (%j Tmj < 4) et au-dessus (%j Tmj > 19) pour les stations des affluents rive droite. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017.

Conditions de développement de la Maladie Rénale Proliférative (MRP)

Le nombre d'heures consécutives où la température reste au-dessus de 15°C est très faible pour tous les affluents rive droite de la Dranse de Morzine (Figure 44). Les conditions thermiques ne semblent donc pas favorables au développement de la MRP.

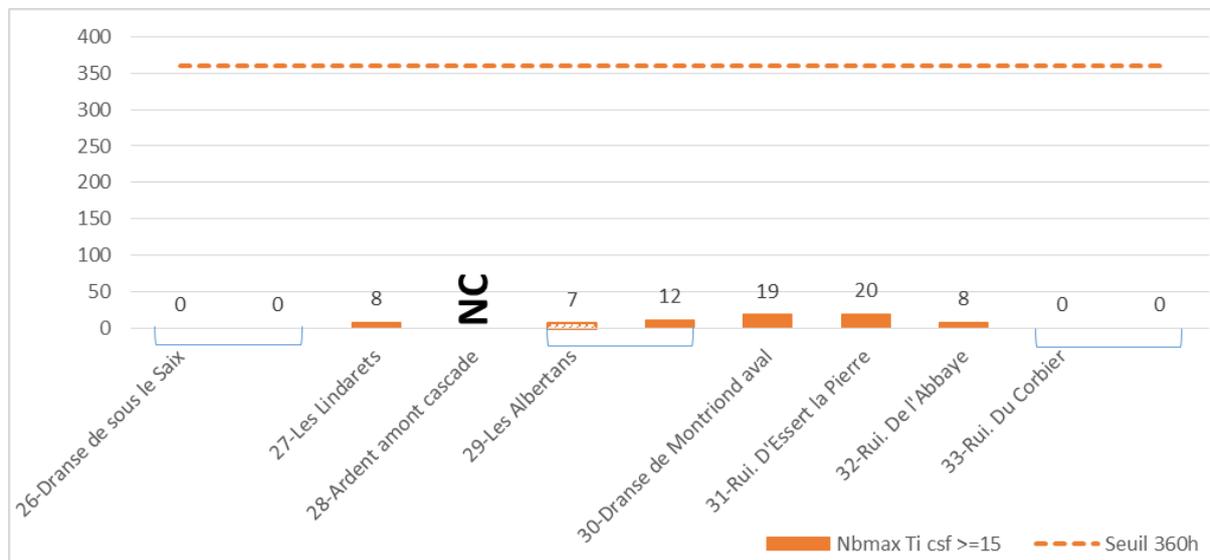


Figure 44 : Nombre d'heure de la plus longue séquence pendant laquelle l'eau est restée au-dessus de 15°C (Nbmax Ti csf >=15) pour les stations des affluents rive droite. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017.

Durée de la phase de croissance embryo-larvaire

Les durées de croissance embryo-larvaire sont très variables sur les affluents rive droite de la Dranse de Morzine (Figure 45) :

- La Dranse de sous le Saix, la Dranse de Montriond aval et le ruisseau du Corbier ont des durées de croissance embryo-larvaires très courtes, en accord avec leurs eaux peu froides en hiver. La date médiane d'émergence est au 3/04 pour le ruisseau du Corbier et fin avril pour les deux autres ;
- Les autres affluents ont des durées de croissance beaucoup plus longues, qui dépassent même les 180 jours pour les trois stations les plus amont de la Dranse de Montriond (i.e. Lindarets, Ardent amont cascade et Albertants). Les chances de survie des alevins peuvent être diminuées sur ces stations. Les dates médianes d'émergence s'échelonnent de fin mai à fin juin sur ces stations.

En 2008 les durées de développement embryo-larvaire étaient plus importantes sur les trois stations où nous avons des données. Le seuil des 200 jours au-dessus duquel les alevins n'ont presque aucune chance de survie a presque été atteint à la station des Albertants (ce qui suggère qu'il a été dépassé aux Lindarets où les conditions sont encore plus froides).

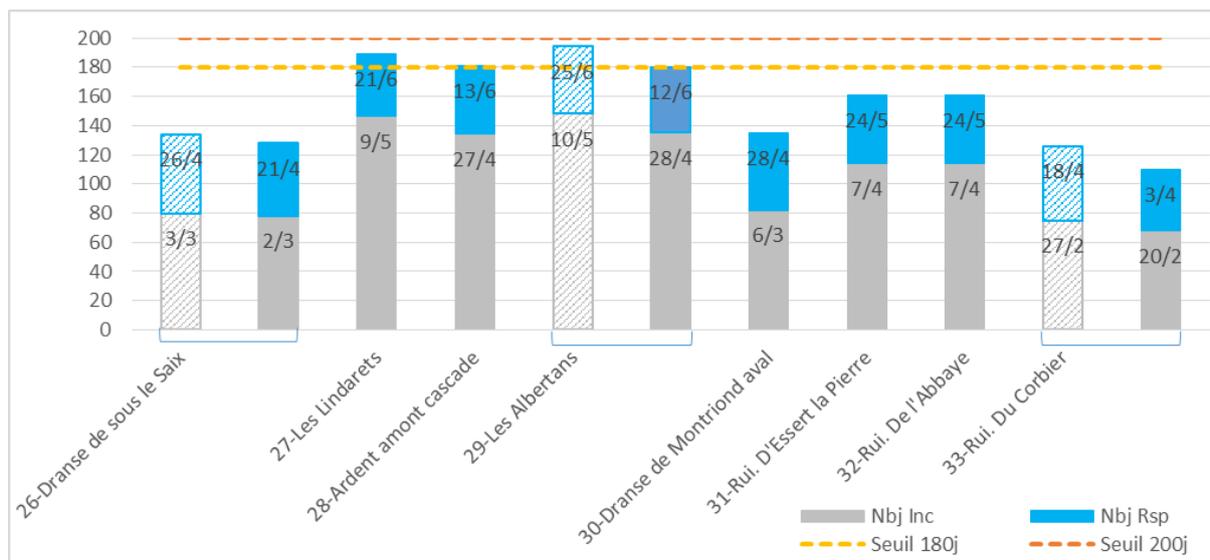


Figure 45 : Nombre de jour de la phase d'incubation des œufs (Nbj Inc), de la phase de résorption (Nbj Rsp) et seuils des 180 jours et 200 jours pour les stations des affluents rive droite. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleine à l'année 2017. Les dates correspondent aux dates d'éclosion (D50 Ecl; en bas) et d'émergence de 50% des alevins (D50 Emg; en haut).

Conditions pendant la phase de croissance embryo-larvaire

Ici encore c'est sur les trois stations les plus amont de la Dranse de Montriond que les températures les plus froides ont été observées : les Lindarets, Arden amont cascade et les Albertans (Figure 46). La température est restée en dessous de 1.5°C pendant la phase de croissance embryo-larvaire pendant 34 à 36 jours consécutifs, ce qui peut réduire significativement les chances de survie des alevins. Cette période se situe sur les mois de décembre et janvier, période particulièrement froide (Figure 26) pendant laquelle les débits étaient plus faibles que les autres années (Figure 27).

En 2008 les conditions semblaient un peu moins contraignantes pour le développement des alevins sur la station des Albertans.

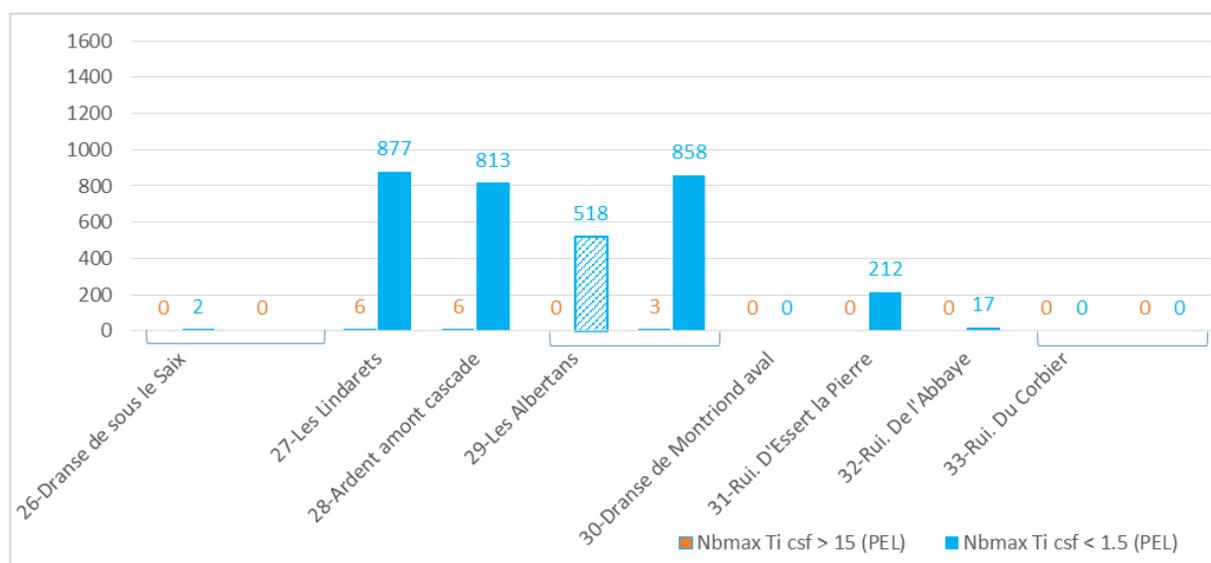


Figure 46 : Durée (en heure) de la plus longue séquence durant laquelle la température est restée au-dessus de 15°C (Nbmax Ti csf > 15 (PEL)) et en dessous de 1.5°C (Nbmax Ti csf < 1.5 (PEL)) pendant la phase de croissance embryo-larvaire pour les stations des affluents rive droite. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017.

3.5. Description des communautés piscicoles

La Truite fario est présente sur toutes les stations étudiées, sauf sur la station du Jourdil amont qui est apiscicole (Figure 47). Les classes d'abondance sont plutôt élevées (min. = 3) et correspondent voire dépassent les classes d'abondances attendues en fonction du Niveau Typologique Théorique (NTT ; Figure 48). Seules les stations de la MGEN, de l'ancien point RCS et du Bochart aval sont légèrement en dessous des abondances théoriques.

Pour le Chabot (*Cottus gobio*) les résultats sont beaucoup plus variables (Figure 49) : il est présent sur tout le cours principal de la Dranse de Morzine jusqu'en amont de Morzine ainsi que sur l'aval de tous les principaux affluents, hormis le Seytroux et la Dranse de sous le Saix. Ces deux affluents sont séparés du cours principal par des infranchissables, ce qui peut expliquer le fait que le Chabot ne soit pas présent en amont (cette espèce n'a pas fait l'objet d'empoissonnements comme la Truite). Là où il est présent les densités observées correspondent voire dépassent les densités attendues, sauf pour la station du Parking téléphérique de Nyon et le TCC.

Les populations théoriques prédisaient la présence du Vairon (*Phoxinus phoxinus*) et de la Loche Franche (*Barbatula barbatula*) à partir du Vernay-Bron (vers l'aval). Seuls trois Vairons ont été contactés sur l'ensemble des pêches : classe 0 au parking du téléphérique de Nyon et au pont des Plagnettes ; aucune loche franche n'a été observée. Ces deux espèces ne sont probablement pas présentes de façon naturelle sur le bassin versant de la Dranse de Morzine (Annexe 15) ; les quelques Vairons capturés proviennent probablement de pêcheurs qui relâchent leurs appâts restants en fin de partie de pêche.

A l'inverse des ombles et des Truite Arc-en-Ciel (*Oncorhynchus mykiss*) qui ne sont naturellement pas présents ont été contactés de façon anecdotique sur le cours principal de la Dranse de Morzine (1 omble au Palais des Sport ; 1 omble et 2 Arc-en-Ciel au Pont des Plagnettes ; 1 Arc-en-Ciel au Pont de Gys) ainsi que sur la Dranse de sous le Saix (4 Ombles). Ces poissons pourraient provenir des déversements effectués dans le lac de Montriond ou plus probablement de la pisciculture des Meuniers qui se situe sur la Dranse de sous le Saix en amont de la station de pêche. L'Arc-en-Ciel du Pont de Gys a potentiellement pu remonter la Dranse depuis le barrage du Jotty.

Ces résultats sont en accord avec les observations de Kreitman et Léger (1931) qui indiquent la présence de Truite fario sur le cours principal et sur les principaux affluents, accompagnée de Chabot sur le cours principal et la Dranse de Montriond (Annexe 15).

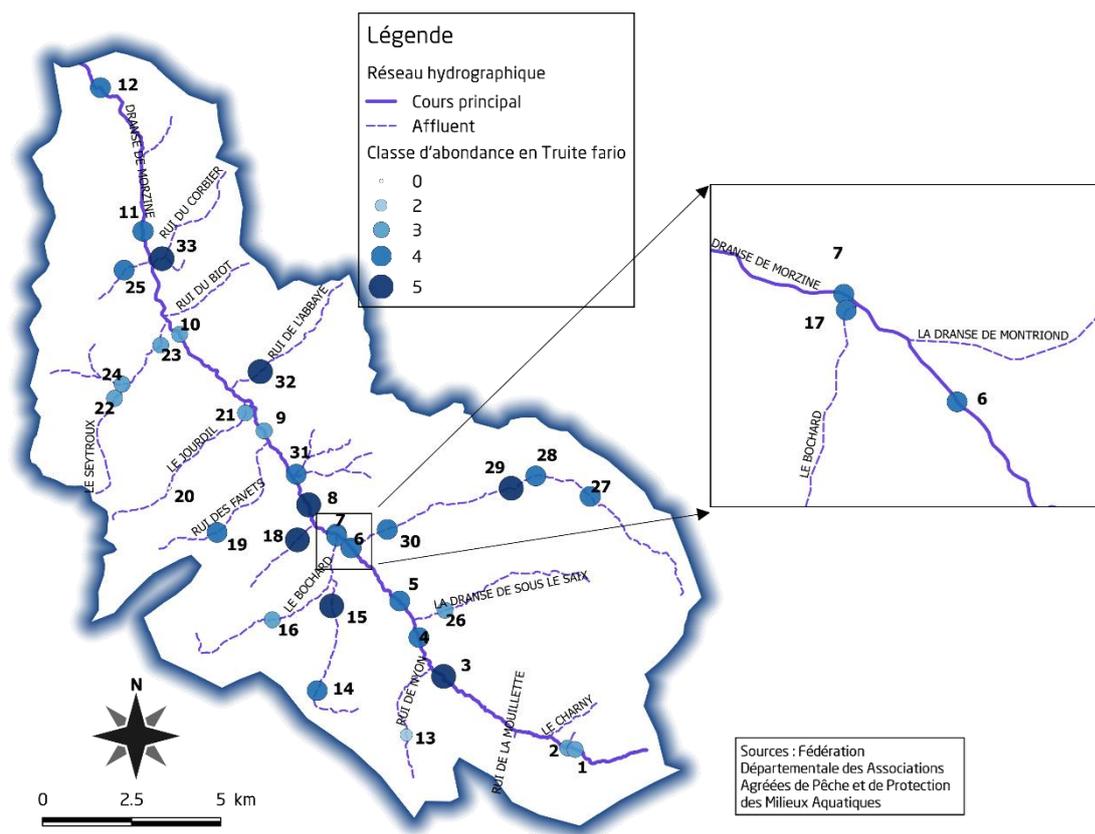


Figure 47 : Classes d'abondance (CSP DR5, 1995) en Truite fario observées lors de la campagne 2017.

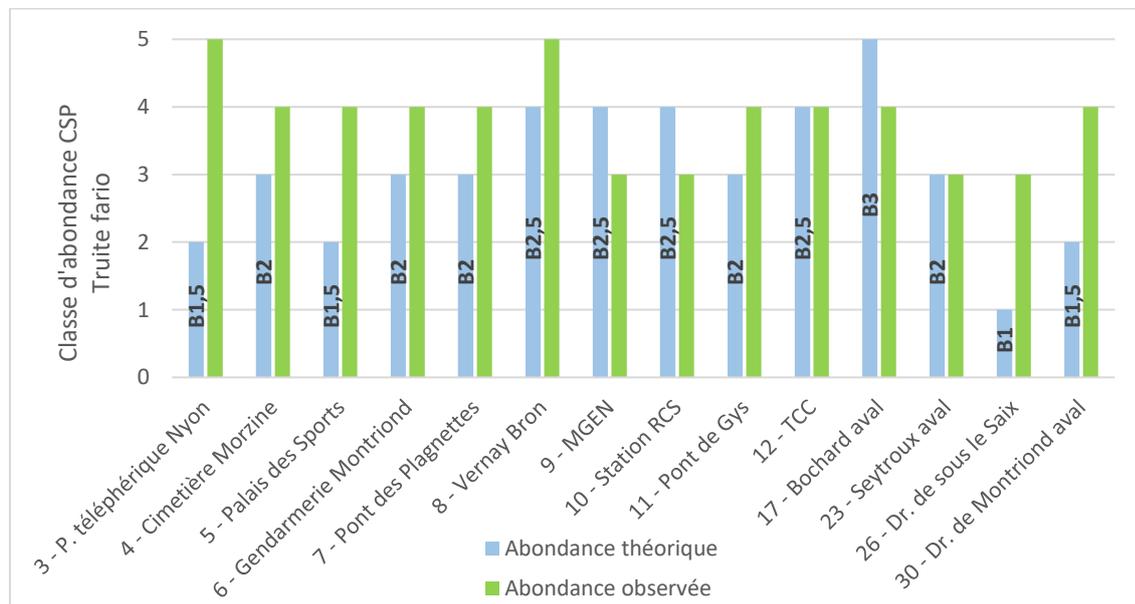


Figure 48 : Comparaison des classes d'abondances théoriques calculées par rapport au Niveau Typologique Théorique et les classes d'abondance observées pour la Truite fario.

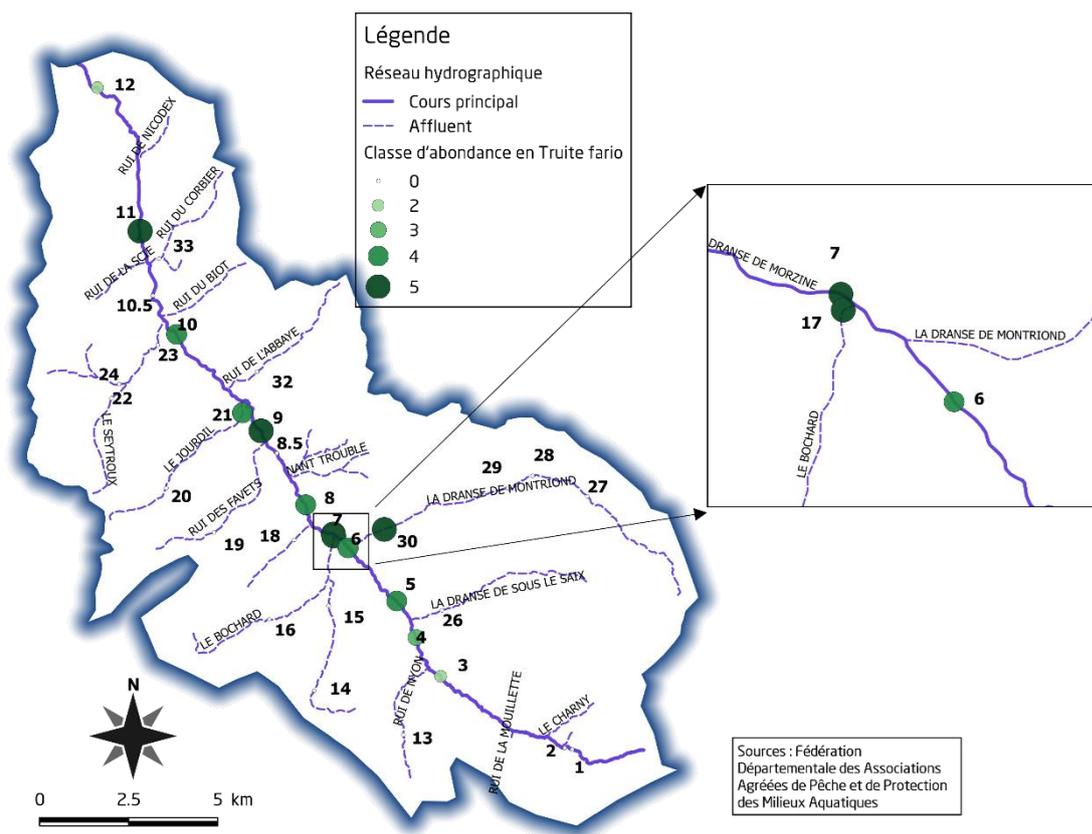


Figure 49 : Classes d'abondance (CSP DR5, 1995) en Chabot commun observées lors de la campagne 2017.

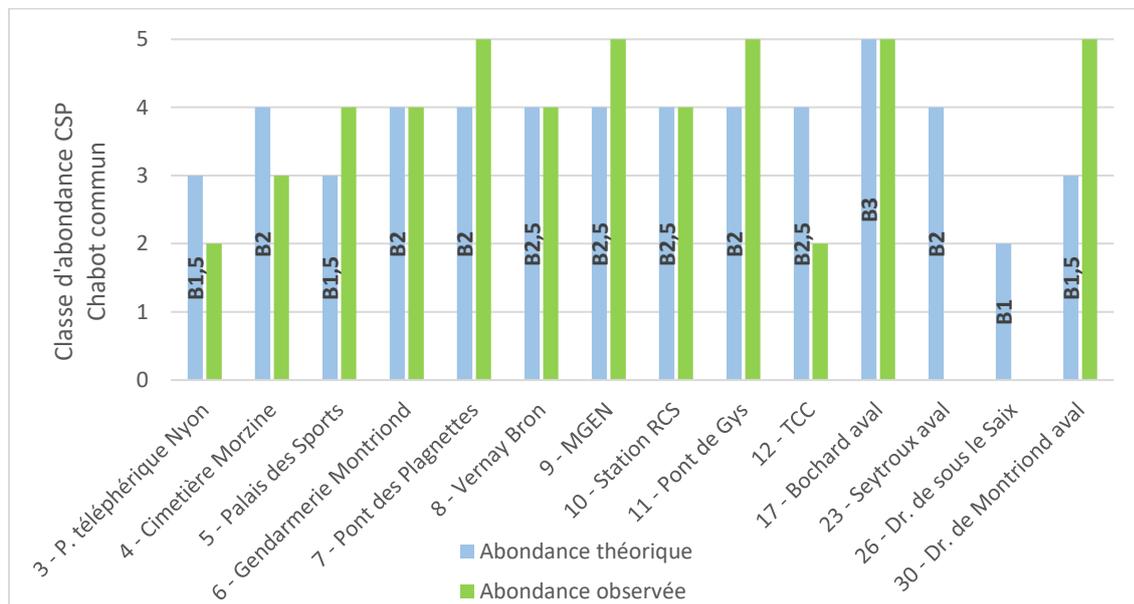


Figure 50 : Comparaison des classes d'abondances théoriques calculées par rapport au Niveau Typologique Théorique et les classes d'abondance observées pour le Chabot commun.

