

Etude de détermination des volumes maximums prélevables

Bassin versant du Sierroz

Juillet 2013

RAPPORT

CISALB

42 rue du Pré Demaison
73000 Chambéry
Tél : 04 79 70 64 64
Fax : 04 79 70 06 12
www.cisalb.com

S O M M A I R E

Glossaire	7
Introduction	9
Synthèse et conclusions	11
1. Le contexte local.....	21
1.1. Météorologie.....	21
1.2. Géologique et hydrogéologie.....	22
1.3. Hydrologie de surface du Sierroz.....	22
2. Méthodologie de l'étude.....	25
2.1. Période d'étude et années caractéristiques	25
2.2. Points nodaux et sous bassins versants.....	26
3. Estimation de la ressource superficielle.....	28
3.1. Hydrologie à la station DREAL.....	28
3.2. Hydrologie aux autres points nodaux	29
4. Besoins en eau sur le bassin versant	32
4.1. Données et estimations des volumes prélevés et rejetés	32
4.2. Prélèvements totaux sur le bassin versant du Sierroz	36
4.3. Prélèvements totaux sur les sous bassins versants	36
4.4. Ressource non influencée	38
5. Détermination des débits biologiques.....	43
5.1. Application de la méthode Estimhab	43
5.2. Discussion	49
6. Bilans ressource/besoins.....	59
6.1. Bilans sur le bassin versant global	59
6.2. Zoom sur les mois critiques	60
7. Estimation des volumes prélevables et des Débits d'Objectif d'Etiage et de Crise	61
7.1. Définitions.....	61
7.2. Détermination des volumes prélevables	62
7.3. Détermination du débit d'objectif d'étiage	70
7.4. Détermination du débit de crise renforcée	71

7.5. Application des valeurs retenues	72
8. Proposition de scénarios et de répartition des volumes prélevables entre les usagers.....	73
8.1. Mesures à mettre en place	73
8.2. Répartition des volumes prélevables et scénarios d'évolution	75
8.3. Phasage des actions	78
Rappel des conclusions	79
Fiche récapitulative du bassin du Sierroz	81
Fiche récapitulative du bassin de la Deyse.....	83
Fiche récapitulative du bassin du Sierroz amont	85
Fiche récapitulative du bassin de la Meunaz.....	87
Fiche récapitulative du bassin de la Monderesse	89
Références	91
Annexes	93

L I S T E D E S F I G U R E S

Figure 1 : limites du bassin versant du Sierroz.	10
Figure 2 : écart de la pluviométrie annuelle moyenne par rapport à une pluviométrie interannuelle de 1 233mm.	21
Figure 3 : coupe schématique du secteur d'Aix-les-Bains	22
Figure 4 : bassin versant Du Sierroz avec le sous bassins versants d'affluents, la station de mesure de la DREAL et météo de Météo France.....	23
Figure 5 : écarts des modules annuels du Sierroz à Aix-les-Bains au module interannuel	24
Figure 6: graphiques présentant le croisement des données pluviométriques (P) à Voglans et les débits mensuels moyens à la station DREAL (QMM) sur deux périodes de l'année.	25
Figure 7 : Carte de situation des différents sous-bassins sur le bassin versant du Sierroz et des points nodaux retenus.	26
Figure 8 : Production du Sierroz à la station DREAL de Laffin suivant le type d'année.	29
Figure 9 : Débits mesurés sur la Deysse sur le pont de la N201 en fonction des débits mesurés à la station DREAL.	30
Figure 10: Synoptiques de production en débit mensuel, du bassin du Sierroz, par sous bassin en année sèche	31
Figure 11 : volumes prélevés pour l'usage AEP aux captages du bassin versant, la période critique en année sèche.	33
Figure 12 : volumes d'eau estimés pour l'abreuvement du bétail sur les sous bassins versants.	35
Figure 13 : Volumes des prélèvements effectués pour les différents usages pendant la période critique sur tout le bassin versant selon le type d'année.	36
Figure 14 : répartition des volumes prélevés par sous bassin versant du Sierroz pendant la période critique selon l'année.	36
Figure 15 : répartition des volumes prélevés par sous bassin versant et par type d'usage en période critique d'une année sèche.....	38
Figure 16: Synoptiques représentant sur le bassin versant du Sierroz les pourcentages de ressource influencée utilisés par les différents volumes restituables, par sous-bassins versant en année sèche.....	40
Figure 17 : Carte présentant les stations et tronçons qui ont fait l'objet des campagnes de mesure pour la méthode Estimhab.	43
Figure 18 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite (adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV) le vairon (VAI), la loche franche (LOF), le chabot (CHA), pour une gamme de débit allant de 0,03 m ³ .s ⁻¹ à 2 m ³ .s ⁻¹ sur le Sierroz en aval.	46
Figure 19 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite (adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV) le vairon (VAI), la loche franche (LOF), le chabot (CHA) pour une gamme de débit allant de 0,011 à 1 m ³ .s ⁻¹ sur la Deysse.....	47
Figure 20 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite (adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV) et le chabot (CHA) pour une gamme de débit allant de 0,013 à 1 m ³ .s ⁻¹ sur le Sierroz amont.	48

Figure 21 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite, adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV, pour une gamme de débit allant de 0,004 à 0,370 m ³ .s ⁻¹ .sur la Meunaz l'exutoire du sous bassin considéré.	49
Figure 22 : Carte présentant les classes de qualité aux stations où a été appliquée la méthode Estimhab (le synoptique global du bassin versant est présenté en annexe 10).	50
Figure 23 : synoptique présentant les bilans ressource naturelle/besoins des sous bassins versants cumulés à chaque exutoire en année sèche du bassin du Sierroz.	59
Figure 24 : bilans ressource naturelle d'étiage quinquennal/besoins aux points nodaux retenus sur le bassin versant du Sierroz.	60

L I S T E D E S T A B L E A U X

Tableau 1 : années retenues entrant dans la typologie.....	26
Tableau 2 : Périodes d'enregistrement des chroniques de hauteur d'eau (thalimèdes) ...	28
Tableau 3 : valeurs caractéristiques du Sierroz.....	28
Tableau 4 : débits mensuels moyens par type d'année pris en compte sur une année et sur la période critique.	28
Tableau 5 : Mesures de débit aux points nodaux et leur équation de corrélation avec la station DREAL.	30
Tableau 6 : valeurs caractéristiques extrapolées sur le bassin versant du Sierroz.	31
Tableau 7 : Consommations d'eau pour l'élevage agricole.....	34
Tableau 8 : rejets estimés des UDEP du bassin versant du Sierroz.	35
Tableau 9 : Les besoins pour le bassin versant du Sierroz par activité et sous bassin en volume pour les trois types d'année.....	37
Tableau 10 : Parts des prélèvements aux sources de la Monderesse, de la Meunaz et de la Gouille au Moines sur ceux effectués sur le bassin versant global du Sierroz et sur sa partie amont.	37
Tableau 11 : QMNA5 et QMNA5 reconstitués sur les points nodaux considérés du bassin versant.	42
Tableau 12 : peuplements retenus pour la méthode Estimhab.....	45
Tableau 13 : classement issu du suivi RCO sur les cours d'eau du bassin du Sierroz.....	50
Tableau 14 : Résultats des analyses effectuées en 2012 sur la Deyse, dilutions nécessaires pour atteindre les valeurs de bon état et débits associés alors nécessaires.	51
Tableau 15 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur le Sierroz à la station DREAL sur la chronique 1996-2010.....	52
Tableau 16 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur la Deyse sur la chronique 1996-2010.....	54
Tableau 17 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur le Sierroz amont sur la chronique 1996-2010.....	55
Tableau 18 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur la Meunaz sur la chronique 1996-2010.....	56
Tableau 19 : intervalles de DB estimés avec la méthode Estimhab et valeurs de débit biologique guide retenues sur les points nodaux du bassin versant du Sierroz.	58
Tableau 20 : classement, par mois, des débits disponibles en amont du point nodal de la station DREAL du Sierroz.....	63
Tableau 21 : volumes mensuels prélevables, débits maximums prélevables, débits maximums prélevés restituables (quel que soit le type d'année) et part de l'un sur l'autre en amont, sur le Sierroz au niveau de la station DREAL.	63
Tableau 22 : diminution de SPU pour les espèces considérées sur la station du Sierroz du QMNA 5 reconstitué à l'influencé.	64
Tableau 23 : classement, par mois, des débits disponibles en amont du point nodal sur le Deyse.	65

Tableau 24 : diminution de SPU pour les espèces considérées sur la station de la Deysse du QMNA 5 reconstitué à l'influencé.	66
Tableau 25 : moyennes mensuels des prélèvements effectués sur le sous bassin versant de la Deysse selon le type d'année et volumes prélevables (VP) retenus.	66
Tableau 26 : classement, par mois, des débits disponibles du Sierroz amont.....	67
Tableau 27 : diminution de SPU des espèces considérée du QMNA 5 reconstitué à l'influencé du Sierroz amont.....	68
Tableau 28 : classement, par mois, des débits prélevables dur la Meunaz.....	68
Tableau 29 : diminution de SPU de l'espèce considérée du QMNA 5 reconstitué à l'influencé.....	69
Tableau 30 : DOE retenus aux points nodaux du bassin versant du Sierroz.....	70
Tableau 31 : récapitulatif des valeurs retenues des volumes prélevables, DOE et DCR sur le bassin versant du Sierroz.....	72
Tableau 32 : état des réseaux selon des seuils d'ILP.	73
Tableau 33 : hiérarchisation des actions à mettre en place sur le bassin versant selon les paramètres faisabilité, investissement et amélioration quantitative.	78

Glossaire

AEP : Alimentation en Eau Potable.

BV : Bassin Versant : périmètre délimité par des lignes de crête, dont les eaux alimentent un exutoire commun.

CALB : Communauté d'Agglomération du Lac du Bourget.

CMCA : Chambéry Métropole Communauté d'Agglomération.

DB : Débit Biologique. Débit en dessous duquel la fonctionnalité des milieux se dégrade rapidement avec la baisse débit.

DCR : Débit de Crise Renforcée. Débits en dessous duquel seules les exigences relatives à la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile, de l'alimentation en eau potable, et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaits.

DOE : Débit d'Objectif d'Étiage. Débit pour lequel est simultanément satisfait le bon état des eaux, l'alimentation en eau potable et en moyenne 8 années sur 10 l'ensemble des usages.

DREAL : Direction Régionale et l'Équipement, de l'Aménagement et du Logement.

Module : Moyenne pluriannuelle du débit en un point d'un cours d'eau.

Q50 : Débit médian. Débit classé dont la fréquence est de 50%. Il caractérise la tendance centrale de distribution des débits.

QMJ : Débit moyen journalier : c'est la moyenne des débits d'un jour donné.

QMM : Débit moyen mensuel. Moyenne des QJM sur un mois donné.

QMNA5 : Débit de référence d'étiage en fréquence quinquennale. C'est le débit moyen mensuel, le plus faible de l'année, quel que soit le mois d'occurrence, estimé à la fréquence quinquennale.

Ressource actuelle : c'est la ressource effectivement observée et mesurée dans le cours d'eau.

Ressource naturelle : c'est la ressource non influencée par les prélèvements et les rejets.

RGA : Recensement Général Agricole (effectué tous les 10 ans).

SDAEP : Schéma directeur pour l'alimentation en eau potable.

SIAE Sierroz : Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau du Sierroz

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

SPU : Surface potentielle utilisable par les espèces piscicoles. C'est un indicateur utilisé dans la méthode Estimhab.

UDEP : Unité de DÉPollution, anciennement STEP : STation d'Épuration.

VCN3 : débit moyen minimal calculé sur 3 jours consécutifs sur une période donnée.

Introduction

Tout comme les flux sédimentaires, la morphologie et la qualité des cours d'eau, le paramètre quantitatif joue un rôle central dans le fonctionnement des milieux aquatiques. Le maintien, ou dans une moindre mesure, l'amélioration des régimes hydrologiques est importante dans la restauration fonctionnelle d'un cours d'eau.

La décennie écoulée a été marquée par un contexte hydrologique faisant apparaître des besoins importants en termes de connaissance de la ressource et de son mode de gestion quantitative :

- un déficit pluviométrique marqué depuis 2003 : en effet, même avec des années comme 2012 qui affiche une pluviométrie « normale », la problématique de déficit reste importante avec des niveaux rarement atteints jusque-là.
- au mois de février et novembre 2011 les affluents du lac du Bourget présentaient des débits inférieurs au minimums connus pour cette période de l'année (la Leysse atteignait entre 12 et 20 % de son débit mensuel moyen sur plus de 30 ans, le Sierroz 18 % et le Tillet 40 %).

Dans ce contexte, le SDAGE impose les deux orientations suivantes :

- assurer la non dégradation des milieux aquatiques ;
- intervenir dans des secteurs en déséquilibre.

Ces orientations s'opèrent principalement par le biais de la connaissance de la ressource, de l'amélioration de sa distribution et de son accès, des économies d'eau et d'une gestion concertée.

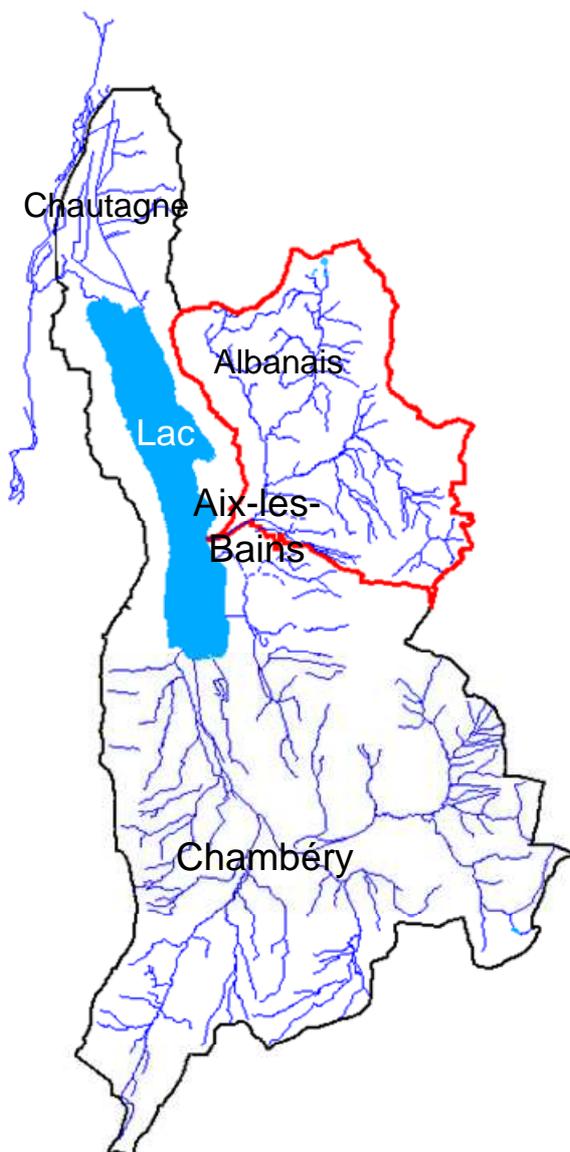
La présente étude s'inscrit dans les dispositions n° 1 et 2 de l'orientation fondamentale n° 7 du SDAGE, qui visent à :

- améliorer la connaissance de l'état de la ressource et des besoins ;
- définir des régimes biologiquement fonctionnels : Débits d'Objectifs d'Etiage et Débits de Crise Renforcée.

Le Sierroz, second affluent du Lac-du-Bourget, est inscrit au SDAGE comme sous bassin nécessitant une action de résorption du déséquilibre quantitatif relative aux prélèvements pour l'atteinte du bon état.

L'étude porte sur son bassin versant de 133 km². Prenant sa source sur le plateau du Revard, il descend dans ses gorges jusqu'à Grésy-sur-Aix pour traverser Aix-les-Bains avant de se jeter dans le lac au Bourget-du-Lac.

L'objectif est d'estimer des volumes maximums prélevables pour les usages du bassin versant et de déterminer des Débits d'Objectifs d'Etiage et de Crise Renforcée. Les objectifs intermédiaires sont les suivants :



- quantification de la ressource du Sierroz ;
- inventaire des usages et estimation des prélèvements ;
- estimation de Débits Minimums Biologiques.

L'étude propose des objectifs à un instant t et nécessite une réactualisation régulière :

Le changement climatique n'est pas pris en compte en tant que facteur principal d'influence des scénarios.

Ce type d'étude n'est donc qu'un maillon dans la chaîne de l'amélioration de la situation sur les bassins versants en équilibre quantitatif fragile.

Figure 1 : limites du bassin versant du Sierroz.

Synthèse et conclusions

Météorologie

La pluviométrie à la station Météo France de Voglans présente une diminution ces dernières années comme le présente le tableau suivant :

	1974 – 2011	1974 – 2002	2003 - 2011
Moyenne interannuelle	1 245 mm	1 303 mm	1 033 mm

Moyennes interannuelles de pluviométrie à Voglans

De 2003 à 2010 toutes les années présentent un **déficit pluviométrique** dont 6 dépassant les 15 % et 3 dépassant les 25 %. Sur cette période, le déficit pluviométrique s'élève à environ 1 800 mm, soit un peu plus que 1,3 année de pluie moyenne.

Hydrogéologie

Les sources captées du bassin versant du Sierroz appartiennent au massif marno-calaires des Bauges et au bassin molassique de l'Albanais. Elles présentent pour la plupart un régime karstique.

Hydrologie de surface

Le Sierroz prend sa source sur le plateau du Revard, dans les Bauges, et rejoint le lac du Bourget en traversant les gorges au pied du Revard et la plaine d'Aix-les-Bains. Son principal affluent, la Deysse, qui draine la plaine de l'Albanais, le rejoint à la sortie des gorges.

A l'instar de la pluviométrie, l'hydrologie du Sierroz est marquée par une **période de déficit depuis 2002** allant jusqu'à 45% en 2003 et 2011.

Estimation de la ressource

L'étude s'intéresse aux masses d'eaux superficielles du bassin versant du Sierroz et ne considère pas sa nappe. Le bassin versant est divisé en **sous bassins versants** déterminés par les confluences de cours d'eau avec le Sierroz : sont ainsi retenus, les sous bassins du Sierroz amont de la Deysse, du torrent de la Meunaz et de la Monderesse.

Afin de caractériser au mieux la ressource et les prélèvements dans le contexte climatologique, une **typologie de 3 années** est définie : les années sèches, moyennes et humides :

Humide	Moyenne	Sèche
1999	1998	2000
2007	2001	2003
2008	2002	2005
		2006
		2009

Années retenues entrant dans la topologie

Le choix de cette typologie s'effectue en croisant les données mensuelles de pluviométrie à Voglans et de débits à la station DREAL du Sierroz sur la période critique, c'est-à-dire d'avril à septembre. Elle est considérée comme critique dans la mesure où interviennent des usages saisonniers pendant l'étiage estival.

Le Sierroz à la station DREAL de Laffin

La chronique disponible depuis 1995 sur le Sierroz à la station DREAL au quartier de Laffin permet de connaître sa ressource actuelle, celle observée sur le terrain :

Module interannuel sur 15 ans	Débit médian (Q50)	Débit quinquennal sec (QMNA5)
2,380 m ³ .s ⁻¹	1,350 m ³ .s ⁻¹	0,200 m ³ .s ⁻¹

Débits caractéristiques du Sierroz à la station DREAL de Laffin

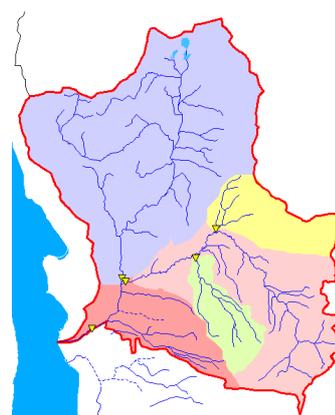
Depuis 2002, le Sierroz présente un déficit hydrologique sur 9 années dont 5 dépassants les 35 %. Toutefois, comme pour la météorologie, sans recul, des prévisions sur la fréquence future de ces épisodes ne sont pas possibles.

La ressource sur tout le bassin versant

Des mesures de débits sont effectuées à différents points nodaux du bassin versant. Des **corrélations** sont ainsi établies en régime stable entre les débits à la station DREAL de Laffin et ceux sur le reste du bassin versant :

Sous bassin	Point nodal (exutoire)
Sierroz amont (rose)	Confluence Sierroz/Deyse
Deyse (bleu)	Confluence Sierroz
Meunaz (vert)	Confluence Sierroz
Monderesse (Jaune)	Confluence Sierroz

Points nodaux du bassin versant (points rouges sur la carte) et sous bassin versant.



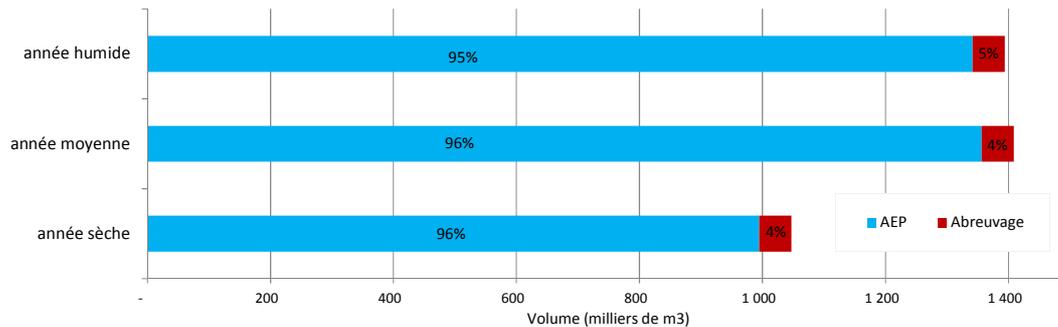
Les corrélations permettent d'**extrapoler la chronique de débit**, disponible à la station DREAL (1995-2011), à tous les points nodaux. La ressource est donc caractérisée pour chaque type d'année sur tout le bassin versant.

Besoins sur le bassin versant

L'usage de la ressource en eau sur le bassin versant du Sierroz s'effectue dans le cadre de :

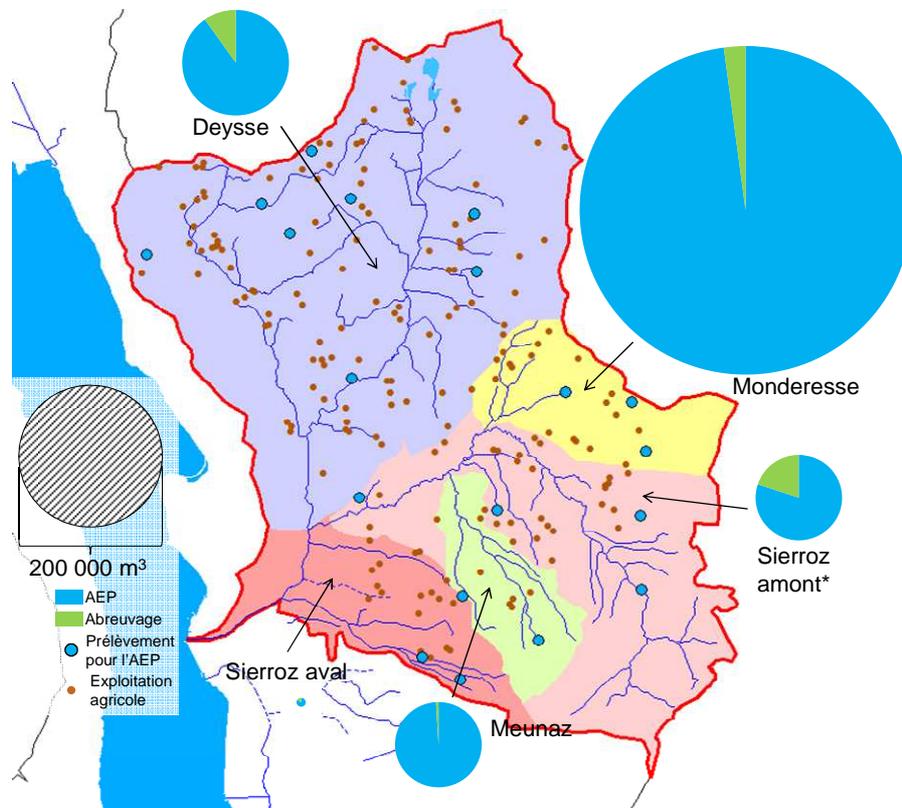
- **l'alimentation en eau potable (AEP)** avec des sources superficielles captées par les communes du bassin versant ;
- **l'agriculture** : seul l'usage pour abreuvement est représenté ;

Sur l'ensemble du bassin du bassin versant, l'usage AEP est majoritaire avec environ 95% du total quel que soit le type d'année :



Volumes des prélèvements en période critique sur tout le bassin versant du Sierroz selon le type d'année

En détaillant les prélèvements par sous bassin versant, la répartition apparaît comme très hétérogène.

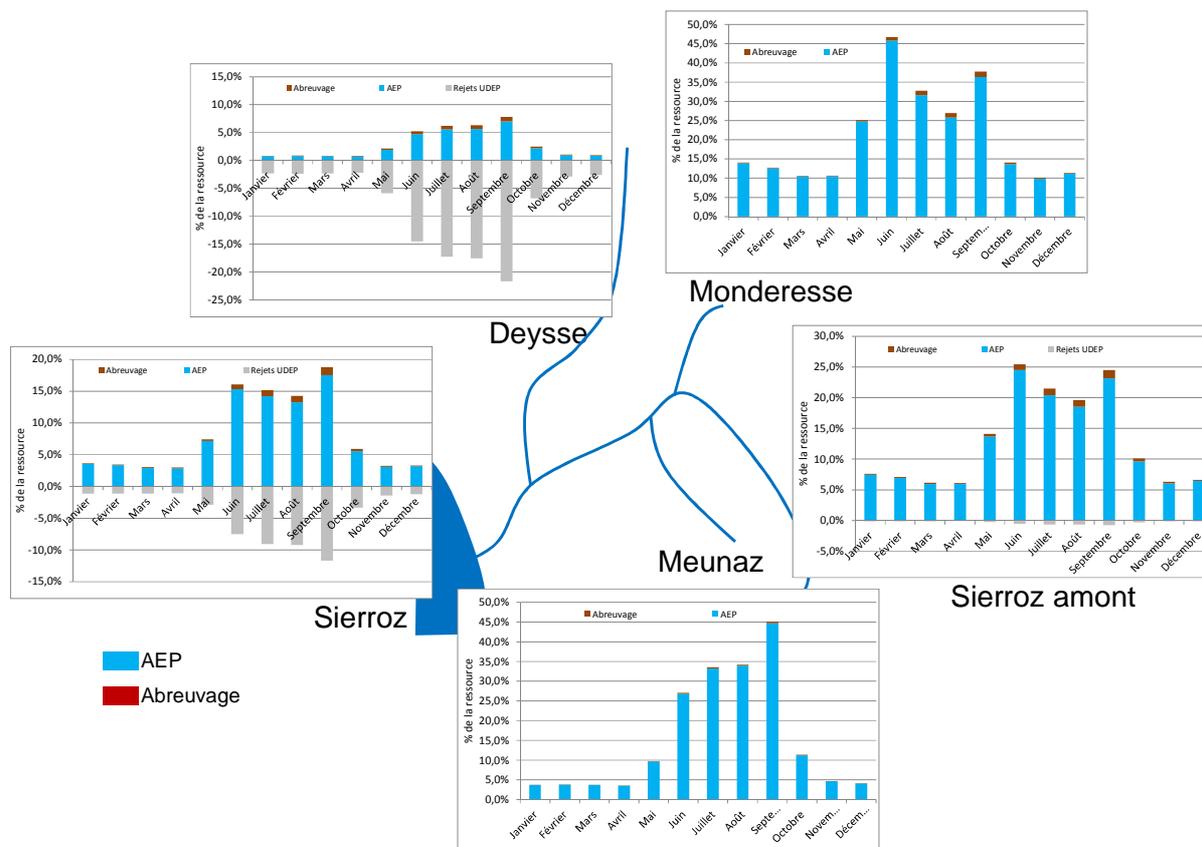


Volumes prélevés sur les sous bassins versants du Sierroz en année sèche

Le prélèvement effectué sur le sous bassin de la Monderesse représente environ 55% des prélèvements du bassin versant du Sierroz et 70% de l'amont.

Equilibre quantitatif

L'impact des prélèvements de l'amont du bassin versant se fait ressentir également sur l'aval :



Parts des usages sur la production des bassins versants en année sèche

L'arrêt théorique des prélèvements –et des rejets– sur le bassin versant du Sierroz en année sèche permettrait :

- de presque doubler le débit de la Meunaz et de la Monderesse de juin à septembre ;
- d'augmenter le débit du Sierroz amont de plus de 25%
- et d'augmenter le débit du Sierroz à l'aval d'environ 10%.

A contrario, du fait du rejet des UDEP de Saint-Félix et d'Albens dans la Deysse, le régime naturel du cours d'eau est moindre que l'influencé.

Même si ponctuellement, sur les bassins du Sierroz amont et de la Deysse, la part de l'abreuvement peut atteindre 10 à 20% des prélèvements, l'usage AEP reste majoritaire et très important, surtout par rapport à la taille de certains bassins comme ceux de la Monderesse et de la Meunaz.

Estimation des débits biologiques

La méthode Estimhab, développée par l'IRSTEA (ex-Cémagref), permet d'approcher un intervalle de débits synonyme de zone d'accroissement du risque. Les points nodaux retenus sur le bassin versant du Sierroz ont fait l'objet de l'application de la méthode (sauf pour la Monderesse).

La méthode se basant sur l'hydraulique et la biologique, la prise en compte des autres paramètres permet d'estimer un débit biologique guide (DB) représentant un objectif environnementale cohérent avec la dynamique du cours d'eau (hydrologie et qualité).

Qualité de l'eau

Au vu de la qualité physique et physico-chimique des cours d'eau du bassin du Sierroz, il est clair que la restauration de la fonctionnalité écologique doit passer par une amélioration de la qualité de l'eau du bassin de la Deysse (phosphore) et d'une restauration physique des habitats, **limitantes** à l'heure actuelle.

Comparaison avec l'hydrologie naturelle

La comparaison des intervalles de DB avec l'hydrologie naturelle des cours d'eau permet d'estimer la sensibilité du milieu au paramètre hydrologie.