3.6. Focus sur les populations de Truite fario

Historique des pratiques de repeuplement (depuis 2012)

Tous les poissons déversés sur le bassin versant de la Dranse de Morzine depuis 2012 étaient des alevins « grossis » (i.e. environ un mois de nourrissage après résorption). Ceux-là proviennent de la pisciculture du Pont de Gys, propriété de l'AAPPMA du Chablais-Genevois, et étaient de souche « Abondance ». Un stock de géniteur a en effet été constitué grâce à des prélèvements de gamètes sur le bassin versant de la Dranse d'Abondance. Des analyses génétiques à la fin des années 90 ont mis en évidence la présence de souche autochtone sur le cours principal de la Dranse de Morzine ainsi qu'à l'amont du lac de Montriond (Figure 51). Ces analyses ne couvraient cependant pas l'ensemble du bassin versant (7 points), l'analyse de poissons capturés en 2017 permettra d'actualiser ces données.

Des déversements de truites adultes (fario et arc en ciel) ont aussi été effectués dans le lac du barrage du Jotty, dans le lac de Montriond ainsi que dans le lac des Mines d'Or. Ce dernier se situe en amont de la Dranse de Morzine (Nant de Chardonnière) et n'est normalement pas connecté avec la Dranse (du point de vue piscicole).

La quasi-totalité du cours principal et des affluents en amont du Jotty ont été alevinés entre 2012 et 2016, sauf la Dranse de sous le Saix et le ruisseau du Biot (Figure 51). Le Charny (non échantillonné), le ruisseau de Nyon et l'Avanchereau ont été alevinés tous les ans sauf en 2015.

Suite à l'adoption du PDPC⁸ en 2017 les repeuplements ont été arrêtés sur les zones abritant des populations fonctionnelles et/ou de souche méditerranéenne et pérennisés sur les zones dégradées. L'aval du barrage du Jotty a donc été aleviné en 2017, contrairement à l'amont et aux affluents qui ne sont plus alevinés à partir de cette année.

Ces résultats sont à prendre en compte dans l'interprétation des données piscicoles dans la mesure où les effectifs de 1+ et plus sont potentiellement gonflés par les alevinages à l'amont du Jotty. Aucune étude de la contribution des repeuplements dans les populations de la Dranse de Morzine n'a été effectuée. Dans le TCC c'est les effectifs de 0+ qui ont été gonflés en 2017.

⁸ Plan Départemental pour la Protection de milieux aquatiques et Gestion des ressources piscicoles

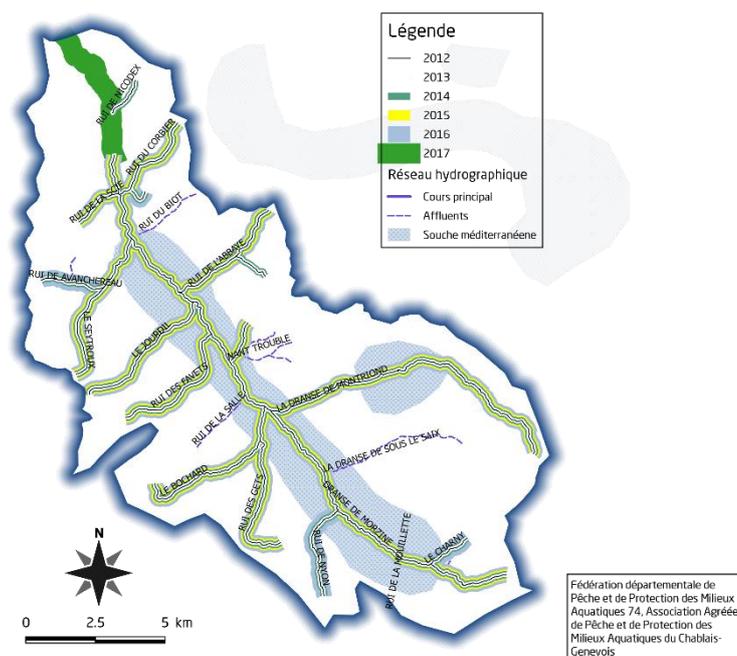


Figure 51 : Historique des pratiques d'alevinage sur le bassin versant de la Dranse de Morzine.

Cours principal

Projection des résultats sur le Standard Départemental

Les populations de Truite fario du cours principal de la Dranse de Morzine sont globalement bonnes et comparables aux résultats de pêches antérieurs (Figure 52 et Figure 53).

Les densités d'individus sont très variables et fluctuent entre « moyennes » et « conformes au standard départemental bas » voir à « conforme au standard départemental haut » pour les stations du Vernay-Bron et du TCC (Figure 52). Il est important de noter que les densités sont fortement influencées par les juvéniles (cohortes des 0+ et des 1+) qui sont souvent en effectifs importants ; les biomasses sont moins sensibles aux densités de 0+.

Pour rappel la station du TCC est la seule station qui a été alevinée en 2017 et tous les alevins échantillonnés étaient issus des repeuplements en 2017 (Figure 54), ce qui biaise fortement les résultats (lecture des otolithes sur 59 poissons).

Les biomasses des deux stations les plus amont sont classées « moyennes » à « perturbées » puis augmentent à l'aval pour passer dans le « Standard départemental bas ». L'augmentation se poursuit globalement jusqu'à la station du Vernay-Bron avant de subir une chute pour les stations « MGEN » et « Point RCS » qui sont respectivement « bonne à moyenne » et « moyenne à perturbée ». Les deux stations les plus à l'aval (Pont de Gys et TCC) ont des biomasses plus importantes. On note cependant que la station du TCC est moins bien classée en biomasse qu'en densité, ce qui provient en grande partie de l'importante quantité d'alevins déversés sur cette station (influencent beaucoup la densité et un peu moins les biomasses).

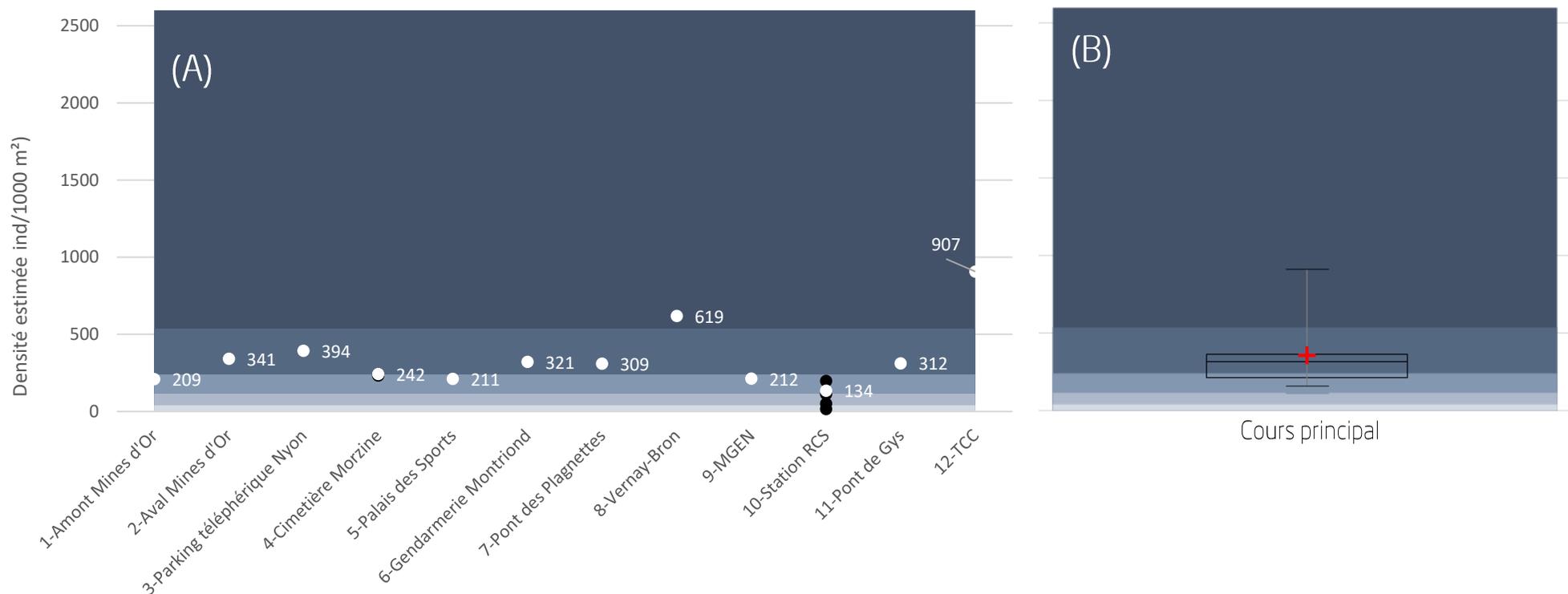


Figure 52 :

(A) Projection des densités de *Truite fario* estimées (Carle & Strub, 1978) sur le référentiel départemental de la Haute-Savoie (PDPG, 2017), les points blanc représentent les pêches de 2017, les points noirs les pêches antérieures.

(B) Synthèse de la répartition des densités (boxplot) sur le standard départemental : la moyenne est représentée par la croix rouge et les quantiles 1, 2 (médiane) et 3 par les barres horizontales larges. Les barres plus fines représentent les valeurs minimales et maximales.

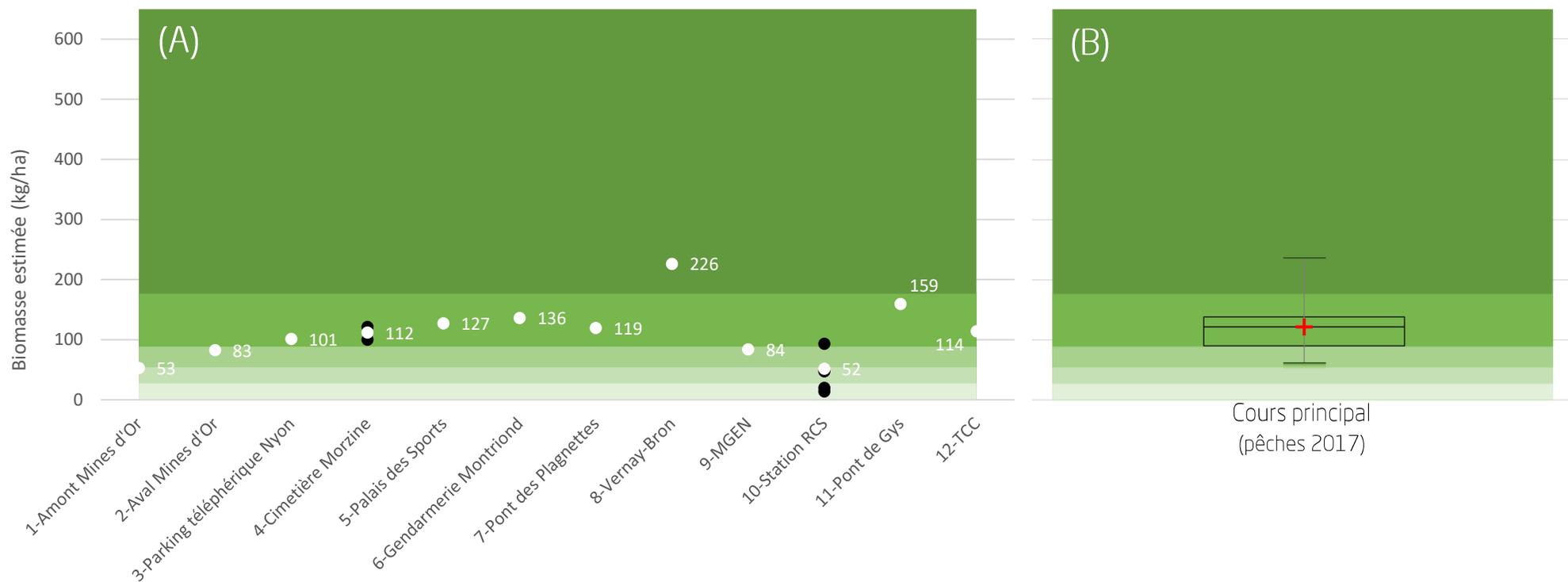


Figure 53:

(A) Projection des biomasses de *Truite fario* estimées (Carle & Strub, 1978) sur le référentiel départemental de la Haute-Savoie (PDPG, 2017).

(B) Synthèse de la répartition des biomasses (boxplot) sur le standard départemental : la moyenne est représentée par la croix rouge et les quantiles 1, 2 (médiane) et 3 par les barres horizontales larges. Les barres plus fines représentent les valeurs minimales et maximales.

Etude des structures de population

La Figure 54 met en évidence la présence de reproduction naturelle sur l'ensemble des stations du cours principal de la Dranse de Morzine, mise à part la station du TCC pour laquelle la surabondance d'alevin provient des alevinages. Le recrutement semble tout de même très variable bien que l'année 2017 soit une bonne année de recrutement d'après les résultats de l'observatoire départemental du recrutement naturel. En effet, les faibles débits ainsi que le mois de janvier très froid n'ont pas impacté la reproduction sur les stations suivies tous les ans (Borne, Menoge, Fier, Filière, affluents du lac d'Annecy, ...), cette information n'a cependant pas été vérifiée pour les petits cours d'eau de tête de bassin versant aux conditions déjà froides.

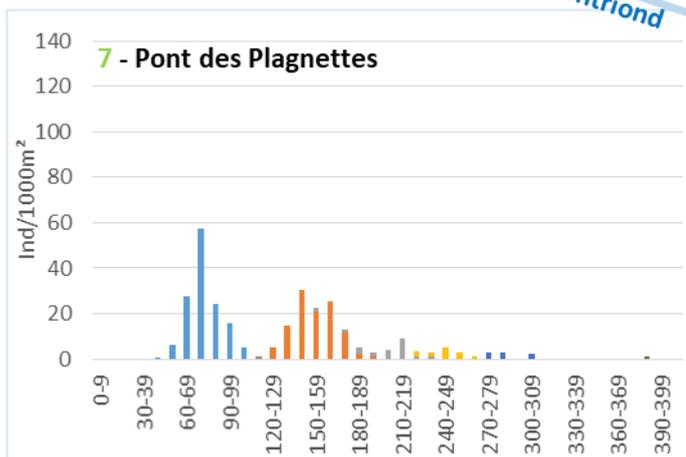
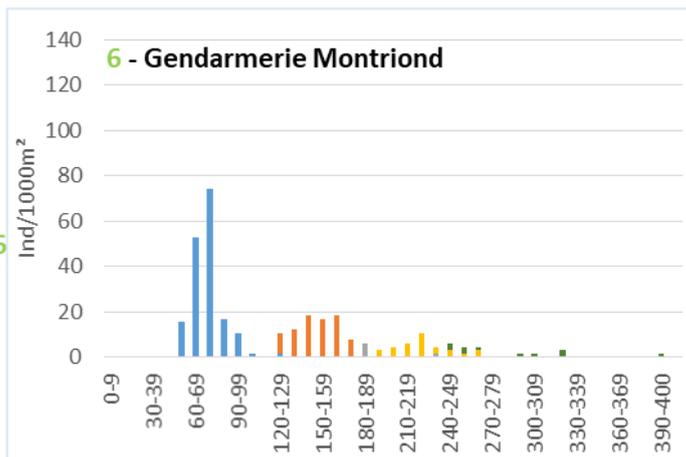
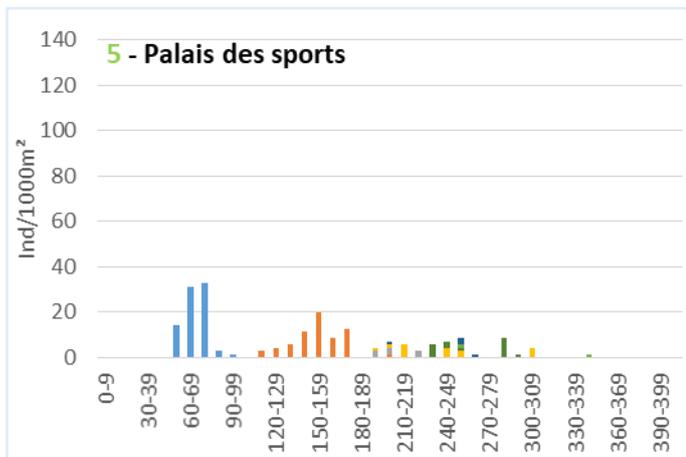
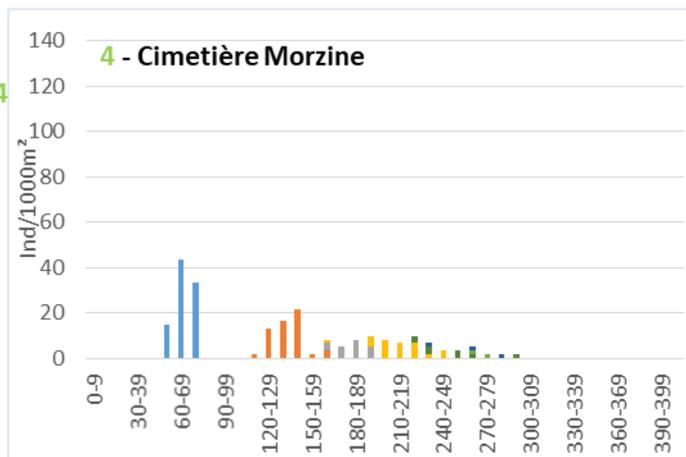
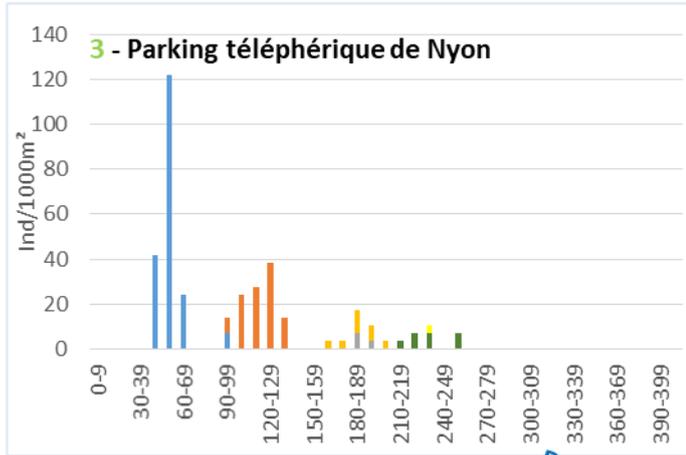
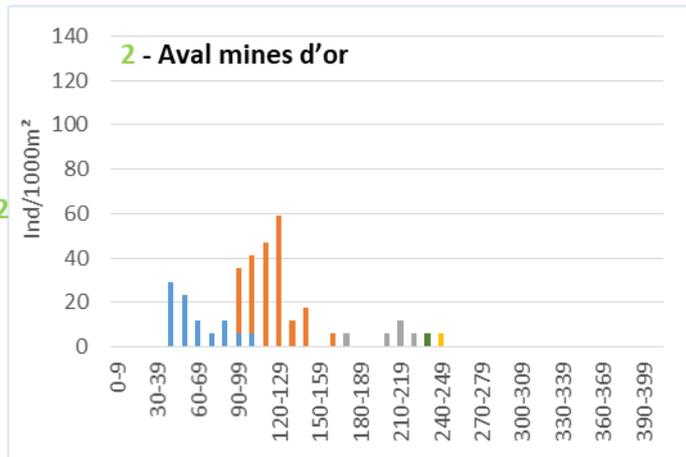
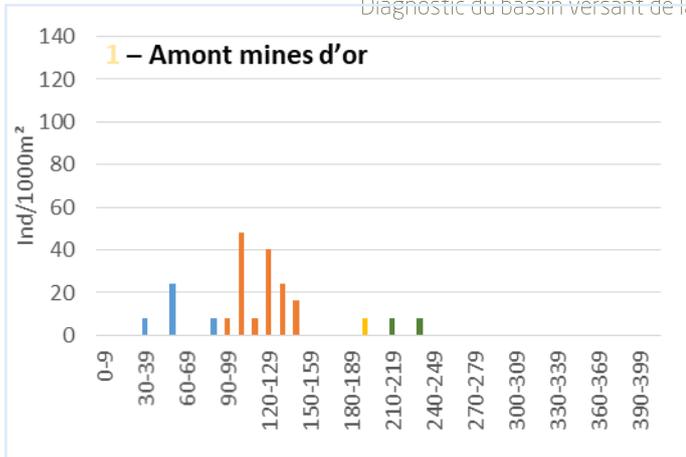
La station amont Mines d'Or et dans une moindre de mesure la station aval Mines d'Or ont des densités assez faibles de 0+, les durées de croissance embryo-larvaire assez longues ainsi qu'un habitat difficile peuvent expliquer ce résultat. D'importantes densités de 1+ sont cependant observées, ce qui pourrait être le fruit d'une bonne année de reproduction l'année précédente ou plus probablement les alevinages de l'année 2016. En effet l'année 2017 semble plutôt favorable pour la reproduction et il semble peu probable que la réussite ait été meilleure l'année précédente. On note aussi la faible croissance des poissons sur les trois stations les plus amont puisqu'aucun poisson de plus de 25cm n'a été capturé malgré la présence de quelques poissons assez âgés.

A partir du Cimetière de Morzine les structures de population semblent globalement plus équilibrées avec la présence de nombreux géniteurs. Les croissances sont aussi plus importantes avec la présence de poissons de plus de 30cm sur presque toutes les stations. On note cependant le faible recrutement sur les stations du Cimetière de Morzine et du Palais des Sport malgré des cohortes de 1+ et plus bien présentes. L'important piétinement occasionné par un évènement sportif réalisé dans Morzine en juillet 2016 et 2017 peut expliquer ce résultat.

Des déséquilibres ont ensuite été observés sur les stations de St Jean d'Aulps (MGEN) et du point RCS : ces deux stations présentent des densités de 0+ assez faibles et très peu de géniteurs. Les raisons de cette chute de densité sont difficiles à expliquer mais ces deux stations se trouvent à l'aval de plusieurs affluents importants, dans des zones incisées où le lit mouillé occupe tout le lit mineur (section 0 Description morphologique ; Annexe 16). L'habitat y est donc potentiellement moins attractif et il est possible que la crue de 2015 ait eu plus d'impact ici que sur les zones présentant des zones de débordement plus important (ex. Venray-Bron, Pont de Gys ; section 0).

Dans le tronçon court-circuité il semblerait également que le recrutement naturel soit très faible puisque tous les alevins analysés provenaient des repeuplements et que la densité de 1+ est très faible (les alevinages ont commencé en 2017 sur ce secteur). La population ne semble donc pas en très bonne santé malgré son classement « Conforme au Standard Départemental Haut » puisque ce résultat est grandement influencé par les alevins qui représentent environ 40% de la biomasse (contre environ 12% au pont de Gys ou au Vernay-Bron). La présence d'une carrière juste en amont ainsi que le barrage du Jotty (station dans le débit réservé) explique certainement ces résultats, d'autant plus qu'une vidange du Jotty a été effectuée en février 2016 (impact sur les 1+ de cette année) et que des travaux ont eu lieu sur le barrage en 2016-2017. La crue de 2015 a quant à elle potentiellement impacté la reproduction cette année-là (2+ de cette année). Un suivi de cette station serait donc intéressant pour savoir si les mauvais résultats actuels sont seulement le fruit d'évènements ponctuels (crue + vidange) ou si les perturbations sont plus globales (débit réservé, carrière, ...) ainsi que pour suivre l'effet du relèvement du débit réservé.

Pour finir, pour un grand nombre de station la densité d'individus 3+ est plus importante que la densité de 2+ alors qu'habituellement les proportions de chaque cohorte diminuent avec l'âge. Ceci est sans doute l'impact des crues importantes de début mai 2015 qui ont eu un impact significatif sur la survie des alevins qui étaient entre l'éclosion et l'émergence (d'après les résultats de 2017). Seules trois stations ont des quantités de 2+ plus importantes que les 3+, ce sont les trois stations les plus précoces du cours principal : pont des Plagnettes, Vernay-Bron et TCC (Figure 33). Il est possible qu'une partie des alevins ait déjà acquis une capacité de nage suffisante pour survivre à la crue. Les stations du pont des Plagnettes et du Vernay-Bron présentent aussi des lits plus larges ainsi que des zones d'expansion de crue, ce qui a pu réduire l'impact des crues (section 2.6).



R. De Nyon

Dr. de sous le Saix

Dr. de Montriond

Le Bochart



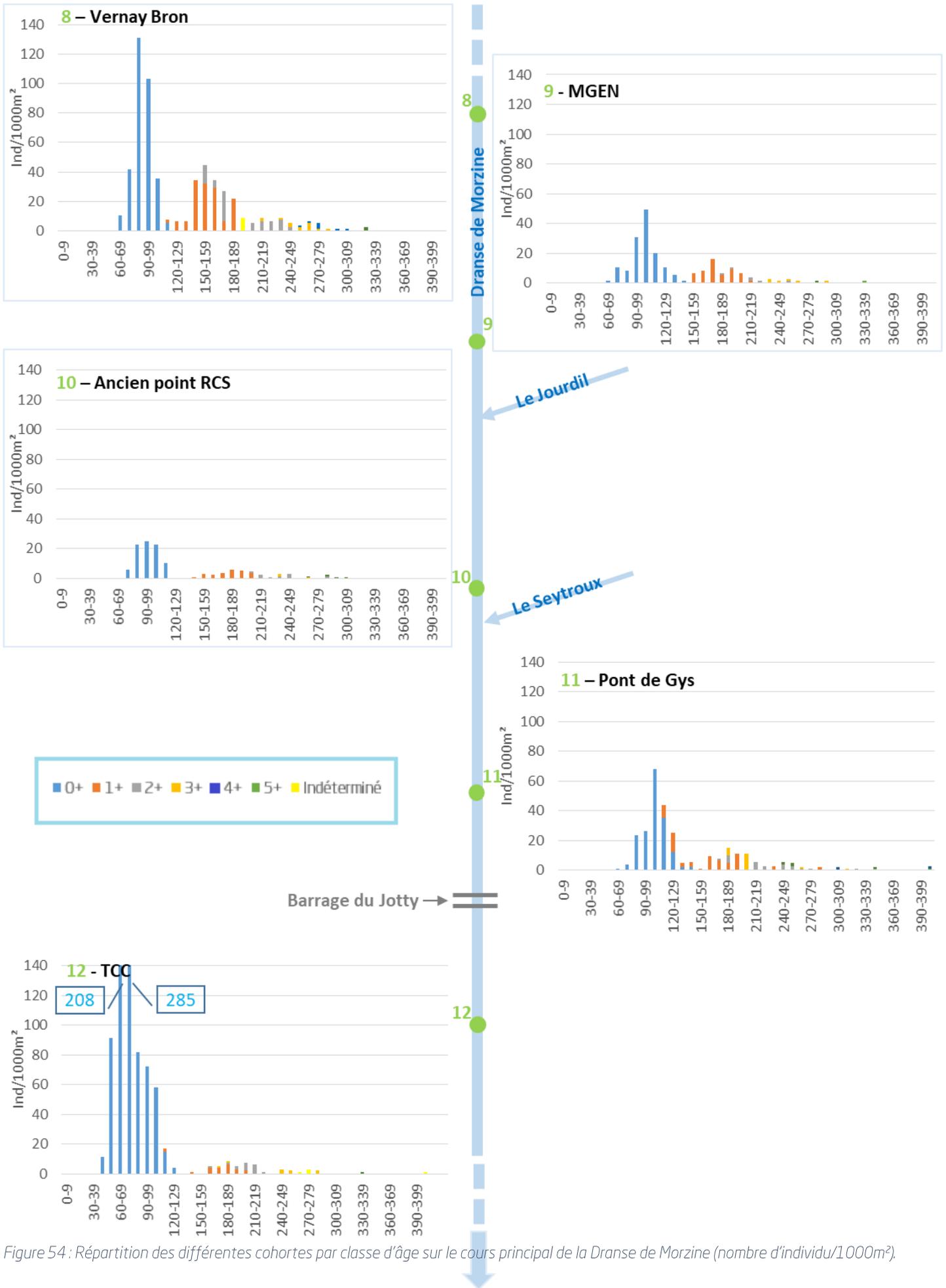


Figure 54 : Répartition des différentes cohortes par classe d'âge sur le cours principal de la Dranse de Morzine (nombre d'individu/1000m²).

Affluents rive gauche

Projection sur le standard départemental

Pour rappel, les limites de classe de qualité du standard départemental varient selon la largeur du cours d'eau : les limites de qualité seront plus exigeantes sur les cours d'eau de largeur moyenne inférieure ou égale à 2,5 mètres. Ces limites sont représentées par le fond bleu (densités en ind./ha) ou vert (biomasses en kg/ha) des graphiques et varie entre les stations.

Mis à part le ruisseau de Nyon (densité moyenne à médiocre) et le Jourdil amont (apiscicole), les densités sont élevées voir très élevées sur les affluents rive gauche de la Dranse de Morzine (Figure 55).

Les biomasses sont globalement moins bonnes mais restent à la limite du « Standard départemental bas » pour la plupart, sauf pour les stations du bassin versant du Seytroux qui sont moyennes (Seytroux aval et Avanchereau) voir médiocre (Seytroux amont ; Figure 56). Le ruisseau des Gets aval mais surtout le ruisseau de la Salle conservent un très bon classement du point de vue de la biomasse alors que le ruisseau de Nyon est toujours médiocre.

Une légère réduction de la biomasse a été observée sur le Bochard aval par rapport aux résultats de 2012, celle-ci est plus importante sur le Seytroux aval qui passe d'un niveau bon à moyen.

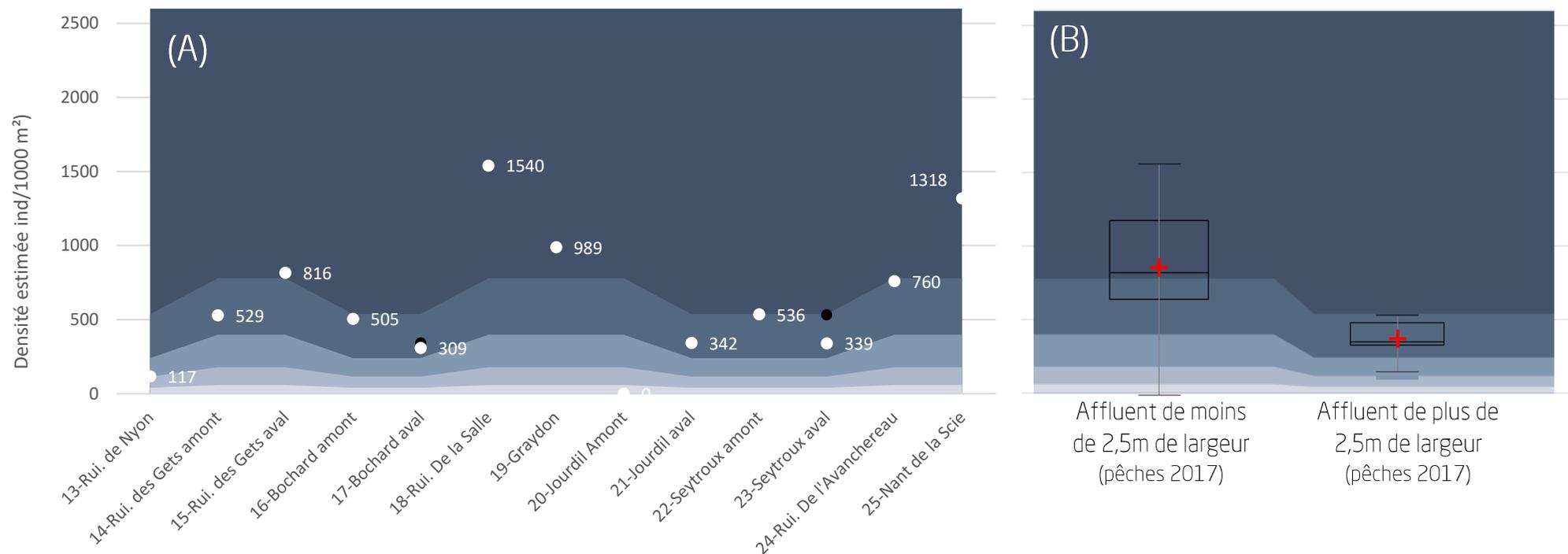


Figure 55:

(A) Projection des densités de *Truite fario* estimées (Carle & Strub, 1978) sur le référentiel départemental de la Haute-Savoie (PDPG, 2017); les valeurs du référentiel (fond bleu) varient selon la largeur du cours d'eau (+/- 2,5m de largeur moyenne). Les points blanc représentent les pêches de 2017, les points noirs les pêches antérieures.

(B) Synthèse de la répartition des densités (boxplot) sur le standard départemental: la moyenne est représentée par la croix rouge et les quantiles 1, 2 (médiane) et 3 par les barres horizontales larges. Les barres plus fines représentent les valeurs minimales et maximales.

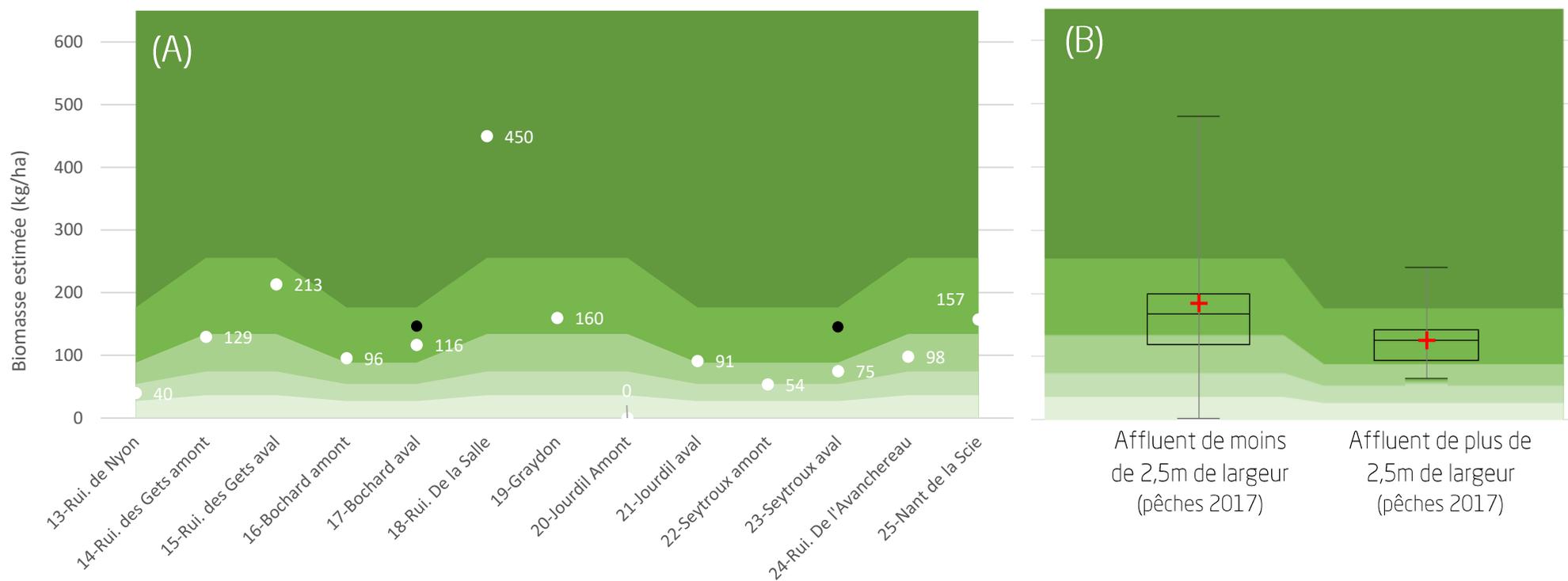


Figure 56:

(A) Projection des biomasses de *Truite fario* estimées (Carle & Strub, 1978) sur le référentiel départemental de la Haute-Savoie (PDPG, 2017); les valeurs du référentiel (fond vert) varient selon la largeur du cours d'eau (+/- 2,5m de largeur moyenne). Les points blanc représentent les pêches de 2017, les points noirs les pêches antérieures.

(B) Synthèse de la répartition des biomasses (boxplot) sur le standard départemental : la moyenne est représentée par la croix rouge et les quantiles 1, 2 (médiane) et 3 par les barres horizontales larges. Les barres plus fines représentent les valeurs minimales et maximales.

Etude des structures de population

La Figure 57 met en évidence la présence de reproduction naturelle sur tous les affluents rive gauche de la Dranse de Morzine. Le seul affluent qui présente une faible densité de 0+ (et cohortes plus âgées) est le ruisseau de Nyon pour lequel les conditions de croissance embryo-larvaires semblent très compliquées : durée supérieure à 180 jours (Figure 39) et fortes expositions aux températures inférieures à 1,5°C (Figure 40). Un fort colmatage a aussi été observé sur cette station, ce qui résulte certainement des travaux sur les pistes de ski en amont, de l'écroulement d'une route il y a plusieurs années et de la présence de plusieurs hameaux non raccordés à l'assainissement collectif en amont. La population semble avoir du mal à se renouveler même avec les alevinages pratiqués presque tous les ans (Figure 51).

Les autres affluents présentent des densités d'alevins importantes, voire très importantes (Avanchereau, ruisseau de la Salle, ruisseau de la Scie) mais certaines stations sont déficitaires en adultes (Seytroux amont et aval, Avanchereau, Nant de la Scie). Les fortes densités d'alevins ne semblent pas en accord avec les faibles quantités de géniteurs ; il est possible que les stations de pêche aient été localisées sur des secteurs particulièrement favorables à la fraie ou que des poissons aient été introduits malgré les prescriptions du PDPG.

Les résultats sont particulièrement préoccupants pour la station du Seytroux amont qui présente densités d'adultes très faibles ; les alevins représentent 35% de la biomasse qui est déjà classée moyenne à médiocre (Figure 56). Le substrat semble très mobile dans cette zone de dépôt de matériaux grossiers (Annexe 17 ; 2.6 Description morphologique), ce qui peut être problématique pour la survie des poissons en cas de crue. L'attractivité s'en trouve légèrement réduite (2.6 Qualité de l'habitat piscicole) ; la station apiscicole du Jourdil amont présente les mêmes caractéristiques.

Le ruisseau de la Salle est, de loin, l'affluent avec la plus forte biomasse et surtout la plus importante densité de géniteurs. Celui-ci est en réserve de pêche sur l'intégralité de son cours, ce qui favorise la présence de poissons plus âgés.

Pour finir, nous pouvons voir que pour un grand nombre de station la densité d'individus 3+ est plus importante que la densité de 2+ alors qu'habituellement les proportions de chaque cohorte diminuent avec l'âge. Ceci est certainement l'impact de la crue de début mai 2015 qui a réduit significativement la survie des alevins ; ceux-là étaient encore entre l'éclosion et l'émergence au moment de la crue (d'après les résultats de 2017).





Figure 57 : Répartition des différentes cohortes par classe d'âge sur les affluents rive gauche de la Dranse de Morzine (nombre d'individu/1000m²).

Affluents rive droite

Projection sur le standard départemental

Les stations des affluents rive droite de la Dranse de Morzine présentent globalement de très belles populations du point de vue du standard départemental (Figure 58 et Figure 59). Les densités d'individus sont moyennes sur la Dranse de sous le Saix, la Dranse de Montriond aval et le ruisseau d'Essert la Pierre mais les biomasses correspondent *a minima* au standard départemental bas sur toutes les stations. La différence de classement entre les densités et les biomasses pour ces trois stations s'explique par les faibles densités de 0+ et 1+.

Les résultats de 2017 sont légèrement meilleurs à ceux de 2012 pour la Dranse de sous le Saix et identiques entre les deux campagnes sur la Dranse de Montriond aval.

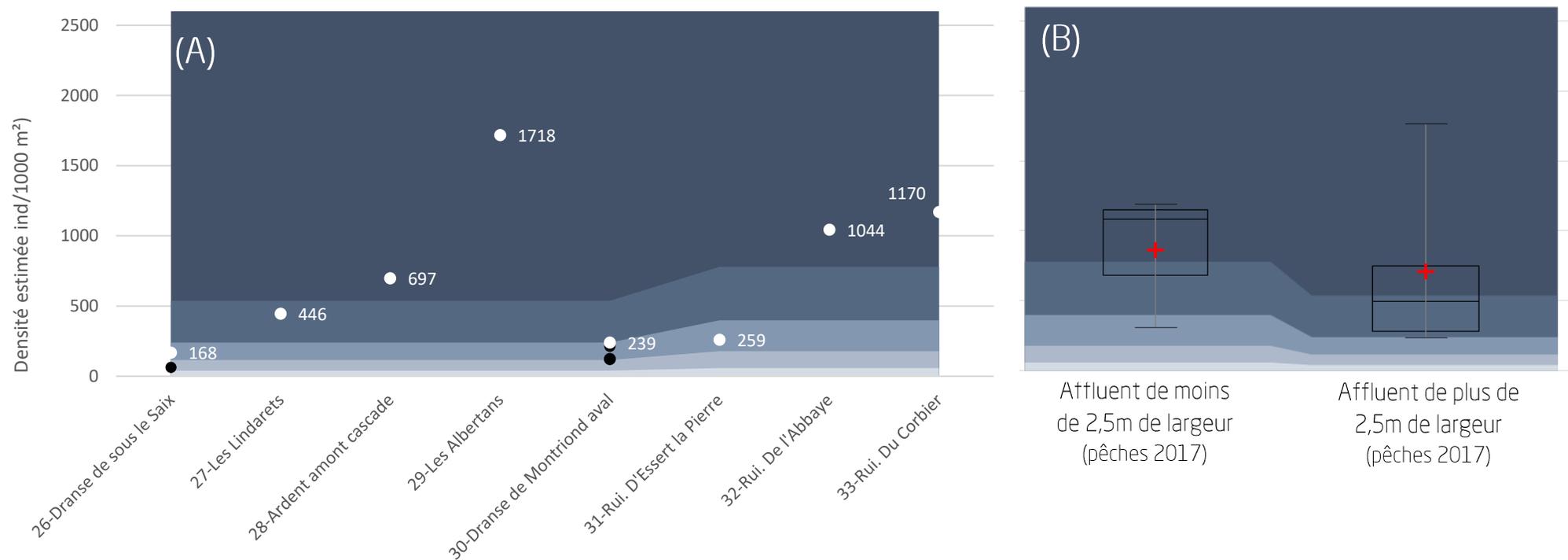


Figure 58:

(A) Projection des densités de *Truite fario* estimées (Carle & Strub, 1978) sur le référentiel départemental de la Haute-Savoie (PDPG, 2017); les valeurs du référentiel (fond bleu) varient selon la largeur du cours d'eau (+/- 2,5m de largeur moyenne). Les points blanc représentent les pêches de 2017, les points noirs les pêches antérieures.

(B) Synthèse de la répartition des densités (boxplot) sur le standard départemental: la moyenne est représentée par la croix rouge et les quantiles 1, 2 (médiane) et 3 par les barres horizontales larges. Les barres plus fines représentent les valeurs minimales et maximales.