De l'intégration des paramètres qualité et hydrologie, ressort alors des intervalles, les **débits biologiques guides** suivants:

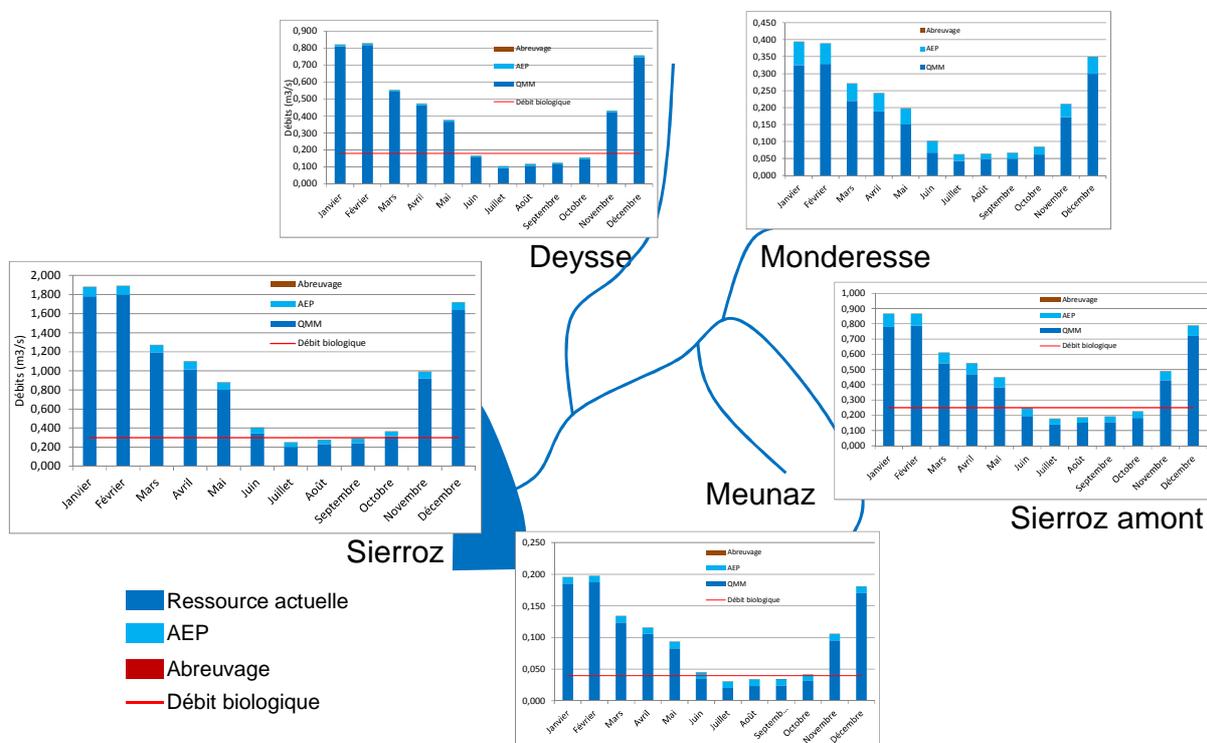
Cours d'eau	Intervalle	Débit biologique retenu
Sierroz	0,240 – 0,360	0,300
Sierroz amont	0,200 – 0,250	0,250
Deysse	0,120 – 0,180	0,180
Meunaz	0,040 – 0,060	0,040

Valeurs de débit biologique guide retenues aux points nodaux du bassin versant du Sierroz

L'analyse de ces valeurs couplée à la ressource naturelle permet de mettre en lumière l'état du cours d'eau du point de vue quantitatif.

Bilans ressource/besoins et satisfaction des usages et de l'état écologique

En considérant l'étiage mensuel quinquennal (débits mensuels minimums de récurrence 5ans, QMNA5), les cours d'eau du bassin versant du Sierroz présentent des situations de **déséquilibre structurel** : la ressource ne satisfait pas **naturellement** le débit biologique à l'étiage.



Bilans ressource naturelle d'étiage quinquennal/besoins aux points nodaux

Estimation des volumes maximums prélevables et des débits d'objectif d'étiage et de crise

Les **volumes prélevables** ont pour objectif de satisfaire les besoins du milieu et les usages sans avoir recours à la gestion de crise 4 années sur 5. La valeur du **débit d'objectif d'étiage** (DOE), relié au volume prélevable, est alors définie ; il peut ne pas être atteint 2 années sur 10. Le **débit de crise renforcée** (DCR) quant à lui correspond à la valeur plancher à ne pas atteindre.

Le débit d'objectif d'étiage (DOE)

Il prend théoriquement en compte le débit biologique et les volumes prélevables, par sous bassin versant, par l'ensemble des usagers 8 années sur 10 ainsi que les apports d'éventuels affluents.

Les valeurs de DOE sont ici assimilées aux débits quinquennaux secs influencés par les volumes prélevables retenus, étant donné l'absence de prélèvements en aval des points nodaux.

Le débit de crise renforcée (DCR)

Il prend théoriquement en compte le débit biologique de survie et le débit de prélèvement concernant les besoins sanitaires des usagers et pour assurer la sécurité civile.

L'absence de connaissance exhaustive de la morphologie du lit du cours d'eau empêche toutefois l'estimation du débit de survie. Le DCR est alors assimilé aux VCN3 décennal, caractéristique d'une situation de crise du cours d'eau. L'extrapolation d'une telle valeur ponctuelle n'est pas robuste sur les autres points du bassin. La valeur de DCR n'est alors retenue qu'au point nodal du bassin.

Détermination des volumes maximums prélevables

Le débit prélevable correspond à la soustraction du débit biologique à la ressource naturelle. Un exercice statistique sur ces volumes mensuels disponibles classés permet d'obtenir les valeurs de volumes théoriquement prélevables en période critique respectant la satisfaction des besoins du milieu et celle des usages **8 année sur 10**.

Le bassin présentant un déficit structurel généralisé, les valeurs de volumes prélevables, quand elles sont retenues, sont adaptées aux problématiques des sous bassins :

- Au **point nodal du Sierroz**, à Laffin, l'impact des prélèvements situés principalement sur le sous bassin amont est encore visible. Cette situation permet toutefois d'afficher des volumes prélevables, assimilés aux prélèvements actuels sans toutefois masquer que des actions sont nécessaires en amont ;
- Sur le **sous bassin de la Deysse**, l'impact des prélèvements est acceptable en l'état. Leur **gel**, traduit par des volumes prélevables assimilés aux prélèvements actuels, permettra de ne pas dégrader la situation actuelle ;
- Le **sous bassin versant amont** subit un impact significatif des prélèvements, principalement dû à 3 captages d'AEP (Meunaz, Monderesse, et gouilles aux Moines). Aucun volume prélevable ne peut être retenu : seule une **réduction des prélèvements** est à envisager ;
- Le **torrent de la Meunaz**, à l'instar du Sierroz amont, présente le même type d'impact, mais exacerbé. Les conclusions sont les mêmes : une **réduction des prélèvements** est nécessaire et aucun volume prélevable n'est retenu.

Les valeurs de volumes prélevables, de DOE et de DCR aux points nodaux du bassin versant du Sierroz sont alors les suivants :

		Station DREAL [Laffin]*	Deysse	Sierroz amont	Meunaz
Volumes maximums prélevables mensuels(en amont du point) m^3	Juillet	143 478	29 870	-	-
	Aout	133 218	29 870	-	-
	Septembre	137 709	29 772	-	-
DOE (valeur moyenne mensuelle minimum) $m^3 \cdot s^{-1}$		0,188	0,091	0,112	0,015
DCR (valeur moyenne journalière) $m^3 \cdot s^{-1}$		0,078	-	-	-
Actions à mener		-	Evolution des prélèvements à surveiller	Réduction des prélèvements	Réduction des prélèvements

Valeurs retenues des volumes prélevables, DOE et DCR sur le bassin versant du Sierroz

Proposition de scénarios et de répartition des volumes prélevables entre les usagers

Mesures à mettre en place

Les actions à mettre en place pour permettre des **économies d'eau concernent** :

- L'usage AEP principalement avec :
 - **l'amélioration** continue des réseaux communaux. L'indice adéquat (ILP, rendement, etc.) est cependant à discuter pour trouver une cohérence dans l'objectif d'économie ;
 - des **substitutions** de prélèvements aux captages avec l'utilisation d'interconnexions aux ressources souterraines ;

Une meilleure connaissance de la ressource est toutefois un prérequis pour la mise en place de ce type d'action.

- L'usage agricole avec une **maîtrise** des prélèvements effectués pour l'abreuvement du bétail ;

Répartition des volumes prélevables et scénarios d'évolution

Même si l'usage agricole avec l'abreuvement peut représenter jusqu'à 10% des prélèvements, l'usage AEP reste majoritaire et concentre l'essentiel de la problématique quantitative. Les scénarios sont les suivants :

- Les volumes prélevables retenus au point nodal du Sierroz ne sont qu'indicatifs et ne peuvent pas être appliqués sur tout le bassin versant. Les points de suivis répartis sur les sous bassins versants précisent la situation ;
- C'est sur le **bassin de la Deysse** que la part de **l'usage agricole** sur le total des prélèvements est le plus fort.

Des économies peuvent alors être envisagées, associées à l'amélioration de réseau d'AEP, pour éventuellement compenser des augmentations maîtrisées de prélèvements.

La répartition des volumes retenus tiendra compte des efforts réalisés par les deux usages et selon les économies possibles par l'un et par l'autre.

- ➔ Sur le **Sierroz amont** et également le sous bassin du torrent de la Meunaz, la problématique se concentre sur l'AEP.

Si l'amélioration des réseaux ne peut pas permettre des économies suffisantes pour réduire la dégradation des milieux aquatiques, des **réductions sur les prélèvements** devront être envisagées avec la substitution via des interconnexions avec d'autres ressources.

Les captages concernés sont ceux de la Meunaz, de la Gouilles au Moines et de la Monderesse.

1. Le contexte local

1.1. Météorologie

La station météorologique de Météo France située à Voglans (cf. Figure 4) n'appartient pas au bassin versant du Sierroz mais peut être représentative de son contexte météorologique et servir à sa caractérisation climatique.

Le graphique suivant présente l'écart de la pluviométrie annuelle moyenne depuis 1974 par rapport à la pluviométrie moyenne interannuelle de 1974 à 2011 (1 245 mm/an) :

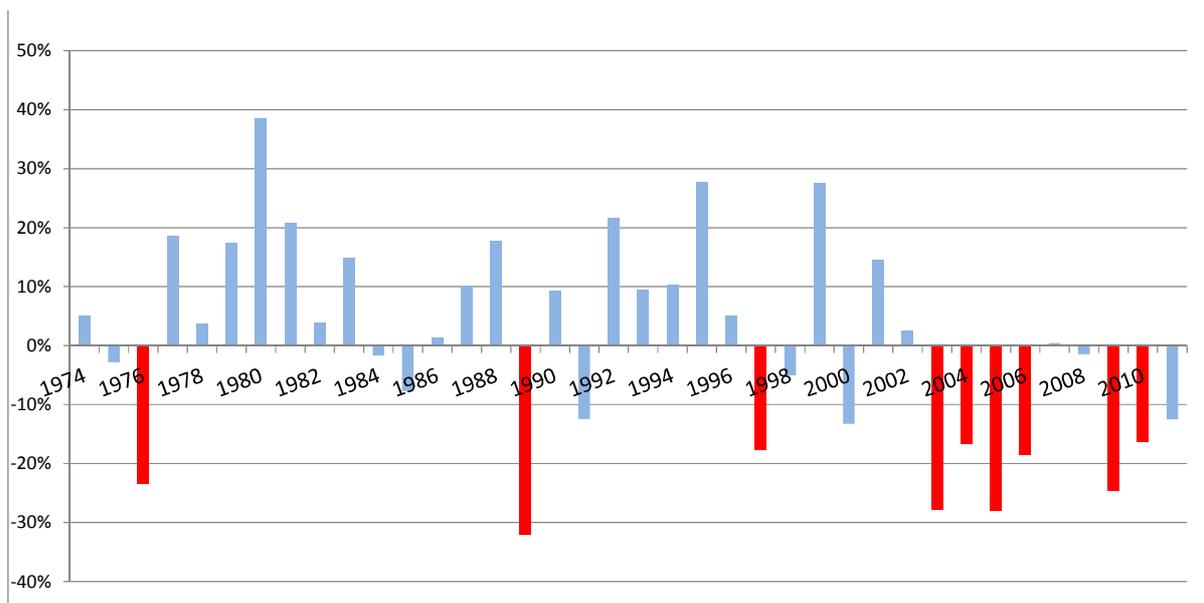


Figure 2 : écart de la pluviométrie annuelle moyenne par rapport à une pluviométrie interannuelle de 1 233mm. Sources : Météo France, station de Voglans.

N.B. : les minimums enregistrés en 2003 (889 mm/an), 2005 (888 mm/an) et 2009 (929 mm/an) sont inférieurs aux précipitations de 1976 et proche du record historique de 1989.

De 2003 à 2011, 8 années présentent un déficit pluviométrique dont 6 dépassant les 15 % et 3 dépassant les 25 %. Sur cette période, le déficit pluviométrique s'élève à environ 1 800 mm, soit un peu plus que 1,3 année de pluie moyenne.

Au vu de l'évolution de la pluviométrie depuis la sécheresse de 2003, la question de la prise en compte de cet épisode comme une anomalie ou comme une nouvelle dynamique totalement différente de celle vécue depuis 1974, est posée. Le manque de recul et d'épisodes similaires ne permet actuellement pas d'y répondre. Toutefois, le réchauffement climatique semble aller dans ce sens.

1.2. Géologique et hydrogéologie

1.2.1. Le bassin versant du Sierroz

Les parties amont du bassin versant (plateau du Revard et début des gorges) sont constituées des successions marno-calaires caractéristiques des Préalpes (cf. Figure 3 ci-dessous). Les gorges ainsi que son affluent principal, la Deysse, ont été creusés dans les dépôts molassiques quaternaires. La partie aval s'écoule sur les dépôts alluviaux en se connectant avec sa nappe. La carte géologique simplifiée est présentée en annexe 1.

1.2.2. La nappe

Avant son débouché dans le lac, le Sierroz a déposé un cône d'alluvions graveleuses. Ces alluvions contiennent la nappe d'accompagnement du Sierroz sub-affleurante. Elle est directement connectée avec le lac et de ce fait soumise à ses variations de niveau.

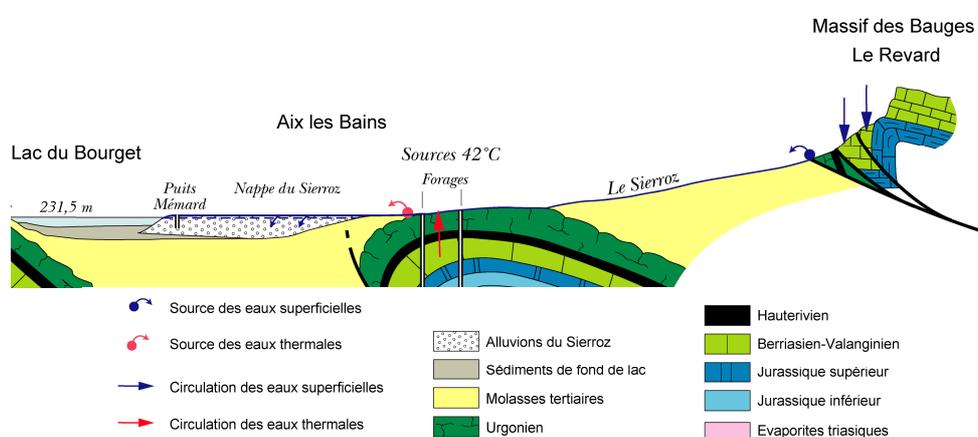


Figure 3 : coupe schématique du secteur d'Aix-les-Bains

1.3. Hydrologie de surface du Sierroz

Le Sierroz prend sa source sur le plateau du Revard. Il s'écoule dans les gorges qui descendent du plateau jusqu'à Grésy-sur-Aix. Son affluent principal, la Deysse, le rejoint à ce niveau. Il s'écoule ensuite dans Aix-les-Bains sur un linéaire très artificialisé mais récemment renaturé. Il se jette enfin dans le lac du Bourget au sud de la baie de Mémard.

Son bassin versant a une superficie de 133 km².

1.3.1. Ses principaux affluents

Les principaux affluents du Sierroz sont :

- la Deysse qui possède un bassin versant de 70 km² à dominante agricole et semi-urbain ;
- la Meunaz, torrent à faciès très naturel jusqu'à sa confluence avec le Sierroz dans les gorges. Son bassin versant est d'environ 15 km² ;
- la Monderesse qui s'écoule sur un bassin forestier d'environ 16 km².

1.3.2. Données hydrologiques

Le bassin versant du Sierroz est équipé depuis 1978 d'une station gérée par la DREAL qui fournit les valeurs de débit à partir des hauteurs d'eau mesurées in situ (cf. 3.1 et Figure 4).

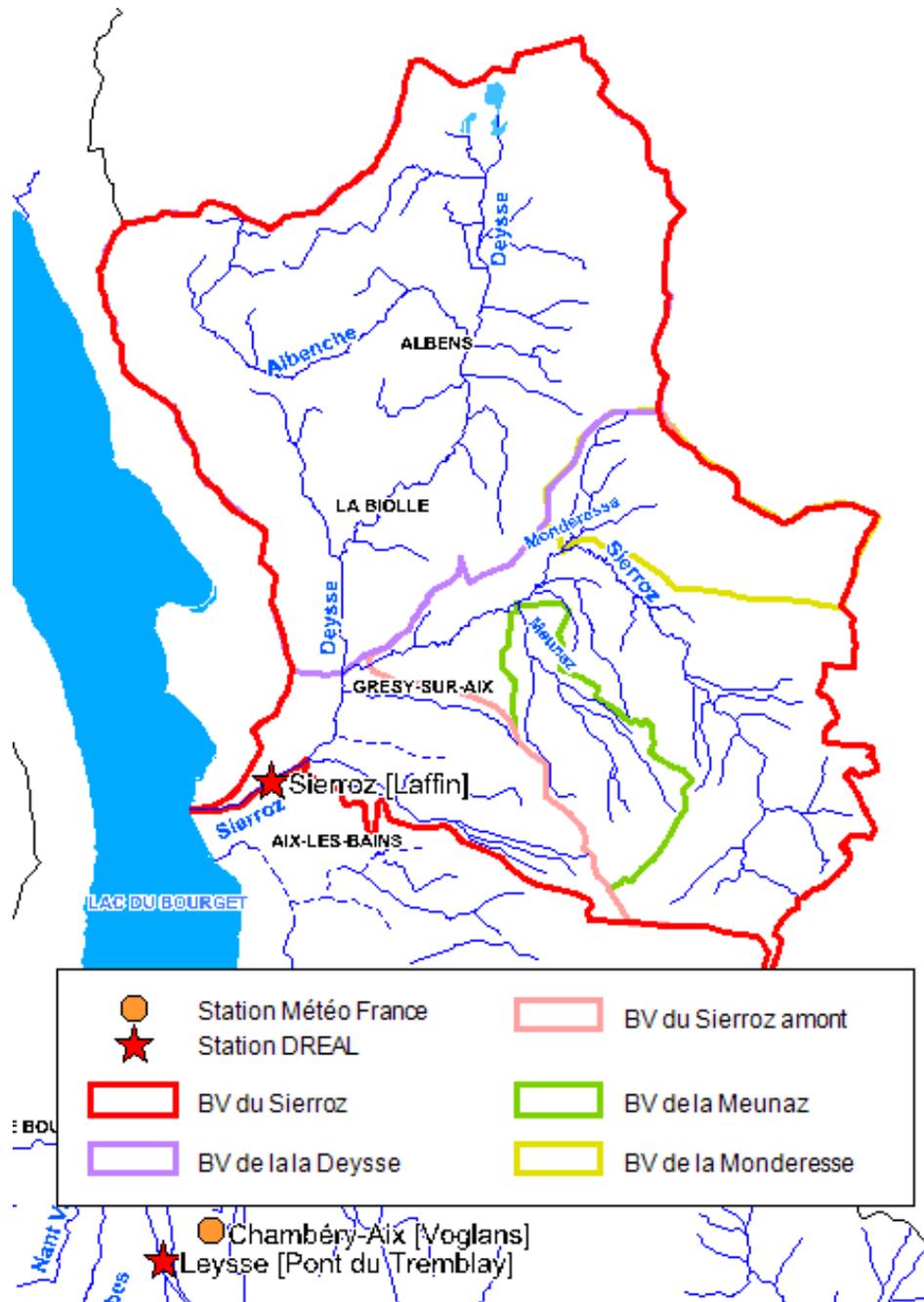


Figure 4 : bassin versant Du Sierroz avec le sous bassins versants d'affluents, la station de mesure de la DREAL et météo de Météo France.

Le module du Sierroz à la station de Laffin depuis le début de l'enregistrement des débits est de $2,350 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Le graphique suivant présente l'écart de la moyenne annuel par rapport à ce module interannuel :

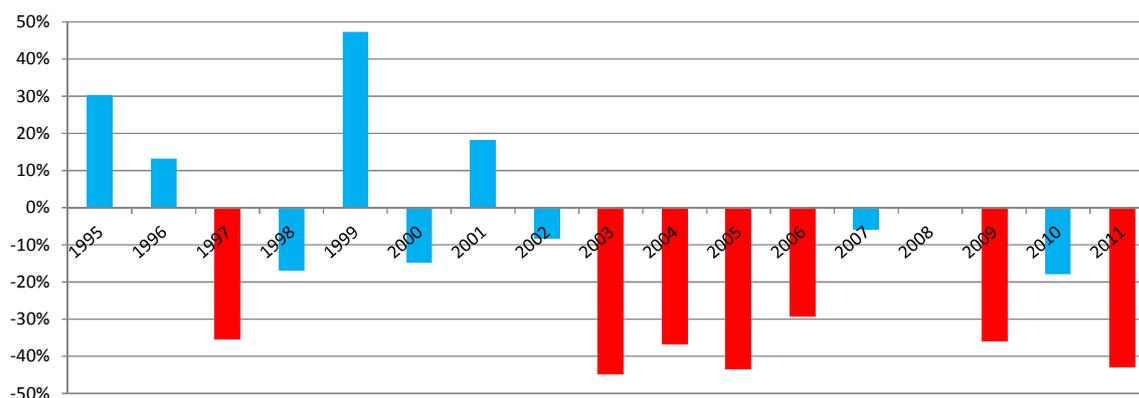


Figure 5 : écarts des modules annuels du Sierroz à Aix-les-Bains au module interannuel. Sources : DREAL.

Le module interannuel sur la période de 1995 à 2002 est de $2,5 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ et celui de 2003 à 2011 de $2,8 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. L'écart entre ces 2 modules s'explique par 8 années en déficit : 6 années dépassent les 20 % dont 2003, 2005 et 2011 à près de 40 %.

Ces valeurs sont alarmantes sur l'état du cours d'eau et son évolution. Cette situation vient conforter celle observée au point de vue météorologique. Le manque de recul ne permet pas, là encore, de se prononcer sur l'avenir.

Le Sierroz, comme les autres cours d'eau du secteur, accuse un important déficit hydrologique sur les dernières années lié au déficit pluviométrique.

2. Méthodologie de l'étude

La présente étude s'intéresse aux masses d'eaux superficielles du bassin versant du Sierroz. Les usages de l'eau se répartissent sur l'ensemble du bassin.

La nappe n'est pas prise en compte dans la présente étude. Elle fait l'objet d'usages mais n'est pas pointée comme nécessitant une action de résorption du déséquilibre quantitatif relative aux prélèvements pour l'atteinte du bon état.

2.1. Période d'étude et années caractéristiques

L'étude porte sur toute l'année mais se concentre sur la période critique d'avril à septembre. Cette période est considérée comme critique du fait des étiages de la période estivale associés à l'augmentation des usages, elle permet de déceler les éventuels déficits de la ressource.

Chaque année présentant des caractéristiques pluviométriques et hydrologiques différentes, trois types d'années caractéristiques sont définis : les années sèches, moyennes et humides.

Le choix de cette typologie s'effectue en croisant, sur la période critique, les données mensuelles de pluviométrie à Voglans et de débits à la station DREAL de Laffin. Cette classification porte sur des périodes « glissantes » (avril-septembre, mai-septembre, juin-septembre, juin-août, mai-août) de façon à ce qu'un ou deux mois atypiques ne biaisent pas les choix. La relation entre débits et pluviométrie permet ainsi de définir le type d'année auquel appartient celle observée. Deux des cinq graphiques qui ont permis le choix des années sont présentés sur la figure ci-dessous (cf. annexe 2 pour le reste des graphiques) :

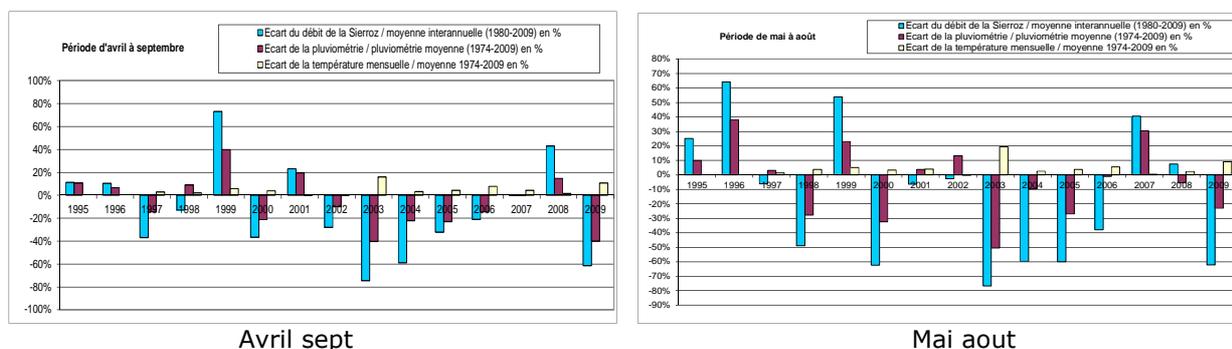


Figure 6: graphiques présentant le croisement des données pluviométriques (P) à Voglans et les débits mensuels moyens à la station DREAL (QMM) sur deux périodes de l'année. Sources : Météo France et DREAL.

Les années choisies pour la typologie caractérisant les années dites sèches, moyennes et humides sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Humide	Moyenne	Sèche
1999	1998	2000
2007	2001	2003
2008	2002	2005
		2006
		2009

Tableau 1 : années retenues entrant dans la typologie.

2.2. Points nodaux et sous bassins versants

Seul le Sierroz en amont de la station de mesure de la DREAL est ciblé dans le SDAGE. Toutefois, pour connaître et caractériser plus précisément la ressource et les usages sur le bassin versant, des autres points nodaux de sous bassins versants sont définis. Ils sont présentés par la carte de la Figure 7.

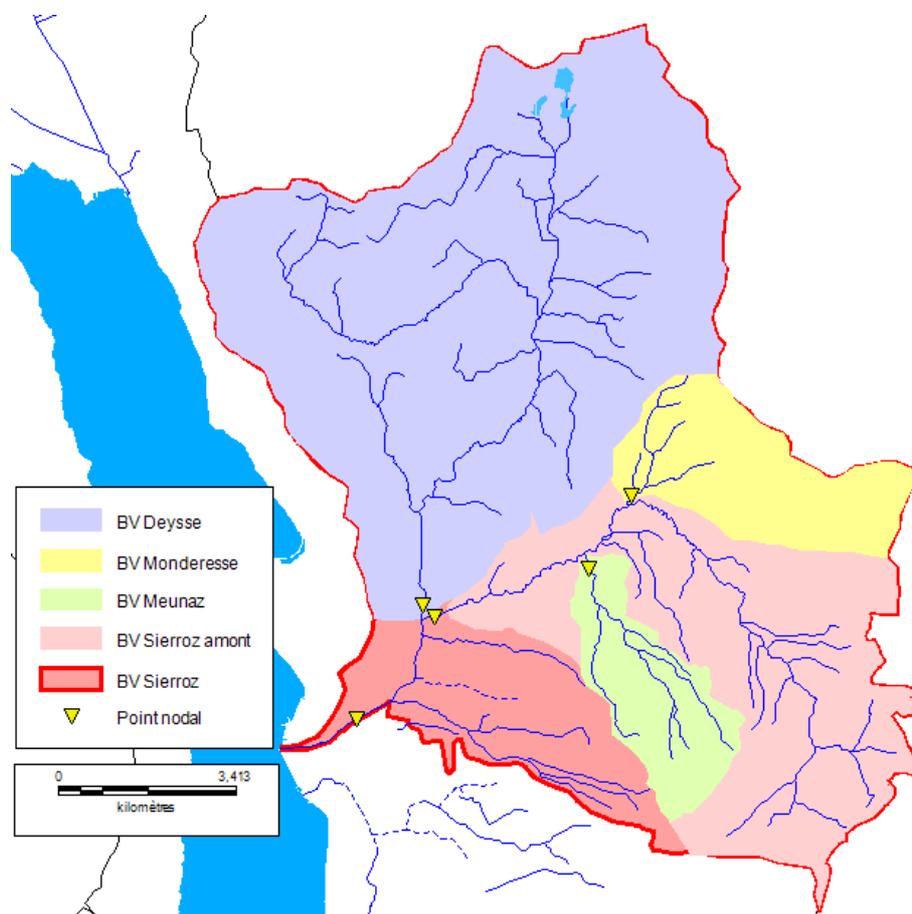


Figure 7 : Carte de situation des différents sous-bassins sur le bassin versant du Sierroz et des points nodaux retenus.

Les masses d'eau alors ciblées et les points nodaux considérés sont les suivantes :

- **Le Sierroz à la station DREAL à Laffin à Aix-les-Bains** (c'est le point nodal ciblé dans le SDAGE) ;

- **La Deysse** possède un bassin versant de 69,6 km² à dominance agricole et semi urbain ;
- **Le Sierroz en amont de la confluence avec la Deysse** a un bassin versant forestier de 50 km², seul son aval est endigué lors de sa traversé de Grésy-sur-Aix. Les affluents principaux du Sierroz amont sont :
 - o **la Meunaz** qui est un torrent à faciès très naturel jusqu'à sa confluence, son bassin versant de 14,6 km² est forestier ;
 - o **la Monderesse** possède quant à elle un bassin versant forestier de 16,2 km². Elle est constituée, jusqu'à peu avant sa confluence avec le Sierroz, par deux cours d'eau de même taille.

N.B. : le bassin alimentant le Sierroz sur sa partie aval, après sa confluence avec la Deysse, sera considéré par la suite pour l'analyse globale du bassin.

3. Estimation de la ressource superficielle

Le bassin versant est équipé d'une station de suivi limnimétrique par la DREAL qui permette d'obtenir les chroniques de débit (cf. Figure 4) :

Le suivi s'effectue depuis 1978 avec une certitude sur les valeurs depuis 1995 (la chronique avant cette année est estimée et jugée incertaine par la gestionnaire).

Le CISALB effectue également des suivi de débit à l'aide de thalimèdes qui enregistrent les hauteurs d'eau en continu. Grâce à une courbe de tarage, actualisée le plus souvent possible, une chronique est disponible sur plusieurs points du bassin versant du Sierroz. Le tableau suivant précise les périodes d'enregistrement :

Deysse	2009- 2012
Sierroz amont	2009- 2010

Tableau 2 : Périodes d'enregistrement des chroniques de hauteur d'eau (thalimèdes).

3.1. Hydrologie à la station DREAL

L'exploitation des données de débits instantanés fournies par la DREAL donne les valeurs caractéristiques suivantes pour la station du bassin du Sierroz :

$m^3.s^{-1}$	Module interannuel	Q50 (débits journaliers)	QMNA5	VCN3 (quinquennale)
Sierroz [Laffin]	2,380	1,350	0,200	0,094

Tableau 3 : valeurs caractéristiques du Sierroz. Source : DREAL

A ces stations, les débits moyens annuels et sur la période critique sont présentés dans le tableau suivant par type d'année :

$m^3.s^{-1}$	Type d'année	Moyenne annuelle	Moyenne sur la période critique
Sierroz	Sèche	1,581	0,879
	Moyenne	2,322	1,510
	Humide	2,711	2,227

Tableau 4 : débits mensuels moyens par type d'année pris en compte sur une année et sur la période critique. Source : DREAL

Les débits moyens annuels diminuent d'une année humide à sèche. Le graphique suivant présente, pour le Sierroz, la part de la production de la période critique par rapport à l'année :

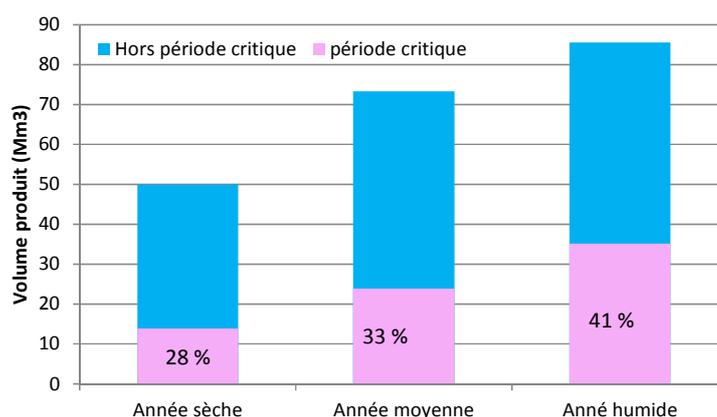


Figure 8 : Production du Sierroz à la station DREAL de Laffin suivant le type d'année.