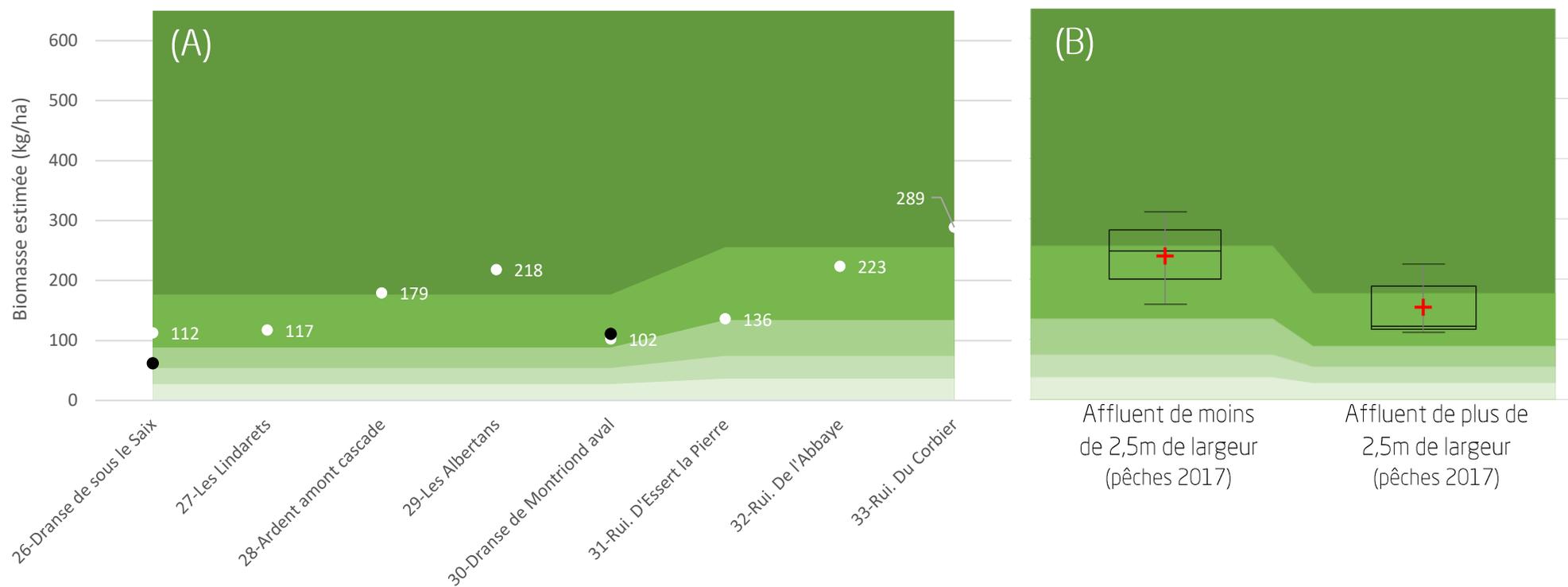


Figure 59:

(A) Projection des biomasses de *Truite fario* estimées (Carle & Strub, 1978) sur le référentiel départemental de la Haute-Savoie (PDPG, 2017); les valeurs du référentiel (fond vert) varient selon la largeur du cours d'eau (+/- 2,5m de largeur moyenne). Les points blanc représentent les pêches de 2017, les points noirs les pêches antérieures.

(B) Synthèse de la répartition des biomasses (boxplot) sur le standard départemental : la moyenne est représentée par la croix rouge et les quantiles 1, 2 (médiane) et 3 par les barres horizontales larges. Les barres plus fines représentent les valeurs minimales et maximales.

Etude des structures de population

Bien que des alevins naturels aient été capturés sur toutes les stations, le ruisseau d'Essert la Pierre, la Dranse de sous le Saix et la station aval de la Dranse de Montriond présentent des densités d'alevins très faibles (Figure 60). La situation paraît préoccupante sur le ruisseau d'Essert la Pierre si la reproduction est aussi faible tous les ans (alors que l'année 2017 était visiblement une bonne année de reproduction), d'autant plus que l'importante quantité de 1+ peut provenir des alevinages de 2016. Sur la Dranse de sous le Saix et la Dranse de Montriond aval toutes les classes d'âge sont représentées mais dans des densités assez faibles. Cela semble être l'effet d'une homogénéisation du milieu liée aux travaux de rectification et de recalibrage qui diminuent l'attractivité (2.6 Qualité de l'habitat piscicole), et donc la quantité de poisson qu'elles peuvent héberger.

L'impact de la crue de mai 2015 semble avoir été moins importante sur les stations des affluents rive droite puisque des 2+ sont présents, parfois en densités importantes, sur toutes les stations excepté le ruisseau d'Essert la Pierre. Les alevins ne semblent cependant pas être plus précoces que sur les affluents rive gauche pour la majorité des stations et n'avaient donc probablement pas les capacités de nage suffisantes pour échapper à la crue. Il est possible que l'accumulation de neige ait été plus importante sur les affluents rive gauche puisqu'ils sont exposés nord et ont un taux d'ensoleillement moins important (Annexe 18), ce qui a pu aggraver le phénomène de crue.



Figure 60 : Répartition des différentes cohortes par classe d’âge sur les affluents rive droite de la Dranse de Morzine (nombre d’individu/1000m²).

4. Conclusions & Perspectives

D'après les investigations menées en 2017 les populations de Truite fario sont globalement en bonne santé sur le bassin versant de la Dranse de Morzine, malgré des conditions naturellement difficiles sur certains affluents. Les températures très froides en hiver ainsi que la mobilité du substrat peuvent en effet être limitants sur certaines zones apicales.

Les impacts anthropiques semblent plutôt ponctuels et n'altèrent globalement pas la fonctionnalité des populations, sauf sur la Dranse de sous le Saix où des assecs dus à des prélèvements sont régulièrement observés en hiver. On note aussi la présence de pollutions en aval de plusieurs stations d'épuration en hiver lors de la forte fréquentation touristique et la banalisation de certains secteurs urbains suite à des recalibrages. Ceux-là ont aussi pour conséquence d'augmenter la vulnérabilité de la faune piscicole face aux crues. On observe en effet un impact plus important de la crue de 2015 sur certains secteurs exempts de zone d'expansion de crue et où le lit mineur est plus rectiligne. Cette crue semble avoir impacté à la fois les alevins et les adultes et il est donc possible que les résultats observés en 2017 soient en dessous du potentiel réel de la rivière.

On observe ensuite des populations de Truite et de Chabot très perturbées à l'aval du Jotty. Un suivi réalisé en collaboration avec EDF permettra suivre l'évolution des populations : les perturbations observées peuvent être ponctuelles (vidanges du barrage, crue de 2015) ou chroniques (impact permanent du débit réservé).

Par rapport à d'autres cours d'eau du département il semblerait que ce soit la ressource en eau importante qui permette le bon fonctionnement du milieu, malgré les pressions parfois assez fortes sur certains secteurs. La Dranse de Morzine possède en effet des débits relativement soutenus tout au long de l'année, ce qui permet de diluer les pollutions, limiter les problèmes thermiques, maintenir un transport sédimentaire et ainsi de maintenir des communautés piscicoles en bonne santé. Une réduction des débits pourrait avoir des répercussions sur l'ensemble de ces compartiments.

Afin de compléter le diagnostic 2017, deux pêches complémentaires pourront éventuellement être effectuées selon les conditions hydrologiques :

- Une pêche juste en amont de St Jean d'Aulps sur la Dranse de Morzine ; celle-ci était programmée en 2017 mais n'a pas pu être réalisée à cause des conditions hydrauliques. Elle permettra éventuellement de mieux comprendre l'effondrement des biomasses entre le Vernay-Bron et St Jean d'Aulps ;
- Une pêche en amont des Lindarets. Cette zone qui représente un linéaire important n'a pas été inventoriée et présentera une population fonctionnelle de truite d'après les acteurs locaux, en aval et même en amont de la cascade des Brochoux. Il y a donc potentiellement un enjeu important qui pourrait être menacé par les activités de la station de ski.

La FDAAPPMA74 développe actuellement un observatoire départemental des populations piscicoles. Celui-ci s'appuie sur les diagnostics de bassin versant tel que celui présenté ici pour identifier des stations représentatives des différentes situations d'un bassin versant et suivre les éventuelles perturbations. Sur le bassin versant de la Dranse de Morzine plusieurs stations ont été retenues :

- Ardent amont cascade : cette station présente une population fonctionnelle de Truite et permettra de suivre la qualité de la Dranse de Montriond ;
- Dranse de Montriond aval : cette station, un peu plus perturbée qu'à l'amont clôture le bassin versant de la Dranse de Montriond. Elle permettra aussi de vérifier que les Truite Arc-en-Ciel et Ombles Chevalier déversés dans le lac de Montriond ne dévalent pas dans la rivière ;
- Dranse de sous le Saix : cette station présente une population fonctionnelle de Truite fario qui paraît cependant amoindrie par la banalisation du secteur et/ou une sensibilité plus importante face aux crues ;
- Pont des Plagnettes : cette station se situe à l'aval de la Dranse de Montriond, de sous le Saix et du Bochard et permettra éventuellement d'intégrer des perturbations majeurs sur ces affluents. La population de Truite en place est fonctionnelle et pourra servir de « station de référence » ;
- Station de l'ancien point RCS : cette station possède une population de Truite dégradée ; le suivi permettra d'étudier l'évolution de la population qui est visiblement impactée par un habitat peu attractif et/ou par une sensibilité particulière face aux crues sur ce secteur. De plus nous disposons d'une chronique de donnée importante sur cette station ;
- Station du Pont de Gys : cette station présente une belle population de truite et permettra de vérifier que les Truite Arc-en-Ciel et Ombles Chevalier déversés dans le lac du Jotty ne remontent pas dans la rivière ;
- Station du Tronçon Court-Circuité : cette station présente des populations de Truite et de Chabot perturbées par la présence du barrage du Jotty en amont et potentiellement des curages hydrauliques et de la crue de 2015. Le suivi permettra d'étudier l'effet du relèvement des débits en 2017 et des alevinages.

D'autres stations pourront aussi être inventoriées plus ponctuellement pour suivre l'évolution des populations à différents points clefs :

- Amont Mines d'Or : cette station présente une population de truite perturbée qui n'est potentiellement pas pérenne. Il est donc nécessaire d'effectuer une pêche deux ou trois ans après l'arrêt des alevinages ;
- Seytoux aval : cette station présente elle aussi une population de truite relativement perturbée et représente un point clefs compte tenu de sa position en fermeture de bassin ;
- Ruisseau de Nyon : là aussi la population de truite est perturbée et potentiellement non pérenne. Comme pour l'amont de la Dranse de la Manche une pêche plusieurs années après l'arrêt des alevinages permettra de voir si la population de truite arrive à se renouveler naturellement.

Bibliographie

Articles et rapports

- Agence de l'eau Seine-Normandie (2018). Guide pratique des micropolluants dans les eaux du bassin Seine-Normandie. 386p
- Alabaster & Llyod, 1980. Water quality criteria for fresh water fish, *Butter Worths Ed*, London, 297p.
- Anderson, Canning et Okamura, 1999. 18S rDNA sequences indicate that PKX organism parasites bryozoa. *Bulletin of the European association of fish pathologists*, 19, 94-97.
- Azevedo, L. B., van Zelm, R., Leuven, R. S., Hendriks, A. J., & Huijbregts, M. A. (2015). Combined ecological risks of nitrogen and phosphorus in European freshwaters. *Environmental Pollution*, 200, 85-92.
- Guyomard A. (2007) Les lacs du Chablais "Des glaciers à l'eau, une géologie vivante" 33p.
- BURGEAP (2013). Etude multifonctionnelle préalable au contrat de bassin. 113p
- Canning, E. U., Curry, A., Feist, S. W., Longshaw, M., & Okamura, B. (1999). *Tetracapsula bryosalmonae* n. sp. for PKX organism, the cause of PKD in salmonid fish. *Bulletin of the European association of fish pathologists*, 19(5), 203-206.
- Carle, F. L., & Strub, M. R. (1978). A new method for estimating population size from removal data. *Biometrics*, 621-630.
- Cattanéo, F., Lamouroux, N., Breil, P., & Capra, H. (2002). The influence of hydrological and biotic processes on brown trout (*Salmo trutta*) population dynamics. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 59(1), 12-22.
- Caudron, A., Champigneulle, A., & Vulliet, J. P. (2002). Evaluation de l'efficacité du repeuplement et comparaison des caractéristiques des truites (*Salmo trutta* L.) sauvages et introduites dans les rivières de Haute-savoie.
- Caudron, Champigneulle et Large, 2006. Etats et caractéristiques des populations autochtones de truite commune identifiées en Haute-Savoie et qualité globale du milieu. pp : 55-118 in programme INTERREG III A identification, sauvegarde et réhabilitation des populations de truites autochtones en vallée d'Aoste et en HauteSavoie. Rapport final. 06/02. 153p.
- Caudron A., Champigneulle A., 2007. Evaluation à grande échelle de l'efficacité du repeuplement et comparaison des caractéristiques des truites (*Salmo trutta* L.) sauvages et introduites dans les rivières de Haute-Savoie -Rapport final. Rapport INRA Thonon SHL 274-2007 - FDP74.07/06, 68p.
- Cidee ingénieurs conseils (2014). Etude quantitative de la ressource en eau sur le bassin versant des Dranses et de l'Est Lemanique. 194p
- Crisp, 1992. Measurement of stream water temperature and biological applications to salmonid fishes, grayling and dace. *Freshwater biological association, occasional publication N°29*, 72p.

- Crisp, 1996. Environmental requirements of common riverine European salmonid fish species in fresh water with particular reference to physical and chemical aspects. *Hydrobiologia*, 323, 201-221.
- Daufresne, M., Capra, H., & Gaudin, P. (2005). Downstream displacement of post-emergent brown trout: effects of development stage and water velocity. *Journal of Fish Biology*, 67(3), 599-614.
- De Lury, 1951. On the planning of experiments for the estimation of fish population. *Journal of the Fisheries. Research Board of Canada*, 18, 281-307.
- Dumoutier Q., Vigier L., Caudron A., 2010, Macro Excel d'Aide au Calcul de variables thermiques appliquées aux Milieux Aquatiques Salmonicoles. Rapport, 29p.
- Elliott, 1975. The growth rate of brown trout (*Salmo trutta* L.) fed on maximum rations. *Journal of Animal Ecology*, 44, 805-821.
- Elliott, 1981. Some aspects of thermal stress on freshwater teleosts. pp 209-245 In *Stress and fish*, Pickering Ed., Academic Press London.
- Elliott, Hurley, 2001. Modelling growth of brown trout, *Salmo trutta*, in terms of weight and energy units. *Freshwater Biology*, 46, 679-692.
- FDAAPPMA74 (2016). Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles. 660p
- Gillet, 2001. Le déroulement de la fraie des principaux poissons lacustres. pp. 167-185 In *gestion piscicole des grands plans d'eau*, Gerdeaux Ed., INRA Paris, 241p.
- Humpesch, U. H. (1985). Inter-and intra-specific variation in hatching success and embryonic development of five species of salmonids and *Thymallus thymallus*. *Archiv für Hydrobiologie*, 104(1), 129-144.
- Jensen, A. J., & Johnsen, B. O. (1999). The functional relationship between peak spring floods and survival and growth of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*). *Functional Ecology*, 13(6), 778-785.
- Klemetsen, A., Amundsen, P. A., Dempson, J. B., Jonsson, B., Jonsson, N., O'connell, M. F., & Mortensen, E. (2003). Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. *Ecology of freshwater fish*, 12(1), 1-59.
- Kroglund, F., Rosseland, B. O., Teien, H. C., Salbu, B., Kristensen, T., & Finstad, B. (2007). Water quality limits for Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) exposed to short term reductions in pH and increased aluminum simulating episodes. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, 4(5), 3317-3355.
- Mills D, 1971. Salmon and trout: A resource, its ecology, conservation, and management. In Haury J., Ombredane D., Baglinière J.-L., 1991. *L'habitat de la truite commune (Salmo trutta L.) en cours d'eau*.

- Nisbet, M., & Verneaux, J. (1970). Composantes chimiques des eaux courantes. Discussion et proposition de classes en tant que bases d'interprétation des analyses chimiques. In *Annales de limnologie* (Vol. 6, No. 2, pp. 161-190). Station Biologique du lac d'Orédon.
- SAGE Environnement (2013). Etude Globale de la Qualité de l'Eau et des Sources de Pollution Phase 2 - Bilan des pollutions Etude Qualité. 192p
- Seber, G. A. F., & Le Cren, E. D. (1967). Estimating population parameters from catches large relative to the population. *The Journal of Animal Ecology*, 631-643.
- Varley, 1967. Water temperature and dissolved oxygen as environmental factors affecting fishes. pp 29-52 In British freshwater fishes, *Fishing News, London*.
- Verneaux, J. (1977). Biotypologie de l'«écosystème" eau courante ». CR Acad. Sci. Paris, 284, 77-80.

Site internet :

Portail des substances Chimiques de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques
<https://substances.ineris.fr/fr/>

Site internet de la Préfecture de la Haute-Savoie http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/612/JPV_zones_humides_74.map

Site internet de l'Institut National du Patrimoine Naturel (Consulté le 18/09/2017)
<https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR8201700>;
<https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR8212021>

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du bassin versant de la Dranse de Morzine dans le département de la Haute-Savoie.....	3
Figure 2 : Présentation générale du bassin versant de la Dranse de Morzine.....	4
Figure 3 : Débits moyens mensuels calculés sur 54 ans (Banque Hydro).....	4
Figure 4 : Profil en long de la Dranse de Morzine.....	5
Figure 5 : Classement des cours d'eau (article L214-17 du code de l'environnement) et zones Natura 2000 du bassin versant de la Dranse de Morzine.....	6
Figure 6 : Synthèse des différents éléments du SRCE sur le bassin versant de la Dranse de Morzine.....	7
Figure 7 : Découpage du réseau hydrographique de la Dranse de Morzine en tronçons homogènes.....	12
Figure 8 : Localisation des stations de pêche et des enregistreurs thermiques.....	13
Figure 9 : Seuil présent dans le centre de Morzine.....	24
Figure 10 : Evolution de la note de qualité de l'habitat piscicole le long du cours de la Dranse de Morzine (méthode CSP ; BURGEAP, 2013), les numéros de 1 à 12 sont les numéros de station.....	27
Figure 11 : Contexte géologique du bassin versant de la Dranse de Morzine.....	34
Figure 12 : Occupation des sols sur le bassin versant de la Dranse de Morzine.....	35
Figure 13 : Nombre de lits touristiques sur le bassin des Dranses (cidee, 2014).....	36
Figure 14 : Franchissabilité (Truite fario) des ouvrages recensés lors de l'étude multifonctionnelle préalable au contrat de rivière des Dranses et Est Lémaniques (BURGEAP, 2013),	39
Figure 15 : Répartition des prélèvements sur le bassin versant de la Dranse de Morzine.....	40
Figure 16 : Localisation et nombre d'équivalents habitants des stations d'épuration du bassin versant de la Dranse de Morzine.....	41
Figure 17 : Localisation des stations utilisées pour comparer la qualité physicochimique du cours principal entre 2004-2005 et 2012-2013.....	43
Figure 18 : Evolution du Carbone Organique dissout (COD), de la Demande Biologique en Oxygène (DBO5), de l'Ammonium (NH4), des nitrates (NO3-), et des phosphates (PO4--) le long de la Dranse de Morzine entre l'hiver 2005 et les hivers 2013 et 2014. Les lignes en pointillé représentent les différents seuils de qualité présentés en Annexe 2.....	45
Figure 19 : Localisation des stations utilisées pour comparer la qualité physicochimique des affluents de la Dranse de Morzine entre 2004-2005 et 2012-2013.....	46
Figure 20 : Évolution du Carbone Organique dissout (COD), de la Demande Biologique en Oxygène (DBO5), de l'Ammonium (NH4), des nitrates (NO3-), et des phosphates (PO4--) sur les affluents entre l'hiver 2005 et l'hiver 2013. Les lignes en pointillé représentent les différents seuils de qualité présentés en Annexe 2.....	48
Figure 21 : Concentrations en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques observées à la Station LA BAUME 2 sur les années 2008, 2011, 2012, 2013 et 2014.....	51

Figure 22 : Concentrations en Métaalloïdes et Perchlorates observées à la Station LA BAUME 2 sur les années 2008, 2011, 2012, 2013 et 2014.....	51
Figure 23 : Concentrations en métaux observées à la Station LA BAUME 2 sur les années 2008, 2011, 2012, 2013 et 2014.....	52
Figure 24 : Concentrations en Phtalates observées à la Station LA BAUME 2 sur les années 2008, 2011, 2012, 2013 et 2014.....	53
Figure 25 : Concentrations en Benzènes observées à la Station LA BAUME 2 sur les années 2008, 2011, 2012, 2013 et 2014.....	53
Figure 26 :	57
Figure 27 : Évolution des débits moyens journaliers d'octobre 2012 à octobre 2017. Le rectangle orange symbolise la période durant laquelle les crues ont le plus d'impact sur le recrutement naturel (Observatoire départemental, FDAAPPMA74), les estimations des dates d'éclosion et émergence sont basés sur le suivi thermique de 2017 présenté plus loin (3.4).....	59
Figure 28 : Secteurs soumis aux assecs connus sur le bassin versant de la Dranse de Morzine.	60
Figure 29 : Températures moyennes journalières des stations du cours principal amont (A) et aval (B).....	62
Figure 30 : Température maximale instantanée ($T_i \text{ max } ^\circ\text{C}$), Amplitude journalière maximale ($A_{j\text{max}} T_i ^\circ\text{C}$) et température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds ($T_{m30j} \text{ max } ^\circ\text{C}$) pour les stations du cours principal. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleine à l'année 2017	63
Figure 31 : Pourcentage de l'année durant lequel les températures moyennes journalières sont restées dans le preferendum thermique de la truite fario ($\%j T_{mj} 4-19$), en dessous ($\%j T_{mj} < 4$) et au-dessus ($\%j T_{mj} > 19$) pour les stations du cours principal. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleine à l'année 2017	64
Figure 32 : Nombre d'heure de la plus longue séquence pendant laquelle l'eau est restée au-dessus de 15°C ($Nb_{\text{max}} T_i \text{ csf } \geq 15$) pour les stations du cours principal. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleine à l'année 2017.....	64
Figure 33 : Nombre de jour de la phase d'incubation des œufs ($N_{bj} \text{ Inc}$), de la phase de résorption ($N_{bj} \text{ Rsp}$) et seuils des 180 jours et 200 jours pour les stations du cours principal. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleine à l'année 2017. Les dates correspondent aux dates d'éclosion ($D_{50} \text{ Ecl}$; en bas) et d'émergence de 50% des alevins ($D_{50} \text{ Emg}$; en haut).....	65
Figure 34 : Durée (en heure) de la plus longue séquence durant laquelle la température est restée au-dessus de 15°C ($Nb_{\text{max}} T_i \text{ csf } > 15$ (PEL)) et en dessous de 1.5°C ($Nb_{\text{max}} T_i \text{ csf } < 1.5$ (PEL)) pendant la phase de croissance embryo-larvaire pour les stations du cours principal. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleine à l'année 2017	66
Figure 35 : Températures moyennes journalières sur les affluents rive gauche de la Dranse de Morzine	67
Figure 36 : Température maximale instantanée ($T_i \text{ max } ^\circ\text{C}$), Amplitude journalière maximale ($A_{j\text{max}} T_i ^\circ\text{C}$) et température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds ($T_{m30j} \text{ max } ^\circ\text{C}$) pour	

les stations des affluents rive gauche. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017.....68

Figure 37 : Pourcentage de l'année durant lequel les températures moyennes journalières sont restées dans le préférendum thermique de la truite fario (%j Tmj 4-19), en dessous (%j Tmj < 4) et au-dessus (%j Tmj > 19) pour les stations des affluents rive gauche. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017.....68

Figure 38 : Nombre d'heure de la plus longue séquence pendant laquelle l'eau est restée au-dessus de 15°C (Nbmax Ti csf \geq 15) pour les stations des affluents rive gauche. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017.....69

Figure 39 : Nombre de jour de la phase d'incubation des œufs (Nbj Inc), de la phase de résorption (Nbj Rsp) et seuils des 180 jours et 200 jours pour les stations des affluents rive gauche. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017. Les dates correspondent aux dates d'éclosion (D50 Ecl; en bas) et d'émergence de 50% des alevins (D50 Emg; en haut).....70

Figure 40 : Durée (en heure) de la plus longue séquence durant laquelle la température est restée au-dessus de 15°C (Nbmax Ti csf > 15 (PEL)) et en dessous de 1.5°C (Nbmax Ti csf < 1.5 (PEL)) pendant la phase de croissance embryon-larvaire pour les stations des affluents rive gauche. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017.....71

Figure 41 : Températures moyennes journalières des affluents rive droite de la Dranse de Morzine.....72

Figure 42 : Température maximale instantanée (Ti max °C), Amplitude journalière maximale (Ajmax Ti °C) et température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds (Tm30j max °C) pour les stations des affluents rive droite. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017.....73

Figure 43 : Pourcentage de l'année durant lequel les températures moyennes journalières sont restées dans le préférendum thermique de la truite fario (%j Tmj 4-19), en dessous (%j Tmj < 4) et au-dessus (%j Tmj > 19) pour les stations des affluents rive droite. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017.....73

Figure 44 : Nombre d'heure de la plus longue séquence pendant laquelle l'eau est restée au-dessus de 15°C (Nbmax Ti csf \geq 15) pour les stations des affluents rive droite. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017.....74

Figure 45 : Nombre de jour de la phase d'incubation des œufs (Nbj Inc), de la phase de résorption (Nbj Rsp) et seuils des 180 jours et 200 jours pour les stations des affluents rive droite. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017. Les dates correspondent aux dates d'éclosion (D50 Ecl; en bas) et d'émergence de 50% des alevins (D50 Emg; en haut).....75

Figure 46 : Durée (en heure) de la plus longue séquence durant laquelle la température est restée au-dessus de 15°C (Nbmax Ti csf > 15 (PEL)) et en dessous de 1.5°C (Nbmax Ti csf < 1.5 (PEL)) pendant la phase de croissance embryon-larvaire pour les stations des affluents rive droite. Les barres hachurées correspondent à l'année 2008 et les barres pleines à l'année 2017.....76

Figure 47 : Classes d'abondance (CSP DR5, 1995) en Truite fario observées lors de la campagne 2017.....78

Figure 48 : Comparaison des classes d'abondances théoriques calculées par rapport au Niveau Typologique Théorique et les classes d'abondance observées pour la Truite fario.....	78
Figure 49 : Classes d'abondance (CSP DR5, 1995) en Chabot commun observées lors de la campagne 2017.....	79
Figure 50 : Comparaison des classes d'abondances théoriques calculées par rapport au Niveau Typologique Théorique et les classes d'abondance observées pour le Chabot commun.....	79
Figure 51 : Historique des pratiques d'alevinage sur le bassin versant de la Dranse de Morzine.....	81
Figure 52 :.....	82
Figure 53 :.....	83
Figure 54 : Répartition des différentes cohortes par classe d'âge sur le cours principal de la Dranse de Morzine (nombre d'individu/1000m ²).....	87
Figure 55 :.....	89
Figure 56 :.....	90
Figure 57 : Répartition des différentes cohortes par classe d'âge sur les affluents rive gauche de la Dranse de Morzine (nombre d'individu/1000m ²).....	93
Figure 58 :.....	95
Figure 59 :.....	96
Figure 60 : Répartition des différentes cohortes par classe d'âge sur les affluents rive droite de la Dranse de Morzine (nombre d'individu/1000m ²).....	98

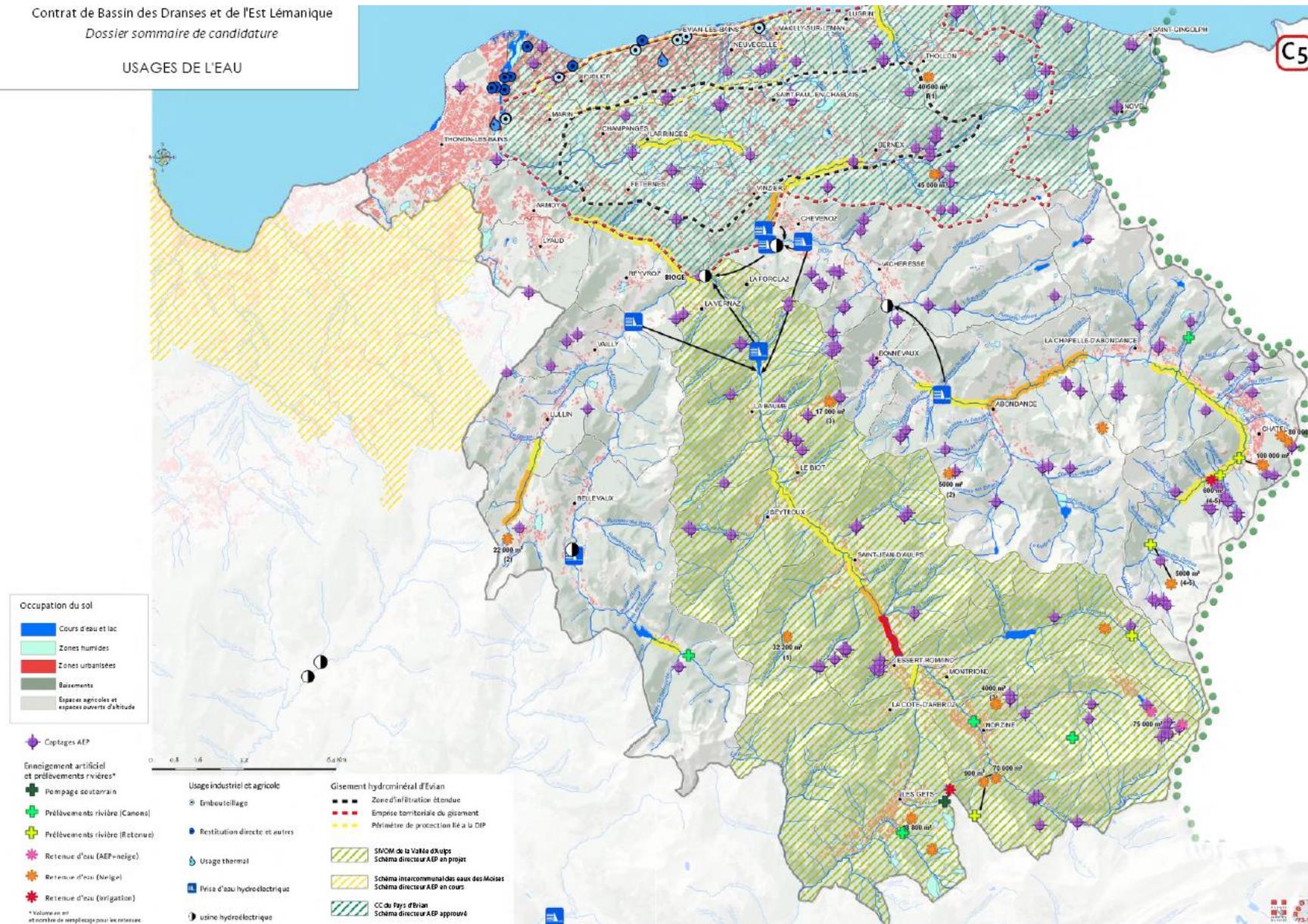
Annexes

Annexe 1 : Usages de l'eau sur le bassin des Dranses et de l'Est Lémanique.....	110
Annexe 2 : Valeurs limites des classes d'états pour les paramètres physico-chimiques (Journal Officiel 0198 du 28 Aout 2015 Texte 04).....	111
Annexe 3 : Valeurs à partir desquelles des effets négatifs peuvent être observées sur les salmonidés.....	112
Annexe 4 : Ensemble des données recueillies pour délimiter les tronçons homogènes.....	113
Annexe 5 : Paramètres mesurés pour l'étude de la qualité des habitats piscicoles, méthode CSP.....	114
Annexe 6 : Présentation des stations d'épuration de la vallée d'Aulp.....	115
Annexe 7 : Données thermiques mesurées à la station météorologique de la Chapelle d'Abondance pour toutes les années utilisées dans le calcul des moyennes présentées dans la partie météorologie de la section 3.1.....	116
Annexe 8 : Données pluviométriques mesurées à la station météorologique de la Chapelle d'Abondance pour toutes les années utilisées dans le calcul des moyennes présentées dans la partie météorologie de la section 3.1.....	118
Annexe 9 : Tableau de calcul des Niveaux Typologiques Théoriques des stations du cours principal de la Dranse de Morzine et de l'aval des principaux affluents.....	120
Annexe 10 : Classes d'abondances théoriques en fonction du Niveau Typologique Théorique.....	121
Annexe 11 : Limite des classes d'abondance numériques et pondérales (CSP DR5, 1995).....	122
Annexe 12 : Résultats d'analyses de micropolluants à la station LA BAUME2 (en amont du lac du Jotty) et origine possibles des composés ainsi que les seuils de toxicité.....	123
Annexe 13 : Analyse RSDE, STEP d'Essert-Romand (Etude qualité d'eau phase 2, SAGE 2016).....	126
Annexe 14 : Concentration en micropolluants mesurées dans l'eau à la station de la Baume ($\mu\text{g/L}$).....	127
Annexe 15 : Répartition des espèces piscicoles en 1931 (Kreitman et Léger, 1931).....	128
Annexe 16 : Photographie des stations de la MGEN (A) et de l'ancien Point RCS (B).....	129
Annexe 17 : Photographie de l'amont de la station de pêche du Seytroux amont.....	130
Annexe 18 : Ombrage sur le bassin versant de la Dranse de Morzine au 25 janvier à 10h (A), à 12h30 (B) et à 15h (C).....	131

Annexe 1 : Usages de l'eau sur le bassin des Dranses et de l'Est Lémanique.

Contrat de Bassin des Dranses et de l'Est Lémanique
Dossier sommaire de candidature

USAGES DE L'EAU



Diagnostic piscicole du bassin versant de la Dranse de Morzine - Données 2017

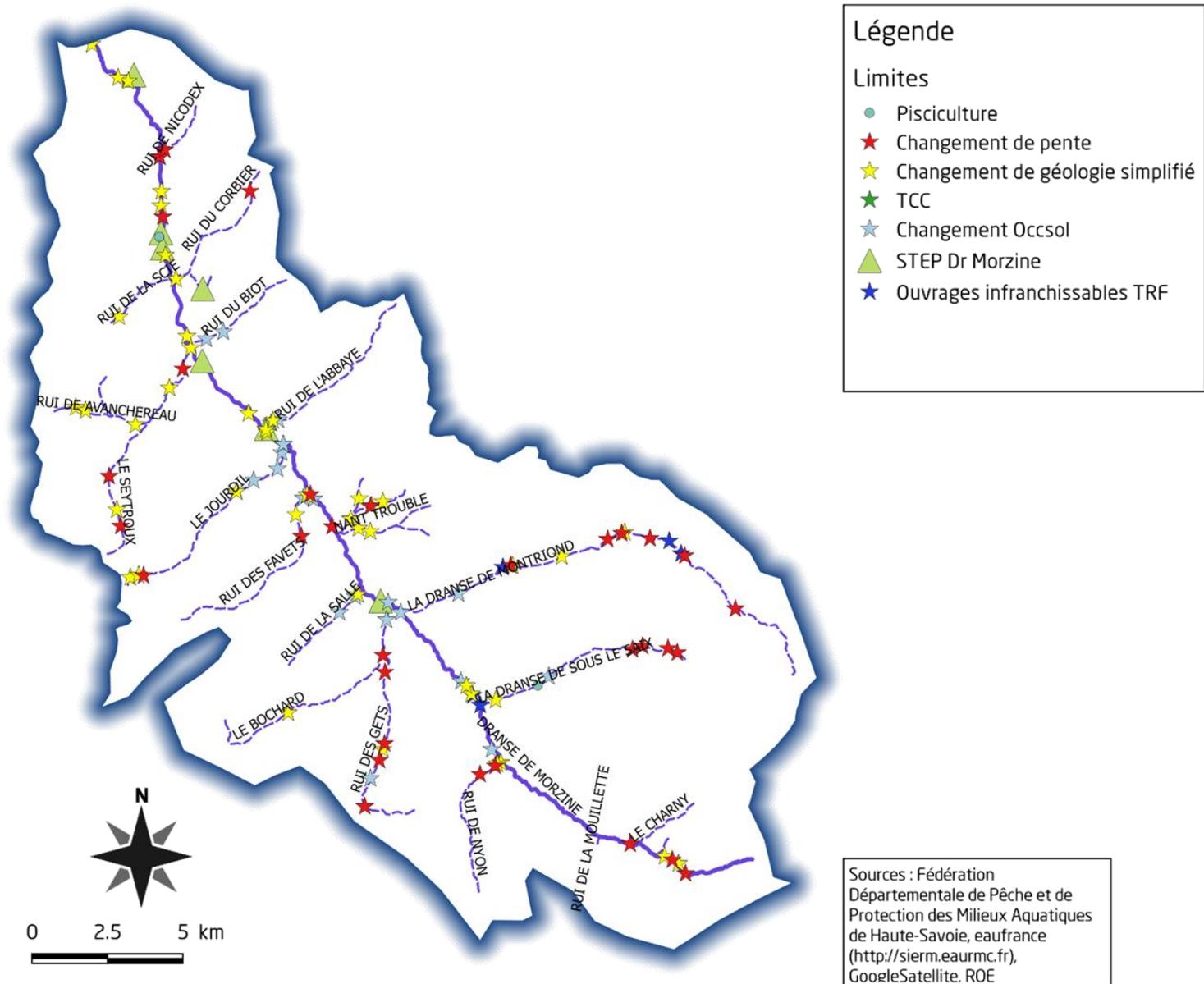
Annexe 2 : Valeurs limites des classes d'états pour les paramètres physico-chimiques (Journal Officiel 0198 du 28 Aout 2015 Texte 04).

PARAMETRES	CLASSES				
	TBE	BE	MOY	MED	MAUV
Bilan de l'oxygène					
Oxygène dissous (mg O ₂ /l)	8	6	4	3	< 3
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	90	70	50	30	< 30
DBO ₅ (mg O ₂ /l)	3	6	10	25	> 25
Carbone organique dissous (mg C/l)	5	7	10	15	> 15
Température					
Eaux salmonicoles	20	21,5	25	28	> 28
Eaux cyprinicoles	24	25,5	27	28	> 28
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ /l)	0,1	0,5	1	2	> 2
Phosphore total (mg P/l)	0,05	0,2	0,5	1	> 1
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ /l)	0,1	0,5	2	5	> 5
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ /l)	0,1	0,3	0,5	1	> 1
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ /l)	10	50	*	*	*
Acidification					
pH minimum	6,5	6	5,5	4,5	< 4,5
pH maximum	8,2	9	9,5	10	> 10
Salinité					
Conductivité	*	*	*	*	*
Chlorures	*	*	*	*	*
Sulfates	*	*	*	*	*
*Les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer de seuils fiables pour cette limite					

Annexe 3 : Valeurs à partir desquelles des effets négatifs peuvent être observés sur les salmonidés.

Composant	Origine	Effets sur les salmonidés	Valeur
Matières en Suspension (MES)	Particules solides fines minérales ou organiques. Proviennent de l'érosion du sol et des berges, surtout abondantes en période de crue. Peut être induite par une pollution mécanique ou organique	Impact limité en période de crue. Par contre les fortes teneurs anormales en période d'étiage peuvent provoquer une irritation branchiale et sont source d'infection bactérienne. En hiver, elles sont également responsables d'un colmatage des frayères pouvant entraîner une asphyxie des oeufs.	< à 30 mg/l en période d'étiage hivernal, < 75 mg/l pour les autres saisons hors période de crue
pH	Dépend de l'origine géologique du sous-sol et de la couverture pédologique. Pollution d'origine industrielle	Le caractère trop acide ou basique d'une eau entraîne un effet direct d'irritation provoquant des hémorragies cutanées pouvant aller jusqu'à la mort. Un pH élevé accroît la toxicité de l'ammoniaque.	Impérativement comprise entre 6 et 9
Conductivité électrique	Proportionnelle à la quantité des sels ionisables dissous. Dépend du degré de minéralisation d'une eau. Les valeurs anormales sont signes de pollutions	Les sels dissous exercent une pression osmotique sur les organismes. De fortes variations entraînent une migration voire des mortalités. Une brusque augmentation peut entraîner des lésions cellulaires branchiales.	recommandé entre 150 μ S/cm et 750 μ S/cm
DBO 5	Permet de considérer la charge organique en estimant la quantité d'oxygène demandée. Une surcharge en matières organiques diminue la quantité d'oxygène dissous	La principale nuisance induite est la baisse de la teneur en oxygène dissous.	< à 3 mg/l souhaitable
Dureté totale	Dépend de la nature des terrains traversés et de l'origine des substrats géologiques. Une forte pollution organique augmente la teneur en calcium suite à l'oxydation des matières organiques qui met en solution du carbonate de calcium.	La teneur en calcium agit directement sur la productivité et la valeur nutritive des eaux.	> à 20 mg/l pour assurer une productivité minimale
Saturation en oxygène dissous	Varie selon de nombreux facteurs naturels ou anthropiques: saison, climat, sous-sol, température, turbidité, matières organiques	Le manque d'oxygène se traduit par l'asphyxie ou des baisses de performances (croissance). Une sous oxygénation est également un facteur important de stress.	Impérativement > à 70% de saturation
NH3	Constitue un maillon du cycle de l'azote dont la concentration varie en fonction du pH et de la température. Peut traduire des pollutions d'origines humaines, industrielles ou agricoles	La présence d'azote ammoniacal sous sa forme non ionisée est très toxique pour les poissons. Les pathologies branchiales entraînent très rapidement la mort.	Impérativement < à 0,025 mg/l
NO2	Forme instable de l'azote entre l'ammoniaque et les nitrates, les nitrites résultent soit de l'oxydation bactérienne de l'ammoniaque, soit de la réduction des nitrates.	De fortes teneurs en nitrites provoquent des lésions branchiales et une transformation de l'hémoglobine en méthémoglobine. Induit une gêne respiratoire pouvant aller jusqu'à l'asphyxie.	Effets toxiques à partir de 0,1 mg/l
NH4	Présent dans les eaux riches en matières organiques en décomposition. Signe évident de pollution		Néfaste dès 0,3 mg/l et létal à 1 mg/l
PO4	Présent naturellement à de faibles concentrations (décomposition de matières vivantes, altération de minéraux). Indique plutôt une pollution (terres fertilisées, eaux usées, industrie chimique)	Favorise les proliférations algales et donc l'eutrophisation des milieux pouvant avoir des effets directs sur les organismes (mortalités des œufs) ou indirects sur l'habitat (colmatage du substrat)	Nuisance à partir de 0,3 mg/l

Annexe 4 : Ensemble des données recueillies pour délimiter les tronçons homogènes.



Annexe 5 : Paramètres mesurés pour l'étude de la qualité des habitats piscicoles, méthode CSP.