C'est en année sèche que la production de la période critique est la plus faible comparativement aux années moyennes et humides : 28 % contre respectivement 33 et 41 %. Dans les trois cas, la production pendant la période critique est minoritaire sur celle de l'année complète, alors qu'elle représente la moitié de l'année calendaire.

Les stations DREAL apportent des informations localisées sur la ressource en eau du bassin versant du Sierroz. Pour connaître l'état de cette ressource sur d'autres sous bassins versants, il faut obtenir le même type de valeurs caractéristiques aux différents points nodaux.

3.2. Hydrologie aux autres points nodaux

La reconstitution de la ressource produite par des sous bassins versants, non équipés en continu, nécessite l'extrapolation d'une chronique disponible avec une corrélation.

3.2.1. Méthodologie

Des jaugeages simultanés à la station DREAL et au point considéré donnent une corrélation permettant cette extrapolation.

Les mesures de débits par jaugeages au courantomètre électromagnétique ont été effectuées :

- systématiquement au niveau de la station DREAL ;
- aux points nodaux retenus, exutoires des sous bassins versants considérés.

N. B. : les campagnes de terrain, sont effectuées prioritairement sur les bas débits et dans la mesure du possible, lorsque le régime du cours d'eau est stabilisé. Une vérification post-mesure peut être effectuée avec les valeurs de la station DREAL et ainsi apporter une correction des données (par suppression

éventuelle d'une valeur douteuse). Les relations ci-dessous ne seront validées que pour les régimes d'étiages. L'extrapolation des hauts débits permettra toutefois de conserver une vision globale de la dynamique hydrologique du Sierroz.

Les mesures réalisées sur l'ensemble du bassin versant permettent d'établir des corrélations entre les débits à la station DREAL et ceux aux points nodaux de ce type (cf. Figure 9 et autres points en annexe 3) :

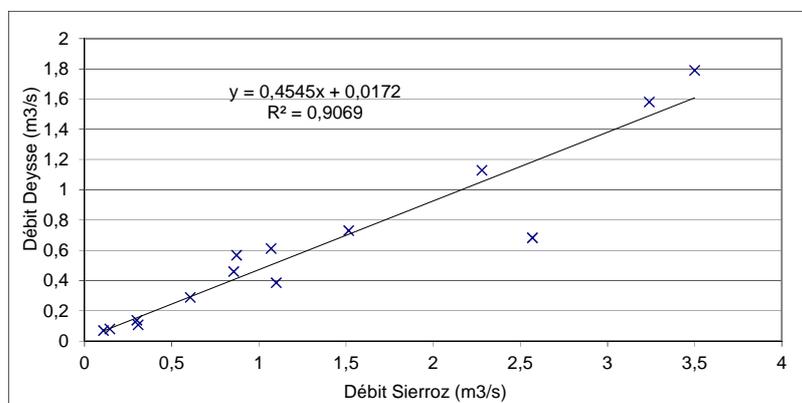


Figure 9 : Débits mesurés sur la Deysse sur le pont de la N201 en fonction des débits mesurés à la station DREAL.

Toute nouvelle mesure de débit permet d'affiner la corrélation et d'en améliorer la robustesse. Ainsi, après chaque campagne de terrain, le débit fourni par la DREAL permet de calculer celui du point nodal voulu. La comparaison entre cette valeur prédite et celle réellement mesurée permet d'avoir une idée de la qualité de la corrélation :

- si l'écart est trop fort, la corrélation change ou la valeur est remise en cause (recherche d'erreur liée à la mesure ou à l'environnement de mesure) ;
- si l'écart est faible, l'équation est valide.

N.B. : cette méthode est validée par le Cémagref avec entre 10 et 20 jaugeages sur chaque station afin d'obtenir une corrélation pour le QMNA5.

Les relations retenues pour les cours d'eau aux points nodaux retenus sont les suivantes :

Point de mesure	Nombre de mesure	Equation	R ²
Deysse	14	$Q_s = 0,4545 * Q_d + 0,0172$	0,91
Sierroz amont	11	$Q_s = 0,179 * Q_d + 0,001$	0,94
Meunaz	17	$Q_s = 0,1046 * Q_d - 0,0043$	0,94
Monderesse	6	$Q_s = 0,4055 * Q_d + 0,046$	0,84

Q_s est le débit à la station considérée et Q_d celui à la station DREAL. R² est le coefficient de détermination.

Tableau 5 : Mesures de débit aux points nodaux et leur équation de corrélation avec la station DREAL.

3.2.2. Reconstitution de la ressource

A partir des relations obtenues, il est possible d'extrapoler la chronique de débit disponible à la station DREAL à tous les points nodaux et d'obtenir des valeurs caractéristiques informatiques (extrapolation du module, Q50 et QMNA5, etc.). Le tableau suivant présente ces valeurs extrapolées :

Extrapolations $m^3 \cdot s^{-1}$	Module interannuel	Q50 (débits journaliers)	QMNA5	VCN3*
Sierroz amont	1,011	0,593	0,127	0,084
Deyse	1,099	0,631	0,108	0,060
Monderesse	0,427	0,243	0,037	0,018
Meunaz	0,245	0,137	0,017	0,006

*fréquence quinquennale

Tableau 6 : valeurs caractéristiques extrapolées sur le bassin versant du Sierroz.

N.B. : du fait de sa définition statistique, le module ne peut pas réellement faire l'objet d'une extrapolation. Toutefois, il est possible d'utiliser son extrapolation pour avoir une valeur informative. La méthode d'extrapolation du QMNA5 est validée par le Cémagref avec entre 10 et 20 jaugeages. Il sera intéressant de continuer ces campagnes de terrain afin de valider les corrélations et affiner les extrapolations.

Les débits moyens mensuels (QMM) aux points nodaux et des affluents du bassin versant sont présentés en annexe 4.

Les synoptiques suivants présentent la reconstitution de la ressource sur le bassin versant selon le type d'année :

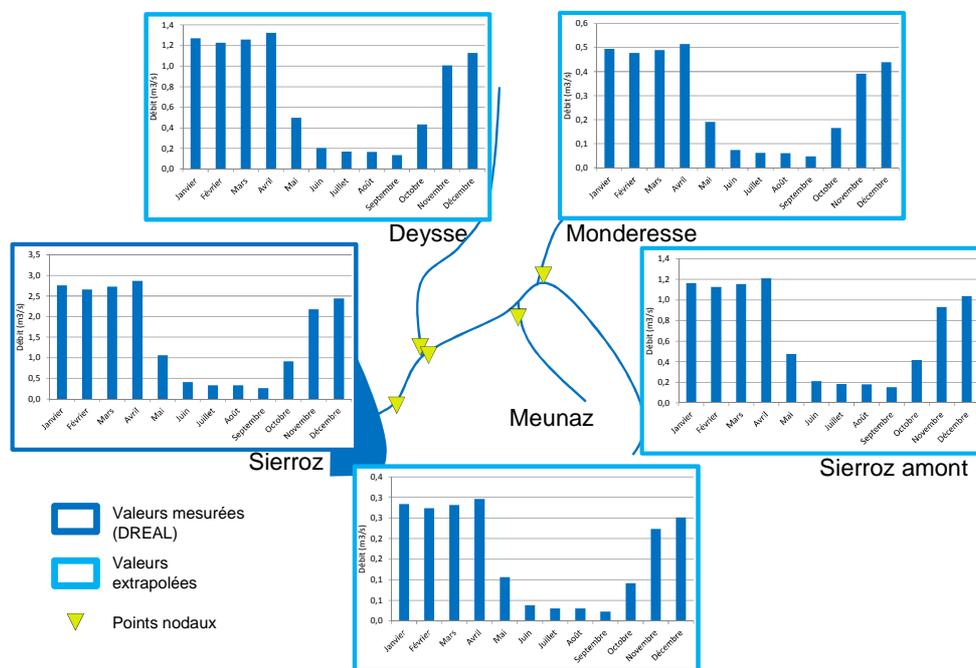


Figure 10: Synoptiques de production en débit mensuel, du bassin du Sierroz, par sous bassin en année sèche

L'étude de la ressource se base sur les données enregistrées aux stations DREAL et sur l'extrapolation sur tout le bassin versant de ces valeurs par corrélation.

4. Besoins en eau sur le bassin versant

L'usage de la ressource en eau sur le bassin versant du Sierroz s'effectue dans le cadre de (cf. localisation en annexe 5) :

- **l'alimentation en eau potable** (AEP) : avec des sources superficielles captées aux résurgences, pour la plupart, liées au fonctionnement d'un karst :
 - sur la partie Sierroz amont :
 - 3 sources exploitées par le SIAE du Sierroz,
 - 2 sources et groupements exploités par Saint-Offenge-Dessous et Montcel,
 - une source exploitée par la commune d'Aix-les-Bains,
 - une source exploitée par les communes de Grésy-sur-Aix, Trévignin, Montcel et la CALB.
 - sur le bassin de la Deyse :
 - 12 sources au total exploitées par les communes d'Albens, Saint-Girod, Saint-Germain-la-Chambotte, la Biolle, Saint-Félix et Chainaz-les-Frasses,
 - sur la partie aval :
 - 2 sources exploitées par Pugny-Chatenod.
- **l'agriculture** est représentée uniquement par l'abreuvement des bêtes, soit directement au cours d'eau, soit indirectement par le remplissage d'une tonne à eau.

4.1. Données et estimations des volumes prélevés et rejetés

Les origines des données concernant les prélèvements et les rejets sur le bassin versant du Sierroz sont les suivantes :

AEP	Agriculture
SAUR et déclaration Agence de l'eau	Estimation avec les données RGA

4.1.1. Pour l'AEP

Les données concernant l'usage eau potable sont celles de distribution. Les pertes des réseaux communaux, ou de la collectivité, sont comprises dans les données traitées. Il ne s'agit donc pas du volume vendu aux abonnés mais bien de celui prélevé dans le milieu.

Les points suivants présentent la manière dont les volumes ont été estimés. L'annexe 6 présente le détail des données de prélèvement pour l'AEP sur le bassin versant.

4.1.1.1. Prélèvement à la Monderesse par Aix-les-Bains

La SAUR est délégataire pour l'exploitation de cette source. Les données de prélèvements à ce point ont été fournies au pas de temps mensuel.

4.1.1.2. Autres communes

Pour le reste des communes du bassin versant, les données annuelles de la déclaration à l'Agence de l'eau sont retenues. Un simple ratio 1/12 est utilisé pour le pas de temps mensuel.

4.1.1.3. Sur le bassin versant

Le graphique ci-dessous présente, la consommation sur le bassin versant pour l'usage AEP en période critique par type d'année :

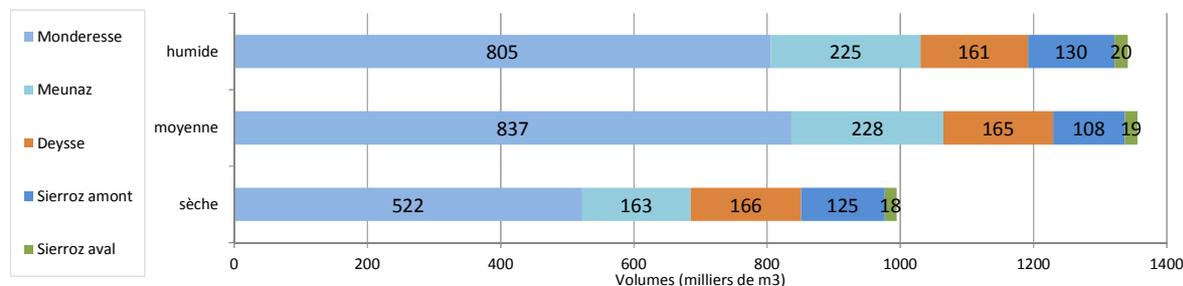


Figure 11 : volumes prélevés pour l'usage AEP aux captages du bassin versant, la période critique en année sèche.

Les prélèvements effectués sur la source de la Monderesse et de la Meunaz accusent une importante diminution en année sèche par rapport aux autres années (entre 25 et 35%). Les prélèvements sur le reste du bassin versant sont relativement constants selon le type d'année.

4.1.2. Pour l'agriculture

Les données sont issues :

- des recensements généraux agricoles (RGA) AGRESTE de 2000 et 2010 qui présentent les caractéristiques des exploitations de la Savoie par commune (superficies cérésières, nombre de bêtes, etc.).

Sur le bassin, c'est principalement une diminution des cheptels qui est observée entre 2000 et 2010. Les données communales précises n'étant pas disponibles pour le RGA de 2010, celui de 2000 est considéré avec la diminution associée à la commune entre 2000 et 2010 ;

- des valeurs de consommations animales pour l'abreuvement trouvées dans la littérature. Les nombreux chiffres recensés sont parfois très différents (source : sites internet).
- de l'implantation des exploitations agricoles du bassin aixois et de l'Albanais géoréférencées sur SIG (cf. annexe carte 5).

4.1.2.1. L'hypothèse

L'estimation de la consommation en eau du cheptel par sous bassin versant se fait avec les hypothèses suivantes :

- toutes les bêtes sont alimentées par l'eau d'un cours d'eau, soit directement, soit indirectement (par une tonne à eau). Cette hypothèse

surestime les prélèvements effectués mais paraît la seule applicable étant donnée l'étendue du territoire et la méconnaissance des exploitations.

- o pour l'estimation du nombre de bête sur le bassin versant :

Si une commune est entièrement sur le sous bassin versant, la totalité des exploitations est prise en compte : 100% du RGA de la commune est comptabilisé ;

Si la commune chevauche 2 bassins versants : le pourcentage d'exploitations sur celui considéré est appliqué aux valeurs du RGA ;

- o Bien que la réelle consommation du bétail varie pendant l'année (plus faible en hiver que pendant la période estivale), celle utilisée ici est supposée régulière tout au long de l'année sans retour au milieu naturel ; de même, la répartition des bêtes dans les exploitations est supposée homogène ;
- o aucune différence n'est faite entre les types d'année : le choix d'un ratio est difficile et peu pertinent étant donné le nombre d'hypothèses déjà considérées (consommation, répartition sur le bassin versant, etc.) ;
- o Les exploitations de poulets, et de porcs ne sont pas considérées : l'alimentation par les cours d'eau est moins accessible que pour le pâturage du bétail. Pour les porcs, la consommation est négligeable à cette échelle comparée à celles des bovins et ovins et à leur nombre.

4.1.2.2. Le calcul

Le calcul des prélèvements se fait alors comme suit :

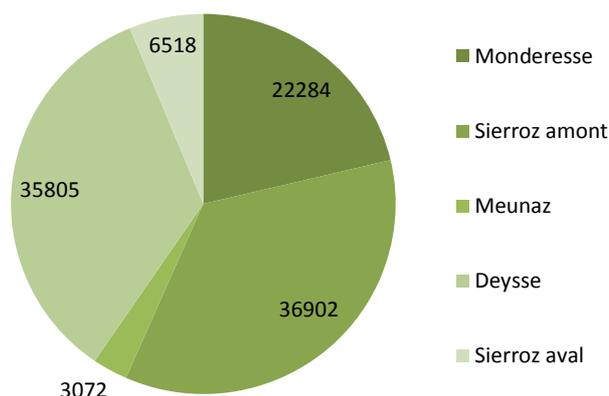
La consommation d'eau totale est calculée en prenant en compte le nombre de bêtes sur les bassins versants obtenu et leur consommation d'eau moyenne par jour (cf. Tableau 7, et annexe 7).

	Vaches laitieres	Vaches alaitantes	Genisses	Bovins boucheries	Brebis meres	Caprins meres	Equidés
consommation (l/j)	120	55	50	55	15	15	40

Tableau 7 : Consommations d'eau pour l'élevage agricole (sources : sites internet).

4.1.2.3. Prélèvements sur le bassin versant

La figure suivante présente les prélèvements estimés effectués sur le bassin versant par le secteur agricole :



N.B. : les volumes affichés pour les bassins de la Monderesse et de la Meunaz se retrouvent dans celui du Sierroz amont.

Figure 12 : volumes d'eau (en m³) estimés pour l'abreuvement du bétail sur les sous bassins versants.

4.1.3. Les rejets

Les UDEP locales qui collectent les eaux usées des parties urbanisées non connectées à celle d'Aix-les-Bains rejettent leurs effluents traités dans les cours d'eau. C'est le cas de celles d'Albens, Cessens, Mognard, Saint-Félix, Saint-Girod et d'Épersy. Celles de la Biolle et du Montcel ont été stoppé afin de diriger les effluents vers celle d'Aix-les-Bains.

Ces UDEP n'étant pas soumises à auto-surveillance, leurs rejets sont estimés sur la base de leur capacité nominale :

Deyse	Cessens	10 950
	St Felix	585 825
	St Girod	16 425
	Mognard	17 520
	Épersy	13 688
	Albens	216 667
	La Biolle*	82 125
	TOTAL	943 200
Sierroz amont	Épersy	13 688
	Montcel*	21 900
	TOTAL	35 588
TOTAL		978 787

*stoppée en 2009

Tableau 8 : rejets estimés des UDEP du bassin versant du Sierroz (en m³/an).

4.2. Prélèvements totaux sur le bassin versant du Sierroz

La figure suivante présente la répartition des volumes prélevés sur la période critique par type d'usage en année sèche, moyenne et humide sur tout le bassin versant du Sierroz et de ses affluents :

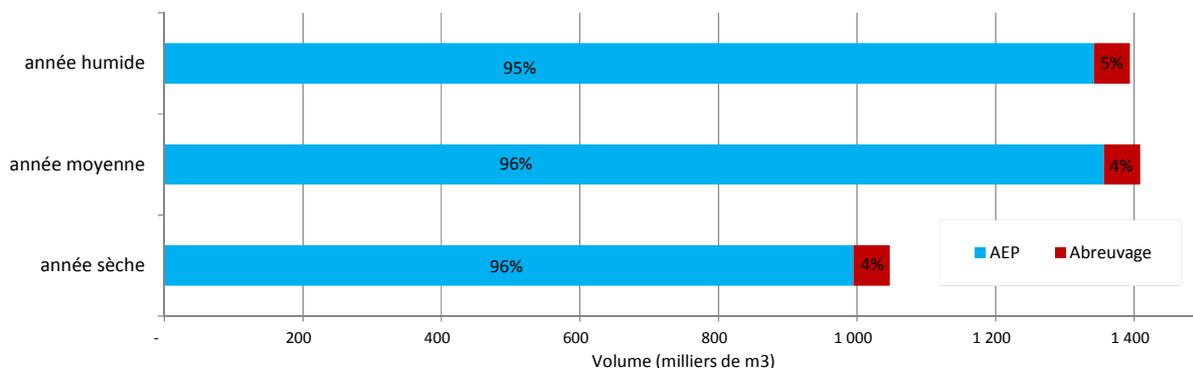
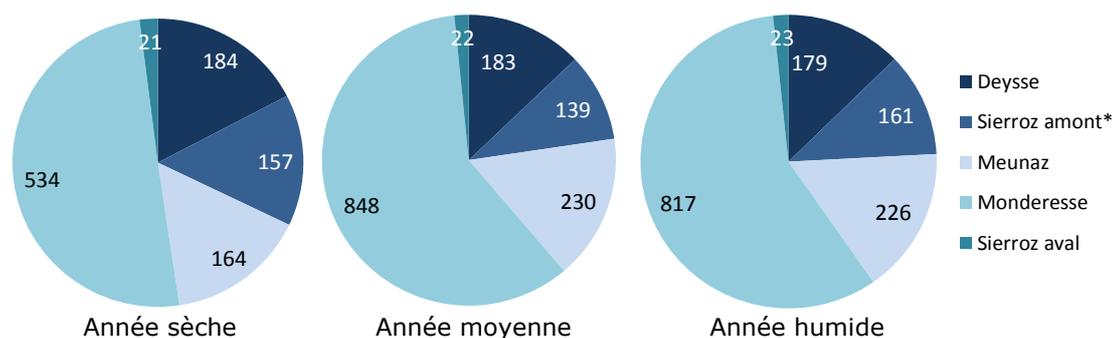


Figure 13 : Volumes des prélèvements effectués pour les différents usages pendant la période critique sur tout le bassin versant selon le type d'année.

A l'échelle du bassin versant du Sierroz, l'usage pour l'AEP est largement majoritaire (toujours supérieur à 95% selon le type d'année). L'autre partie, pour l'abreuvement, reste inférieure à 5%.

4.3. Prélèvements totaux sur les sous bassins versants

La figure ci-dessous présente la répartition des volumes prélevés pendant la période critique par sous bassin versant selon le type d'année :



*les valeurs ne comprennent pas les prélèvements des bassins de la Monderesse et de la Meunaz

Figure 14 : répartition des volumes prélevés par sous bassin versant du Sierroz pendant la période critique selon l'année (en milliers de m³).

A l'échelle des sous bassins versants considérés, celui de la Monderesse présente le plus gros volume prélevé malgré sa faible taille comparativement à d'autres comme celui de la Deysse ou du Sierroz amont. Tout le volume prélevé l'est à la source éponyme du cours d'eau.

Le tableau suivant présente les volumes prélevés par sous bassin versant détaillés, en période critique, ainsi que le pourcentage que représente chaque usage sur le total prélevé :

10 ³ m ³	AEP		Abreuvement		Total
Sierroz total	995	94%	65	6%	1060
Sierroz amont	811	95%	43,9	5%	855
Sierroz amont*	125	80%	31,2	20%	157
Meunaz	163	99%	1,5	1%	164
Monderesse	522	98%	11,2	2%	534
Deysse	166	90%	17,9	10%	184

Année sèche

10 ³ m ³	AEP		Abreuvement		Total
Sierroz total	1356	95%	65	5%	1421
Sierroz amont	1172	96%	43,9	4%	1216
Sierroz amont*	108	78%	31,2	22%	139
Meunaz	228	99%	1,5	1%	230
Monderesse	837	99%	11,2	1%	848
Deysse	165	90%	17,9	10%	183

Année moyenne

10 ³ m ³	AEP		Abreuvement		Total
Sierroz total	1342	95%	65	5%	1407
Sierroz amont	1161	96%	43,9	4%	1204
Sierroz amont*	130	81%	31,2	19%	161
Meunaz	225	99%	1,5	1%	226
Monderesse	805	99%	11,2	1%	817
Deysse	161	90%	17,9	10%	179

Année humide

*les valeurs ne comprennent pas les prélèvements des bassins de la Monderesse et de la Meunaz

Tableau 9 : Les besoins pour le bassin versant du Sierroz par activité et sous bassin en volume pour les trois types d'année

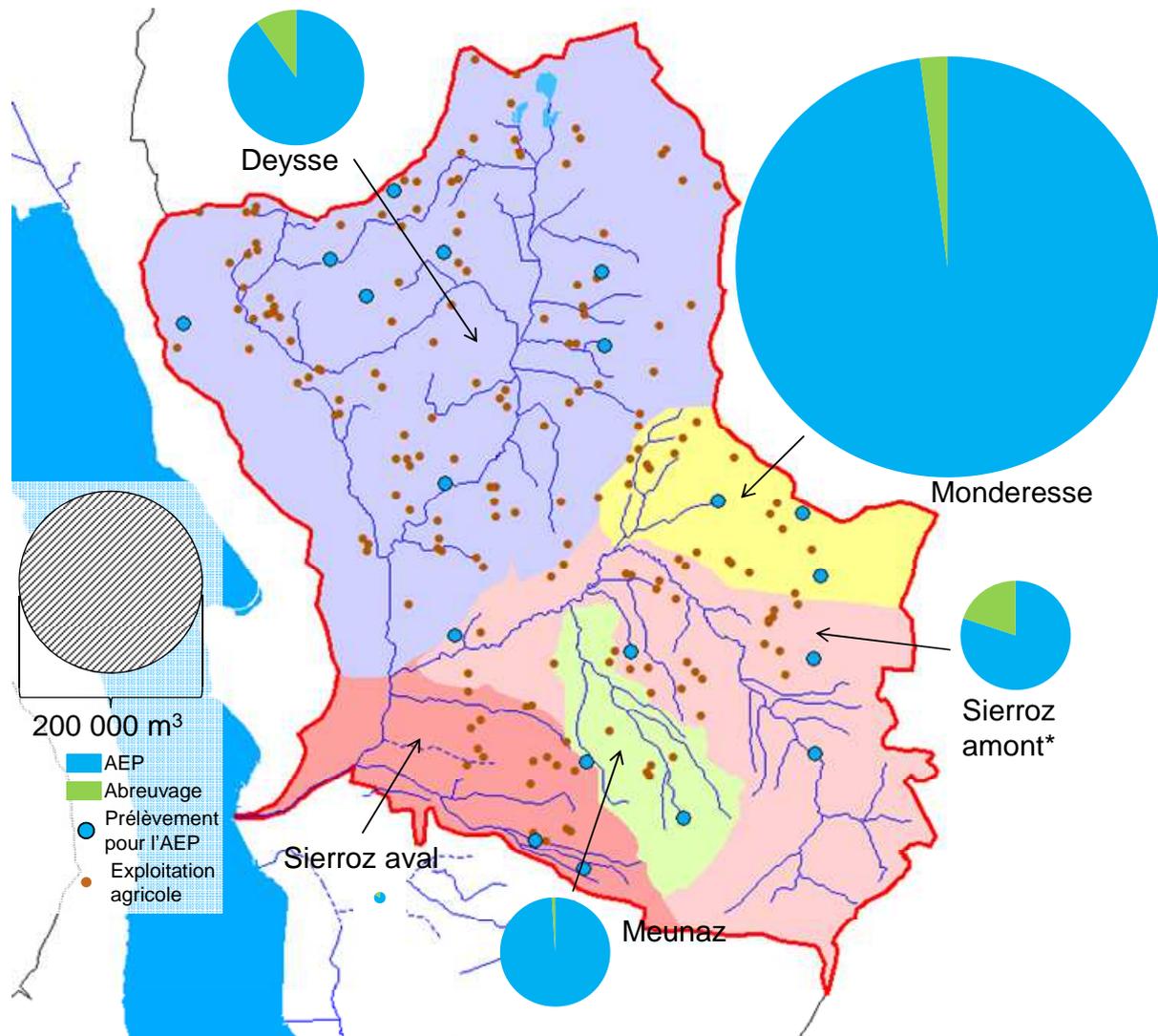
Sur les sous bassins versants du Sierroz, l'usage majoritaire est également l'AEP. Une nuance est toutefois à apporter sur la part pour l'abreuvement qui représente environ 20% sur le sous bassin du Sierroz amont (hors Meunaz et Monderesse) et 10% sur la Deysse.

Plus précisément, concernant l'usage pour l'AEP, les prélèvements réalisés sur 3 sources du sous bassin versant du Sierroz amont représentent 90% des prélèvements effectués au total et 75% de ceux du bassin global du Sierroz :

	Sierroz total	Sierroz amont
Monderesse	55%	66%
Meunaz	14%	17%
Gouille au Moines	6%	7%

Tableau 10 : Parts des prélèvements aux sources de la Monderesse, de la Meunaz et de la Gouille aux Moines sur ceux effectués sur le bassin versant global du Sierroz et sur sa partie amont.

La figure ci-contre reprend cartographiquement la répartition des volumes des usages par sous bassin versant et par type usage :



*les valeurs ne comprennent pas les prélèvements des bassins de la Monderesse et de la Meunaz

Figure 15 : répartition des volumes prélevés par sous bassin versant et par type d'usage en période critique d'une année sèche.

Les prélèvements pour l'eau potable diminuent en année sèche mais restent très importants du point de vue quantitatif. L'usage est toujours majoritaire sur le bassin versant.

4.4. Ressource non influencée

La ressource non influencée (ou **ressource naturelle**) est la quantité d'eau qui devrait transiter dans le cours d'eau si aucun prélèvement ni rejet n'était effectué sur le bassin versant. La ressource estimée précédemment (cf. partie 3) est la **ressource actuelle** du bassin versant du Sierroz : elle ne tient pas compte d'une partie des volumes prélevés.

En effet, l'eau potable consommée rejoint :

- soit le réseau d'assainissement collectif dont les eaux usées sont traitées par l'UDEP d'Aix-les-Bains, puis rejetées aux Rhône par la galerie de l'Épine ;
- soit les UDEP locales dont les effluents traités sont rejetés en cours d'eau ;
- soit les systèmes d'assainissement non collectif dont les effluents traités sont infiltrés localement.

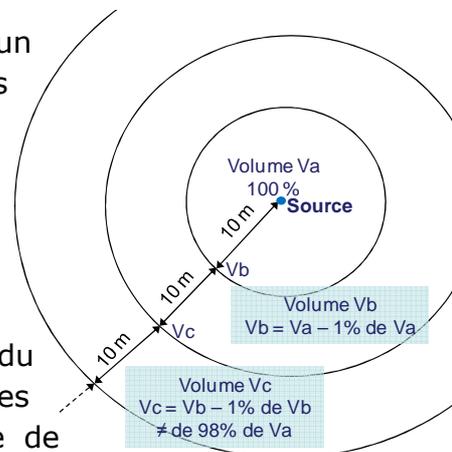
L'eau utilisée pour l'abreuvement n'est intrinsèquement pas rejetée dans le milieu naturel puisque utilisée par le bétail.

4.4.1. Les impacts des prélèvements

En considérant l'origine des prélèvements et leur lien avec le cours d'eau, il est possible d'estimer les volumes qui alimenteraient le cours d'eau si les prélèvements étaient stoppés :

- concernant les sources superficielles, un coefficient est appliqué aux volumes prélevés pour connaître la quantité d'eau alimentant le cours d'eau en l'absence de prélèvement : en fonction de l'éloignement de la source au cours d'eau, l'impact sur ce dernier évolue du fait de l'infiltration de l'eau dans le sol.

Un coefficient de perte de 10 % pour 100 m du volume initial est retenu : il est appliqué tous les 10 m avec intégration de la perte successive de volumes par infiltration (cf. schéma ci-contre). Plus la source est éloignée du cours d'eau, moins elle l'alimentera.



Les prélèvements pour l'AEP de l'étude suivent cette logique, et les volumes de certains d'entre eux ne seront donc pas totalement considérés dans la ressource naturelle du Sierroz (cf. valeurs estimées en annexe 5).

- les prélèvements du secteur agricole ont un impact direct sur la ressource puisque prélevés dans le cours d'eau. Les volumes de ces prélèvements sont alors intégralement considérés dans la ressource naturelle du cours d'eau.

4.4.2. Les impacts des rejets

Etant donné le rejet des effluents traités de l'UDEP d'Aix-les-Bains dans le Rhône via la galerie de l'Épine, les volumes correspondant ne sont pas pris en compte.

Les rejets des autres UDEP, rejetant dans les cours d'eau du bassin, sont eux considérés en totalité comme étant des volumes à ne plus considérer dans le cours d'eau en cas d'arrêt des usages et donc des UDEP.

4.4.3. Les volumes restituables aux cours d'eau

En tenant compte des remarques et calculs des points précédents, il est possible de passer de volumes prélevés dans le cadre des différents usages à des **volumes restituables** au cours d'eau.

Etant donné la perte par infiltration entre certaines sources et les cours d'eau qu'elles alimentent, le volume restituable au cours d'eau est moindre que celui prélevé.

Ainsi, en année humide, les prélèvements restituables représentent moins de 8% de la ressource actuelle du Sierroz et jusqu'à 19% en année sèche et 15% en année moyenne. La part des usages atteint au maximum 45% sur des affluents.

Les synoptiques suivants présentent la part des volumes restituables et rejetés, au cours d'eau par rapport à sa ressource actuelle en année sèche :

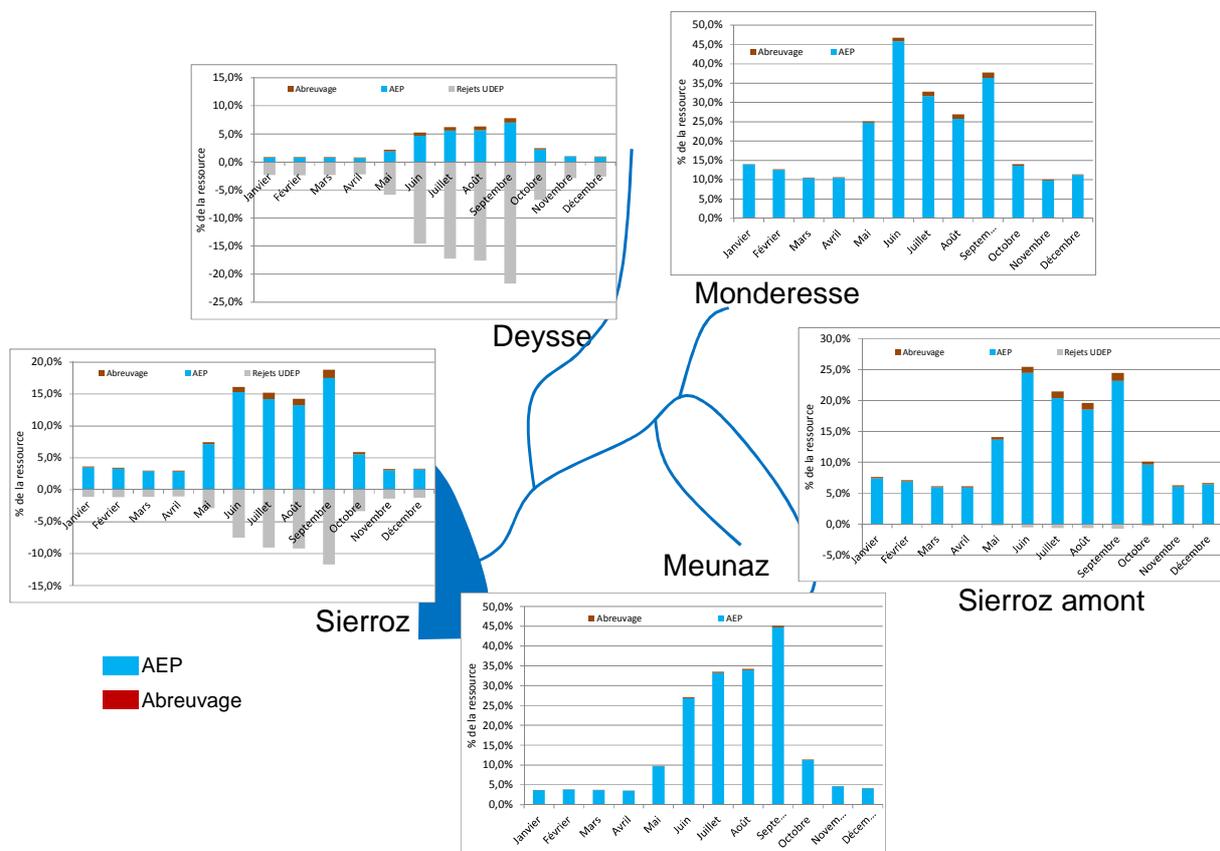


Figure 16: Synoptiques représentant sur le bassin versant du Sierroz les pourcentages de ressource influencée utilisés par les différents volumes restituables, par sous-bassins versant en année sèche.

En année sèche et en période critique les prélèvements restituables représentent :

- jusqu'à **18,8%** de la ressource actuelle du **Sierroz en aval** ;
- jusqu'à **25,4 %** de la ressource actuelle du **Sierroz amont** ;

Hors période critique la part des volumes restituables reste important (jusqu'à 6% de la ressource sur le Sierroz et 10% sur l'amont).

Le maximum est atteint sur la **Monderesse** et la **Meunaz** avec les prélèvements pour l'AEP qui représentent respectivement **46,8** et **48,1%** de la ressource actuelle du cours d'eau en juin et septembre d'année sèche.

Les rejets, principalement ceux effectués sur le bassin de la Deysse représentent, en année sèche :

- entre 15 et 20% du débit actuelle de la Deysse de juin à septembre ;
- entre 5 et 10% du débit actuel du Sierroz sur les même mois.

Si tous les prélèvements et les rejets étaient arrêtés, sur certains mois de la période critique :

- les débits du Sierroz pourraient augmenter de 5 à 10% selon le type d'année ;
- la Monderesse et la Meunaz pourraient multiplier leur débit par 1,3 voire 1,5 ;
- les débits de la Deysse pourraient diminuer de 10% à cause de l'arrêt des rejets des UDEP.

N.B. : les pourcentages précédents sont issus de données mensuelles moyennées. Ils ne permettent pas –ou de façon très peu précise– d'avoir une vision à l'échelle journalière voire instantanée. Ponctuellement, les prélèvements agricoles ou pour l'AEP peuvent représenter, de ce fait, beaucoup plus que les chiffres déjà cités.

4.4.4. QMNA5 reconstitué

De même que la ressource actuelle du cours d'eau peut être reconstituée en situation naturelle, le QMNA5 peut l'être également afin d'avoir une valeur naturelle d'étiage de référence indicative (notamment pour les stations où sont appliquée la méthode Estimhab, cf. partie 5.1.1.).

En outre, comme précisé précédemment, un QMNA5 ne peut pas réellement faire l'objet d'une extrapolation. Afin de disposer de valeurs cohérentes, 3 types de données sont toutefois considérées :

- les QMNA5 proposés et validés par la DREAL : ils sont calculés avec une chronique suffisamment longue ;
- des QMNA5 estimés avec la chronique de débit de 1995 à 2010 : le calcul ne comporte pas assez de données pour réellement valider statiquement la valeur ;
- des QMNA5 reconstitués : ils prennent en compte la même chronique que le point précédent et considèrent, en plus, les prélèvements effectués sur la même chronique. Ils constituent le débit minimum mensuel quinquennal sec en situation naturel.

N.B. : il se peut que le QMNA5 de la DREAL soit supérieur à la valeur reconstituée estimée. Les QMNA5 (influencés et reconstitués) estimés sur la chronique 1996-2010 n'ont pas de validité statistique suffisante, mais sont cohérents entre eux. C'est ces deux valeurs qui seront utilisées par la suite.

Les valeurs de QMNA5 à la station DREAL sont rappelées et celles estimées sur tout le bassin versant (issus des chroniques ou extrapolées) sont les suivantes :

m ³ .s ⁻¹	QMNA5 (DREAL)	QMNA5* (1995-2010)	QMNA5 reconstitué (1995-2010)
Sierroz	0,200	0,162	0,208
Sierroz amont	-	0,112	0,170
Deysse	-	0,091	0,072
Meunaz	-	0,015	0,029
Monderesse	-	0,030	0,063

*valeurs déterminées avec la chronique des valeurs mensuelles reconstituées (réelle dans le cas de la DREAL et extrapolée dans les autres cas).

Tableau 11 : QMNA5 et QMNA5 reconstitués sur les points nodaux considérés du bassin versant.

En tenant compte de la dynamique naturelle du bassin versant, notamment l'infiltration, les volumes restitués au cours d'eau en cas d'arrêt de prélèvements aux sources sont différents de ceux prélevés.

En cas d'arrêt des prélèvements et des rejets, le Sierroz pourrait gagner, sur certains mois de la période critique, environ 10% son débit actuel. Les gains sont encore plus importants sur certains affluents, avec une part des prélèvements restituables sur la ressource actuelle allant jusqu'à plus de 45%.

5. Détermination des débits biologiques

Le débit biologique (DB) est le débit en dessous duquel la fonctionnalité des milieux se dégrade rapidement avec la baisse débit. Il est déterminé ici avec la méthode Estimhab, développée par l'Irstea (ex-Cémagref). Basée sur la méthode des microhabitats, elle prend en compte les conditions hydrauliques du cours d'eau ainsi que son peuplement piscicole : les paramètres considérés sont les hauteurs d'eau, la granulométrie ainsi que la largeur du lit mouillé (Cémagref, 2008 ; protocole en annexe 8). Pour obtenir un DB – ou du moins une gamme adaptée – il est nécessaire de choisir :

- une station représentative du cours d'eau comportant plusieurs successions de faciès ;
- les espèces piscicoles cibles théoriquement ou effectivement présentes dans le cours d'eau.

L'application du modèle permet d'obtenir un intervalle d'accroissement du risque pour le milieu piscicole. La prise en compte d'autres facteurs (hydrologie, qualité, etc.) permet de retenir une valeur guide synonyme d'objectif environnementale.

5.1. Application de la méthode Estimhab

5.1.1. Stations retenues

Les stations retenues où a été appliquée la méthode Estimhab sont présentées sur la figure suivante :

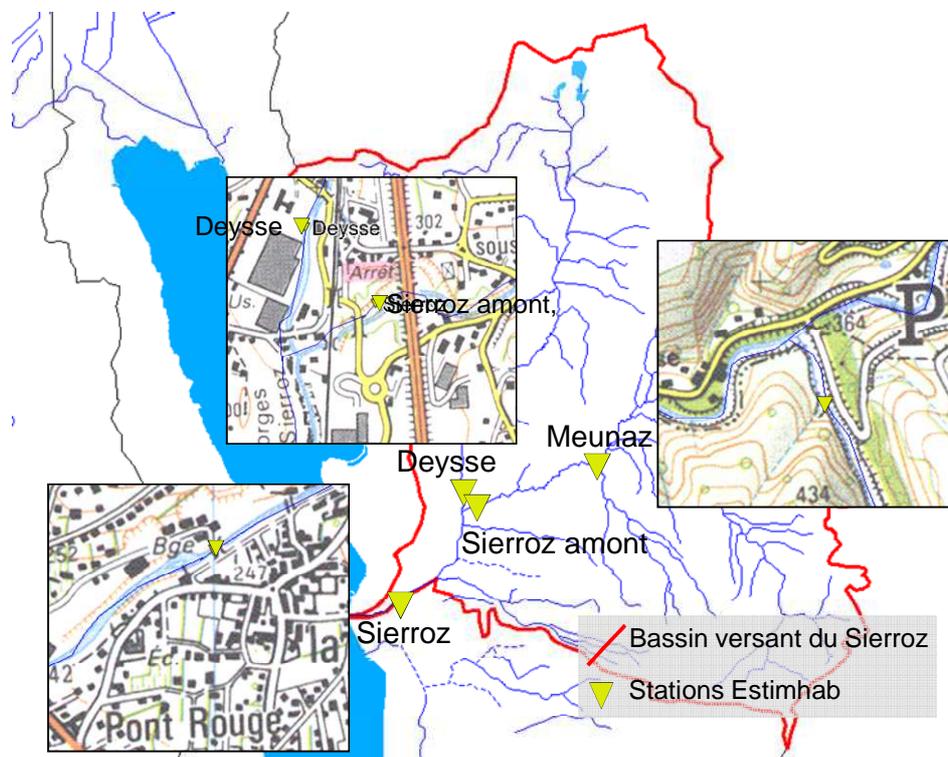


Figure 17 : Carte présentant les stations et tronçons qui ont fait l'objet des campagnes de mesure pour la méthode Estimhab.

- Sur le Sierroz amont :

Le tronçon recoupe 150 m du cours d'eau dans Grésy-sur-Aix, en amont de la confluence avec la Deysse.

La largeur moyenne est de 5,4 m pour un bas débit de $0,127 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, et de 6,3 m pour un haut débit de $0,320 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

- Sur la Meunaz :

Le tronçon comprend les 300m juste en amont de la confluence avec le Sierroz sur des parties en dalle et les faciès à substrat pluri millimétriques à pluri centimétriques.

La largeur moyenne est de 2,3 m pour un bas débit de $0,034 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, et de 2,8 m pour un haut débit de $0,074 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

- sur la Deysse :

Le tronçon recoupe 120m en amont de la confluence avec le Sierroz.

La largeur moyenne est de 5 m pour un bas débit de $0,109 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, et de 6,2 m pour un haut débit de $0,732 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

- sur le Sierroz aval :

Le tronçon recoupe 300m au niveau du pont rouge, 1,2 km en amont de la confluence avec le lac.

La largeur moyenne est de 8 m pour un bas débit de $0,300 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, et de 9,6 m pour un haut débit de $0,816 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

N.B. : la Monderesse avait fait l'objet en 2010 de campagnes de terrain. Toutefois le faciès du cours ne se prête pas à l'application de la méthode. D'autres campagnes pourront cependant être tentées à d'autres points du cours.

5.1.2. Peuplement piscicole retenu

Le choix d'espèces cibles peut parfois être critiqué : dans des parties de certains cours d'eau, du fait de l'artificialisation de leur lit, des espèces peuvent ne pas être contactées lors de pêches, alors qu'elles apparaissent dans le peuplement théorique.

Les peuplements théoriques, observés lors des pêches (TEREO, 2009) et celui retenu pour appliquer la méthode Estimhab sur les cours d'eau du bassin du bassin versant sont présentés dans le tableau suivant :

Cours d'eau	Peuplement théorique	Peuplement observé*	Espèces et guildes ciblées pour Estimhab
Sierroz aval	LOF, VAI, TRF, CHA, CHE, GOU	LOF, VAI, TRF, CHA	LOF, VAI, TRF, CHA
Sierroz amont	TRF	TRF, CHA	TRF, CHA
Deysse	TRF, VAI, LOF, CHA	TRF, VAI, LOF, CHA	TRF, VAI, LOF, CHA
Meunaz	TRF	TRF	TRF

*Sur la base de pêches réalisées de 2003 à 2008 dans le cadre du suivi piscicole du Cisalb.

Chabot	CHA	Loche	LOF
Truite	TRF	Blageon	BLN
Lamproie	LPP	Chevaine	CHE
Vairon	VAI	Goujon	GOU

Tableau 12 : peuplements retenus pour la méthode Estimhab.

Il s'avère qu'à la suite des pêches électriques, le peuplement observé diffère du théorique.

NB : le peuplement retenu concerne les seules stations où ont pu être réalisées des pêches électriques. Même si les tronçons de cours d'eau n'ont pas la même dynamique et la même morphologie, les études piscicoles menées sur le bassin versant ne permettent pas d'affiner suffisamment les peuplements à l'échelle de certaines parties des sous bassins versant.

5.1.3. Estimation de la plage de débit biologique

Sur la base des mesures concernant l'hydraulique du cours d'eau (hauteurs, largeurs mouillées et granulométrie), la méthode Estimhab permet, pour une gamme de débit et pour chaque espèce cible, d'obtenir des notes d'habitat et des surfaces potentielles utilisables (SPU).

L'application de la méthode permet d'obtenir une plage de débit dans laquelle les notes d'habitabilité et la SPU arrêtent de s'accroître rapidement en fonction du débit, synonyme de « sortie » d'un intervalle d'accroissement du risque pour la pérennité des peuplements piscicoles (cf. annexe 8). Cette plage comprendra une borne basse et une borne haute. A condition que cette plage de débit puisse être rencontrée à l'étiage naturel au moins certaines années, le DB sera alors déterminé dans cet intervalle et un débit biologique guide sera retenu en fonction des autres paramètres considérés.

5.1.3.1. Station sur le Sierroz (station DREAL de Laffin)

La figure ci-dessous présente les résultats obtenus sur le Sierroz dans Aix-les-Bains, en amont de la confluence avec le lac du Bourget (les valeurs relevées lors des campagnes terrain sont présentées en annexe 9). L'évolution des SPU pour chaque espèce est représentée pour des débits allant de 0,030 à 2 m³.s⁻¹, dans le graphique suivant:

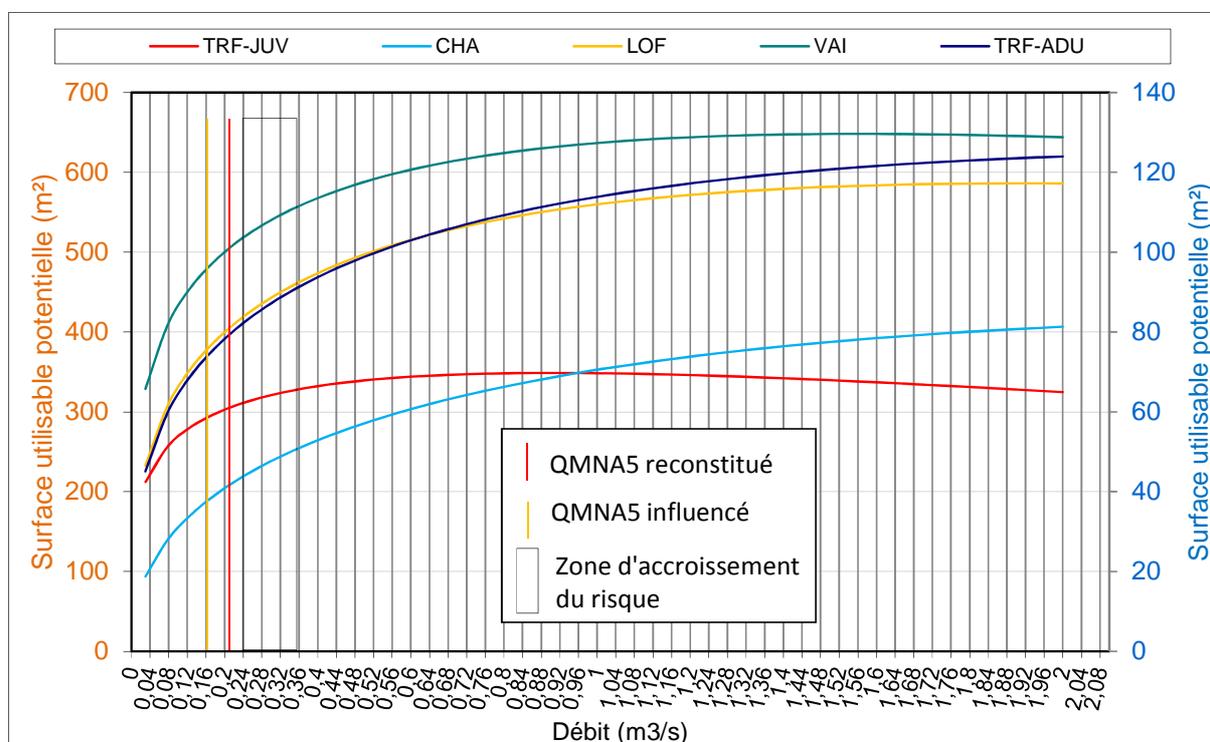


Figure 18 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite (adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV) le vairon (VAI), la loche franche (LOF), le chabot (CHA), pour une gamme de débit allant de 0,03 m³.s⁻¹ à 2 m³.s⁻¹ sur le Sierroz en aval.

N.B. : le débit de 2 m³.s⁻¹ a été retenu comme étant le débit auquel les courbes se stabilisent.

L'analyse de ces courbes fait ressortir une zone d'«accroissement du risque» pour les espèces ciblées, dont la borne basse représente un débit critique pour la vie piscicole.

Sa détermination s'appuie sur le croisement des courbes représentatives de chaque espèce considérée en observant la diminution principalement de la SPU (cf. annexe 8).

L'intervalle retenu est de :

0,240 – 0,360 m³.s⁻¹

Cet intervalle servira de base à la discussion de la partie 5.2.

5.1.3.2. Station sur la Deysse

La figure ci-dessous présente les résultats obtenus sur la Deysse (les valeurs relevées lors des campagnes terrain sont présentées en annexe 9). L'évolution des SPU pour chaque espèce est représentée pour des débits allant de 0,011 à 1 m³.s⁻¹, dans le graphique suivant:

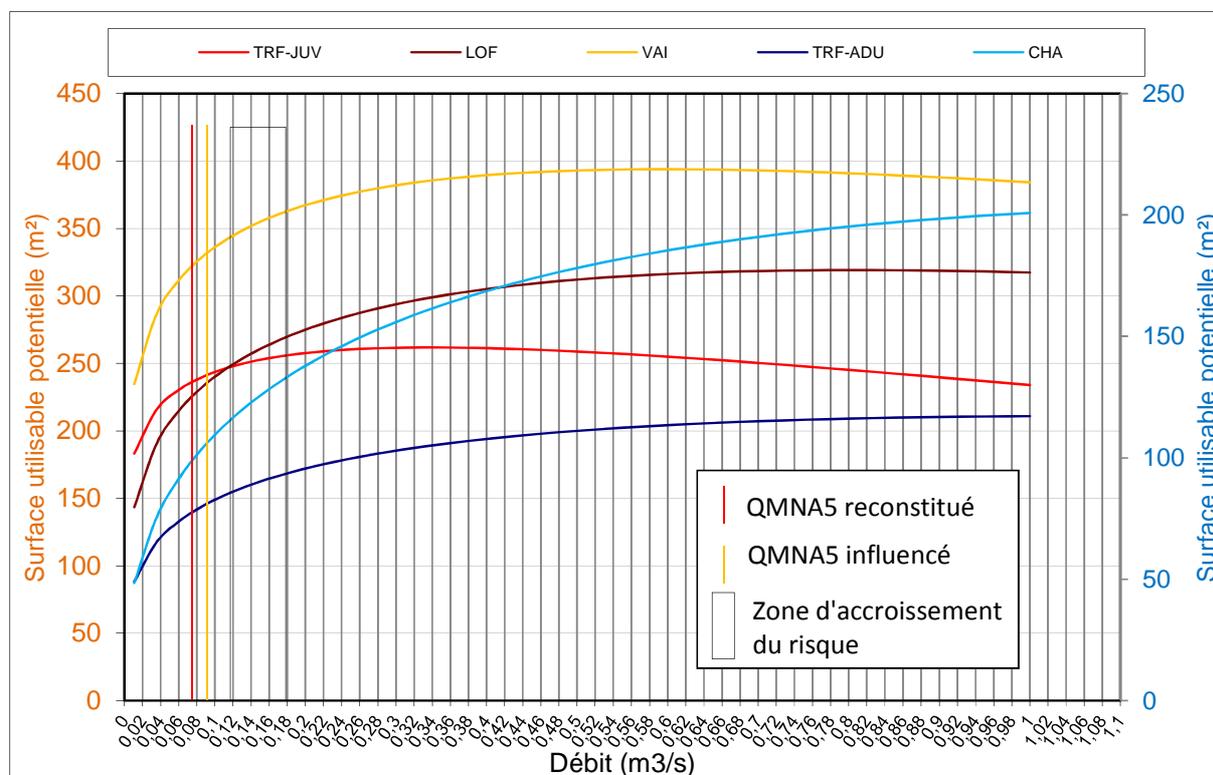


Figure 19 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite (adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV) le vairon (VAI), la loche franche (LOF), le chabot (CHA) pour une gamme de débit allant de 0,011 à 1 m³.s⁻¹ sur la Deysse.

N.B. : le débit de 1 m³.s⁻¹ a été retenu comme étant le débit auquel les courbes se stabilisent.

De même que précédemment, l'analyse des courbes fait ressortir une zone d'«accroissement du risque» dont la borne basse représente le débit critique pour la vie piscicole :

0,120 – 0,180 m³.s⁻¹

Cet intervalle servira de base à la discussion de la partie 5.2.

5.1.3.3. Station sur le Sierroz amont

La figure ci-dessous présente les résultats obtenus sur le Sierroz amont au niveau de la station DREAL (les valeurs relevées lors des campagnes terrain sont présentées en annexe 9). L'évolution des SPU pour chaque espèce est représentée pour des débits allant de 0,013 à 1 m³.s⁻¹, dans le graphique suivant:

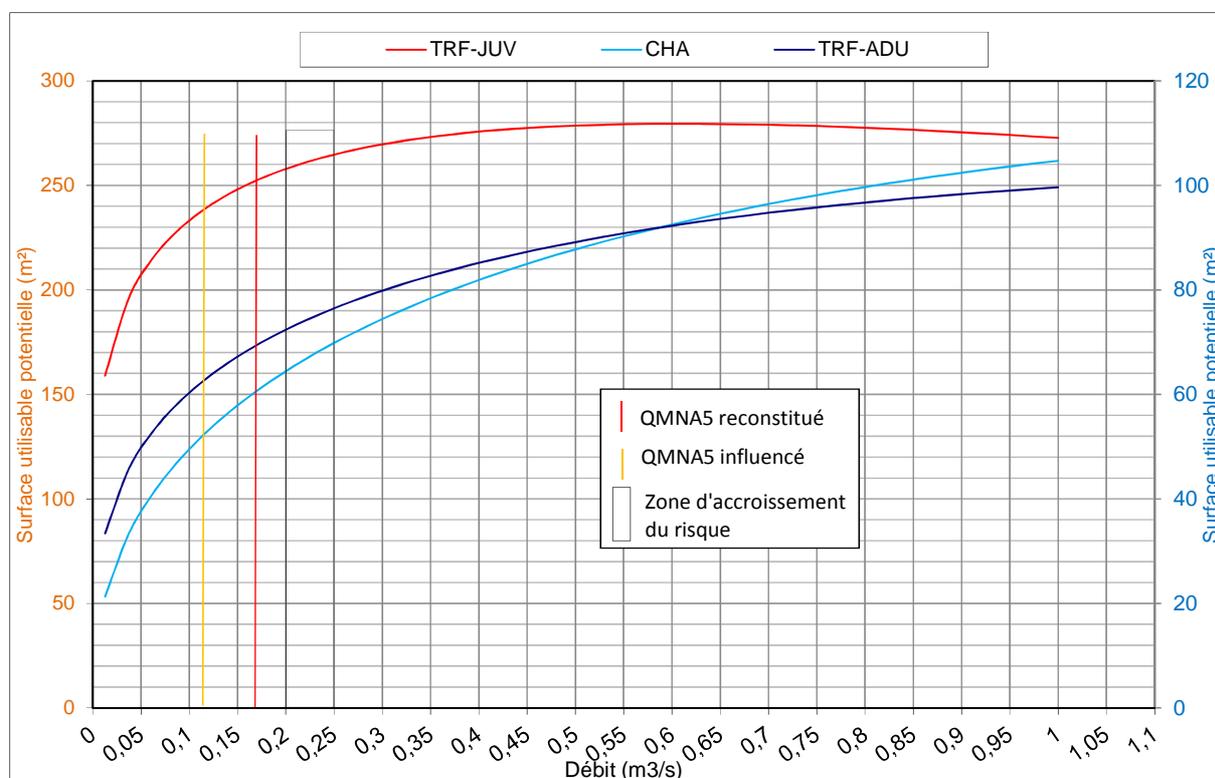


Figure 20 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite (adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV) et le chabot (CHA) pour une gamme de débit allant de 0,013 à 1 m³.s⁻¹.sur le Sierroz amont.

N.B. : le débit de 1 m³.s⁻¹ a été retenu comme étant le débit auquel les courbes se stabilisent.

De même que précédemment, l'analyse des courbes fait ressortir une zone d'«accroissement du risque» dont la borne basse représente le débit critique pour la vie piscicole :

0,200 – 0,250 m³.s⁻¹

Cet intervalle servira de base à la discussion de la partie 5.2.

5.1.3.4. Station sur la Meunaz

La figure ci-dessous présente les résultats obtenus sur la Meunaz (les valeurs relevées lors des campagnes terrain sont présentées en annexe 9). L'évolution des SPU pour chaque espèce est représentée pour des débits allant de 0,004 à 0,370 m³.s⁻¹, dans le graphique suivant:

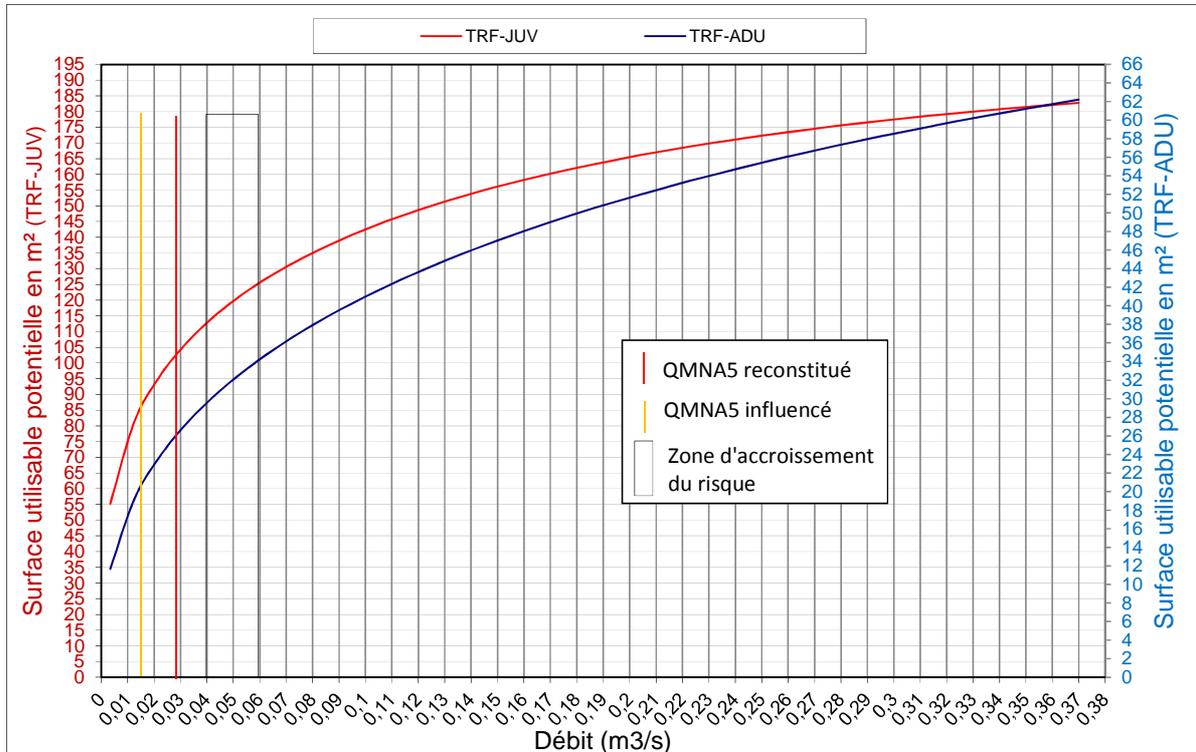


Figure 21 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite, adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV, pour une gamme de débit allant de 0,004 à 0,370 m³.s⁻¹.sur la Meunaz l'exutoire du sous bassin considéré.

N.B. : le débit de 0,370 m³.s⁻¹ a été retenu comme étant le débit auquel les courbes se stabilisent.

De même que précédemment, l'analyse des courbes fait ressortir une zone d'«accroissement du risque» dont la borne basse représente le débit critique pour la vie piscicole :

0,040 – 0,060 m³.s⁻¹

Cet intervalle servira de base à la discussion de la partie 5.2.

5.2. Discussion

Les valeurs précédentes sont obtenues par un outil informatique se basant sur le couplage d'un modèle biologique et d'un modèle hydraulique du cours d'eau.

Afin de retenir une valeur guide de débit biologique (DB) d'un cours d'eau, il est nécessaire d'en évaluer son objectif environnemental. Ce dernier s'apprécie au travers d'autres facteurs comme notamment l'intérêt biologique, la qualité physique et physico-chimique et en comparant les résultats avec l'hydrologie naturelle.

5.2.1. Qualité physique et physico-chimique du milieu

Le suivi du réseau de contrôle opérationnel effectué par l'Agence de l'eau sur le bassin permet d'obtenir les classes d'état suivantes :

Code et nom station	Etat écologique						Etat chimique					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007	2008	2009	2010	2011	2012
06580829 ALBENCHE A ALBENS		BE										
06077840 MONDERESSE A ST-OURS		BE										
06580822 SIERROZ A MONTCEL 2	BE											
06580823 SIERROZ A MONTCEL 1		BE										
06580824 SIERROZ A EPERSY		MED										
06580825 SIERROZ A GREY-SUR-AIX		BE										
06580827 DEISSE A ALBENS		MOY										
06580830 DEISSE A GREY-SUR-AIX		MED	MED	MOY	MOY				MAUV	MAUV	BE	
06582355 DEISSE A LA-BIOLLE		MOY										
06580826 SIERROZ A AIX-LES-BAINS		Ind										
06800012 SIERROZ A AIX-LES-BAINS 2	MAUV	MAUV	MAUV	MED	MED		BE	BE	BE	BE	BE	

Etat	
Très bon	TBE
Bon	BE
Moyen	MOY
Médiocre	MED
Mauvais	MAUV

Tableau 13 : classement issu du suivi RCO sur les cours d'eau du bassin du Sierroz.