Composante	Paramètres relevés
Hétérogénéité	<ul style="list-style-type: none"> - longueur de chaque faciès - largeurs minimale et maximale du lit d'étiage - hauteur de la lame d'eau au centre du chenal - vitesses minimale et maximale au centre du chenal - largeurs minimales et maximales du lit mineur - nature des deux substrats dominants - nombre de systèmes latéraux - proportion d'ombrage à midi
Attractivité	<ul style="list-style-type: none"> - pourcentage de linéaire de cache - qualité des caches - nombre de systèmes latéraux - nombre de types de frayère - nature des deux substrats principaux - colmatage éventuel
Connectivité / Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> - hauteur des berges - pourcentage de linéaire de ripisylve - pourcentage de linéaire de ripisylve en contact avec le cours d'eau - pourcentage de linéaire de frange herbacée - pourcentage linéaire de frange herbacée en contact avec le cours d'eau - pourcentage de linéaire de zones de dissipation de crues - nombre de systèmes latéraux - score de connectivité de ces systèmes - nombre d'obstacles dans le tronçon - nombre d'obstacles infranchissables dans le tronçon - score de l'obstacle le moins franchissable de la partie amont du tronçon - score de l'obstacle le moins franchissable de la partie aval du tronçon
Stabilité	<ul style="list-style-type: none"> - nature des deux substrats principaux - largeur du lit mineur - largeur du lit d'étiage - érosion du lit - figures de sédimentation - érosion des berges - hauteur de l'incision

Diagnostic piscicole du bassin versant de la Dranse de Morzine - Données 2017

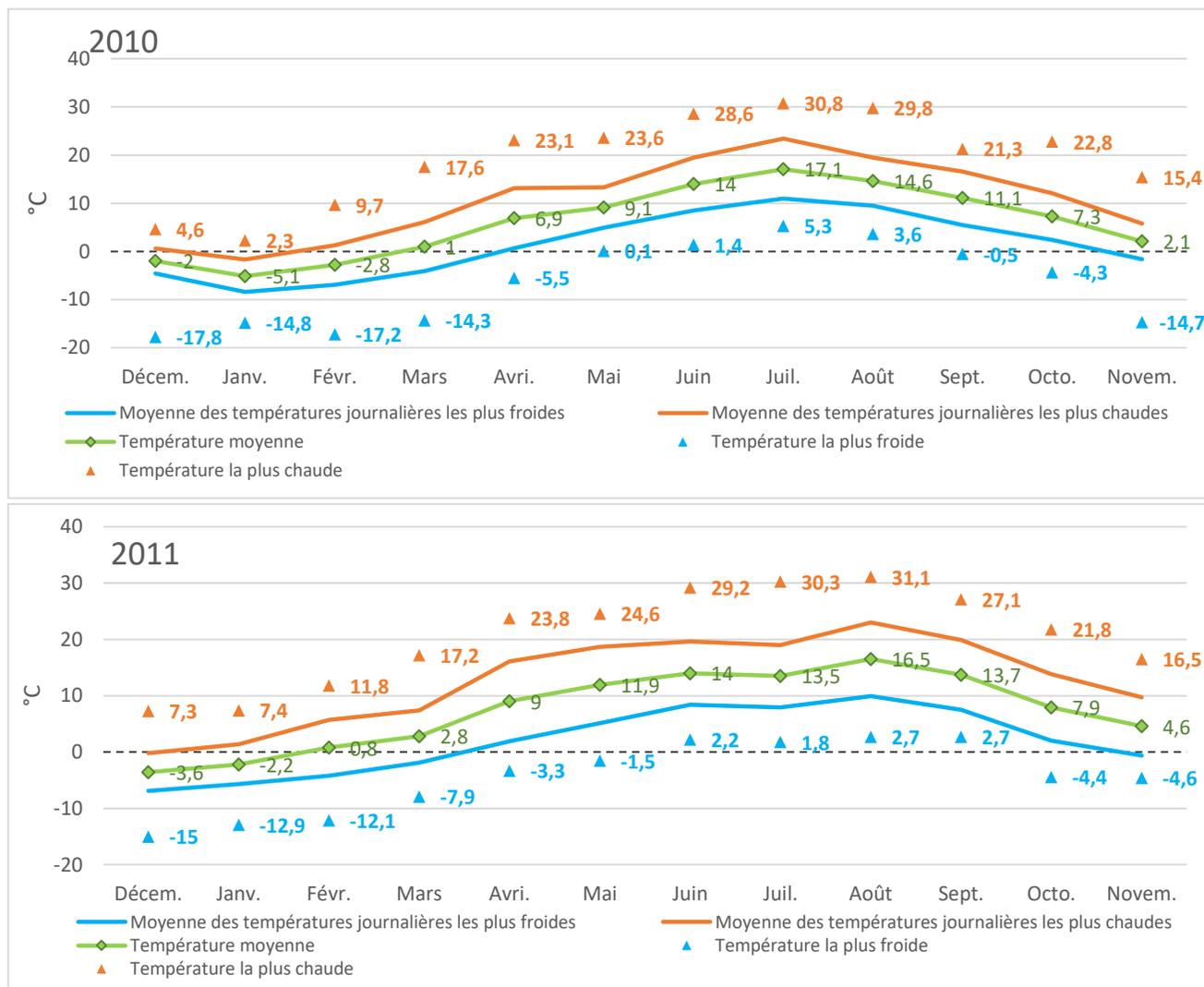
Annexe 6 : Présentation des stations d'épuration de la vallée d'Aulp

Nom Code	Zone collectée	Maître d'ouvrage	Exploitant	Mise en service	Milieu récepteur	Capacité	Charge maximale en entrée	Débit de référence	Débit entrant moyen
Essert Romand – Morzine 60974191002	La Côte-d'Arbroz, Essert-Romand, Les	SIVOM de la Vallée	SIVOM de la	31/12/2006	Dranse de Morzine	65 000 EH	47 700 EH	13 000 m3/j	5 982 m3/j
	Gets, Montriond, Morzine	d'Aulps	Vallée d'Aulps						
Le Biot – Couvaloup 60974034003	Le Biot	Mairie du Biot	Mairie du Biot	01/10/2010	Dranse de Morzine	3 900 EH	3603 EH	785 m3/j	136 m3/j
						234 kgDBO5/j		(le biot.fr)	
Saint-Jean-d'Aulps 060974238001	Saint-Jean-d'Aulps	Mairie de Saint-Jean-d'Aulps	Mairie de Saint-Jean-d'Aulps	31/12/1990	Ruisseau de l'Abbaye	3 233 EH 194 kgDBO5/j	3 445 EH	800 m3/j	489 m3/j
Seytroux 60974271001	Seytroux	Mairie de	Mairie de	31/12/1987	Le ruisseau d'Ombre	300 EH	400 EH	45 m3/j	123 m3/j
		Seytroux	Seytroux			18 kgDBO5/j			
La Vernaz 60974295001	la Vernaz	Mairie de la	Mairie de la	31/12/1997	Ruisseau de la Vernaz	300 EH	134 EH	45 m3/j	31 m3/j
		Vernaz	Vernaz			18 kgDBO5/j			
La Baume 60974030001	la Baume	Mairie de la	Mairie de la	01/07/2009	Dranse de Morzine	272 EH	245 EH	40 m3/j	18 m3/j
		Baume	Baume			16 kgDBO5/j			
La Forclaz 60974129001	La Forclaz	Mairie de la	Mairie de la	31/12/2008	Ruisseau de Nanty	200 EH	92 EH	30 m3/j	15 m3/j
		Forclaz	Forclaz			12 kgDBO5/j			
Le Biot - Pont de Gys			Mairie du Biot			100 EH	100 EH	15 m3/j	15 m3/j
						6 kgDBO5/j			

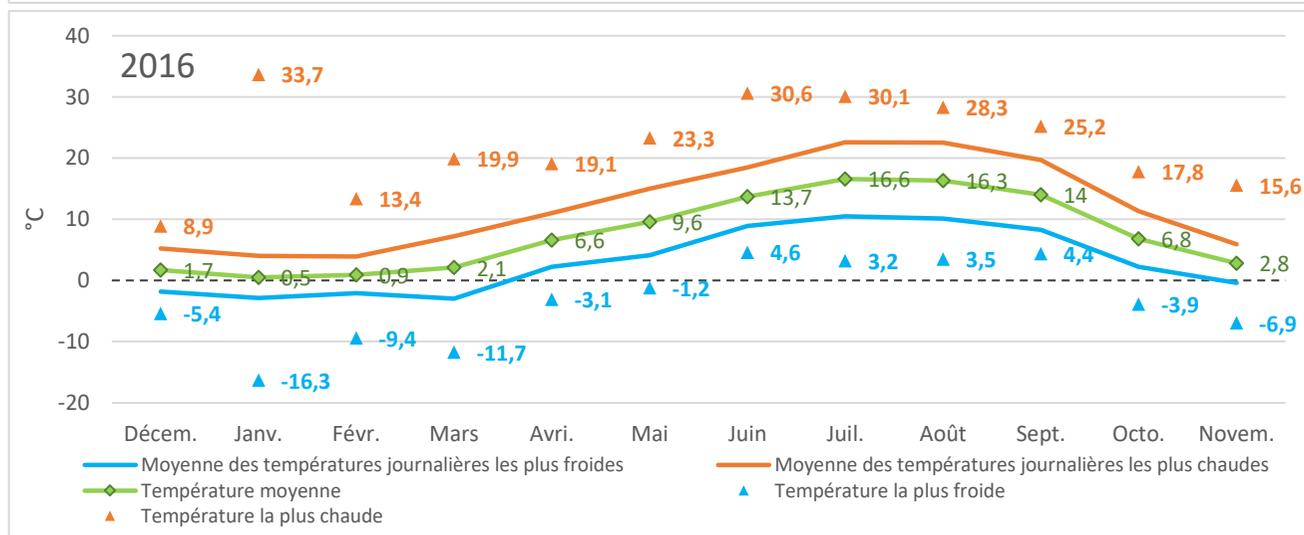
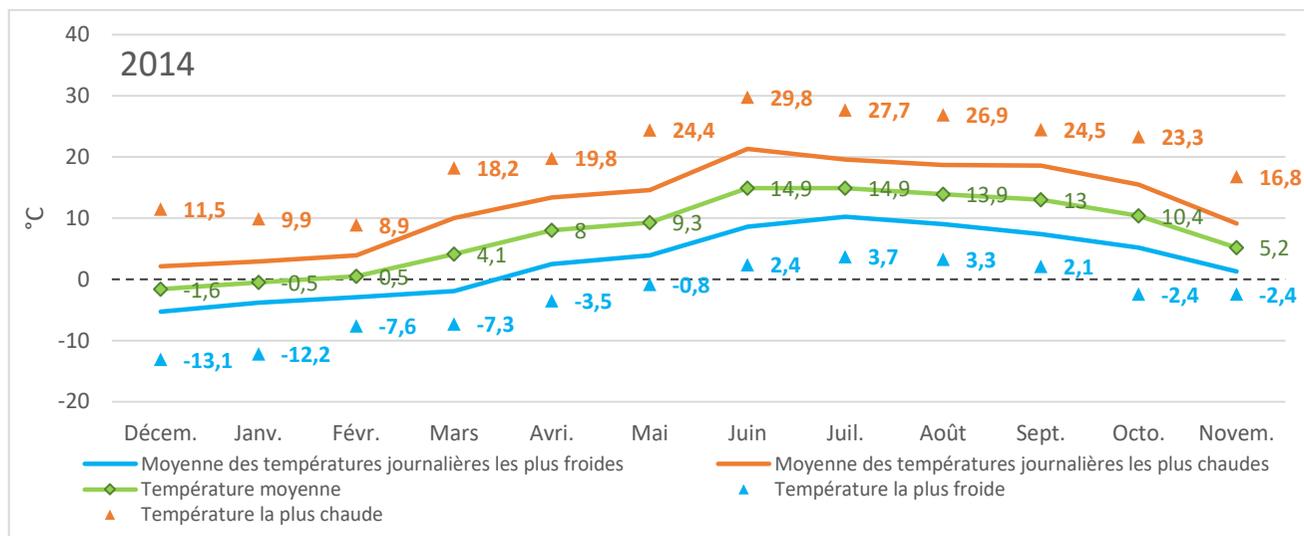
Nom	Fillière	Déphosphatation	Traitement requis par la DERU
Essert Romand – Morzine	Prétraitements, Biofiltre, Traitement Physico-chimique en aération,	Oui	Traitement secondaire
	Déodorisation chimique		
Le Biot – Couvaloup	Tamisage, Traitement primaire, Disques biologiques, Clarification,	Oui	Traitement secondaire
	Traitement du Phosphore (source : lebiot.fr)		
Saint-Jean-d'Aulps	Prétraitements, Lit bactérien, Traitement Physico-chimique en aération	Oui	Traitement secondaire
Seytroux	Décantation physique, Lit bactérien		Traitement approprié
La Vernaz	Décantation physique, Disques biologiques		Traitement approprié
La Baume	Filtres Plantés		Traitement approprié
La Forclaz	Disques biologiques		Traitement approprié
Le Biot - Pont de Gys	Disques biologiques		Traitement secondaire

Diagnostic piscicole du bassin versant de la Dranse de Morzine - Données 2017

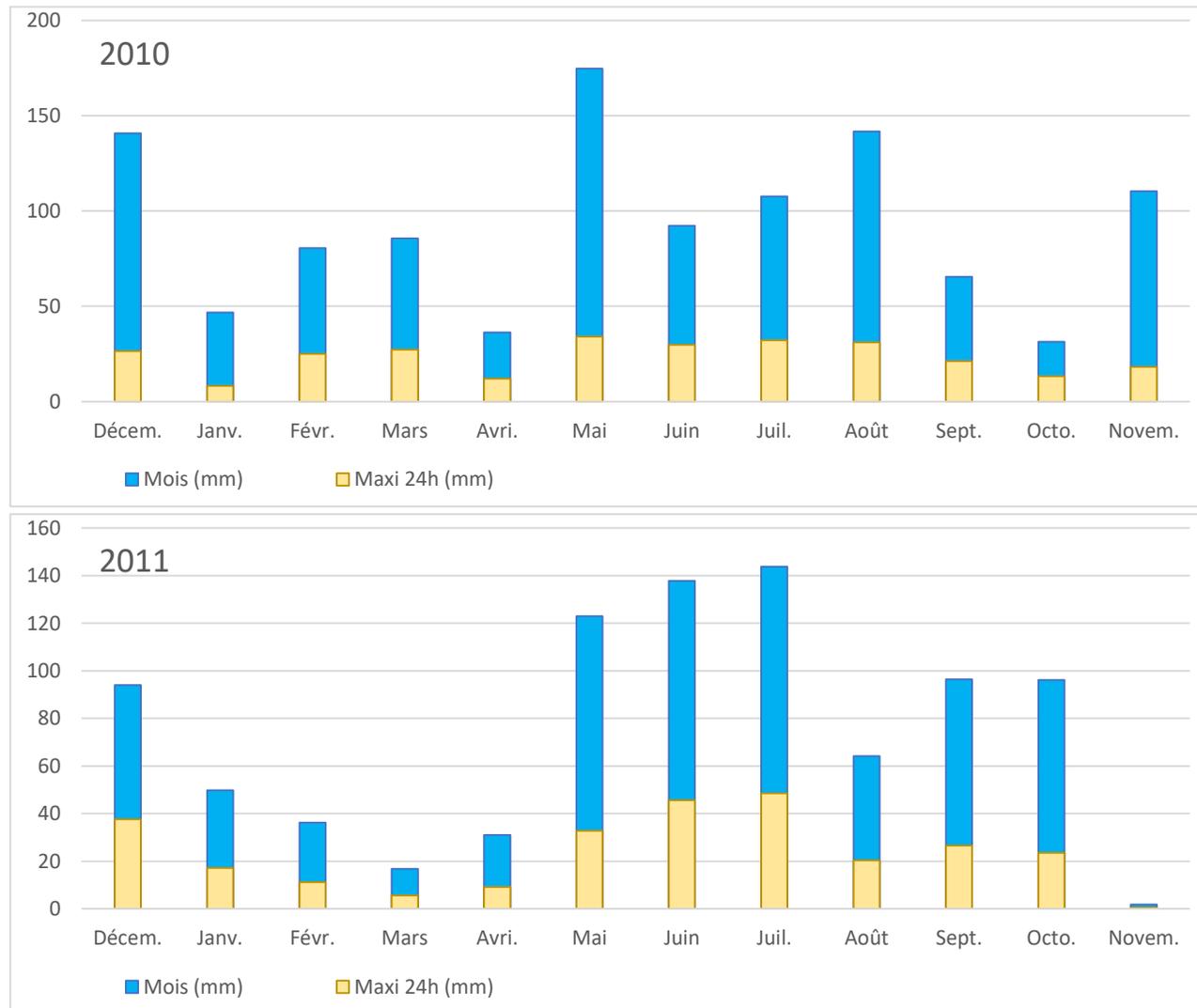
Annexe 7 : Données thermiques mesurées à la station météorologique de la Chapelle d'Abondance pour toutes les années utilisées dans le calcul des moyennes présentées dans la partie météorologie de la section 3.1.



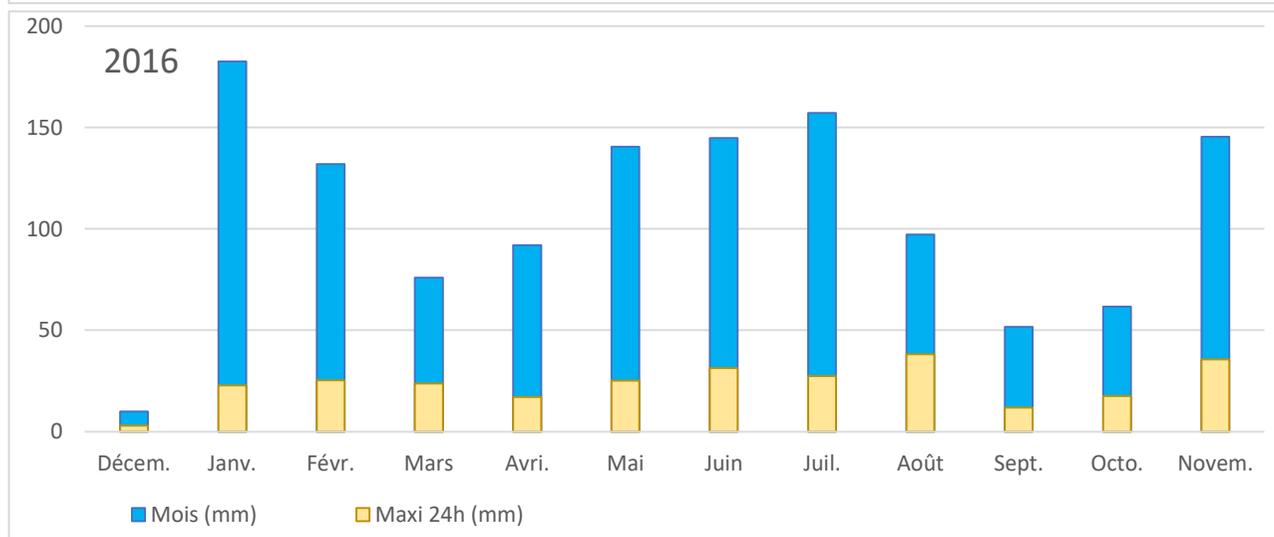
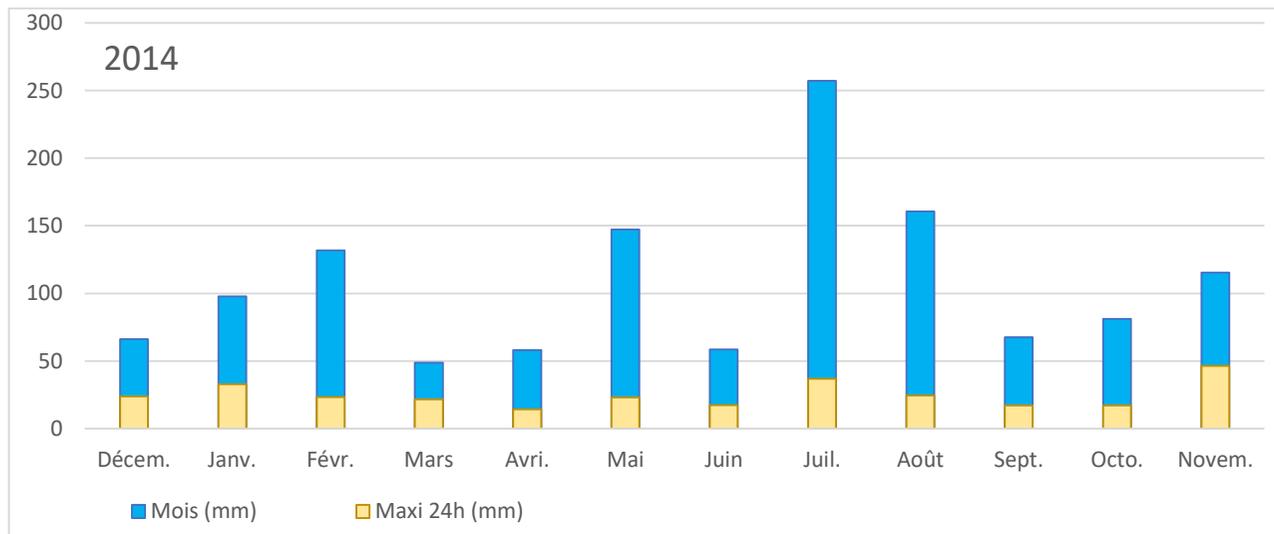
Diagnostic piscicole du bassin versant de la Dranse de Morzine - Données 2017



Annexe 8 : Données pluviométriques mesurées à la station météorologique de la Chapelle d'Abondance pour toutes les années utilisées dans le calcul des moyennes présentées dans la partie météorologie de la section 3.1.



Diagnostic piscicole du bassin versant de la Dranse de Morzine - Données 2017



Diagnostic piscicole du bassin versant de la Dranse de Morzine - Données 2017

Annexe 9 : Tableau de calcul des Niveaux Typologiques Théoriques des stations du cours principal de la Dranse de Morzine et de l'aval des principaux affluents.