Les parties amont du bassin versant présentent globalement un bon état des eaux. Les parties aval (Sierroz et Deysse) sont en état moyen ou mauvais du point de vue écologique, mais bon du point de vue chimique (du moins depuis 2011 pour la Deysse).

N.B. : les mauvais résultats enregistrés proviennent de taux de nutriments, notamment de phosphore encore trop élevés dans la Deysse. Des actions sont actuellement en cours afin de limiter ces pollutions.

Le Cisalb a réalisé en 2008 un observatoire des cours d'eau du bassin versant. Les principaux résultats sont présentés sur la figure suivante :

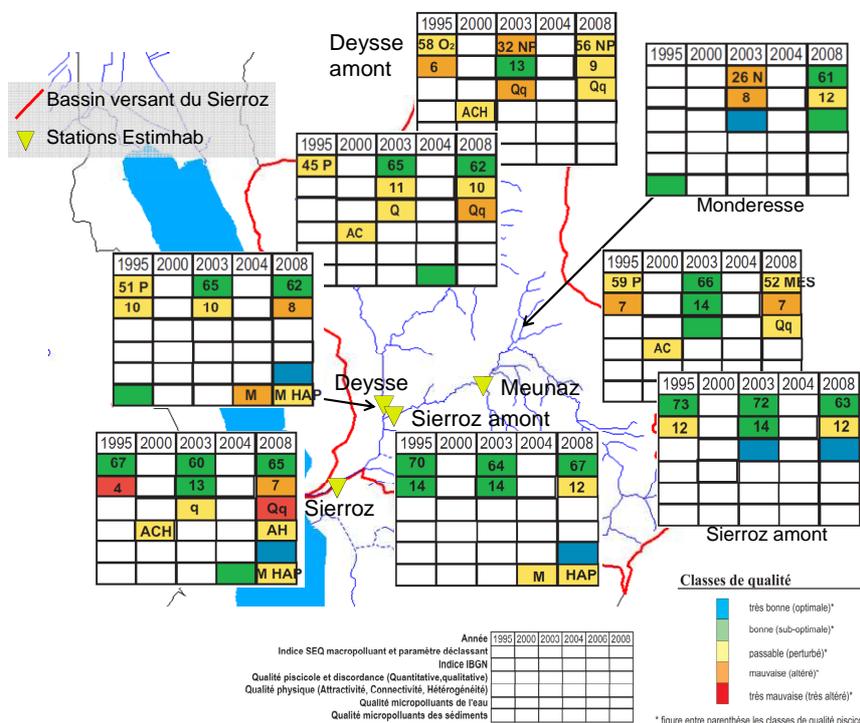


Figure 22 : Carte présentant les classes de qualité aux stations où a été appliquée la méthode Estimhab (le synoptique global du bassin versant est présenté en annexe 10).

Les principales remarques issues de l'observatoire de 2008 sont les suivantes :

- Sierroz amont : le bon potentiel du cours d'eau peut être limité par un colmatage naturel du lit et une dégradation possible des habitats ;

- Deysse : les mauvais résultats qui peuvent apparaître sur la qualité de l'eau sont d'origine agricole et en partie domestique (UDEP). Toutefois l'aspect physique du cours d'eau joue également un rôle important dans la non atteinte du bon état.

Dilution de la pollution

Il est possible de calculer la dilution nécessaire afin d'atteindre les taux de bon état sur les cours d'eau déclassés pour des paramètres.

C'est le cas avec le phosphore total et dissous (P_{tot} et PO₄³⁻) sur la Deysse. Les débits sur ce cours d'eau sont estimés avec les équations de corrélations au moment de deux campagnes de mesures réalisées durant l'année 2012. La dilution peut être calculée, ainsi que le débit nécessitant l'atteinte du bon état concernant les taux alors déclassant aux trois points de mesures :

débits en m3/s	DEY1		DEY2		DEY3	
	PO4 mg/l	PO4 P	PO4 mg/l	PO4 P	PO4 mg/l	PO4 P
10-sept	0,95	0,36	2,4	0,84	2,77	0,97
Bon état	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2
dilution	1,9	1,8	4,8	4,2	5,5	4,9
Débit nécessaire	0,177	0,168	0,448	0,392	0,517	0,453
Débit à ajouter	0,084	0,075	0,355	0,299	0,424	0,359
16-mars	-	-	-	-	0,89	0,35
Bon état	-	-	-	-	0,5	0,2
dilution	-	-	-	-	1,8	1,8
Débit nécessaire	-	-	-	-	0,643	0,633
Débit à ajouter	-	-	-	-	0,282	0,271

10-sept-12	0,093 m3/s
16-mars-12	0,361 m3/s

Tableau 14 : Résultats des analyses effectuées en 2012 sur la Deysse (3 points d'amont en aval, DEY 3, 2 et 1), dilutions nécessaires pour atteindre les valeurs de bon état et débits associés alors nécessaires.

Il en ressort que lors des déclassements (états **mauvais**, **médiocre** ou **moyen**) durant l'année 2012, le débit nécessaire pour atteindre le bon état devait être au moins le **double** de celui alors présent dans le cours d'eau.

5.2.2. Réservoirs biologiques et espèces patrimoniales

Certains cours d'eau du bassin versant sont classés en tant que réservoir biologique. Ce classement, issu de la loi sur l'eau, est intégré au SDAGE de façon à protéger les cours d'eau abritant des zones de reproduction ou habitats d'espèces permettant leur répartition dans un ou plusieurs cours d'eau du bassin versant.

Tous les sous bassins versants considérés possèdent le linéaire ou un affluent de leur cours d'eau principal classé en réservoir biologique (cf. annexe 11), ce qui traduit un enjeu environnemental fort sur le territoire. La prise en compte de ce classement jouera sur le choix de la valeur de débit biologique en s'approchant de la valeur haute de l'intervalle selon son intérêt.

De plus, l'espèce du chabot est particulièrement visée ici, même si elle est présente sur à peu près tous les cours d'eau. Certains sont ciblés comme étant particulièrement adaptés à son développement. Ils feront alors l'objet d'une attention particulière pour l'estimation du débit biologique.

5.2.3. Comparaison avec les débits des cours d'eau

La ressource naturelle peut, à certains moments de l'année, ne pas atteindre le DB et témoigne alors du caractère contraint du cours d'eau. Ainsi quelques valeurs de débits reconstitués pourront ne pas respecter les conditions du DB. Il est alors possible d'évaluer l'influence du paramètre hydrologie sur le milieu pour en estimer sa sensibilité et ainsi adapter l'objectif environnemental du cours d'eau.

Dans tous les cas, le DB proposé doit pouvoir être atteint naturellement pendant certains mois et/ou certaines années en période d'étiage.

5.2.3.1. Station sur le Sierroz (station DREAL de Laffin)

Le tableau suivant présente les débits moyens mensuels actuels et naturels du Sierroz au niveau de la station DREAL sur toutes les années de la chronique considérée, comparés aux bornes haute et basse de l'intervalle retenu au 5.1.3.1 :

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1995	7,118	9,747	4,908	2,016	3,005	2,331	0,903	0,423	2,039	0,889	1,676	2,154
1996	3,545	2,643	1,586	1,274	2,494	1,517	3,195	1,539	0,616	1,673	6,621	5,623
1997	3,566	2,090	1,208	0,715	2,001	0,739	1,960	0,300	0,350	0,280	1,309	3,945
1998	4,275	1,078	1,607	4,376	0,833	1,247	0,463	0,172	1,297	3,076	3,843	1,450
1999	3,026	6,862	4,352	5,984	3,016	3,011	0,662	1,507	2,496	3,848	2,669	4,658
2000	1,810	3,751	2,904	3,804	0,872	0,269	0,598	0,264	0,284	1,649	5,471	2,659
2001	5,882	2,429	9,412	5,741	1,636	1,733	1,087	0,525	1,137	2,140	0,953	1,033
2002	1,469	1,220	0,954	0,734	2,049	1,336	0,382	1,413	1,016	3,364	8,775	3,464
2003	3,987	3,088	1,222	1,047	0,657	0,331	0,126	0,124	0,155	1,157	2,220	1,669
2004	5,203	1,881	2,067	1,445	0,947	0,372	0,162	0,670	0,353	1,905	1,060	2,033
2005	2,531	1,966	1,753	4,047	1,238	0,375	0,233	0,283	0,353	0,693	0,765	1,923
2006	1,716	2,144	4,997	3,911	1,818	0,480	0,329	0,682	0,376	0,920	0,900	1,957
2007	1,988	4,822	4,105	1,158	1,294	2,638	2,432	1,125	0,971	0,961	1,245	4,155
2008	3,822	1,830	2,960	3,753	1,102	2,944	1,144	0,535	4,309	1,376	1,970	2,864
2009	3,750	2,372	2,782	1,551	0,720	0,586	0,402	0,305	0,139	0,167	1,538	4,021
2010	3,167	4,636	2,683	2,699	2,020	1,663	0,392	0,571	0,272	0,341	1,497	3,508

QMM actuels

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1995	7,183	9,811	4,976	2,090	3,067	2,388	0,968	0,463	2,093	0,945	1,741	2,211
1996	3,610	2,707	1,654	1,348	2,556	1,574	3,260	1,579	0,670	1,729	6,686	5,680
1997	3,631	2,154	1,276	0,789	2,063	0,796	2,025	0,340	0,404	0,336	1,374	4,002
1998	4,340	1,142	1,675	4,450	0,895	1,304	0,528	0,212	1,351	3,132	3,998	1,507
1999	3,091	6,928	4,411	6,057	3,069	3,062	0,727	1,561	2,547	3,899	2,718	4,714
2000	1,883	3,816	2,960	3,863	0,924	0,307	0,622	0,284	0,306	1,676	5,514	2,713
2001	5,947	2,493	9,480	5,815	1,698	1,790	1,152	0,565	1,191	2,196	1,018	1,090
2002	1,534	1,284	1,022	0,808	2,111	1,393	0,447	1,453	1,070	3,420	8,840	3,521
2003	4,060	3,153	1,278	1,106	0,709	0,369	0,150	0,144	0,177	1,184	2,263	1,723
2004	5,268	1,945	2,135	1,519	1,009	0,429	0,227	0,710	0,407	1,961	1,125	2,090
2005	2,604	2,031	1,809	4,106	1,290	0,413	0,257	0,303	0,375	0,720	0,808	1,977
2006	1,789	2,209	5,053	3,970	1,870	0,518	0,353	0,702	0,398	0,947	0,943	2,011
2007	2,053	4,888	4,164	1,231	1,347	2,689	2,497	1,179	1,022	1,012	1,294	4,211
2008	3,887	1,896	3,019	3,826	1,155	2,995	1,209	0,589	4,360	1,427	2,019	2,920
2009	3,823	2,437	2,838	1,610	0,772	0,624	0,426	0,325	0,161	0,194	1,581	4,075
2010	3,232	4,700	2,751	2,773	2,082	1,720	0,457	0,611	0,326	0,397	1,562	3,565

QMM reconstitués

Année sèche Année moyenne Année humide

Tableau 15 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur le Sierroz à la station DREAL sur la chronique 1996-2010 (en jaune < valeur haute de l'intervalle de DB et en rouge < à la valeur basse de l'intervalle de DB).

En considérant :

- la ressource actuelle :
 - o la borne haute de l'intervalle ($0,360 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), retenue en partie 5.1.3.1, n'a pas été atteint pendant 22 mois sur la chronique, cela

concerne 9 années sur les 16 de la chronique (**en jaune** sur le Tableau 15) ;

- la borne basse ($0,240 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$) n'a pas été atteinte 8 mois et 5 années sur 16 (**en rouge** sur le Tableau 15).

- la ressource naturelle :

- la borne haute ($0,360 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$) n'a pas été atteinte pendant 17 mois sur la chronique et ce qui représente toujours 9 années sur 16 (**en jaune** sur le Tableau 15) ;
- la borne basse ($0,240 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$) n'a pas été atteinte 7 mois, qui représente là, 4 années sur 16 (**en rouge** sur le Tableau 15).

Dans la majorité des cas, les non-atteintes de la borne basse l'ont été durant les années 2003 et 2009. Ces années apparaissent comme exceptionnelles en les comparant à la chronique depuis le début des enregistrements. Toutefois, les non-atteintes en question restent relativement nombreuses et les situations proches de la borne haute sont récurrentes.

La fourchette de DB proposée reste cohérente avec l'hydrologie d'étiage naturellement rencontrée au pas de temps mensuel. Les mois de juillet à septembre où cette fourchette est supérieure aux débits d'étiage, traduisent cependant une situation proche d'un déficit structurel du cours d'eau sur cette période.

5.2.3.2. Station sur la Deysse

Le tableau suivant présente les débits moyens mensuels actuels et naturels de la Deysse en amont de sa confluence avec le Sierroz, sur toutes les années de la chronique considérée, comparés aux bornes haute et basse de l'intervalle retenu au 5.1.3.2 :

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1995	3,252	4,447	2,248	0,933	1,383	1,077	0,428	0,209	0,944	0,421	0,779	0,996
1996	1,628	1,218	0,738	0,596	1,151	0,707	1,469	0,717	0,297	0,778	3,026	2,573
1997	1,638	0,967	0,566	0,342	0,927	0,353	0,908	0,154	0,176	0,144	0,612	1,810
1998	1,960	0,507	0,748	2,006	0,396	0,584	0,228	0,095	0,607	1,415	1,764	0,676
1999	1,393	3,136	1,995	2,737	1,388	1,386	0,318	0,702	1,152	1,766	1,230	2,134
2000	0,840	1,722	1,337	1,746	0,414	0,139	0,289	0,137	0,146	0,767	2,504	1,226
2001	2,691	1,121	4,295	2,626	0,761	0,805	0,511	0,256	0,534	0,990	0,450	0,487
2002	0,685	0,572	0,451	0,351	0,948	0,624	0,191	0,659	0,479	1,546	4,005	1,592
2003	1,829	1,421	0,573	0,493	0,316	0,168	0,074	0,074	0,088	0,543	1,026	0,776
2004	2,382	0,872	0,957	0,674	0,448	0,186	0,091	0,322	0,178	0,883	0,499	0,941
2005	1,168	0,911	0,814	1,857	0,580	0,188	0,123	0,146	0,178	0,332	0,365	0,891
2006	0,797	0,992	2,288	1,795	0,843	0,235	0,167	0,327	0,188	0,435	0,426	0,907
2007	0,921	2,209	1,883	0,544	0,605	1,216	1,123	0,529	0,459	0,454	0,583	1,906
2008	1,754	0,849	1,363	1,723	0,518	1,355	0,537	0,260	1,976	0,643	0,913	1,319
2009	1,722	1,095	1,282	0,722	0,344	0,284	0,200	0,156	0,080	0,093	0,716	1,845
2010	1,457	2,124	1,237	1,244	0,935	0,773	0,195	0,277	0,141	0,172	0,698	1,612

QMM actuels

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1995	3,236	4,431	2,232	0,917	1,367	1,060	0,411	0,193	0,928	0,405	0,763	0,980
1996	1,612	1,202	0,722	0,580	1,134	0,690	1,453	0,700	0,281	0,761	3,010	2,557
1997	1,622	0,951	0,550	0,326	0,910	0,337	0,892	0,137	0,160	0,128	0,596	1,794
1998	1,944	0,491	0,731	1,990	0,379	0,568	0,211	0,079	0,590	1,399	1,748	0,660
1999	1,376	3,119	1,979	2,720	1,371	1,369	0,301	0,686	1,135	1,750	1,214	2,118
2000	0,824	1,706	1,321	1,730	0,397	0,123	0,273	0,121	0,130	0,750	2,488	1,209
2001	2,674	1,105	4,279	2,610	0,744	0,789	0,495	0,239	0,518	0,973	0,434	0,470
2002	0,669	0,555	0,434	0,334	0,932	0,608	0,174	0,643	0,463	1,530	3,989	1,575
2003	1,813	1,404	0,556	0,477	0,300	0,151	0,058	0,057	0,071	0,527	1,010	0,760
2004	2,366	0,856	0,940	0,658	0,431	0,170	0,074	0,305	0,161	0,867	0,483	0,925
2005	1,151	0,894	0,798	1,840	0,564	0,171	0,107	0,130	0,161	0,316	0,349	0,875
2006	0,781	0,975	2,272	1,778	0,827	0,219	0,150	0,311	0,172	0,419	0,410	0,890
2007	0,904	2,192	1,866	0,527	0,589	1,200	1,106	0,512	0,442	0,437	0,566	1,889
2008	1,738	0,832	1,346	1,706	0,501	1,339	0,521	0,244	1,959	0,626	0,896	1,302
2009	1,705	1,079	1,265	0,706	0,328	0,267	0,184	0,140	0,064	0,077	0,700	1,828
2010	1,440	2,108	1,220	1,228	0,919	0,757	0,179	0,260	0,124	0,156	0,681	1,595

QMM reconstitués

Année sèche Année moyenne Année humide

Tableau 16 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur la Deysse sur la chronique 1996-2010 (en jaune < valeur haute de l'intervalle de DB et en rouge < à la valeur basse de l'intervalle de DB).

En considérant :

- la ressource actuelle :
 - o la borne haute de l'intervalle ($0,180 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$), retenu en partie 5.1.3.2, n'a pas été atteint pendant 22 mois sur la chronique et concerne 9 années sur 16 (en jaune sur le Tableau 16) ;
 - o la borne basse ($0,120 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$) n'a pas été atteinte 7 mois concernant 4 années des 16 de la chronique (en rouge sur le Tableau 16).
- la ressource naturelle :
 - o la borne haute ($0,180 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$) n'a pas été atteinte pendant 26 mois sur la chronique et concerne 10 années sur 16 (en jaune sur le Tableau 16) ;
 - o la borne basse ($0,120 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$) n'a pas été atteinte 8 mois concernant 5 années des 16 de la chronique (en rouge sur le Tableau 16).

Du fait du rejet des UDEP de Saint-Félix et d'Albens, la Deysse présente un bilan hydrologique plus important en situation influencée que naturelle. Il en découle une situation reconstituée encore plus critique que l'actuelle.

La gamme de DB proposée reste cohérente avec l'hydrologie d'étiage naturellement rencontrée au pas de temps mensuel : cette gamme de valeurs est atteinte de façon récurrente sur la chronique étudiée. Toutefois, en raison du décalage de l'intervalle de DB retenu par rapport à la valeur de QMNA5 reconstitué, le cours d'eau apparaît comme naturellement contraint par l'hydrologie sur tous les mois d'été, même en situation actuelle, plus favorable que la situation naturelle.

5.2.3.3. Station sur le Sierroz amont

Le tableau suivant présente les débits moyens mensuels actuels et naturels du Sierroz amont en amont de sa confluence avec la Deysse, sur toutes les années de la chronique considérée, comparés aux bornes haute et basse de l'intervalle retenu au 5.1.3.3 :

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1995	2,932	3,998	2,036	0,863	1,265	0,991	0,412	0,218	0,873	0,406	0,726	0,919
1996	1,483	1,118	0,689	0,563	1,057	0,661	1,342	0,670	0,296	0,724	2,731	2,326
1997	1,492	0,893	0,536	0,336	0,857	0,346	0,841	0,168	0,188	0,160	0,577	1,646
1998	1,780	0,483	0,698	1,820	0,384	0,552	0,234	0,116	0,572	1,293	1,604	0,634
1999	1,273	2,829	1,811	2,473	1,269	1,267	0,314	0,657	1,058	1,606	1,128	1,935
2000	0,780	1,567	1,224	1,589	0,400	0,155	0,288	0,153	0,161	0,715	2,264	1,124
2001	2,431	1,031	3,863	2,374	0,709	0,749	0,487	0,259	0,507	0,914	0,432	0,465
2002	0,642	0,541	0,433	0,344	0,877	0,588	0,201	0,619	0,458	1,410	3,604	1,451
2003	1,663	1,298	0,542	0,471	0,312	0,180	0,097	0,096	0,109	0,515	0,946	0,723
2004	2,156	0,809	0,884	0,632	0,430	0,197	0,112	0,318	0,189	0,818	0,476	0,870
2005	1,072	0,843	0,757	1,687	0,548	0,198	0,140	0,161	0,189	0,327	0,356	0,826
2006	0,742	0,915	2,072	1,632	0,783	0,241	0,179	0,323	0,198	0,419	0,411	0,840
2007	0,852	2,001	1,711	0,516	0,571	1,116	1,032	0,502	0,440	0,436	0,551	1,731
2008	1,596	0,788	1,246	1,568	0,493	1,240	0,510	0,263	1,793	0,604	0,845	1,207
2009	1,567	1,008	1,174	0,675	0,338	0,284	0,209	0,170	0,102	0,114	0,670	1,677
2010	1,330	1,926	1,134	1,140	0,865	0,720	0,205	0,278	0,156	0,184	0,653	1,468

QMM actuels

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1995	3,012	4,077	2,119	0,952	1,341	1,063	0,492	0,272	0,942	0,477	0,806	0,991
1996	1,563	1,196	0,772	0,651	1,134	0,733	1,421	0,725	0,365	0,795	2,811	2,398
1997	1,572	0,972	0,618	0,425	0,934	0,418	0,921	0,222	0,257	0,230	0,657	1,718
1998	1,859	0,562	0,780	1,909	0,461	0,624	0,314	0,170	0,641	1,364	1,684	0,706
1999	1,353	2,910	1,885	2,561	1,338	1,333	0,394	0,727	1,124	1,673	1,192	2,006
2000	0,868	1,647	1,294	1,662	0,466	0,208	0,327	0,188	0,198	0,757	2,323	1,193
2001	2,511	1,110	3,945	2,463	0,786	0,821	0,567	0,313	0,576	0,985	0,513	0,537
2002	0,721	0,619	0,515	0,432	0,954	0,660	0,281	0,673	0,527	1,481	3,684	1,523
2003	1,751	1,378	0,612	0,544	0,379	0,234	0,136	0,131	0,146	0,557	1,004	0,791
2004	2,236	0,887	0,967	0,721	0,507	0,269	0,191	0,372	0,258	0,889	0,556	0,942
2005	1,161	0,923	0,827	1,760	0,615	0,251	0,179	0,196	0,226	0,369	0,414	0,894
2006	0,830	0,995	2,143	1,705	0,850	0,294	0,218	0,357	0,235	0,461	0,469	0,908
2007	0,932	2,083	1,785	0,604	0,639	1,182	1,112	0,572	0,505	0,502	0,615	1,802
2008	1,676	0,869	1,320	1,656	0,561	1,306	0,590	0,332	1,859	0,670	0,909	1,278
2009	1,655	1,087	1,245	0,748	0,405	0,337	0,248	0,205	0,139	0,156	0,728	1,745
2010	1,410	2,005	1,216	1,229	0,942	0,792	0,285	0,332	0,226	0,255	0,733	1,540

QMM reconstitués

Année sèche Année moyenne Année humide

Tableau 17 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur le Sierroz amont sur la chronique 1996-2010 (en jaune < valeur haute de l'intervalle de DB et en rouge < à la valeur basse de l'intervalle de DB).

En considérant :

- la ressource actuelle, presque tous les débits moyens n'atteignant pas la borne haute de l'intervalle de DB retenu ($0,250 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) n'atteignent pas non plus la borne basse ($0,200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) ;
- la ressource naturelle :
 - o la borne haute ($0,250 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) n'aurait pas été atteinte pendant 21 mois sur la chronique et concernent 9 années sur 16 (en jaune sur le Tableau 17) ;

- o la borne basse ($0,120 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$) n'aurait pas été atteinte pas été atteinte 11 mois concernant alors 6 années sur les 16 de la chronique (**en rouge** sur le Tableau 17).

L'intervalle de DB proposé est cohérent avec l'hydrologie d'étiage naturellement rencontrée au pas de temps mensuelle : il est atteint de façon récurrente mensuellement sur la chronique étudiée.

Néanmoins, même en situation naturelle le cours d'eau présente une situation critique. L'intervalle de DB, là encore supérieur à la valeur du QMNA5 reconstitué explique cette situation naturellement contraignante observée sur le cours d'eau traduisant un déficit structurel.

5.2.3.4. Station sur la Meunaz

Le tableau suivant présente les débits moyens mensuels actuels et naturels du torrent de la Meunaz, sur toutes les années de la chronique considérée, comparés aux bornes haute et basse de l'intervalle retenu au 5.1.3.4 :

m ³ /s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1995	0,740	1,015	0,509	0,207	0,310	0,240	0,090	0,040	0,209	0,089	0,171	0,221
1996	0,367	0,272	0,162	0,129	0,257	0,154	0,330	0,157	0,060	0,171	0,688	0,584
1997	0,369	0,214	0,122	0,070	0,205	0,073	0,201	0,027	0,032	0,025	0,133	0,408
1998	0,443	0,108	0,164	0,453	0,083	0,126	0,044	0,014	0,131	0,317	0,398	0,147
1999	0,312	0,713	0,451	0,622	0,311	0,311	0,065	0,153	0,257	0,398	0,275	0,483
2000	0,185	0,388	0,299	0,394	0,087	0,024	0,058	0,023	0,025	0,168	0,568	0,274
2001	0,611	0,250	0,980	0,596	0,167	0,177	0,109	0,051	0,115	0,220	0,095	0,104
2002	0,149	0,123	0,095	0,072	0,210	0,135	0,036	0,143	0,102	0,348	0,914	0,358
2003	0,413	0,319	0,124	0,105	0,064	0,030	0,009	0,009	0,012	0,117	0,228	0,170
2004	0,540	0,192	0,212	0,147	0,095	0,035	0,013	0,066	0,033	0,195	0,107	0,208
2005	0,260	0,201	0,179	0,419	0,125	0,035	0,020	0,025	0,033	0,068	0,076	0,197
2006	0,175	0,220	0,518	0,405	0,186	0,046	0,030	0,067	0,035	0,092	0,090	0,200
2007	0,204	0,500	0,425	0,117	0,131	0,272	0,250	0,113	0,097	0,096	0,126	0,430
2008	0,395	0,187	0,305	0,388	0,111	0,304	0,115	0,052	0,446	0,140	0,202	0,295
2009	0,388	0,244	0,287	0,158	0,071	0,057	0,038	0,028	0,010	0,013	0,157	0,416
2010	0,327	0,481	0,276	0,278	0,207	0,170	0,037	0,055	0,024	0,031	0,152	0,363

QMM actuels

m ³ /s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1995	0,755	1,030	0,524	0,221	0,325	0,254	0,105	0,054	0,223	0,103	0,186	0,236
1996	0,381	0,287	0,176	0,143	0,271	0,169	0,344	0,171	0,075	0,185	0,703	0,598
1997	0,383	0,229	0,137	0,085	0,220	0,088	0,215	0,042	0,047	0,040	0,147	0,423
1998	0,457	0,123	0,178	0,468	0,097	0,141	0,059	0,028	0,146	0,332	0,412	0,162
1999	0,327	0,728	0,465	0,636	0,325	0,325	0,079	0,168	0,271	0,413	0,289	0,497
2000	0,195	0,398	0,310	0,404	0,097	0,034	0,069	0,034	0,036	0,179	0,578	0,284
2001	0,625	0,264	0,995	0,611	0,181	0,191	0,124	0,065	0,129	0,234	0,110	0,118
2002	0,164	0,138	0,110	0,087	0,225	0,150	0,050	0,158	0,116	0,362	0,928	0,373
2003	0,423	0,329	0,134	0,116	0,075	0,041	0,019	0,019	0,022	0,127	0,238	0,181
2004	0,554	0,207	0,226	0,161	0,109	0,049	0,027	0,080	0,047	0,209	0,121	0,223
2005	0,271	0,212	0,189	0,429	0,136	0,045	0,030	0,036	0,043	0,079	0,086	0,207
2006	0,186	0,230	0,529	0,415	0,196	0,056	0,041	0,077	0,045	0,102	0,100	0,211
2007	0,218	0,514	0,439	0,131	0,145	0,286	0,264	0,128	0,112	0,111	0,140	0,445
2008	0,410	0,201	0,320	0,403	0,125	0,318	0,130	0,066	0,461	0,154	0,216	0,310
2009	0,398	0,254	0,297	0,168	0,081	0,067	0,048	0,038	0,021	0,024	0,167	0,427
2010	0,341	0,495	0,291	0,293	0,222	0,184	0,051	0,070	0,039	0,046	0,167	0,377

QMM reconstitués

Année sèche Année moyenne Année humide

Tableau 18 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur la Meunaz sur la chronique 1996-2010 (en jaune < valeur haute de l'intervalle de DB et en rouge < à la valeur basse de l'intervalle de DB).

En considérant :

- la ressource actuelle, de même que sur le Sierroz amont, presque tous les débits moyens n'atteignant pas la borne haute de l'intervalle de DB ($0,60 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$) n'atteignent pas non plus la borne basse ($0,40 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$) ;
- la ressource naturelle, la situation reste très critique avec tous les mois d'été qui présentent même de nombreux débits moyens en dessous de la borne basse de l'intervalle de DB.

Même si ce n'est pas la majorité des cas, l'intervalle de DB proposé est souvent supérieur aux débits d'étiage mensuels couramment rencontrés naturellement. Cela se traduit par un déficit structurel rencontré sur le cours d'eau.

5.2.4. Débits biologiques retenus

Le croisement des précédents paramètres permettent donc de retenir les valeurs de débits biologiques suivantes.

5.2.4.1. Station DREAL sur le Sierroz

Au vu des remarques des parties 5.1.3.1., 5.2.1., 5.2.2., et 5.2.3.1., il paraît pertinent de retenir une valeur intermédiaire entre la borne haute et basse de l'intervalle défini en partie 5.1.3.1 comme DB guide du Sierroz au niveau de la station DREAL, notamment afin de mieux prendre en compte les besoins du chabot sur le cours d'eau sans trop s'éloigner de la situation naturelle à l'étiage du cours d'eau.

La valeur alors retenue sur le Sierroz en aval est :

0,300 m³.s⁻¹

Cette valeur constitue le débit biologique répondant à l'objectif environnemental fixé.

5.2.4.2. Station sur la Deysse

Au vu des remarques des parties 5.1.3.2., 5.2.1., 5.2.2., et 5.2.3.2., il paraît pertinent de retenir la valeur haute de l'intervalle défini en partie 5.1.3.2 comme DB de la Deysse afin :

- d'augmenter le phénomène de dilution des pollutions éventuelles (même si une dilution pour gommer les dépassements est impossible, cf. partie 5.2.1) ;
- d'être cohérent avec le classement en réservoir biologique d'un de ses affluents ;
- de mieux prendre en compte les besoins du chabot sur le cours d'eau.

La valeur alors retenue sur la Deysse au point nodal considéré est :

0,180 m³.s⁻¹

Cette valeur constitue le débit biologique répondant à l'objectif environnemental fixé.

5.2.4.3. Station sur le Sierroz amont

Au vu des remarques des parties 5.2.1., 5.2.2., et 5.2.3.3., il paraît pertinent de retenir la valeur haute de l'intervalle défini en partie 5.1.3.3 comme DB du Sierroz amont afin d'être cohérent avec son classement en réservoir biologique.

La valeur alors retenue sur le Sierroz amont est :

0,250 m³.s⁻¹

Cette valeur constitue le débit biologique répondant à l'objectif environnemental fixé.

5.2.4.4. Station sur la Meunaz

Au vu des remarques de la partie 5.2.3.4., les éléments de contexte ne justifient pas de privilégier la valeur haute de la fourchette de DB proposée et il paraît suffisant de retenir la valeur basse de l'intervalle défini en partie 5.1.3.4 comme DB de la Meunaz : pendant la période critique, la situation du cours d'eau est naturellement contrainte par le paramètre hydrologique ;

La valeur alors retenue sur la Meunaz est :

0,040 m³.s⁻¹

Cette valeur constitue le débit biologique répondant à l'objectif environnemental fixé.

5.2.4.5. Récapitulatif

Le tableau suivant récapitule les intervalles d'accroissement du risque et les valeurs guides de débit biologique retenues :

Cours d'eau	Intervalle	Débit biologique retenu
Sierroz	0,240 – 0,360	0,300
Sierroz amont	0,200 – 0,250	0,250
Deysse	0,120 – 0,180	0,180
Meunaz	0,040 – 0,060	0,040

Tableau 19 : intervalles de DB estimés avec la méthode Estimhab et valeurs de débits biologiques guides retenues sur les points nodaux du bassin versant du Sierroz.

La méthode Estimhab se base sur le croisement de paramètres hydrauliques et piscicoles. Elle permet d'approcher des intervalles de débit synonymes de zones d'accroissement du risque pour les espèces piscicoles considérées.

La prise en compte de l'hydrologie naturelle, de la qualité de l'eau, etc., permet de détacher des valeurs guides de débit biologique afin de représenter l'objectif environnemental fixé. Une interprétation en termes de variation de débit sera toutefois plus pertinente qu'une simple valeur.

6. Bilans ressource/besoins

Comme vu précédemment, la ressource non influencée tient compte de la ressource actuelle du cours d'eau et des volumes restituables sur son bassin versant. En la croisant avec les valeurs guides de DB, il est possible d'estimer la satisfaction des usages et de l'état écologique sur le cours d'eau du point de vue quantitatif.

Le découpage en sous bassins versants précise ces bilans en affinant l'analyse ressource/usages sur le cours d'eau. A chaque exutoire, le bilan concerne la ressource naturelle, en prenant en compte tous les usages du sous bassin versant en amont.

6.1. Bilans sur le bassin versant global

La figure suivante présente la ressource reconstituée en situation d'étiage quinquennal : les valeurs de débits moyens mensuels minimums de récurrence 5 ans sur la chronique sont représentées avec les prélèvements correspondant. La ressource est alors comparée à la valeur guide du DB :

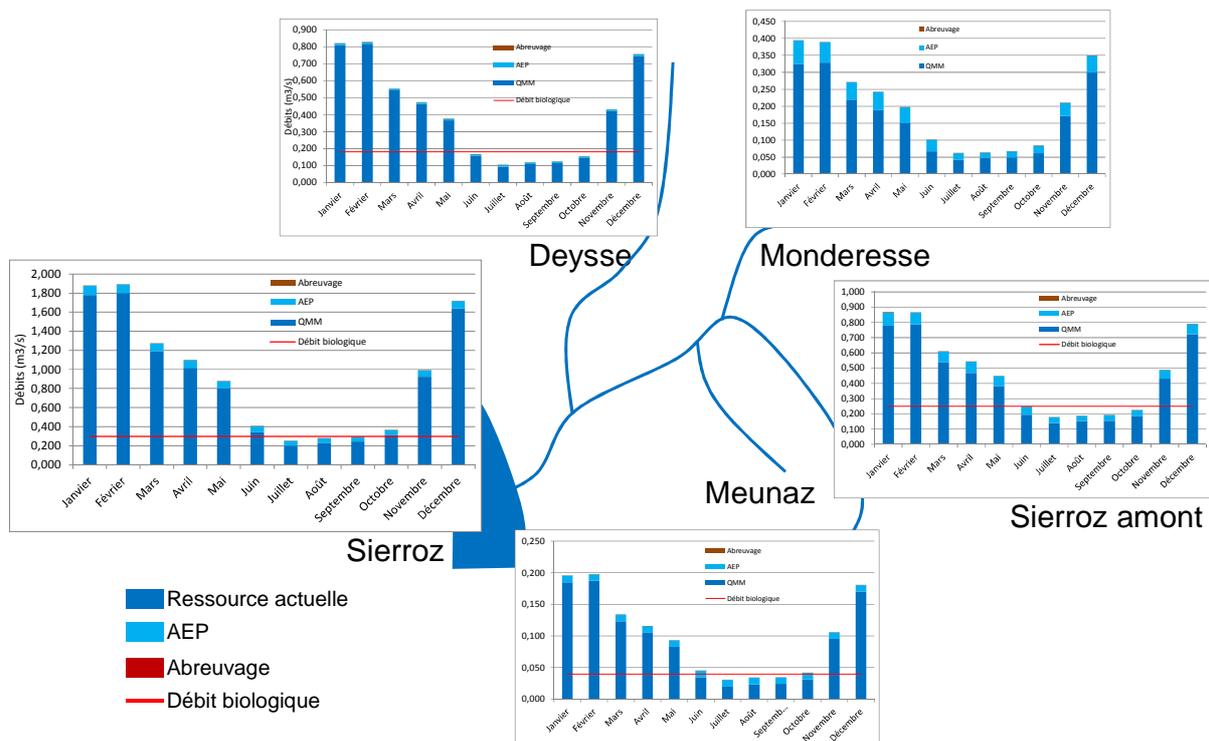


Figure 23 : synthétique présentant les bilans ressource naturelle/besoins des sous bassins versants cumulés à chaque exutoire en année sèche du bassin du Sierroz.

Sur la période critique, ce sont les mois de juin à octobre qui présentent les situations les plus notables. En dehors de ces périodes, même en situation d'étiage quinquennal, l'équilibre est respecté.

6.2. Zoom sur les mois critiques

Les graphiques suivants permettent alors de zoomer sur les débits mensuels moyens minimums de juin à octobre :

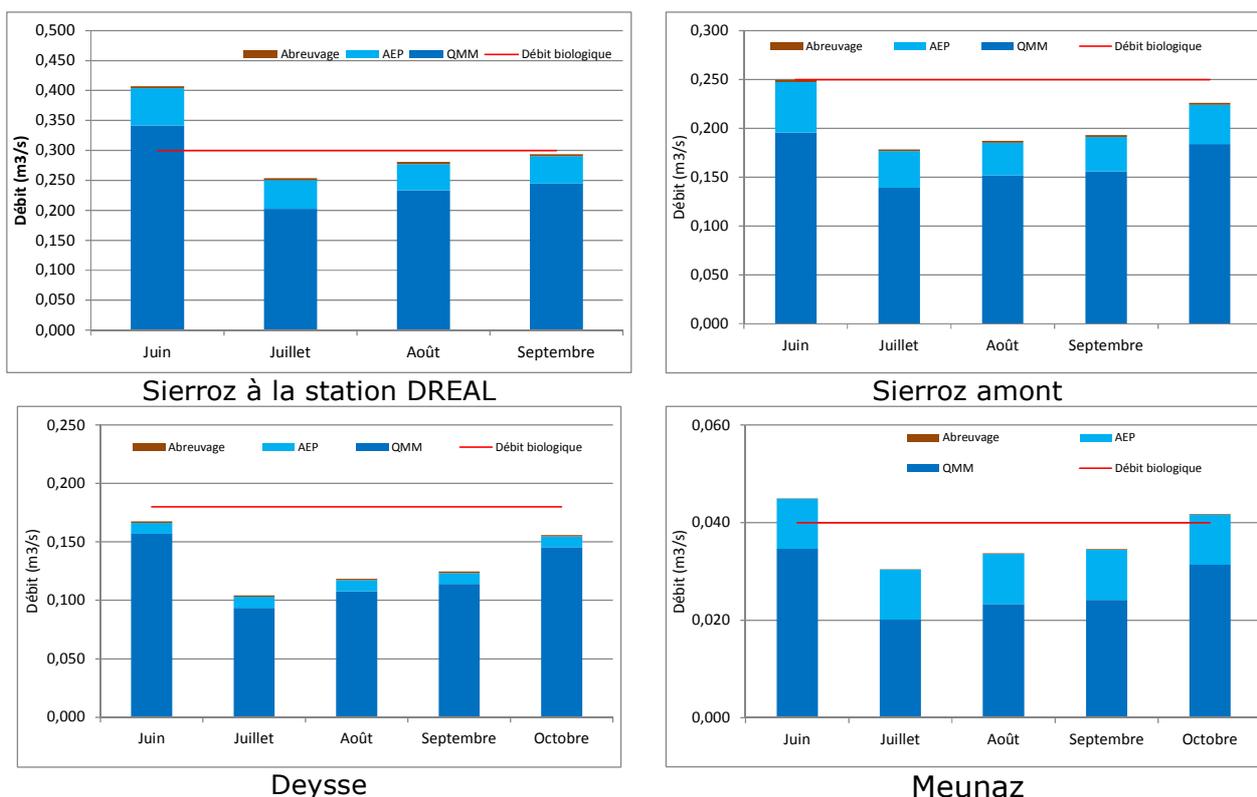


Figure 24 : bilans ressource naturelle d'étiage quinquennal/besoins aux points nodaux retenus sur le bassin versant du Sierroz.

En situation d'étiage quinquennale naturel, le Sierroz à la station DREAL présente une situation juste en deçà de l'équilibre excepté le mois de juillet dont la situation est plus critique : la ressource ne satisfait pas le débit biologique guide à 50 L/s près.

Les autres cours d'eau présentent les caractéristiques de cours d'eau naturellement contraints par l'hydrologie : les valeurs d'étiage naturel quinquennal des mois de juillet à septembre ne satisfont pas la valeur guide du DB. Les débits des mois de juin et octobre sont parfois juste en deçà du DB mais restent dans la même ordre de grandeur.

Ces bilans mensuels intégrant représentant l'étiage quinquennal permettent de distinguer donc deux situations possibles :

- la situation proche de l'équilibre, comme sur le Sierroz à l'aval ;
- la situation de déficit structurel traduite par une contrainte naturelle sur les autres cours d'eau ou tronçons.

Les bilans ressource/besoins à l'étiage quinquennal permettent de mettre en valeur les périodes sensibles (juillet-septembre) et la situation de débit structurel observée sur les cours d'eau du bassin versant du Sierroz.

7. Estimation des volumes prélevables et des Débits d'Objectif d'Étiage et de Crise

Afin de gérer les différents usages de l'eau et anticiper les périodes de crise, des débits d'objectif d'étiage (DOE) et débits de crise renforcée (DCR) doivent être déterminés. Ces débits caractéristiques tiennent compte du débit biologique du cours d'eau, des volumes maximums prélevables pour les usages, de l'alimentation sanitaires, etc.

Ils sont à définir aux points précisés par le SDAGE : sur le bassin versant du Sierroz, c'est au point nodal de Laffin que les valeurs doivent être retenues. Toutefois, des valeurs seront estimées sur d'autres points du bassin versant afin de gérer au mieux l'équilibre fragile de certains sous bassins versants.

Les volumes maximums prélevables sont à répartir sur l'ensemble des usages en amont du point considéré et doivent permettre de maintenir un débit suffisant pour le bon fonctionnement des milieux aquatiques et des usages en aval.

7.1. Définitions

Les définitions des DOE et DCR sont celles du SDAGE Rhône-Méditerranée et précisées par la note du groupe de bassin Gestion Quantitative de juillet 2011.

7.1.1. Le débit d'objectif d'étiage

Le débit d'objectif d'étiage prend en compte :

- le débit biologique :
 - o qui satisfait, en étiage, les fonctionnalités biologiques du milieu ;
 - o qui est visé en moyenne mensuelle chaque année ;
 - o dont une défaillance d'intensité et de fréquence maîtrisée est admissible sur les débits journaliers.
- le débit prélevable, par tronçon de cours d'eau, par l'ensemble des usagers 8 années sur 10 ;
- l'apport des affluents en aval du point où il est défini.

Ainsi :

$$\text{DOE} = \text{Besoin des milieux aquatiques à l'étiage} + \text{Débit prélevable 8 années sur 10} - \text{Apports d'affluents}$$

7.1.2. Le débit de crise renforcée

Le débit de crise renforcée (DCR) prend en compte :

- le débit biologique de survie :
 - o qui satisfait, à tout moment, en étiage sévère, les fonctionnalités de survie du milieu en situation de survie;
 - o qui est estimé sur la base d'un débit journalier.

- le débit de prélèvement concernant les besoins sanitaires des usagers et pour assurer la sécurité civile :
 - o pour un rendement réseau de X% ;
 - o et les économies possibles par les usagers et l'amélioration des rendements des réseaux.

Les DOE et DCR prennent en compte respectivement les besoins du milieu à l'étiage et le débit biologique de survie (différent du DB et souvent inférieur) et les usages en aval afin de les satisfaire. De cette façon, le volume correspond bien à la quantité disponible en amont d'un point pour satisfaire pour satisfaire les besoins du milieu à l'étiage –ou le débit de survie et les usages en aval (AEP et sanitaires pour le DCR) en tenant compte des apports par d'éventuels affluents.

Ces débits se basent sur des calculs effectués sur des données mensuelles de la période critique et s'appliquent en période d'étiage.

NB : l'estimation du DCR repose sur le débit biologique de survie qui ne peut être connu qu'avec un relevé presque exhaustive du cours d'eau (caches, température selon les débits, etc.). Ainsi il pourra correspondre à des valeurs références pour simplifier la démarche tout en gardant une pertinence vis-à-vis de la vie du cours d'eau.

7.2. Détermination des volumes prélevables

L'estimation de ces volumes a pour objectif de satisfaire les besoins du milieu et les usages sans avoir recours à la gestion de crise, 4 années sur 5.

Ils sont estimés de façon statistique avec les données de débits mensuels reconstitués et s'appuient sur le débit biologique retenu correspondant (cf. partie 5.2.4) :

- le débit disponible chaque année pour les usages correspond à la soustraction du DB au débit naturel ;
- les moyennes mensuelles de débits disponibles sont classées pour chaque mois ;
- le « débit mensuel prélevable » est le débit mensuel disponible qui est satisfait 8 années sur 10 (soit 80% des années sur la chronique de 15 années) ;
- le volume prélevable d'un mois est issu du débit prélevable mensuel.

Au vu des bilans basés sur les minimums mensuels de la partie 6 précédente, les volumes prélevables ne seront calculés que sur les mois de juin à septembre correspondant à la période critique et retenus aux périodes pertinentes.

En outre, le volume prélevable s'entend comme le volume prélevable en cours d'eau. Pour des prélèvements sur le bassin versant (sources, puits, etc.) le volume peut être différent puisqu'il prend en compte les pertes par infiltration (cf. coefficient partie 4.4.1) en cas de restitution au cours d'eau.

7.2.1. A la station DREAL du Sierroz

Pour rappel, cette station DREAL constitue le point nodal du cours d'eau ciblé dans le SDAGE.

Sur la période critique, l'application de la statistique pour déterminer les volumes prélevables mensuels en amont de la station DREAL est représentée dans le tableau suivant :

m3/s	Juin	Juillet	Août	Septembre
6%	0,004	-0,153	-0,159	-0,142
13%	0,066	-0,076	-0,092	-0,126
19%	0,110	-0,046	-0,019	0,003
25%	0,126	0,050	0,000	0,020
31%	0,215	0,123	0,022	0,072
38%	0,321	0,144	0,036	0,095
44%	0,493	0,150	0,159	0,101
50%	1,001	0,225	0,261	0,104
56%	1,090	0,319	0,286	0,367
63%	1,271	0,424	0,304	0,718
69%	1,413	0,665	0,399	0,767
75%	1,487	0,849	0,406	0,888
81%	2,085	0,906	0,876	1,048
88%	2,386	1,722	1,149	1,790
94%	2,692	2,194	1,258	2,243
100%	2,759	2,957	1,275	4,056
VP	290234	-122167	-50736	6745

Tableau 20 : classement, par mois, des débits disponibles en amont du point nodal de la station DREAL du Sierroz (VP : volumes prélevables).

La méthode statistique tient compte :

- du débit biologique retenu de $0,300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$;
- de la ressource naturelle estimée pour chaque mois de la chronique de 1995 à 2010.

N.B. : les débits négatifs dans le Tableau 20 correspondent aux mois dont la ressource naturelle est inférieure au DB.

Les valeurs de volumes prélevables obtenues par cette méthode traduisent alors **qu'il n'est théoriquement pas possible de prélever pendant les mois de juillet à aout et très peu en septembre :**

	VP	Débit prélevable	Max prélevé	prélevé / prélevable
Juin	290 234	0,110	0,084	77%
Juillet	-	-	0,092	-
Août	-	-	0,082	-
Septembre	6 745	0,003	0,082	3192%

Tableau 21 : volumes mensuels prélevables, débits maximums prélevables, débits maximums prélevés restituables (quel que soit le type d'année) et part de l'un sur l'autre en amont, sur le Sierroz au niveau de la station DREAL.

En effet, même si la valeur du mois de septembre donne un volume prélevable, ce dernier se rapproche d'une valeur nulle. En outre, même au mois de juin présentant une valeur de 0,110 L/s prélevables, les prélèvements maximums actuels représentent 77% du volume prélevable théorique. Ces valeurs reflètent le déficit structurel du cours d'eau déjà présenté.

Dans une logique de conciliation entre usages actuels et objectifs environnementaux, une approche « coût/bénéfice » peut être menée, en estimant l'impact d'une suppression (théorique) totale des prélèvements sur les habitats piscicoles lors d'un étiage sévère (quinquennal). Cet impact des prélèvements effectués sur le bassin versant peut être évalué au travers des valeurs des SPU des espèces considérées dans le module Estimhab, qui sont comparées pour les valeurs de QMNA5 naturels et influencés. Les résultats pour la truite, le vairon, la loche et le chabot, ici considérés, sont présentés dans le tableau suivant :

SPU	TRU ADU	TRU JUV	CHA	VAI	LOF
QMNA 5 influencé	73,8	292,6	188,1	479,2	377,9
QMNA 5 naturel	79,1	304,6	207,5	504,1	403,9
%	-6,7%	-3,9%	-9,4%	-4,9%	-6,4%

Tableau 22 : diminution de SPU pour les espèces considérées sur la station du Sierroz du QMNA 5 reconstitué à l'influencé.

La diminution de SPU est supérieure à 5% pour tous les stades adultes considérés. Elle atteint près de 7% pour la truite et la loche et presque 10% pour le chabot. L'ONEMA et l'Agence de l'eau fixent, pour la région, une limite à 10% pour une « perte d'habitat tolérable » vis-à-vis de prélèvements.

Selon l'analyse stricte réalisée au pas de temps mensuel, les prélèvements effectués sur le bassin versant sont tout juste à la limite de l'impact significatif sur les habitats piscicoles. Toutefois, au vu du cours d'eau considéré et la perte d'habitat approchant les 10%, une situation de sur-prélèvement sur le bassin est clairement mise en lumière.

Volumes prélevables retenus et actions proposées

L'objectif environnementale pour ce sous bassin versant doit alors s'orienter vers une réduction des prélèvements actuels de façon à limiter leur impact.

La prise en compte des prélèvements actuels permet de retenir toutefois des volumes prélevables traduisant une situation limite vis-à-vis des habitats piscicoles à ne pas aggraver.

Les valeurs sont donc assimilées aux prélèvements moyens mensuels du type d'année le plus critique (grisés dans le tableau suivant) :

m ³	Sèche	Moyenne	Humide	VP
Janvier	273 989	251 444	251 291	-
Février	249 875	247 410	253 411	-
Mars	226 742	258 619	235 155	-
Avril	234 298	274 923	272 049	-
mai	216 855	243 454	220 525	-
juin	181 395	230 443	214 664	-
juillet	143 478	251 404	250 725	143 478
août	133 218	184 799	223 178	133 218
septembre	137 709	223 548	212 860	137 709
octobre	151 545	227 999	214 573	-
novembre	193 706	251 893	207 607	-
décembre	221 844	230 749	226 829	-

Tableau : moyennes mensuelles des prélèvements effectués sur le sous bassin versant du Sierroz selon le type d'année et volumes prélevables (VP) retenus.

Les parties suivantes précisent cependant les secteurs d'où proviennent les déficits les plus importants et sur lesquels appliquer les efforts de réduction de prélèvements.

7.2.2. Sur le sous bassin de la Deysse

Sur la période critique, l'application de la statistique pour déterminer les volumes prélevables mensuels sur le bassin de la Deysse représentée dans le tableau suivant :

m ³ /s	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
6%	-0,059	-0,124	-0,125	-0,118	-0,106
13%	-0,031	-0,108	-0,104	-0,111	-0,054
19%	-0,013	-0,076	-0,062	-0,061	-0,029
25%	-0,011	-0,032	-0,053	-0,053	0,133
31%	0,037	-0,008	-0,045	-0,023	0,222
38%	0,085	-0,006	-0,043	-0,021	0,236
44%	0,154	0,001	0,011	-0,021	0,255
50%	0,385	0,029	0,057	-0,011	0,344
56%	0,425	0,090	0,061	0,098	0,443
63%	0,508	0,119	0,075	0,259	0,568
69%	0,571	0,229	0,123	0,280	0,579
75%	0,606	0,312	0,128	0,335	0,684
81%	0,878	0,338	0,329	0,408	0,791
88%	1,017	0,709	0,460	0,745	1,216
94%	1,156	0,923	0,503	0,952	1,347
100%	1,187	1,270	0,518	1,776	1,567
VP	-33394	-199642	-162513	-160027	-77385

Tableau 23 : classement, par mois, des débits disponibles en amont du point nodal sur le Deysse.

La méthode statistique tient compte :

- du débit biologique retenu de $0,180 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$; Cette valeur, traduit une exigence environnementale haute, répondant au classement en réservoir biologique d'un affluent, de l'effet de dilution recherché et lié au chabot présent ;
- de la ressource naturelle estimée pour chaque mois de la chronique de 1995 à 2010.

Les volumes prélevables obtenus par cette méthode démontrent **qu'il n'est théoriquement pas possible de prélever pendant les mois de juin à octobre** (valeurs négatives de volumes prélevables obtenues sur ces mois).

En partie lié à l'exigence environnementale fixée lors de l'estimation de la valeur guide de DB, cette situation traduit le caractère naturel de la Deysse à être contrainte par l'hydrologie. Même en faisant varier l'exigence environnementale, le déficit structurel est toujours présent.

L'impact des prélèvements sur les habitats piscicoles est alors estimé de la même manière que précédemment. Les valeurs des SPU des espèces considérées (truite, le vairon, la loche et le chabot) sont comparées pour les valeurs de QMNA5 naturels et influencés :

SPU	TRU ADU	TRU JUV	CHA	VAI	LOF
QMNA 5 influencé	81,0	241,3	105,9	331,6	235,3
QMNA 5 naturel	76,9	235,2	98,5	321,7	225,0
%	5%	2,6%	7,5%	3%	5%

Tableau 24 : diminution de SPU pour les espèces considérées sur la station de la Deysse du QMNA 5 reconstitué à l'influencé.

Même si les valeurs de diminution de SPU sont inférieures au seuil fixé de 10%, les valeurs atteignent environ 8% pour le chabot. Dans cette situation le cours d'eau peut être considéré comme tolérant aux prélèvements actuellement effectués sur son bassin versant mais des augmentations pourraient dégrader.

Volumes prélevables retenus et actions proposées

L'atteinte de l'objectif environnementale sur ce sous bassin versant est de ne pas augmenter les prélèvements actuels. Les volumes prélevables sont alors retenus aux mois dont la situation est critique (mois dont les débits moyens d'étiage sévères sont proches du QMNA5, cf. partie 6) et assimilés aux prélèvements moyens mensuels minimums sur les 3 types d'années (grisés dans le tableau suivant) :

m ³	Sèche	Moyenne	Humide	VP
Janvier	30 673	30 485	29 870	-
Février	30 379	30 191	29 576	-
Mars	30 673	30 485	29 870	-
Avril	30 575	30 387	29 772	-
mai	30 673	30 485	29 870	-
juin	30 575	30 387	29 772	-
juillet	30 673	30 485	29 870	29 870
août	30 673	30 485	29 870	29 870
septembre	30 575	30 387	29 772	29 772
octobre	30 673	30 485	29 870	-
novembre	30 575	30 387	29 772	-
décembre	30 673	30 485	29 870	-

Tableau 25 : moyennes mensuels des prélèvements effectués sur le sous bassin versant de la Deysse selon le type d'année et volumes prélevables (VP) retenus.

Les mois n'ayant pas de valeurs attribuées traduisent une absence de contrainte particulière des prélèvements : les prélèvements peuvent continuer de la même manière qu'actuellement sans augmentation significative.

Par contre, une surveillance des évolutions des prélèvements est à assurer : les hausses de prélèvements seront à mettre en face de diminutions ou d'économies possibles sur le sous bassin.

N.B. : étant donné que les volumes retenus sont assimilés directement aux prélèvements effectivement réalisés, il n'y a pas besoin d'une adaptation qui pourrait tenir compte d'un facteur d'infiltration (cf. introduction de la présente partie 7.2).

7.2.3. Sur les sous bassins du Sierroz amont

Sur la période critique, l'application de la statistique pour déterminer les volumes prélevables mensuels en amont de la station DREAL est représentée dans le tableau suivant :

m3/s	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
6%	-0,042	-0,115	-0,119	-0,105	-0,067
13%	-0,017	-0,071	-0,080	-0,080	-0,020
19%	0,001	-0,059	-0,063	-0,053	0,004
25%	0,018	-0,032	-0,055	-0,026	0,118
31%	0,043	0,030	-0,029	-0,025	0,210
38%	0,104	0,033	-0,027	-0,015	0,227
44%	0,167	0,037	0,021	0,007	0,251
50%	0,373	0,063	0,063	0,008	0,306
56%	0,409	0,077	0,081	0,114	0,420
63%	0,482	0,144	0,082	0,255	0,506
69%	0,541	0,241	0,107	0,277	0,545
75%	0,570	0,316	0,122	0,326	0,639
81%	0,812	0,339	0,321	0,391	0,734
88%	0,931	0,670	0,423	0,691	1,114
94%	1,056	0,861	0,474	0,873	1,230
100%	1,083	1,171	0,476	1,608	1,422
VP	1862	-156035	-165212	-139063	10005

Tableau 26 : classement, par mois, des débits disponibles du Sierroz amont.

La méthode statistique tient compte :

- du débit biologique retenu de $0,250 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$; Cette valeur, traduit une exigence environnementale haute, répondant au classement en réservoir biologique du cours d'eau ;
- de la ressource naturelle estimée pour chaque mois de la chronique de 1995 à 2010.

Sur les mois de juillet à septembre le cours d'eau accuse un déficit structurel (volumes prélevables négatifs). **Il n'est alors théoriquement pas possible de prélever pendant les mois de juillet à septembre et très peu sur les mois de juin et octobre** : même si juin et octobre présentent des valeurs positives, elles peuvent être assimilées à zéro (respectivement 1 et 4 L/s prélevables).

La prise en compte des prélèvements sur les résultats de la méthode Estimhab montre qu'ils ont un impact non négligeable sur la SPU des espèces piscicoles considérées :

SPU	TRU ADU	TRU JUV	CHA
QMNA 5 influencé	62,2	237,3	129,2
QMNA 5 naturel	69,5	252,5	151,8
%	-11%	-6%	-15%

Tableau 27 : diminution de SPU des espèces considérée du QMNA 5 reconstitué à l'influencé du Sierroz amont.

En effet, la diminution de SPU, d'une situation de QMNA5 reconstituée à influencée, sur le stade adulte de la truite est de 11%, et de 15% sur le chabot, soit au-dessus de la valeur indiquée des 10%.

Cette analyse traduit clairement une situation de sur-prélèvement.

Actions proposées

Des réductions de prélèvements sur le sous bassin sont alors à effectuer pour limiter leurs impacts sur le milieu. Parmi eux, les prélèvements aux captages de de la Gouille aux Moines, de la Meunaz, et de la Monderesse dont ces deux derniers représentent plus de 85% des prélèvements effectués sur le sous bassin versant (cf. Tableau 10 du 4.3).

Le cas de la Meunaz est traité dans le point suivant. La Monderesse et la Gouille aux Moines quant à elles devront voir leur prélèvement étudié afin de connaître les possibilités de réduction.

7.2.4. Sur le sous bassins de la Meunaz

Sur la période critique, l'application de la statistique pour déterminer les volumes prélevables mensuels en amont de la station DREAL est représentée dans le tableau suivant :

m3/s	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
6%	-0,006	-0,021	-0,021	-0,019	-0,016
13%	0,001	-0,013	-0,012	-0,018	0,000
19%	0,005	-0,010	-0,006	-0,004	0,006
25%	0,009	0,001	-0,004	-0,001	0,039
31%	0,016	0,008	-0,002	0,003	0,062
38%	0,027	0,010	0,002	0,005	0,063
44%	0,048	0,011	0,014	0,007	0,071
50%	0,101	0,019	0,025	0,007	0,087
56%	0,110	0,029	0,026	0,035	0,114
63%	0,129	0,039	0,030	0,072	0,139
69%	0,144	0,065	0,037	0,076	0,145
75%	0,151	0,084	0,040	0,089	0,169
81%	0,214	0,090	0,088	0,106	0,194
88%	0,246	0,175	0,118	0,183	0,292
94%	0,278	0,224	0,128	0,231	0,322
100%	0,285	0,304	0,131	0,421	0,373
VP	14028	-25113	-16569	-11056	15517

Tableau 28 : classement, par mois, des débits prélevables dur la Meunaz.

La méthode statistique tient compte :

- du débit biologique retenu de $0,040 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$;
- de la ressource naturelle estimée pour chaque mois de la chronique de 1995 à 2010.

Le cours d'eau présente, comme c'est le cas précédemment, des valeurs négatives synonymes d'**absence théorique de volumes prélevables**, sur les mois de juillet à septembre et de faibles valeurs sur les mois de juin et octobre. Etant donné l'exigence environnementale retenue (choix de la valeur basse de l'intervalle de DB), aucune marge de manœuvre n'est possible sur cette estimation.

Comme pressenti au vu des résultats du Sierroz amont, dont il est tributaire, et du prélèvement effectué à sa source, le torrent de la Meunaz présente également un impact important de la part de ce prélèvement sur l'espèce piscicole considérée :

SPU	TRU ADU	TRU JUV
QMNA 5 influencé	20,5	85,7
QMNA 5 naturel	26,3	103,3
%	-22%	-17%

Tableau 29 : diminution de SPU de l'espèce considérée du QMNA 5 reconstitué à l'influencé.

En effet, la diminution de SPU, d'une situation de QMNA5 reconstituée à influencée, sur les stades de la truite sont de 17 et 22% le place également en situation de sur-prélèvement, dégradant ainsi fortement les habitats.

Actions proposées

Des réductions de prélèvements sont donc à opérer au captage de la Meunaz de façon à limiter son impact sur le milieu.

Le bassin versant du Sierroz présente une situation de déficit structurel.

L'analyse par sous bassin versant fait ressortir :

- l'impact des prélèvements significatif sur le sous bassin versant amont et plus particulièrement sur le torrent de la Meunaz. Ils doivent dans ce cas faire l'objet d'une réduction de prélèvements. Cet impact reste significatif jusqu'au point nodal du Sierroz ;
- l'impact « acceptable » des prélèvements actuels sur la Deyse. Un gel des prélèvements est à envisager pour ne pas dégrader la situation.

Des volumes maximums prélevables sont retenus certains mois afin de guider les actions mais le reste de l'année ne doit pas voir des augmentations significatives de prélèvements.

7.3. Détermination du débit d'objectif d'étiage

Théoriquement, en un point considéré, le DOE prend en compte les prélèvements en amont, le DB, le volume nécessaire à la satisfaction des prélèvements en aval et les affluents. Aucun prélèvement direct n'est effectué en aval des points nodaux considérés sur le bassin versant. Ils ne sont donc pas pris en compte dans l'estimation du DOE. De même, les affluents, qui peuvent aider la satisfaction des usages en aval d'un point nodal, ne sont pas considérés non plus.

De plus, la valeur de DOE s'applique sur la période où ont été estimés des volumes maximums prélevable où à défaut sur les cours d'eau naturellement contraints par l'hydrologie.