Station	Tmax 30j (°C)	T1	d0 (m)	D (mg/L)	T2	Sm (m ²)	p (‰)	l (m)	T3	NTT	NTT retenu
3 - P. téléphérique Nyon	11,09	1,8	7300	66,0	1,7	0,8	67,6	3,9	-0,5	1,17	1,5
4 - Cimetière Morzine	12,1	2,3	8800	64,0	1,7	1,5	34,5	6	0,2	1,59	2
5 - Palais des Sports	11,26	1,9	10100	58,0	1,7	1,4	15,3	7,8	0,5	1,47	1,5
6 - Gendarmerie Montriond	11,91	2,2	12300	58,5	1,7	1,7	15,0	7	1,4	1,83	2
7 - Pont des Plagnettes	12,5	2,5	12900	60,0	1,7	3,8	16,4	13	0,4	1,74	2
8 - Vernay Bron	13,2	2,9	14200	60,0	1,7	3,4	17,3	10,1	1,0	2,06	2,5
9 - MGEN	13,5	3,1	16800	66,0	1,7	3,2	15,0	9,6	1,4	2,23	2,5
10 - Station RCS	14,1	3,4	22200	65,0	1,7	3,9	13,8	13	0,8	2,23	2,5
11 - Pont de Gys	14,0	3,3	24500	67,0	1,7	3,5	29,8	12	-0,5	1,88	2
12 - TCC	15,0	3,9	29700	75,0	1,7	3,1	35,1	10	-0,3	2,19	2,5
17 - Bochard aval	14,54	3,7	5570	71,6	1,7	4,8	79,9	4,5	1,8	2,59	3
23 - Seytroux aval	14,98	3,9	5000	63,9	1,6	0,3	25,6	5	-1,4	1,89	2
26 - Dr. de sous le Saix	8,63	0,4	7430	50,0	1,7	0,7	23,9	3,9	1,1	0,96	1
30 - Dr. de Montriond aval	12,32	2,4	11100	59,7	1,7	1,2	43,5	6	-0,6	1,45	1,5

Diagnostic piscicole du bassin versant de la Dranse de Morzine - Données 2017

Annexe 10 : Classes d'abondances théoriques en fonction du Niveau Typologique Théorique.

APP	DISP	AMPL	Ordre	ESP	IS	IH	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0			
1	4,0	4	1	SDF	70	88	2	3	5	3	2	1	1													
1,5	7,0	7	2	CHA	70	91	2	3	4	4	5	5	5	4	3	2	1	1	1	0,1						
1,5	8,0	8	3	TRF	45	88	1	2	3	4	5	5	5	4	4	4	2	1	1	1	1					
2	7,5	6	4	LPP	75	85			1	2	3	3	4	4	5	5	4	3	2	1						
2	8,0	7	5	VAI	55	77			0,1	1	3	4	5	4	3	3	2	1	1	1	1					
2,5	7,0	5	6	BAM	70	88				0,1	1	1	3	5	5	4	3	1	1							
2,5	8,5	7	7	LOF	30	85				1	2	3	4	5	5	4	3	3	2	1	1	1				
2,5	1,0	6	8	OBR	70	88				0,1	1	2	3	4	5	5	4	3	2	1	1					
3	9,0	7	9	EPI	25	45					0,1	1	3	4	5	5	4	3	3	2	2	1	1			
3,5	8,0	5	10	BLN	60	79						0,1	1	2	3	4	5	3	1	1	1					
3,5	8,0	6	11	CHE	30	38						0,1	1	3	3	3	4	4	5	3	3	2	1			
3,5	9,0	6	12	GOU	45	74						0,1	1	2	3	3	4	5	5	3	3	2	1			
3,5	9,0	5	13	APR	85	95							0,1	1	3	4	5	4	3	1	1					
3,5	8,0	5	14	BLE	45	75							0,1	1	3	4	5	4	2	1	1					
4,5	8,5	5	15	HOT	40	83								0,1	1	3	5	4	3	2	1	1				
4,5	8,5	5	16	TOX	40	82								0,1	1	3	5	4	3	2	1	1				
4,5	9,0	5	17	BAF	50	85								0,1	1	2	3	4	5	5	3	2	1			
4,5	8,5	5	18	LOT	60	95								0,1	1	2	3	4	5	3	2	1				
4,5	9,0	5	19	SPI	50	74								0,1	1	2	3	4	5	3	2	1	0,1			
4,5	9,0	5	20	VAN	55	63								0,1	1	2	3	4	5	3	2	1	1			
5	9,0	5	21	EPT	25	45									0,1	1	2	3	5	5	4	3	3			
5,5	9,0	4	22	BOU	45	86										0,1	1	4	3	5	5	4	4			
5,5	9,0	4	23	BRO	45	95										0,1	1	2	3	5	5	4	3			
5,5	9,0	4	24	PER	50	76										0,1	1	2	3	5	5	4	3			
5,5	9,0	4	25	GAR	20	46										0,1	1	2	3	4	5	4	3			
5,5	9,0	4	26	TAN	35	81										0,1	1	2	3	4	4	5	5			
6,5	9,0	4	27	ABL	25	46											0,1	1	3	4	5	4	4			
6	9,0	4	28	CAR	40	81											0,1	1	2	3	5	5	4			
6	9,0	4	29	PSR	15	35											0,1	1	3	4	5	5	4			
6,5	9,0	3	30	CCO	40	84												0,1	1	3	5	4	3			
6,5	9,0	3	31	SAN	30	73												0,1	1	3	5	4	4			
6,5	9,0	3	32	BRB	25	71												0,1	1	3	4	4	5			
6,5	9,0	3	33	BRE	30	74												0,1	1	3	4	4	5			
7	9,0	3	34	GRE	30	54													0,1	3	5	4	3			
7	9,0	3	35	PES	45	70													0,1	3	4	5	5			
7	9,0	3	36	ROT	40	89													0,1	2	3	4	5			
7,5	9,0	3	37	BBG	55	95													0,1	1	3	5	5			
7,5	9,0	2	38	PCH	35	80														0,1	3	5	5			
7,5	9,0	2	39	SIL	30	80															0,1	3	5	5		
4	9,0	6	40	ANG	31	55							0,1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5			
							1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0			
SCORE D'ABONDANCE OPTIMAL								2	5	8	12	14	16	20	22	24	36	48	56	60	76	84	80	76		
								1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4	6	6	6	6	6	
VARIÉTÉ OPTIMALE OBSERVÉE								1	1	2	3	3	4	5	7	9	12	15	18	21	23	25	23	17		
VARIÉTÉ OPTIMALE THÉORIQUE								1	2	3	4	5	6	7	9	12	15	18	21	24	27	30	28	28		

Diagnostic piscicole du bassin versant de la Dranse de Morzine - Données 2017

Annexe 11 : Limite des classes d'abondance numériques et pondérales (CSP DR5, 1995).

Classes de densités estimées : nb ind/ 10 ares (soit 1000 m2)						Classes de biomasses estimées : kg/ha					
	C1	C2	C3	C4	C5		C1	C2	C3	C4	C5
ABL	25	500	1000	2000	4000	ABL	7,88	15,75	31,50	63,00	126,00
ANG	0,5	1	3	5	10	ANG	2,50	5	10	20	40
BAF	3	13	25	50	100	BAF	8,75	17,50	35,00	70,00	140,00
BAM	1	10	20	39	78	BAM	2,38	4,75	9,50	19,00	38,00
BBG	0,5	2	4	8	16	BBG	0,63	1,25	2,50	5,00	10,00
BLE	2	10	20	40	80	BLE	0,08	0,16	0,32	0,64	1,28
BLN	6	38	76	152	304	BLN	2,00	4,00	8,00	16,00	32,00
BOU	3	18	35	70	140	BOU	0,20	0,40	0,80	1,60	3,20
BRB	5	30	60	120	240	BRB	1,38	2,75	5,50	11,00	22,00
BRE	1	5	9	18	36	BRE	2,25	4,50	9,00	18,00	36,00
BRO	0,5	2	5	9	18	BRO	3,75	7,50	15,00	30,00	60,00
CAR	0,5	2	4	8	16	CAR	1,25	2,50	5,00	10,00	20,00
CCO	0,5	2	5	9	18	CCO	3,13	6,25	12,50	25,00	50,00
CHA	8	75	150	300	600	CHA	2,50	5,00	10,00	20,00	40,00
CHE	5	28	55	110	220	CHE	9,50	19,00	38,00	76,00	152,00
EPI	4	23	46	92	184	EPI	0,15	0,30	0,60	1,20	2,40
EPT	2	8	15	30	60	EPT	0,05	0,10	0,20	0,40	0,80
GAR	15	170	340	680	1360	GAR	13,75	27,50	55,00	110,00	220,00
GOU	6	58	115	230	460	GOU	2,50	5,00	10,00	20,00	40,00
GRE	6	63	125	250	500	GRE	1,63	3,25	6,50	13,00	26,00
HOT	10	96	193	385	770	HOT	12,50	25,00	50,00	100,00	200,00
LOF	20	200	400	800	1600	LOF	4,00	8,00	16,00	32,00	64,00
LOT	0,5	2	4	8	16	LOT	3,13	6,25	12,50	25,00	50,00
LPP	2	10	20	40	80	LPP	0,07	0,13	0,25	0,50	1,00
OBR	2	6	13	25	50	OBR	4,13	8,25	16,50	33,00	66,00
PCH	1	4	8	15	30	PCH	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00
PER	1	3	6	12	24	PER	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00
PES	1	3	6	12	24	PES	0,13	0,25	0,5	1	2
PSR	5	25	50	100	200	PSR	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24
ROT	1	4	8	15	30	ROT	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00
SAN	0,5	2	5	9	18	SAN	1,88	3,75	7,50	15,00	30,00
SDF	3	15	30	60	120	SDF	7,75	15,50	31,00	62,00	124,00
SPI	2	6	13	25	50	SPI	0,15	0,3	0,6	1,2	2,4
TAC	1	3	5	10	20	TAC	1,38	2,75	5,50	11,00	22,00
TAN	0,5	3	5	10	20	TAN	1,88	3,75	7,50	15,00	30,00
TOX	3	17	35	69	138	TOX	6,25	12,50	25,00	50,00	100,00
TRF	5	50	100	200	400	TRF	12,75	25,5	51	102	204
VAI	15	175	350	700	1400	VAI	2,25	4,50	9,00	18,00	36,00
VAN	5	28	55	110	220	VAN	5,00	10,00	20,00	40,00	80,00

Annexe 12 : Résultats d'analyses de micropolluants à la station LA BAUME2 (en amont du lac du Jotty) et origine possibles des composés ainsi que les seuils de toxicité.

HAP	Unité	2008	2011	2012	2013	2014	Stockage sédiment	Toxicité invertébrés aiguë/chronique	Toxicité poissons aiguë/chronique	origine naturelle	origine anthropique	Concentration ubiquitaire sédiments	PNEC
Anthracène	µg/(kg MS)	27	<20	29	<20	13	****	****/****	****/****	-	essence, fioul, asphalte, pneumatiquediluant des produits de traitement du bois, insecticide, fongicide ; anciennement revêtement de protection pour l'acier	?	24 µg/kg ps
Benzo (a) Anthracène	µg/(kg MS)	26	23	78	25	45	*	?/?	?/?	feux, volcans	trafic routier, fonderie, asphalte, décharge	?	Ontario Ministry of Environment FreshwaterSediment Guidelines, 1993. Lowest effectlevel: 320 µg/kg dry weight.
Benzo (a) Pyrène	µg/(kg MS)	20	25	70	27	54	****	****/****	****/****	feux, volcans	revêtement routier, combustibles fossiles, trafic routier, huiles moteurs, graisses alimentaires, raffinerie	?	54 µg/kg ps
Benzo (b) Fluoranthène	µg/(kg MS)	42	35	86	29	67	****	**/****	?/?	?	trafic routier, asphalte, raffineries	?	129 µg/kg ps
Benzo (ghi) Pérylène	µg/(kg MS)	17	39	72	21	42	****	****/****	?/?	feux, volcans	trafic routier, combustibles fossiles et bois, incinérateurs, déchets hospitaliers, boues de step	< 500 µg/Kg ms	?
Benzo (k) Fluoranthène	µg/(kg MS)	18	15	39	14	28	****	****/****	?/?	?	combustibles fossiles, lessivage des routes, huiles moteur	?	1470 µg/kg ps
Fluoranthène	µg/(kg MS)	93	43	226	46	124	****	****/****	****/?	feux, volcans	chauffage domestique (bois), incinérateurs, goudrons et asphalte trafic routier ; anciennement revêtement de protection pour l'acier	?	0,129 µg/kg ps
Indéno (123c) Pyrène	µg/(kg MS)	12	30	<10	20,1	28	****	?/****	?/?	feux, volcans, végétation	combustibles fossiles, bois, incinérateurs, fumées industrielles	?	PNECaqua = 2,7 ng/L
Pyrène	µg/(kg MS)	40	46	158	40	95,2	****	*/*	?/?	?	combustion produits pétroliers, revêtement routier, huiles de moteurs, fonderie	< 500 µg/Kg ms	23 µg/kg ps

Métalloïdes et Perchlorates	Unité	2008	2011	2012	2013	2014	Stockage sédiment	Toxicité invertébrés aiguë/chronique	Toxicité poissons aiguë/chronique	origine	Concentration ubiquitaire sédiments	PNEC
Antimoine	mg/(kg MS)	<0,2	0,3	0,3	0,4	<0,2	****	* à ***	* à ***	volcans, feux de forêts, industrie des métaux non ferreux - extraction minière, fusion, raffinage, combustion du charbon et incinération des ordures, circulation automobile	0,56 mg/kg ms	?
Arsenic	mg/(kg MS)	6,2	4,1	4,8	4,5	4,3	* à **** Selon pH, rédox, température, fer, sulfure, activité microbologique	***/**	****/****	naturelle, batteries, traitement bois, peinture, plombs de chasse, pesticides	non déterminée ; < 40 mg/Kg (sols)	?
Bore	mg/(kg MS)	38	34,1	40,2	45,3	48	?	?	?	?	?	?
Etain	mg/(kg MS)	<0,2	7,5	1,1	3,3	1,5	?	?	?	?	?	?
Sélénium	mg/(kg MS)	<0,2	0,6	1	0,5	0,6	Variable selon la spéciation (et fonction du pH du milieu environnant)	****/**	****/**	?	?	?

Diagnostic piscicole du bassin versant de la Dranse de Morzine - Données 2017

Métaux	Unité	2008	2011	2012	2013	2014	Stockage sédiment	Toxicité invertébrés aiguë/chronique	Toxicité poissons aiguë/chronique	origine	Concentration ubiquitaire sédiments	PNEC
Argent	mg/(kg MS)	<0,2	0,3	<0,2	0,6	<0,2	**** Précipite fortement en sulfures ou se combine avec les substances humiques	****/****	*** /****	lessivage des sols, corrosion d'équipements industriels, rejets atmosphériques issus de la combustion des déchets urbains, rejets industriels, épandage des boues de STEP, lavage du textile	0,3 mg/kg ps	-
Aluminium	mg/(kg MS)		17400	22600	25880	20270	****	***/**	*** /****	transports (avions, trains, bateaux, automobiles...), les emballages (conserves,, canettes, papier alu...), la construction (fenêtres, portes...), les câbles électriques, les ustensiles, de cuisine, les cosmétiques, la potabilisation de l'eau, ...	0,1 mg/L dans l'eau, entre 0,7 et 100 g/kg ps dans les sols	33 000 mg/kg ps
Baryum	mg/(kg MS)	36	97,8	103	123,3	122,9	?	?	?	?	?	?
Beryllium	mg/(kg MS)	0,2	0,7	0,7	0,9	0,7	?	?	?	?	?	?
Cobalt	mg/(kg MS)	7	6,2	6,1	7,2	7,7	*	**/*	***/*	naturele : poussières de sol, éruptions volcaniques, feux de forêts ; anthropiques : fumées des centrales thermiques et incinérateurs, échappements des véhicules, activités industrielles liées aux minerais, dépôt de particules atmosphériques, boues de STEP	9 mg/kg ps	9,5 mg/kg ps (AELB)
Cuivre	mg/(kg MS)	19	22,9	16,8	21,3	23,2	**** Grande affinité pour les oxydes de fer et de manganèse	****/****	****/****	combustion charbon, huile, trafic routier (usure plaquettes de frein), boues de step, fongicides, érosion des sols (qui reçoit 97% du Cu libéré dans l'environnement(ATSDR, 1990))	< 50mg/Kg	0,8 mg/Kg m.s.
Fer	mg/(kg MS)		20700	22300	19120	17420	?	?	?	?	?	?
Manganèse	mg/(kg MS)		783	878	813,8	737	?	?	?	?	?	?
Mercurure	mg/(kg MS)	<0,03	0,0384	<0,016	0,05	0,03	****	****/****	****/****	naturelle (traces), combustibles fossiles, jus de décharge, rejets industriels, rejets d'eaux usées (amalgames dentaires, bris de thermomètres, ...) et épandage de boues de stations d'épuration, incinération des déchets domestiques	< 0,4 mg/Kg m.s.	9,3 mg/Kg m.s.
Nickel	mg/(kg MS)	40	31,3	26,1	36,5	36,3	**** Variable selon pH et teneur en cations tels Ca et Mg	**/**	?/?	combustion charbon, fuel et bois, boues de step, incinération des déchets, rejets industriels, abrasion des routes, usure des freins	< 20 Mg/Kg	4 mg/Kg m.s.
Plomb	mg/(kg MS)	<0,2	7,6	7,5	9,4	8,1	**** Stockage sous forme insoluble (carbonate, sulfate ou sulfure) ; favorisé par pH élevé, présence argile ou matière organique	*** /****	*** /****	combustion de charbon, de carburants, d'huiles usagées et érosion des peintures anciennes à base de plomb, pesticides, imprimerie, métallurgie, batteries, radiateurs, réservoirs	non déterminée ; 71 mg/Kg sols calcaire	6,8 mg/Kg m.s.
Titane	mg/(kg MS)	1070	1070	1170	1332	1173	**	*/*	*/*	?	?	0,002 mg/L eau
Uranium	mg/(kg MS)	<0,2	0,8	0,8	1,1	0,8	?	?	?	?	?	?
Vanadium	mg/(kg MS)	45	34,1	36,8	45,8	44,7	?	?	?	?	?	?
Zinc	mg/(kg MS)	54	40,2	47,7	53,6	67,6	****	****/****	*** /****	trafic routier, épandages agricoles, érosion goutières et toitures, imprimerie, métallurgie, insecticides, peintures, ordures ménagères	28 à 100 mg/kg ps	49 mg/kg pf (ajouté) EU risk assesment report

Diagnostic piscicole du bassin versant de la Dranse de Morzine - Données 2017

<u>Phtalates</u>	Unité	2008	2011	2012	2013	2014	Stockage sédiment	Toxicité invertébrés aiguë/chronique	Toxicité poissons aiguë/chronique	origine naturelle	origine anthropique	Concentration ubiquitaire sédiments	PNEC	NOEC
DEHP	µg/(kg MS)	1020	<100	<100	102	433	****	??	?/* quand exposition par l'eau mais effets observés par ingestion	aucune	matières plastiques (PVC), cosmétiques, insecticides, lubrifiants	?	100 mg/Kg/ps (CSTEE)	780 mg/Kg/ps (CSTEE)

<u>Benzènes</u>	Unité	2008	2011	2012	2013	2014	Stockage sédiment	Toxicité invertébrés aiguë/chronique	Toxicité poissons aiguë/chronique	origine naturelle	origine anthropique	Concentration ubiquitaire sédiments	PNEC
Molybdène	mg/(kg MS)	<0,2	0,3	0,3	0,5	0,4	?	?	?	?	?	?	?
Toluène	µg/(kg MS)	<5	9	<5	26	<5	?	?	?	feux, volcans	essence, raffineries, industrie	?	PNECsed = 488,3 µg/Kg de poids sec PNECaqua = 74 µg/L

Diagnostic piscicole du bassin versant de la Dranse de Morzine - Données 2017

Annexe 13 : Analyse RSDE, STEP d'Essert-Romand (Etude qualité d'eau phase 2, SAGE 2016).

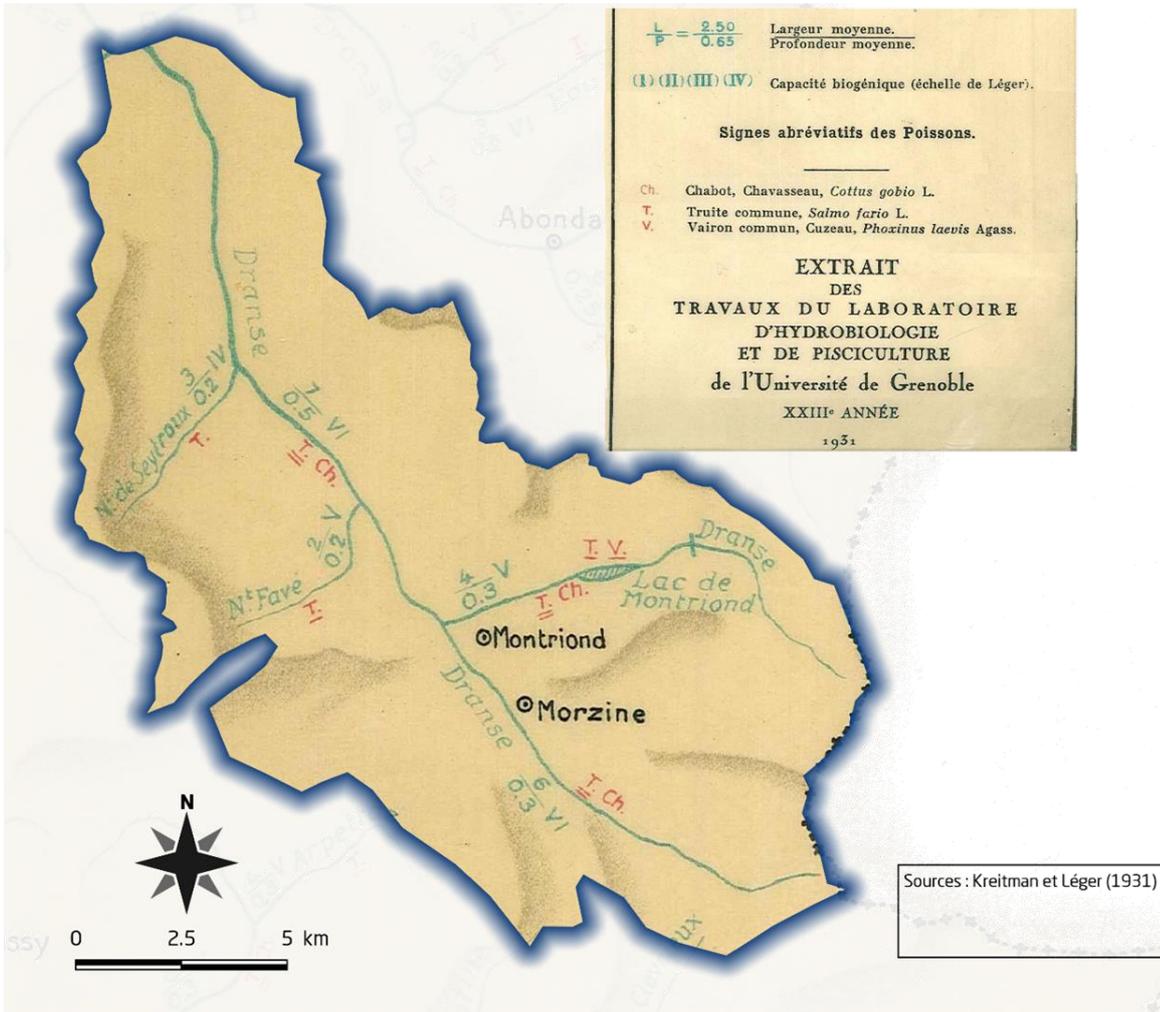
Polluant détecté	Relevé 1 2012	Relevé 2 2012	Relevé 3 2012	Relevé 4 2012	Rejet pouvant déclasser le cours d'eau à l'étiage	NQE-MA ¹
somme Nonylphénol linéaire ou ramifié	0,16				oui	
4-Nonylphénol	0.08				oui	0.3
Nonylphénol	0.08				oui	
Tétrachloroéthylène		4.6			oui	10
Trichloroéthylène		0.9			oui	10
Diuron	0.22	0.22			oui	0.2
Chlorure de méthylène	12.2				oui	20
DEHP	1.17		14		oui	1.3
Oxadiazon		0.02	0.05		oui	0.75
Cuivre et ses composés		5.69	14.0		oui	1.4
Zinc et ses composés	31.10	16.60	55.0		oui	3.1

L'unité utilisée est le µg/l.