La valeur de DOE retenue peut alors être assimilée au QMNA5 influencé des volumes prélevables retenus : sur la chronique disponible, les volumes prélevables mensuels sont retirés –et les rejets ajoutés– à la ressource naturelle reconstituée pour simuler la ressource théorique avec l'application des valeurs retenues.

N.B. : pour rappel, le SDAGE demande à fixer un DOE au point nodal au niveau de la station DREAL de Laffin sur le Sierroz. Toutefois, les autres points nodaux retenus dans la présente étude peuvent disposer de données pour le suivi de l'application d'un tel débit (corrélations).

7.3.1. A la station DREAL du Sierroz

A ce point, la valeur du QMNA5 influencé par les volumes prélevables retenus permet d'estimer un DOE d'une valeur de **0,188 m³.s⁻¹**.

7.3.2. Aux autres points nodaux

De même que sur le Sierroz à l'aval, la valeur de QMNA5 influencé par les volumes prélevables retenus sur la Deysse peuvent donner une valeur de DOE. Sur le sierroz amont et la Meunaz, aucun volumes prélevables n'ayant été retenu (cf. 7.2.3 et 7.2.4), les valeurs de DOE sont assimilés au QMNA5 influencé par les prélèvements de la chronique disponible (cf. 4.4.4).

Les valeurs de DOE retenues sont alors les suivantes :

m ³ .s ⁻¹	Deysse	Sierroz amont	Meunaz
DB	0,180	0,250	0,040
QMNA5 / DOE retenu	0,091	0,112	0,015

Tableau 30 : DOE retenus aux points nodaux du bassin versant du Sierroz.

Le DOE est ici assimilé au QMNA5 influencé des valeurs de volumes prélevables retenues des cours d'eau concernés.

7.4. Détermination du débit de crise renforcée

Ce débit est considéré au pas de temps journalier. Etant donné le manque de connaissances précises sur les cours d'eau du bassin versant du Sierroz ainsi que pour déterminer le débit biologique de survie, ce dernier ne peut être qu'estimé sur une base statistique et empirique avec la chronique de débits.

Le DCR peut alors être assimilé au VCN3 (calculés par la DREAL ou extrapolés). La fréquence du VCN3 doit être représentative de l'objectif fixé par le DCR.

Au niveau de la station de la DREAL sur le Sierroz, le VCN3 quinquennale représente environ 25% du DB guide et un peu moins de la moitié du DOE retenu. Le VCN3 décennale représente lui environ 20% du DB guide et moins de 40% du DOE.

Ainsi il est possible d'envisager que la valeur de DCR du cours d'eau prenne la valeur du VCN3 décennale dont la fréquence représente plus un état de crise et non un état d'alerte. Les valeurs de VCN3 du Sierroz à la station DREAL et celle du DCR retenu sont présentés ci-dessous :

VCN3 – 5 ans	0,094 m ³ .s ⁻¹
VCN3 – 10 ans	0,078 m ³ .s ⁻¹
VCN3 – 20 ans	0,063 m ³ .s ⁻¹
DCR retenu	0,078 m³.s⁻¹

Sur les cours d'eau non suivi en continu par la DREAL, même si une extrapolation d'un VCN3 depuis la station du Sierroz est possible, elle n'est pas pertinente : la valeur représente un état ponctuel et non une approche d'une dynamique hydrologique. De plus, le suivi de cette valeur n'est pas aisé étant donné l'absence de station de suivi en continu.

Le DCR est retenu seulement pour le point nodal de Laffin sur le Sierroz et est assimilé à la valeur de VCN3 caractéristique d'une situation exceptionnelle comparée à l'hydrologie d'étiage.

7.5. Application des valeurs retenues

Le tableau suivant regroupe les valeurs retenues ci-dessus :

		Station DREAL [Laffin]*	Deysse	Sierroz amont	Meunaz
Volumes maximums prélevables mensuels(en amont du point) m^3	Juillet	143 478	29 870	-	-
	Aout	133 218	29 870	-	-
	Septembre	137 709	29 772	-	-
DOE (valeur moyenne mensuelle minimum) $m^3 \cdot s^{-1}$		0,188	0,091	0,112	0,015
DCR (valeur moyenne journalière) $m^3 \cdot s^{-1}$		0,078	-	-	-
Actions à mener		-	Evolution des prélèvements à surveiller	Réduction des prélèvements	Réduction des prélèvements

*les volumes estimés le sont pour donner une valeur limite à ne pas dépasser au point nodal pointé par le SDAGE, le bassin versant présentant une situation de sur-prélèvement (cf. 7.2.1).

Tableau 31 : récapitulatif des valeurs retenues des volumes prélevables, DOE et DCR sur le bassin versant du Sierroz.

7.5.1. Les DOE et DCR

L'application des DOE et DCR oblige un contrôle en terme de débit. Sur le bassin versant, un seul point (celui à la station DREAL) est équipé d'une station limnimétrique permettant de disposer de chroniques au pas de temps mensuel, et même journalier des débits. Les autres points sont reliés à ce point seulement par des corrélations.

Le DOE étant visé mensuellement, il est possible de vérifier, au mois m_{+1} , sa satisfaction au mois m .

En outre, les données au pas de temps journalier sont actualisées par la DREAL tous les jours, ce qui permet une vérification au jour J_{+1} de l'atteinte du DCR du jour J .

7.5.2. Les volumes prélevables

Ces derniers, rappelés dans le Tableau 31 précédent s'appliquent sur tout le bassin versant en amont d'un exutoire.

S'ils sont répartis selon les propositions de la partie 8, ils pourront être suivis avec les données de prélèvements fournis par les usagers.

8. Proposition de scénarios et de répartition des volumes prélevables entre les usagers

Cette phase vise à estimer les économies possibles pour respecter au mieux les volumes prélevables et les moyens à mettre en œuvre de façon à les répartir.

Après validation des actions proposées, un comité pourra être mis en place afin d'effectuer une concertation propre au bassin versant : l'objectif étant de trouver des compromis pour appliquer les prescriptions de la présente phase et les moyens associés dans le but de pérenniser les usages tout en conservant un fonctionnement optimal des milieux aquatiques.

8.1. Mesures à mettre en place

Dans le but de rétablir et/ou de maintenir l'équilibre quantitatif, les acteurs de la gestion de l'eau sur le bassin versant doivent mettre en place des mesures d'économie, de substitution, etc.

8.1.1. AEP

Les actions sur cet usage portent sur les prélèvements eux-mêmes et les réseaux associés.

8.1.1.1. L'amélioration des rendements des réseaux

Le décret du 27 janvier 2012 fixe des seuils de rendements (R, rendement réel et R', à atteindre) au-delà desquels, la taxe due à l'Agence de l'eau augmente :

- $R > 85\%$
- si $R < 85\%$: $R' = 65 + ILC/5$

N.B. : ILC = indice linéaire de consommation = volume consommé/linéaire de réseau

En parallèle, l'Agence de l'eau recommande également, dans les SDAEP, des seuils d'ILP suivant selon le type de réseau de la commune :

Type de réseau	m3/km/j	Etat			
		bon	acceptable	médiocre	mauvais
Rural		ILP < 1,44	1,44 < ILP < 2,4	2,4 < ILP < 3,84	ILP > 3,84
Intermédiaire		ILP < 3,12	3,12 < ILP < 4,8	4,8 < ILP < 7,92	ILP > 7,92
Urbain		ILP < 7,2	7,2 < ILP < 9,6	9,6 < ILP < 15,12	ILP > 15,2

Tableau 32 : état des réseaux selon des seuils d'ILP.

Les données de rendements disponibles sur le bassin versant datent toutefois des schémas directeurs d'alimentation en eau potable du milieu des années 2000. Les seules données actuellement à disposition sont celles du réseau global géré par la CALB pour l'eau de secours.

8.1.1.2. Les débits de restitution

Des études sont actuellement menées sur le bassin versant de la Leysse (massif de l'Épine) pour trouver une méthodologie applicable afin de fixer des débits de restitution sur des captages d'eau potable.

L'objectif est de limiter les déficits observés en aval des cours d'eau de tête de bassin en limitant le prélèvement aux sources. La problématique est de trouver un compromis entre la limitation de l'impact sur le milieu en aval (déficit d'intensité et de fréquence acceptable) et la substitution de la ressource gravitaire par celle de la nappe, possible par la collectivité.

Ces mesures, si elles peuvent être mises en place, pourront limiter les déficits principalement au pas de temps journalier.

8.1.1.3. La substitution par l'interconnexion aux nappes

Certains secteurs pourraient limiter les prélèvements sur les ressources gravitaires (cf. 8.1.1.2) par l'interconnexion aux unités de distribution (UDI) alimentées avec le prélèvement de Mémard ou du lac.

8.1.1.4. Outils réglementaires

Une réflexion serait possible afin de faire entrer dans les documents d'urbanisme des mesures limitant l'utilisation de l'eau sur le réseau ou plus radicale encore sur les zones en équilibre quantitatif fragile ou en déficit :

- la récupération d'eau de pluie (dans le respect des taxes vis-à-vis de l'assainissement notamment) peut être obligatoire pour différents usages domestiques, agricoles, industriels, etc. ;
- la limitation d'extension d'urbanisme sur certains secteurs.

8.1.1.5. Équipement des sources

Afin d'appliquer les mesures de réductions préconisées, il est nécessaire de connaître la production des sources. Un équipement, au moins pour les plus importantes doit alors être envisagé (Meunaz, Monderesse et Gouilles au Moines).

De plus, le suivi permettrait d'avoir une meilleure connaissance de leur fonctionnement et de pouvoir étudier leur évolution.

8.1.2. Agriculture

Les prélèvements d'eau provenant de l'abreuvement des bêtes, soit directement par les bêtes elles-mêmes, soit indirectement par remplissage de la tonne à eau dans le cours d'eau par l'agriculteur, sont difficilement contrôlables.

L'idéal serait de les réduire au maximum. Une des solutions de substitution est l'installation de récupérateurs d'eau de pluie. Les éventuels prélèvements complémentaires dans les cours d'eau devront s'effectuer dans de bonnes conditions (en dehors des périodes critiques, en limitant la mise en suspension de particules dans l'eau et les rejets d'azote, etc.).

L'espacement entre les exploitations et les pâtures ainsi que le caractère ponctuel des prélèvements sont difficilement contrôlables. Le seul moyen d'agir est la sensibilisation lors de concertations, dans la mesure où le nombre d'exploitations est faible par rapport à d'autres secteurs agricoles : les groupements agricoles pourront jouer le rôle de lien avec la profession.

Les économies d'eau réalisables le sont par l'amélioration des réseaux d'AEP et la substitution de volumes restitués au milieu par les captages, et plus à la marge, par la profession agricole.

8.2. Répartition des volumes prélevables et scénarios d'évolution

8.2.1. Sur le Sierroz en amont du point nodal

Au vu des prélèvements effectués en amont du point nodal du Sierroz et de leurs impacts sur le milieu, ils doivent être remis en questions et parfois même réduits.

Le détail des mesures concernant le sous bassin amont du Sierroz et celui de la Deysse sont présentées dans les deux parties suivantes.

Les prélèvements effectués sur la partie aval du bassin versant (hors Sierroz amont et Deysse, qui représentent 2% du total) peuvent continuer comme à l'actuel en restant cohérent avec les volumes prélevables retenus sur tout le bassin versant.

8.2.2. Sur la Deysse

Des valeurs de volumes prélevables ont été retenues sur les mois de juillet à septembre sur le sous bassin versant de la Deysse afin que les prélèvements continuent comme à l'actuel.

La principale marge de manœuvre sur le territoire en question est alors l'économie d'eau réalisable sur les réseaux d'AEP. L'autre poste concerne l'abreuvement dont l'usage est plus difficile à sensibiliser mais qui représente tout de même environ 10% des volumes prélevés estimés sur le sous bassin (cf. Tableau 9). Les économies peuvent alors se partager de la façon suivante :

- si les prélèvements directs en cours d'eau pour l'abreuvement du bétail sont stoppés avec les actions associées, jusqu'à 10% des volumes prélevables retenus pourront être disponibles pour l'usage AEP ;
- selon l'indicateur considéré (ILP ou rendement), différents volumes annuels peuvent être dégagés en cas d'amélioration de réseau.

Perspectives

Les volumes prélevables retenus pourront être répartis de la manière suivante :

- soit entre l'usage AEP et l'usage agricole si ce dernier peut être inventorié. La répartition devra alors suivre l'actuelle répartition (environ 90/10%) ou être ajustée selon les efforts faits, d'un côté ou de l'autre ;
- soit sur l'usage AEP uniquement s'il a suppression des prélèvements directs en cours d'eau de la part de la profession agricole par le biais de substitutions (cf. 8.1.2).

Dans le cas de figure présent, les hausses des prélèvements existants ou les nouveaux prélèvements devront être surveillés de façon à prévenir une situation de conflit d'usage par rapport aux volumes actuels autorisés.

N.B. : les bilans précédents ainsi que les valeurs estimées ont pris en compte la situation naturelle où les rejets des UDEP de Saint-Félix et d'Albens n'existent pas. Tant que ces derniers sont actifs, la situation actuelle est toujours plus bénéfique que la situation naturelle.

8.2.3. Sur le Sierroz amont

Les bilans mensuels imposent des réductions de prélèvements sur le sous bassin versant du Sierroz amont.

Pour rappel, les « points chauds » du territoire sont les captages de la Meunaz, de la Monderesse et de la Gouilles au Moines (cf. Tableau 10 dans le 4.3).

Les marges de manœuvre portent alors sur l'économie d'eau via l'amélioration des réseaux d'AEP alimentés par les sources concernées et surtout par la réduction de prélèvements à ces sources par une substitution.

Les prélèvements agricoles pour l'abreuvement représentent moins de 5% des usages sur la partie amont du Sierroz (20%, hors Meunaz et Monderesse) mais les volumes économisés par des changements de pratiques pourraient déjà apporter un soutien aux actions menées sur l'AEP.

Perspectives

La Meunaz a pu faire l'objet d'un bilan, dont les suites à donner sont présentés dans la partie suivante.

Sur les deux autres captages de la Monderesse et de la Gouille aux Moines, les actions à envisager sont :

- dans un premier temps, l'équipement et le suivi des sources afin de connaître la marge de manœuvre possible ;
- dans un second temps, de mettre en place une substitution des prélèvements, si possible, par l'utilisation du puits de Mémard ou du lac si les interconnexions sont réalisables.

8.2.4. Sur la Meunaz

Comme précisé dans la partie précédente, la situation est la même que sur le sous bassin versant du Sierroz amont : l'impact sur les habitats piscicoles de l'exploitation de la source de la Meunaz est trop important.

Les actions à engager sont alors du même ordre que sur les sources précédentes de la Monderesse et de la Gouille aux Moines, à savoir la réduction du prélèvement, et en parallèle l'amélioration des réseaux afin d'économiser.

Perspectives

La Meunaz avait fait l'objet d'un travail sur la méthodologie pour la mise en place d'un débit de restitution afin de limiter les assecs et les situations de déséquilibre à l'aval. Toutefois, le manque de donnée était là encore limitant pour obtenir des conclusions robustes.

L'équipement est alors également nécessaire afin de pouvoir continuer ce travail et d'envisager des réductions réalisables par le gestionnaire d'AEP.

Le secteur est secourable par les pompages de Mémard et du lac. Toutefois, la substitution réalisée au captage de la Meunaz ne peut se faire qu'avec une compétence portée par la CALB et non pas par les différentes communes qui l'exploite le captage (Montcel, Trévignin, Grésy-sur-Aix, Aix-les-Bains via la CALB).

La situation actuelle sur le bassin versant du Sierroz, au point nodal, subit les déficits observés à l'amont. La problématique concerne principalement 3 captages exploités pour l'AEP qui devront faire l'objet d'actions spécifiques pour réduire leur prélèvement.

Le sous bassin versant de la Deysse présente une situation limite qui oblige le gel des prélèvements actuels et la surveillance de leur évolution.

8.3. Phasage des actions

Le tableau suivant donne une idée de la hiérarchisation des actions à mener selon leur faisabilité, leur investissement (financier, matériel, humain, etc.) et leur effet sur le paramètre quantitatif :

Action	Faisabilité	Investissement	Effet sur le paramètre quantitatif
Réduction de prélèvements pour l'AEP aux sources	++	+++	+++
Amélioration des réseaux AEP	+	+++	++
Gestion des prélèvements pour l'abreuvement	+++	++	+

N.B. : la présente hiérarchisation se base sur le détail des actions présentées ci-dessous.

Tableau 33 : hiérarchisation des actions à mettre en place sur le bassin versant selon les paramètres faisabilité, investissement et amélioration quantitative.

Les méthodologies proposées pour permettre l'estimation d'un débit de restitution sur des sources captées pour l'eau potable sont en réflexion.

Les travaux d'amélioration des réseaux d'AEP doivent permettre l'atteinte des objectifs fixés. Les investissements sont toutefois coûteux et prévus sur le long terme.

La gestion de l'eau pour l'abreuvement doit passer par le montage d'une concertation et d'une sensibilisation au cas par cas ou tout du moins par secteur d'activité et/ou géographique (commune, sous bassin versant, groupements, etc.).

Rappel des conclusions

Le contexte local

Le Sierroz, comme les autres cours d'eau du secteur, accuse un important déficit hydrologique sur les dernières années lié au déficit pluviométrique.

Estimation de la ressource superficielle

L'étude de la ressource se base sur les données enregistrées aux stations DREAL et sur l'extrapolation sur tout le bassin versant de ces valeurs par corrélation.

Besoins en eau sur le bassin versant

Les prélèvements pour l'eau potable diminuent en année sèche mais restent très importants du point de vue quantitatif. L'usage est toujours majoritaire sur le bassin versant.

Ressource non influencée

En tenant compte de la dynamique naturelle du bassin versant, notamment l'infiltration, les volumes restitués au cours d'eau en cas d'arrêt de prélèvements aux sources sont différents de ceux prélevés.

En situation non influencée, le Sierroz pourrait gagner, sur certains mois de la période critique, environ 10% son débit actuel. Les gains sont encore plus importants sur certains affluents, avec une part des prélèvements restituables sur la ressource actuelle allant jusqu'à plus de 45%.

Détermination des débits biologiques

La méthode Estimhab se base sur le croisement de paramètres hydrauliques et piscicoles. Elle permet d'approcher des intervalles de débit synonymes de zones d'accroissement du risque pour les espèces piscicoles considérées.

La prise en compte de l'hydrologie naturelle, de la qualité de l'eau, etc., permet de détacher des valeurs guides de débits biologiques afin de représenter l'objectif environnemental. Une interprétation en termes de variation de débit sera toutefois plus pertinente qu'une simple valeur.

Bilans ressource/besoins

Les bilans ressource/besoins à l'étiage quinquennal permettent de mettre en valeur les périodes sensibles (juillet-septembre) et la situation de débit structurel observée sur les cours d'eau du bassin versant du Sierroz.

Estimation des volumes prélevables et des Débits d'Objectif d'Étiage et de Crise

		Station DREAL [Laffin]*	Deyse	Sierroz amont	Meunaz
Volumes maximums prélevables mensuels (m ³)	Juillet	143 478	29 870	-	-
	Aout	133 218	29 870	-	-
	Sept	137 709	29 772	-	-
DOE (valeur moyenne mensuelle minimum, m ³ .s ⁻¹)		0,188	0,091	0,112	0,015
DCR (valeur moyenne journalière minimum, m ³ .s ⁻¹)		0,078	-	-	-
Actions à mener		-	Gel des prélèvements	Réduction des prélèvements	Réduction des prélèvements

Le bassin versant du Sierroz présente une situation de déficit structurel.

L'analyse par sous bassin versant fait ressortir :

- l'impact des prélèvements significatif sur le sous bassin versant amont et plus particulièrement sur le torrent de la Meunaz. Ils doivent dans ce cas faire l'objet d'une réduction de prélèvements. Cet impact reste significatif jusqu'au point nodal du Sierroz ;
- l'impact « acceptable » des prélèvements actuels sur la Deyse. Un gel des prélèvements est à envisager pour ne pas dégrader la situation.

Des volumes maximums prélevables sont retenus certains mois afin de guider les actions mais le reste de l'année ne doit pas voir des augmentations significatives de prélèvements.

Le DOE est assimilé au QMNA5 influencé des valeurs de volumes prélevables retenues des cours d'eau concernés.

Le DCR est retenu seulement pour le point nodal de Laffin sur le Sierroz et est assimilé à la valeur de VCN3 caractéristique d'une situation exceptionnelle comparée à l'hydrologie d'étiage.

Economies et mesure à mettre en place

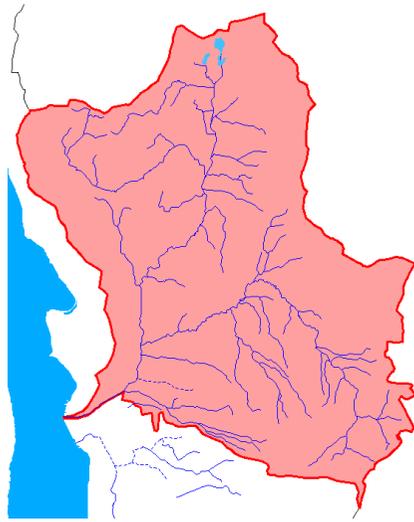
Les économies d'eau réalisables le sont par l'amélioration des réseaux d'AEP et la substitution de volumes restitués au milieu par les captages, et plus à la marge, par la profession agricole.

Proposition de répartition des volumes prélevables entre les usagers et actions possibles

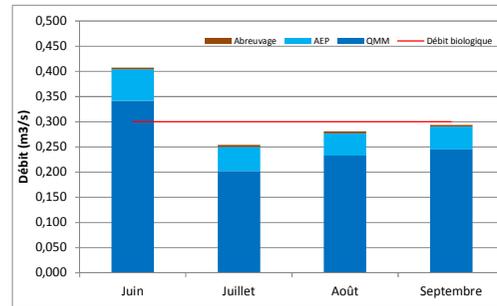
La situation actuelle sur le bassin versant du Sierroz, au point nodal, subit les déficits observés à l'amont. La problématique concerne principalement 3 captages exploités pour l'AEP qui devront faire l'objet d'actions spécifiques pour réduire leur prélèvement.

Le sous bassin versant de la Deyse présente une situation limite qui oblige le gel des prélèvements actuels et la surveillance de leur évolution.

Fiche récapitulative du bassin du Sierroz



Bilan quantitatif



Déficit structurel et sur-prélèvements

Débit biologique guide

0,300 m³.s⁻¹

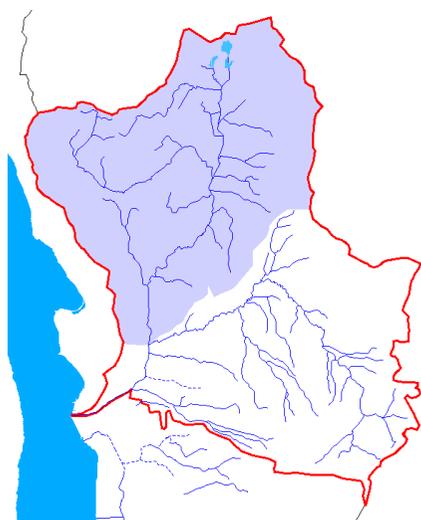
	Juillet	Aout	Septembre
Volume mensuel maximum prélevable m ³	143 478	133 218	137 709
DOE (m ³ .s ⁻¹)	0,188		
DCR (m ³ .s ⁻¹)	0,078		

Exutoire	Station DREAL [Laffin]
Communes et collectivités concernées	CALB, communes de la CALB, communes de l'Albanais
Module à l'exutoire (source : DREAL)	2,380 m ³ .s ⁻¹

Usages sur le bassin	
AEP	Agricole
CALB	Abreuvage
Communes	

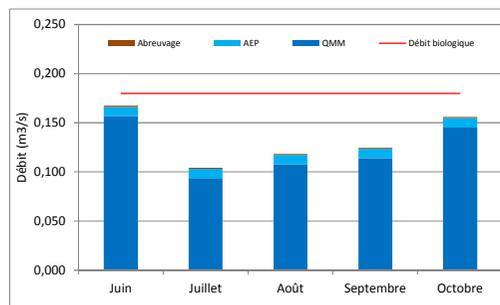
Volumes prélevés m ³			
Année	Sèche	Moyenne	Humide
Mois			
Juin	181 395	230 443	214 664
Juillet	143 478	251 404	250 725
Aout	133 218	184 799	223 178
Septembre	137 709	223 548	212 860

Usages	Actions	Impacts
AEP	Amélioration continue des rendements des réseaux d'eau potable	Travaux couteux sur les réseaux
	Limitation du prélèvement et substitution des sources de la Meunaz , de la Mondresse et de la Gouille aux Moines par des prélèvements en nappe/lac (collectivité/Aix-les-Bains)	Débit de restitution aux sources = substitution avec l'interconnexion à la nappe/lac = coûts supplémentaires
Agricole	Changement de pratiques en terme d' abreuvage	Prélèvements sur le réseau AEP = coûts supplémentaires
		Sécurisation des aires d'abreuvement = aménagements



Fiche récapitulative du bassin de la Deysse

Bilan quantitatif



Déficit structurel

Débit biologique guide

0,180 m³.s⁻¹

	Juillet	Aout	Septembre
Volume mensuel maximum prélevable m ³	29 870	29 870	29 772
DOE (m ³ .s ⁻¹)	0,091		
DCR (m ³ .s ⁻¹)	-		

Gel des prélèvements

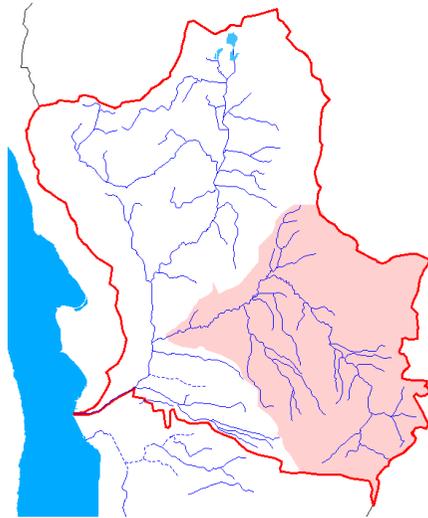
Exutoire	Confluence Deysse/Sierroz
Communes et collectivités concernées	Communes de l'Albanais
Module à l'exutoire (source : extrapolation)	1,1 m ³ .s ⁻¹

Usages sur le bassin	
AEP	Agricole
Communes	Abreuvement

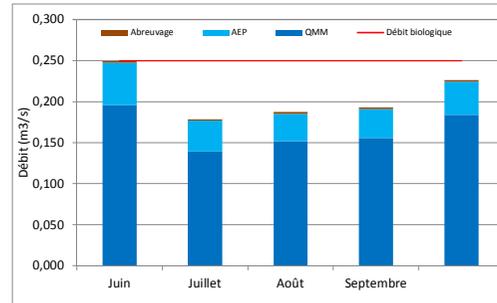
Volumes prélevés m ³			
Année	Sèche	Moyenne	Humide
Mois			
Juin	30 575	30 387	29 772
Juillet	30 673	30 485	29 870
Aout	30 673	30 485	29 870
Septembre	30 575	30 387	29 772

Usages	Actions	Impacts
AEP	Amélioration continue des rendements des réseaux d'eau potable	Travaux couteux sur les réseaux
	Substitution en cas d'augmentation des besoins	Interconnexion = coûts supplémentaires
Agricole	Changement de pratiques en terme d' abreuvement	Prélèvements sur le réseau AEP = coûts supplémentaires
		Sécurisation des aires d'abreuvement = aménagements

Fiche récapitulative du bassin du Sierroz amont



Bilan quantitatif



Déficit structurel et sur-prélèvements

Débit biologique guide

0,250 m³.s⁻¹

	Juillet	Aout	Septembre
Volume mensuel maximum prélevable m ³	Réduction des prélèvements		
DOE (m ³ .s ⁻¹)	0,112		
DCR (m ³ .s ⁻¹)	-		

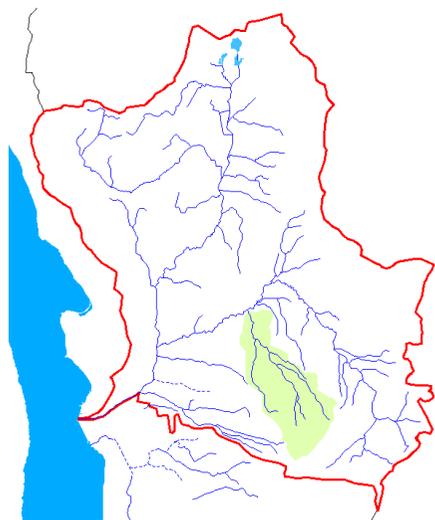
Réduction des prélèvements

Exutoire	Confluence Sierroz/Deysse
Communes et collectivités concernées	CALB, communes de la CALB
Module à l'exutoire (source : extrapolation)	1,011 m ³ .s ⁻¹

Usages sur le bassin	
AEP	Agricole
CALB	Abreuvement
Communes	

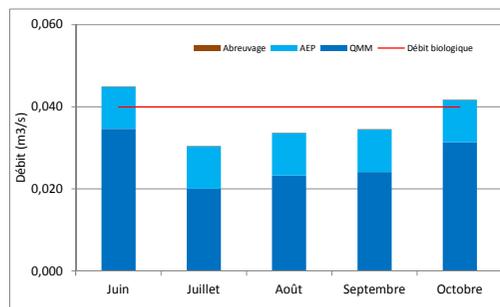
Volumes prélevés m ³			
Année	Sèche	Moyenne	Humide
Mois			
Juin	147 268	196 340	181 011
Juillet	109 236	217 185	216 956
Aout	98 976	150 580	189 409
Septembre	103 583	189 445	179 207

Usages	Actions	Impacts
AEP	Amélioration continue des rendements des réseaux d'eau potable	Travaux couteux sur les réseaux
	Limitation du prélèvement et substitution des sources de la Meunaz , de la Mondresse et de la Gouille aux Moines par des prélèvement en nappe/lac (collectivité/Aix-les-Bains)	Debit de restitution aux sources = substitution avec l'interconnexion à la nappe/lac = coûts supplémentaires
Agricole	Changement de pratiques en terme d' abreuvement	Prélèvements sur le réseau AEP = coûts supplémentaires
		Sécurisation des aires d'abreuvement = aménagements



Fiche récapitulative du bassin de la Meunaz

Bilan quantitatif



Déficit structurel et sur-prélèvements

Débit biologique guide

0,040 m³.s⁻¹

	Juillet	Aout	Septembre
Volume mensuel maximum prélevable m ³	Réduction des prélèvements		
DOE (m ³ .s ⁻¹)	0,015		
DCR (m ³ .s ⁻¹)	-		

Réduction des prélèvements

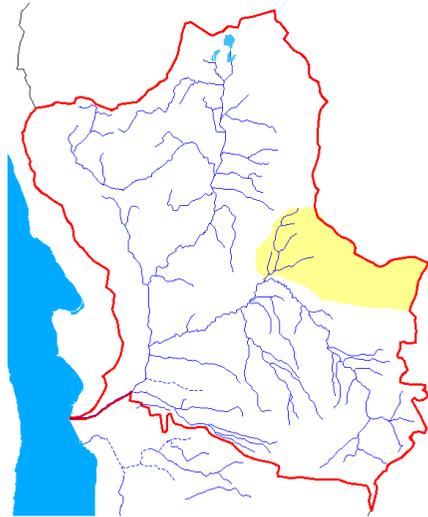
Exutoire	Confluence Meunaz/Sierroz
Communes et collectivités concernées	CALB, Grézy_sur_Aix, Montcel, Trévingnin
Module à l'exutoire (source : extrapolation)	0,245 m ³ .s ⁻¹

Usages sur le bassin	
AEP	Agricole
CALB	Abreuvement
Communes	

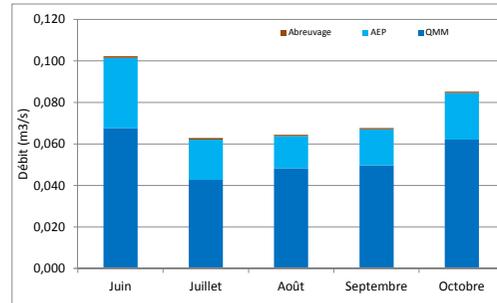
Volumes prélevés m ³			
Année	Sèche	Moyenne	Humide
Mois			
Juin	27 851	38 890	38 367
Juillet	27 851	38 890	38 367
Aout	27 851	38 890	38 367
Septembre	27 851	38 890	38 367

Usages	Actions	Impacts
AEP	Amélioration continue des rendements des réseaux d'eau potable	Travaux coûteux sur les réseaux
	Limitation du prélèvement et substitution à la Meunaz par des prélèvement en nappe/lac (collectivité/Aix-les-Bains)	Debit de restitution aux sources = substitution avec l'interconnexion à la nappe/lac = coûts supplémentaires
Agricole	Changement de pratiques en terme d' abreuvement	Prélèvements sur le réseau AEP = coûts supplémentaires Sécurisation des aires d'abreuvement = aménagements

Fiche récapitulative du bassin de la Monderesse



Bilan quantitatif



Débit biologique guide

-

	Juillet	Aout	Septembre
Volume mensuel maximum prélevable m ³	Réduction des prélèvements		
DOE (m ³ .s ⁻¹)	-		
DCR (m ³ .s ⁻¹)	-		

Réduction des prélèvements

Exutoire	Confluence Moderesse/Sierroz
Communes et collectivités concernées	Aix-les-Bains, SIAE du Sierroz
Module à l'exutoire (source : extrapolation)	0,427 m ³ .s ⁻¹

Usages sur le bassin	
AEP	Agricole
Aix-les-Bains	Abreuvement
SIAE Sierroz	

Volumes prélevés m ³			
Année	Sèche	Moyenne	Humide
Mois			
Juin	95 965	137 116	118 577
Juillet	57 762	157 791	154 352
Aout	47 502	91 186	126 805
Septembre	52 279	130 221	116 773

Usages	Actions	Impacts
AEP	Limitation du prélèvement et substitution à la Monderesse par des prélèvement en nappe/lac (collectivité/Aix-les-Bains)	Debit de restitution aux sources = substitution avec l'interconnexion à la nappe/lac = coûts supplémentaires

Références

Bibliographie

Agence de L'eau Rhône Méditerranée & Corse (2011) – *Débits d'Objectif d'Etiage et Débits de crise, Groupe de bassin Rhône-Méditerranée « gestion quantitative » version 2* ; Juillet 2011, 11 p.