Annexe 14 : Concentration en micropolluants mesurées dans l'eau à la station de la Baume ($\mu\text{g/L}$).

	2011	2012	2013	2014
HAP				
Benzo (a) Anthracène	0,0064	<0,001	<0,001	<0,01
Benzo (a) Pyrène	0,0056	<0,00005	<0,00005	<0,01
Benzo (b) Fluoranthène	0,0057	<0,005	<0,005	0,0023
Benzo (ghi) Pérylène	0,0028	0,0013	<0,001	0,0016
Benzo (k) Fluoranthène	<0,005	<0,005	<0,005	0,0011
Chrysène	0,0044	<0,002	<0,002	<0,01
Dibenzo (ah) Anthracène	0,00044	<0,00005	<0,00005	<0,01
Fluoranthène	0,017	<0,005	<0,005	<0,005
Indéno (123c) Pyrène	0,0027	0,0012	<0,001	0,0025
Naphtalène	0,022	0,023	0,016	0,011
Phénanthrène	0,009	<0,005	<0,005	<0,005
Pyrène	0,012	<0,005	<0,005	<0,005
Métalloïdes				
Bore	10	20	15	12
Etain	<0,5	<0,5	<0,5	2,3
Sélénium	<0,3	<0,3	<0,3	0,16
Métaux				
Aluminium				3,8
Baryum	21,2	27,2	29,3	23,3
Chrome	<0,5	0,58	<0,5	1,1
Cobalt	<0,05	0,31	0,38	<0,05
Cuivre	0,63	0,92	0,56	0,54
Fer				7,7
Manganèse				1
Mercure	<0,02	<0,02	<0,02	0,02
Nickel	<0,5	<0,5	<0,5	0,6
Potassium	0,8	0,8	<0,5	0,8
Titane	0,6	0,7	0,6	0,7
Zinc	3	2	2,73	1,57
Pesticides				
AMPA	0,07	<0,05	<0,05	0,022
EDTA	19	41	13	9
Mécoprop	<0,02	<0,02	<0,02	0,022
Propiconazole	<0,02			0,021
Autres				
Acide monochloroacétique	<0,2	<0,2	<0,2	0,98
Formaldéhyde	<5			1
DEHP	0,77	0,46	<0,4	<0,4

Annexe 15 : Répartition des espèces piscicoles en 1931 (Kreitman et Léger, 1931).



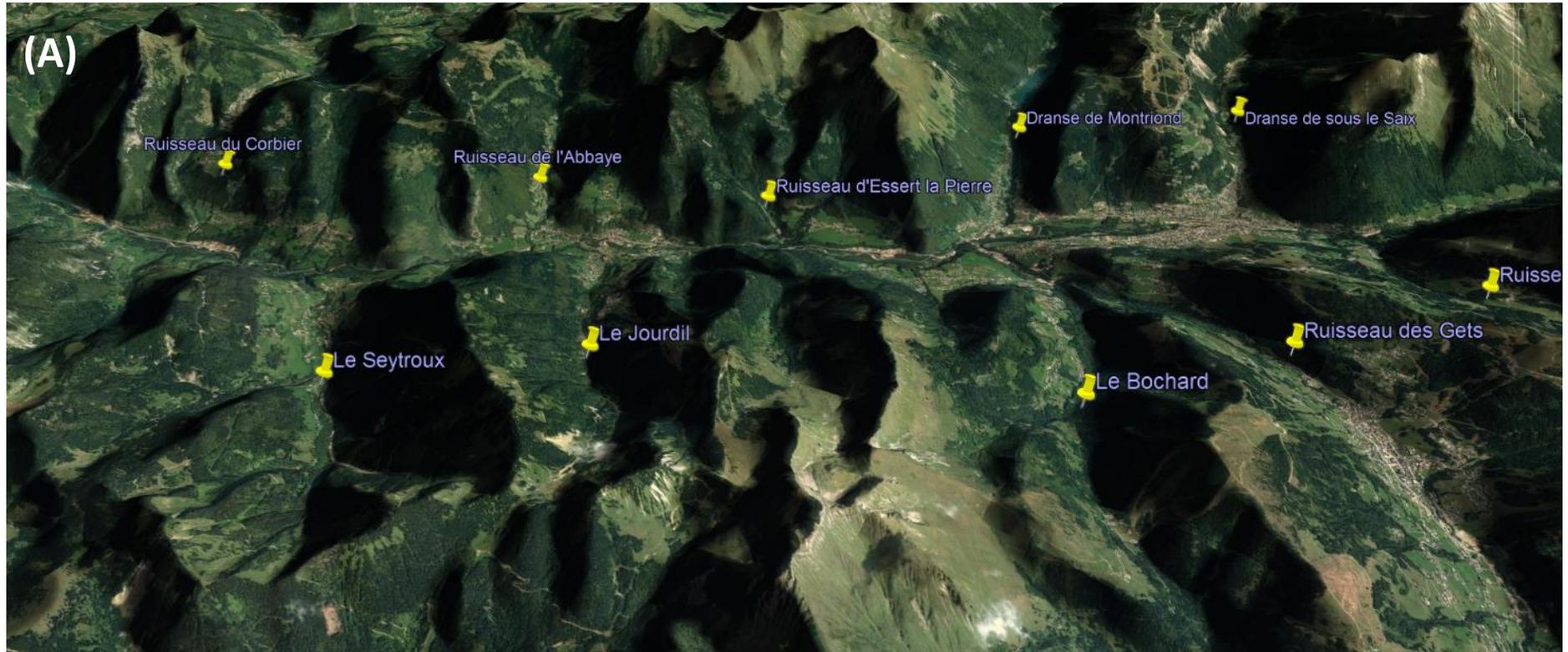
Annexe 16 : Photographie des stations de la MGEN (A) et de l'ancien Point RCS (B).



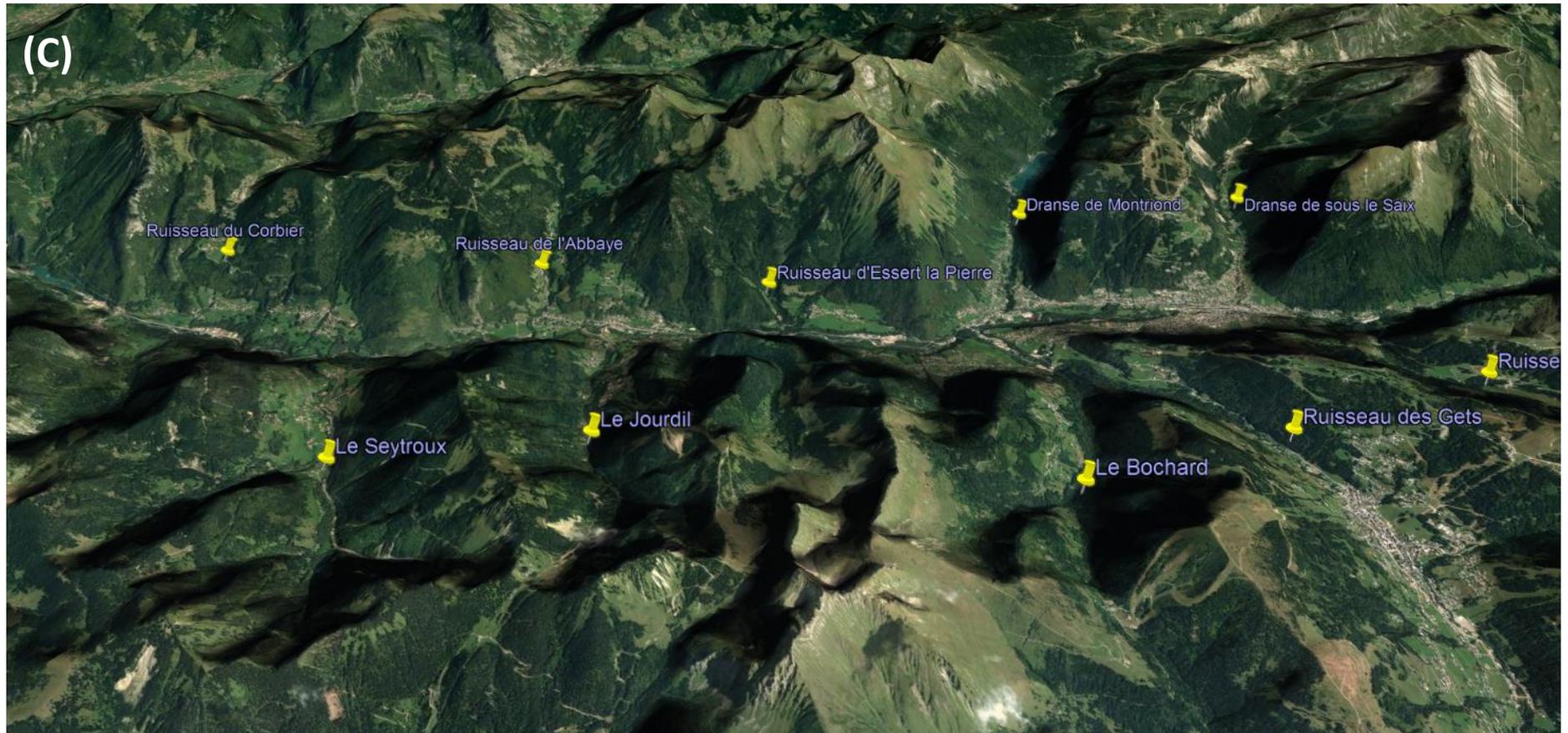
Annexe 17 : Photographie de l'amont de la station de pêche du Seytroux amont.



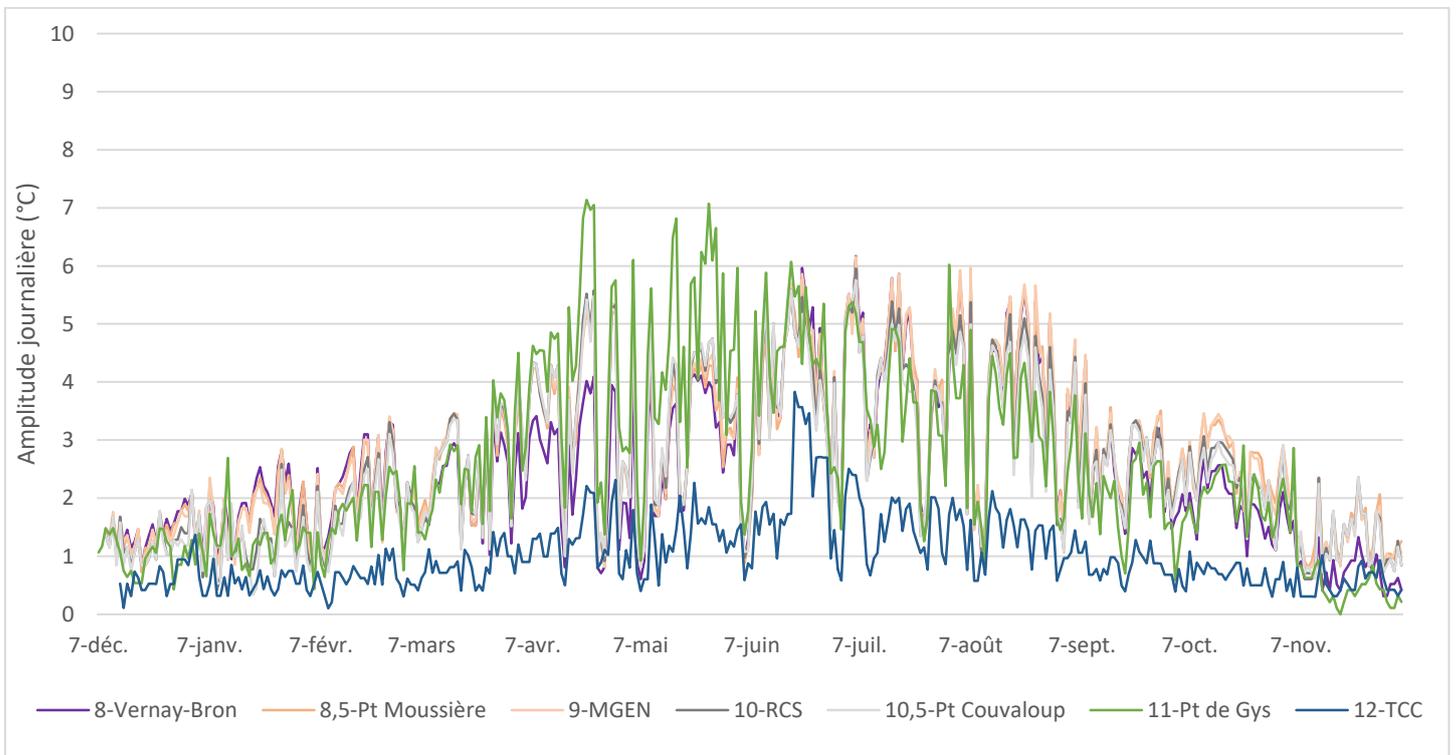
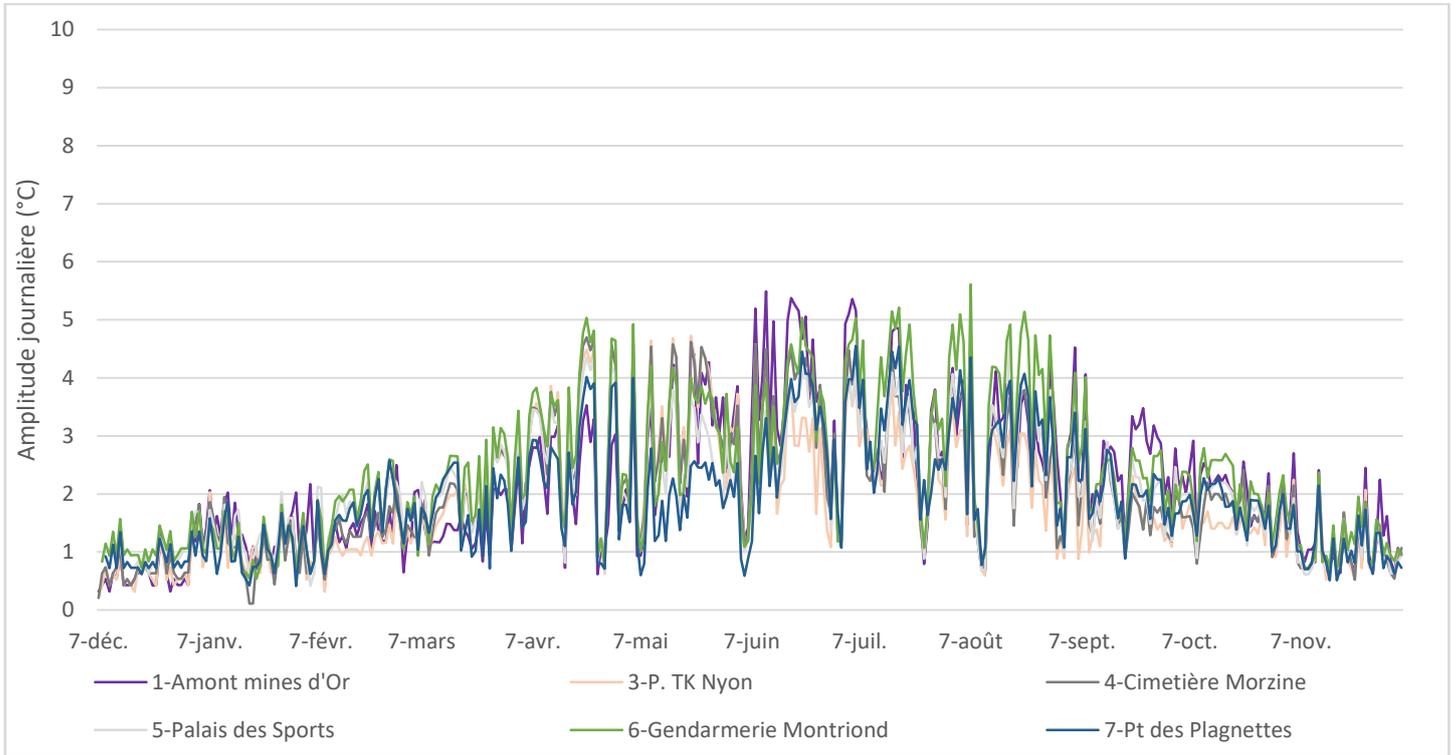
Annexe 18 : Ombrage sur le bassin versant de la Dranse de Morzine au 25 janvier à 10h (A), à 12h30 (B) et à 15h (C).



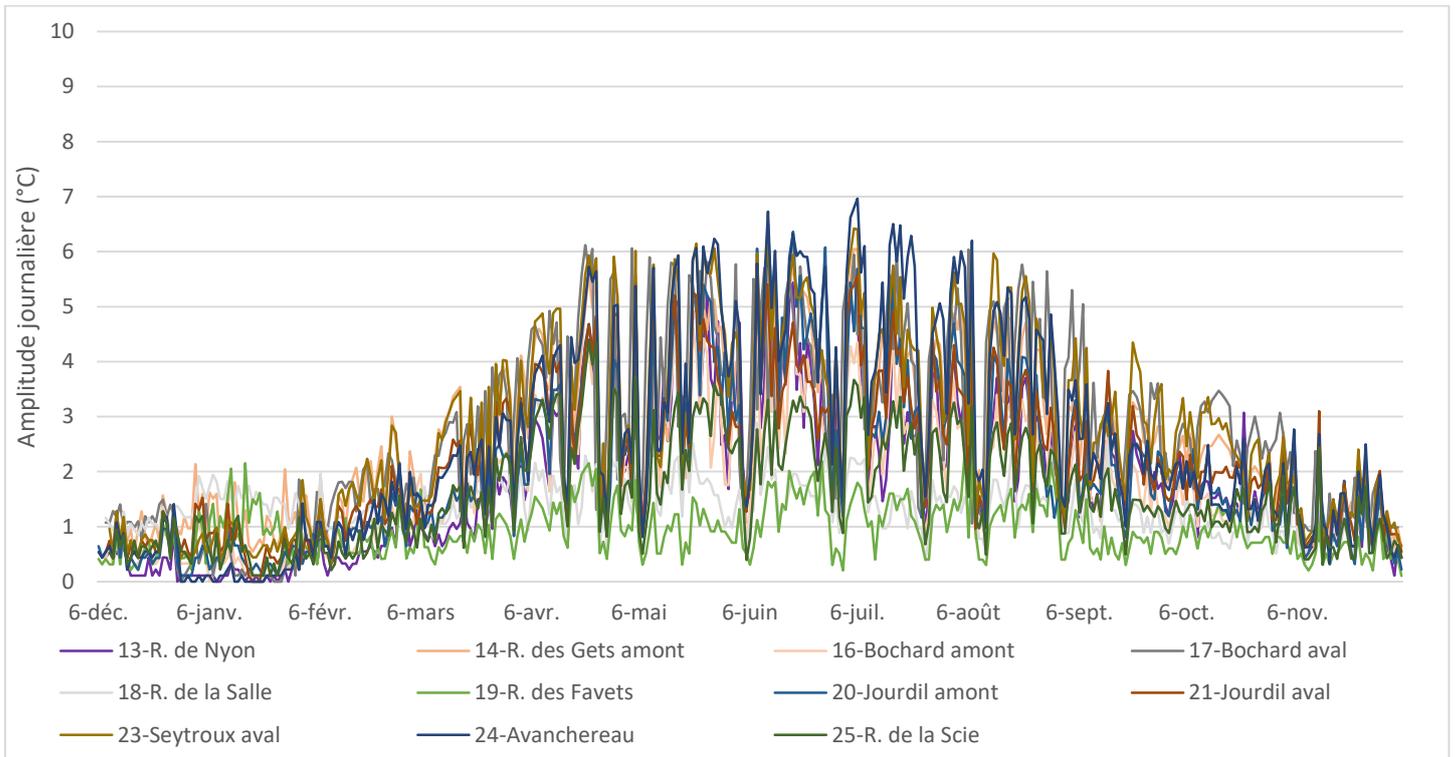




Annexe 19 : Amplitudes thermiques journalières observées sur les stations du cours principal de la Dranse de Morzine.



Annexe 20 : Amplitudes thermiques journalières observées sur les stations des affluents rive gauche de la Dranse de Morzine.



Annexe 21 : Amplitudes thermiques journalières observées sur les stations des affluents rive droite de la Dranse de Morzine.