Agreste, Ministère de l'agriculture (2000 et 2010) – Recensement Général Agricole de 2000 et 2010.

CISALB (2009) – *Observatoire général de la qualité de l'eau 2008*, septembre 2009, 141p.

CEMAGREF (2008) – *ESTIMHAB, Estimation de l'impact sur l'habitat aquatique de la gestion hydraulique des cours d'eau - Guide* ; juin 2008, 20p.

Décret n° 2012-97 du 27 janvier 2012 – *relatif à la définition d'un descriptif détaillé des réseaux des services publics de l'eau et de l'assainissement et d'un plan d'actions pour la réduction des pertes du réseau de distribution d'eau potable* ; NOR : DEVL1132866D, janvier 2012,3p.

TELEOS/CINCLE (2000) – *Etudes préliminaires du Contrat de bassin versant du Lac du Bourget – Renaturation biologique des cours d'eau du bassin versant du lac du Bourget, Tome 3 : Fiches descriptives par unités fonctionnelles* ; juin 2000.

TEREO (2009) – *Suivi piscicole de la qualité des affluents du lac du Bourget*, dossier n°2007103 ; avril 2009, 195 p.

Brenot A. (2009) - *Appui Police de l'eau. Bilan de connaissances sur l'état quantitatif des alluvions de la plaine de Chambéry et de son impact sur les cours d'eau. Rapport Final. BRGM/RP-57613-FR. 67 p., 25 ill., 8 ann.*

Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. (2010) - *Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 2010-2015 - Bassin Rhône-Méditerranée, vers le bon état écologique des milieux aquatiques. Directive cadre européenne sur l'eau. 309p*

Lemordant Y. (1977) - *Infiltration et transfert des eaux souterraines en pays karstique. Le plateau du Mont Revard (Savoie)* ; Thèse de doctorat de spécialité, Université scientifique et médicale de Grenoble. 199p.

Maillet-Guy G. (1989) - *Hydrogéologie du bassin chambérien. Un exemple pour une protection des ressources en eau en milieu urbanisé-* Thèse à UFR des sciences et techniques, Université de Franche-Comté ; 261p

Pages J. (2006) - *Incidence des captages de source (AEP) et des prélèvements superficiels sur le débit des rivières. Etat des lieux général et examen de plusieurs cas d'étude du bassin versant du lac du Bourget-* Mémoire de Master GEMA, Université de Provence, CISALB. 35p.

Sitographie :

Guide sur l'abreuvement :

www.labuvette.fr/documents/guide_abreuvement_paturage.pdf

Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales d'Ontario :

<http://www.omafra.gov.on.ca/french/engineer/facts/07-024.htm#5>

Agriculture et agroalimentaire du Canada :

<http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1259101276424&lang=fra>

Contacts

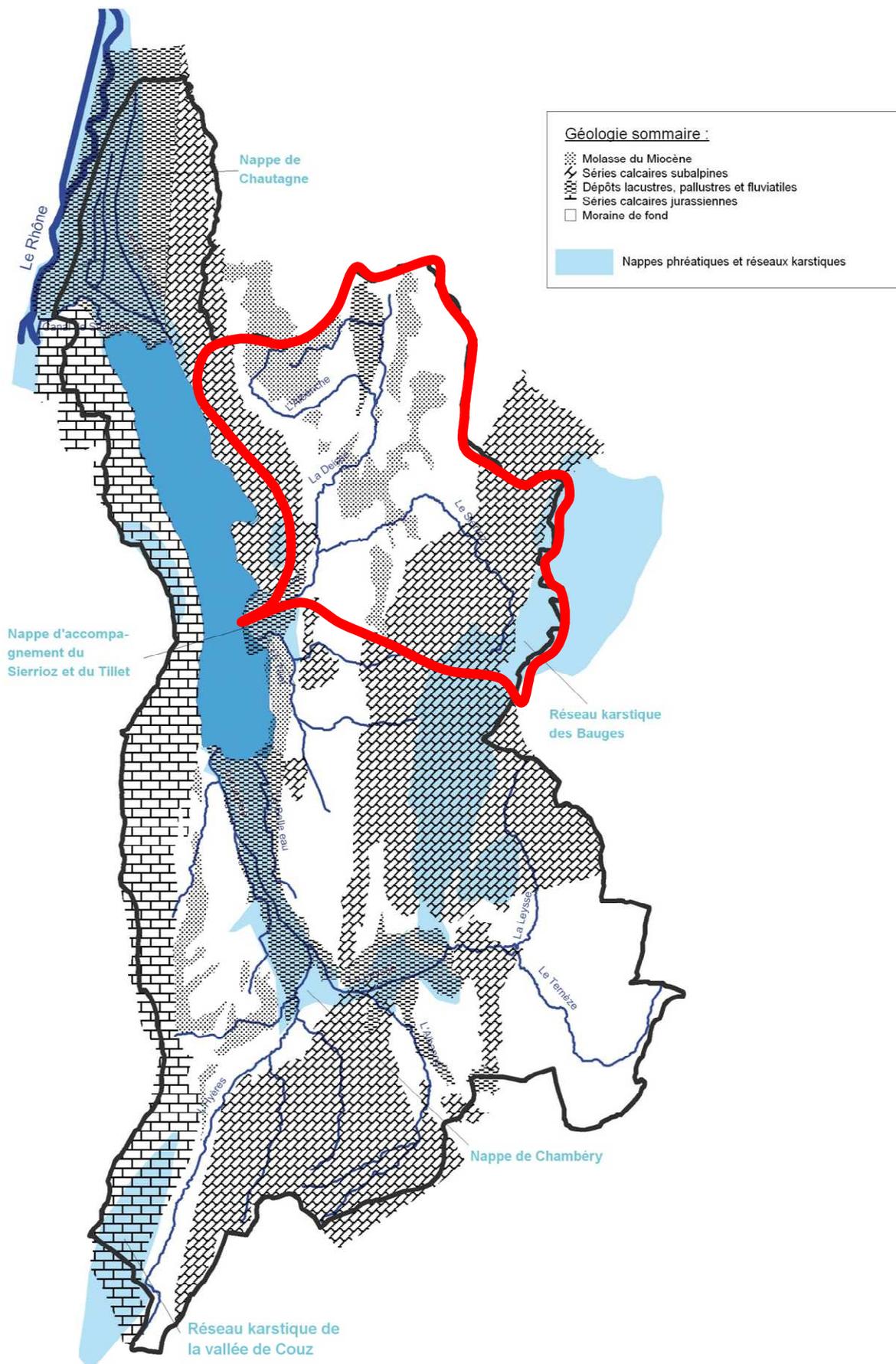
CALB, Bernard RENAUD.

Annexes

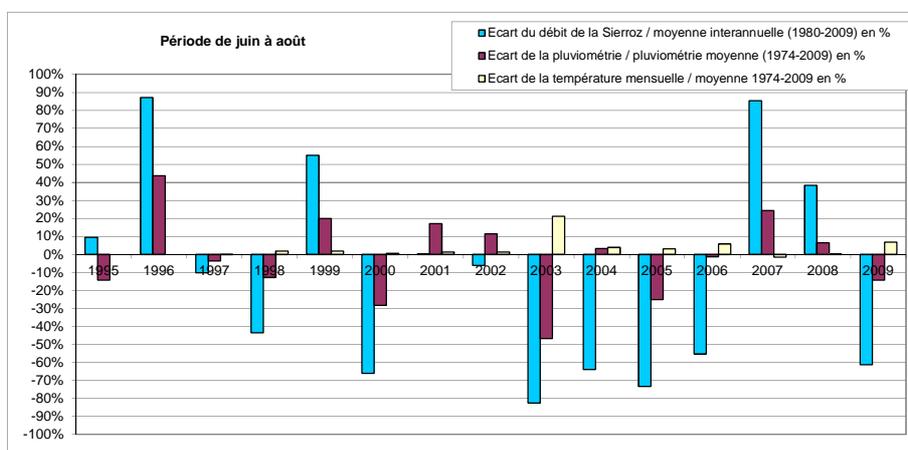
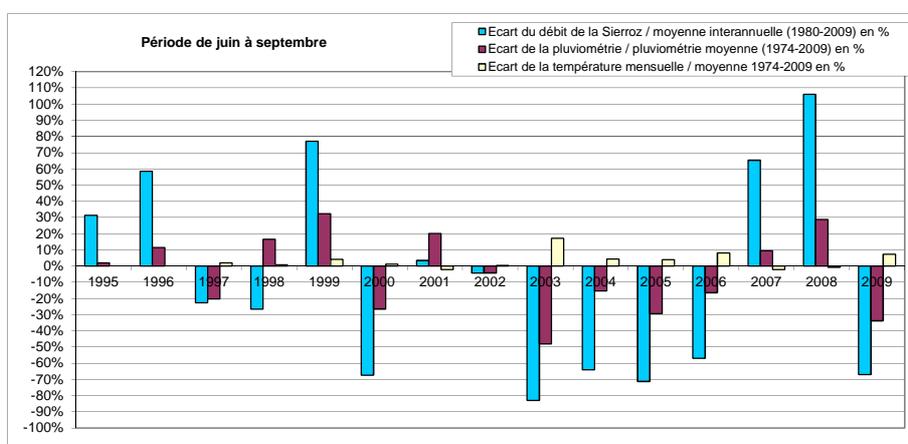
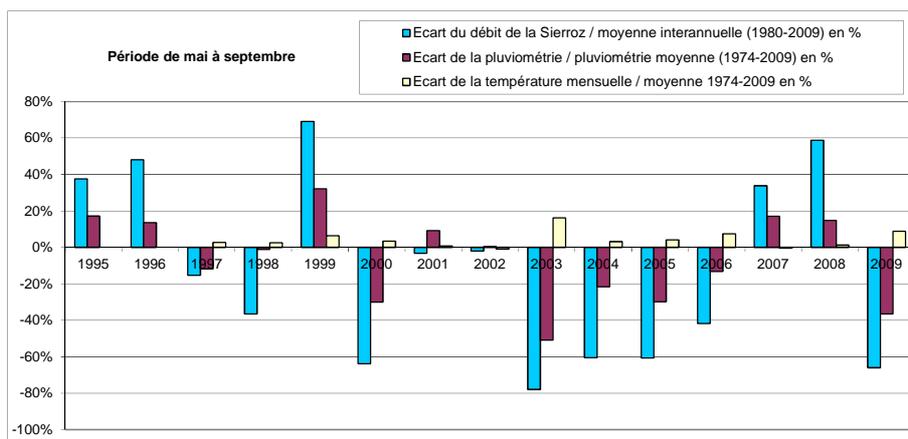
L I S T E D E S A N N E X E S

Annexe 1 : Carte géologique simplifiée du bassin versant du lac du Bourget	III
Annexe 2 : graphiques de détermination des années types.....	IV
Annexe 3 : données de jaugeages aux stations du bassin versant du Sierroz et corrélations avec les données de la DREAL.	V
Annexe 4 : Débits moyens mensuels (QMM) calculés par la DREAL (Sierroz à Laffin) ou extrapolés pour les autres cours d'eau du bassin versant.	VI
Annexe 5 : Localisation des points de prélèvements effectués sur le bassin versant du Sierroz et coefficient d'éloignement estimés.....	IX
Annexe 6 : données de prélèvements des captages des communes du bassin versant du Sierroz.	XI
Annexe 7 : données agricoles de cheptel, d'évolution, et de consommation	XII
Annexe 8 : Présentation de la méthodologie Estimhab développée par le Cémagref.	XIII
Annexe 9 : Valeurs prises en compte pour l'application du modèle Estimhab sur les stations des cours d'eau du bassin versant du Sierroz.	XVI
Annexe 10 : Synoptique présentant la synthèse des indices de qualité des milieux aquatiques des cours d'eau du bassin versant du lac du Bourget lors des différents observatoires.....	XVII
Annexe 11 : Classement des cours d'eau en réservoir biologique sur le bassin versant du sierroz dans le SDAGE Rhône-Méditerranée.	XVIII

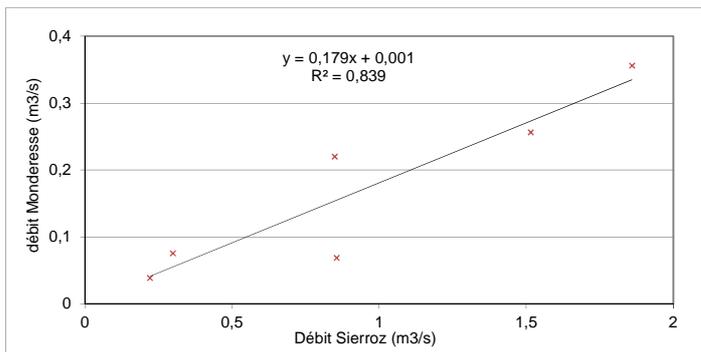
Annexe 1 : Carte géologique simplifiée du bassin versant du lac du Bourget (avec le bassin versant du Sierroz en rouge).



Annexe 2 : graphiques de détermination des années types (sèche, moyenne et humide).

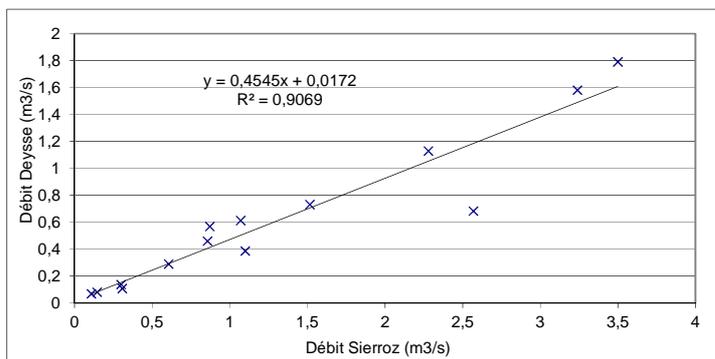


Annexe 3 : données de jaugeages aux stations du bassin versant du Sierroz et corrélations avec les données de la DREAL.



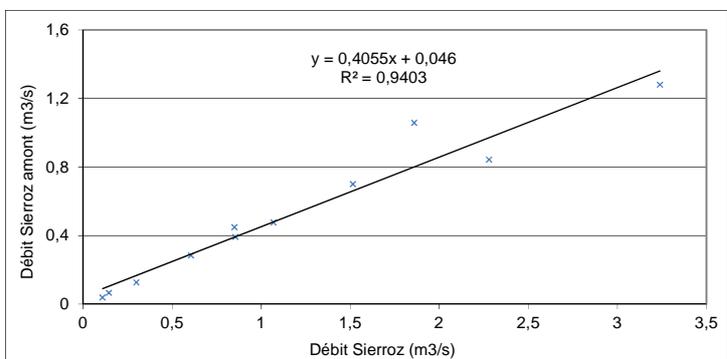
(m3/s)	Débits Sierroz (jaugeages ou DIREN)	Débit Monderesse
13/07/2010	0,3	0,0752
28/06/2010	0,85	0,2199
10/06/2010	0,8565	0,0681
23/06/2010	1,516	0,2561
21/06/2010	1,86	0,356
10/08/2010	0,222	0,0383

Monderesse



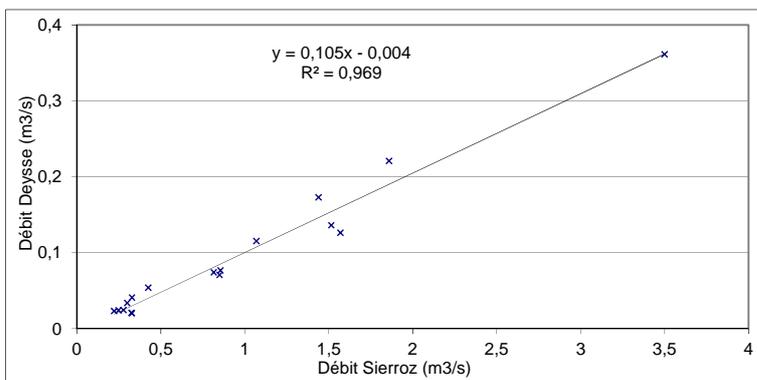
(m3/s)	Débits Sierroz (jaugeages ou DIREN)	Débit Deysse
05/10/2009	0,110	0,069
29/10/2009	0,145	0,081
13/07/2010	0,300	0,139
01/06/2009	0,307	0,109
19/11/2009	0,607	0,291
10/06/2010	0,857	0,460
13/05/2008	0,872	0,569
24/04/2010	1,070	0,614
14/06/2010	1,100	0,386
23/06/2010	1,516	0,732
25/11/2009	2,280	1,130
14/06/2008	2,570	0,684
10/12/2009	3,240	1,582
19/03/2008	3,500	1,791

Deysse



(m3/s)	Débits Sierroz (jaugeages ou DIREN)	Débit Sierroz amont
05/10/2009	0,1096	0,0396
29/10/2009	0,145	0,0656
13/07/2010	0,3	0,127
19/11/2009	0,607	0,283
28/06/2010	0,85	0,4478
10/06/2010	0,8565	0,3912
24/04/2010	1,07	0,476
23/06/2010	1,516	0,699
21/06/2010	1,86	1,058
25/11/2009	2,28	0,843
10/12/2009	3,24	1,279

Sierroz amont



(m3/s)	Débits Sierroz (jaugeages ou DIREN)	débit Meunaz
10/08/2010	0,222	0,023
13/07/2010	0,3	0,0338
26/05/2010	0,8161	0,074
28/06/2010	0,85	0,0706
10/06/2010	0,8565	0,0767
24/04/2010	1,07	0,1152
03/06/2010	1,44	0,1727
23/06/2010	1,516	0,1361
24/06/2008	1,571	0,126
21/06/2010	1,86	0,2205
04/07/2011	0,426	0,0539
07/07/2011	0,330	0,0408
12/07/2011	0,279	0,0247
22/08/2011	0,248	0,0239
28/11/2011	0,330	0,0205
30/11/2011	0,325	0,0207
19/03/2008	3,5	0,361

Meunaz

Annexe 4 : Débits moyens mensuels (QMM) calculés par la DREAL (Sierroz à Laffin) ou extrapolés pour les autres cours d'eau du bassin versant.

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1978	4,728	8,688	6,919	2,851	4,530	1,736	1,868	2,858	0,441	0,355	0,372	1,969
1979	5,508	6,380	5,451	3,830	2,662	1,226	0,459	0,574	0,431	1,296	2,599	4,762
1980	5,284	6,010	4,379	2,743	2,925	5,337	6,361	0,712	1,346	6,399	2,417	3,176
1981	5,284	6,010	4,379	2,743	2,925	5,337	6,361	0,712	1,346	6,399	2,417	3,176
1982	4,845	1,087	3,140	1,138	0,908	1,478	0,710	1,556	1,765	5,183	3,204	7,744
1983	3,080	3,788	4,018	7,975	10,840	1,719	1,400	0,387	1,448	1,364	1,855	3,251
1984	5,355	5,462	1,842	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,115
1987	4,574	2,608	4,182	4,708	2,557	7,660	2,068	0,924	1,023	3,284	2,613	2,291
1988	4,244	6,839	5,661	3,642	3,075	2,082	1,668	0,248	0,526	5,694	1,247	2,851
1989	0,864	0,792	3,336	4,687	1,811	0,612	0,424	0,187	0,074	0,116	0,520	0,988
1990	0,609	8,917	1,961	1,371	0,680	1,838	1,458	0,208	0,248	0,933	4,355	2,410
1991	4,456	2,257	3,138	1,091	1,141	1,822	0,379	0,171	0,368	2,099	4,119	3,775
1992	1,158	1,336	1,608	3,364	1,756	2,299	1,660	0,888	-	-	-	-
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	-	-	-	-	-	-	0,227	0,197	3,224	2,981	3,999	2,387
1995	7,118	9,747	4,908	2,016	3,005	2,331	0,903	0,423	2,039	0,889	1,676	2,154
1996	3,545	2,643	1,586	1,274	2,494	1,517	3,195	1,539	0,616	1,673	6,621	5,623
1997	3,566	2,090	1,208	0,715	2,001	0,739	1,960	0,300	0,350	2,001	1,309	3,945
1998	4,275	1,078	1,607	4,376	0,833	1,247	0,463	0,172	1,297	3,076	3,843	1,450
1999	3,026	6,862	4,352	5,984	3,016	3,011	0,662	1,507	2,496	3,848	2,669	4,658
2000	1,810	3,751	2,904	3,804	0,872	0,269	0,598	0,264	0,284	1,649	5,471	2,659
2001	5,882	2,429	9,412	5,741	1,636	1,733	1,087	0,525	1,137	2,140	0,953	1,033
2002	1,469	1,220	0,954	0,734	2,049	1,336	0,382	1,413	1,016	3,364	8,775	3,464
2003	3,987	3,088	1,222	1,047	0,657	0,331	0,126	0,124	0,155	1,157	2,220	1,669
2004	5,203	1,881	2,067	1,445	0,947	0,372	0,162	0,670	0,353	1,905	1,060	2,033
2005	2,531	1,966	1,753	4,047	1,238	0,375	0,233	0,283	0,353	0,693	0,765	1,923
2006	1,716	2,144	4,997	3,911	1,818	0,480	0,329	0,682	0,376	0,920	0,900	1,957
2007	1,988	4,822	4,105	1,158	1,294	2,638	2,432	1,125	0,971	0,961	1,245	4,155
2008	3,822	1,830	2,960	3,753	1,102	2,944	1,144	0,535	4,309	1,376	1,970	2,864
2009	3,750	2,372	2,782	1,551	0,720	0,586	0,402	0,305	0,139	0,167	1,538	4,021
2010	3,167	4,636	2,683	2,699	2,020	1,663	0,392	0,571	0,272	0,341	1,497	3,508

Sierroz (données DREAL)

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1978	2,166	3,966	3,162	1,313	2,076	0,806	0,866	1,316	0,218	0,179	0,186	0,912
1979	2,521	2,917	2,495	1,758	1,227	0,574	0,226	0,278	0,213	0,606	1,198	2,182
1980	2,419	2,749	2,007	1,264	1,347	2,443	2,908	0,341	0,629	2,926	1,116	1,461
1981	2,419	2,749	2,007	1,264	1,347	2,443	2,908	0,341	0,629	2,926	1,116	1,461
1982	2,219	0,511	1,444	0,534	0,430	0,689	0,340	0,724	0,819	2,373	1,473	3,537
1983	1,417	1,739	1,843	3,642	4,944	0,798	0,654	0,193	0,675	0,637	0,860	1,495
1984	2,451	2,500	0,854	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,887
1987	2,096	1,203	1,918	2,157	1,179	3,499	0,957	0,437	0,482	1,510	1,205	1,058
1988	1,946	3,126	2,590	1,672	1,415	0,963	0,775	0,130	0,256	2,605	0,584	1,313
1989	0,410	0,377	1,533	2,147	0,840	0,295	0,210	0,102	0,070	0,250	0,254	0,466
1990	0,294	4,070	0,908	0,640	0,326	0,853	0,680	0,112	0,130	0,441	1,997	1,113
1991	2,042	1,043	1,443	0,513	0,536	0,845	0,189	0,095	0,184	0,971	1,889	1,733
1992	0,544	0,624	0,748	1,546	0,815	1,062	0,772	0,421	-	-	-	-
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	-	-	-	-	-	-	0,120	0,107	1,483	1,372	1,835	1,102
1995	3,252	4,447	2,248	0,933	1,383	1,077	0,428	0,209	0,944	0,421	0,779	0,996
1996	1,628	1,218	0,738	0,596	1,151	0,707	1,469	0,717	0,297	0,778	3,026	2,573
1997	1,638	0,967	0,566	0,342	0,927	0,353	0,908	0,154	0,176	0,144	0,612	1,810
1998	1,960	0,507	0,748	2,006	0,396	0,584	0,228	0,095	0,607	1,415	1,764	0,676
1999	1,393	3,136	1,995	2,737	1,388	1,386	0,318	0,702	1,152	1,766	1,230	2,134
2000	0,840	1,722	1,337	1,746	0,414	0,139	0,289	0,137	0,146	0,767	2,504	1,226
2001	2,691	1,121	4,295	2,626	0,761	0,805	0,511	0,256	0,534	0,990	0,450	0,487
2002	0,685	0,572	0,451	0,351	0,948	0,624	0,191	0,659	0,479	1,546	4,005	1,592
2003	1,829	1,421	0,573	0,493	0,316	0,168	0,074	0,074	0,088	0,543	1,026	0,776
2004	2,382	0,872	0,957	0,674	0,448	0,186	0,091	0,322	0,178	0,883	0,499	0,941
2005	1,168	0,911	0,814	1,857	0,580	0,188	0,123	0,146	0,178	0,332	0,365	0,891
2006	0,797	0,992	2,288	1,795	0,843	0,235	0,167	0,327	0,188	0,435	0,426	0,907
2007	0,921	2,209	1,883	0,544	0,605	1,216	1,123	0,529	0,459	0,454	0,583	1,906
2008	1,754	0,849	1,363	1,723	0,518	1,355	0,537	0,260	1,976	0,643	0,913	1,319
2009	1,722	1,095	1,282	0,722	0,344	0,284	0,200	0,156	0,080	0,093	0,716	1,845
2010	1,457	2,124	1,237	1,244	0,935	0,773	0,195	0,277	0,141	0,172	0,698	1,612

Deyse (données extrapolées)

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1978	1,963	3,569	2,852	1,202	1,883	0,750	0,803	1,205	0,225	0,190	0,197	0,844
1979	2,279	2,633	2,256	1,599	1,125	0,543	0,232	0,279	0,221	0,572	1,100	1,977
1980	2,189	2,483	1,822	1,158	1,232	2,210	2,625	0,335	0,592	2,641	1,026	1,334
1981	2,189	2,483	1,822	1,158	1,232	2,210	2,625	0,335	0,592	2,641	1,026	1,334
1982	2,011	0,487	1,319	0,507	0,414	0,645	0,334	0,677	0,762	2,148	1,345	3,186
1983	1,295	1,582	1,675	3,280	4,442	0,743	0,614	0,203	0,633	0,599	0,798	1,364
1984	2,217	2,261	0,793	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,715
1987	1,901	1,104	1,742	1,955	1,083	3,152	0,885	0,421	0,461	1,378	1,106	0,975
1988	1,767	2,819	2,342	1,523	1,293	0,890	0,722	0,147	0,259	2,355	0,552	1,202
1989	0,396	0,367	1,399	1,947	0,780	0,294	0,218	0,122	0,076	0,093	0,257	0,447
1990	0,293	3,662	0,841	0,602	0,322	0,791	0,637	0,130	0,147	0,424	1,812	1,023
1991	1,853	0,961	1,318	0,488	0,509	0,785	0,200	0,115	0,195	0,897	1,716	1,577
1992	0,516	0,588	0,698	1,410	0,758	0,978	0,719	0,406	-	-	-	-
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	-	-	-	-	-	-	0,138	0,126	1,353	1,255	1,668	1,014
1995	2,932	3,998	2,036	0,863	1,265	0,991	0,412	0,218	0,873	0,466	0,726	0,919
1996	1,483	1,118	0,689	0,563	1,057	0,661	1,342	0,670	0,296	0,724	2,731	2,326
1997	1,492	0,893	0,536	0,336	0,857	0,346	0,841	0,168	0,188	0,160	0,577	1,646
1998	1,780	0,483	0,698	1,820	0,384	0,552	0,234	0,116	0,572	1,293	1,604	0,634
1999	1,273	2,829	1,811	2,473	1,269	1,267	0,314	0,657	1,058	1,606	1,128	1,935
2000	0,780	1,567	1,224	1,589	0,400	0,155	0,288	0,153	0,161	0,715	2,264	1,124
2001	2,431	1,031	3,863	2,374	0,709	0,749	0,487	0,259	0,507	0,914	0,432	0,465
2002	0,642	0,541	0,433	0,344	0,877	0,588	0,201	0,619	0,458	1,410	3,604	1,451
2003	1,663	1,298	0,542	0,471	0,312	0,180	0,097	0,096	0,109	0,515	0,946	0,723
2004	2,156	0,809	0,884	0,632	0,430	0,197	0,112	0,318	0,189	0,818	0,476	0,870
2005	1,072	0,843	0,757	1,687	0,548	0,198	0,140	0,161	0,189	0,327	0,356	0,826
2006	0,742	0,915	2,072	1,632	0,783	0,179	0,179	0,323	0,198	0,419	0,411	0,840
2007	0,852	2,001	1,711	0,516	0,571	1,116	1,032	0,502	0,440	0,436	0,551	1,731
2008	1,596	0,788	1,246	1,568	0,493	1,240	0,510	0,263	1,793	0,604	0,845	1,207
2009	1,567	1,008	1,174	0,675	0,338	0,284	0,209	0,170	0,102	0,114	0,670	1,677
2010	1,330	1,926	1,134	1,140	0,865	0,720	0,205	0,278	0,156	0,184	0,653	1,468

Sierroz amont (données extrapolées)

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1978	0,490	0,904	0,719	0,294	0,470	0,177	0,191	0,295	0,042	0,033	0,035	0,202
1979	0,572	0,663	0,566	0,396	0,274	0,124	0,044	0,056	0,041	0,131	0,268	0,494
1980	0,548	0,624	0,454	0,283	0,302	0,554	0,661	0,070	0,136	0,665	0,249	0,328
1981	0,548	0,624	0,454	0,283	0,302	0,554	0,661	0,070	0,136	0,665	0,249	0,328
1982	0,502	0,109	0,324	0,115	0,091	0,150	0,070	0,158	0,180	0,538	0,331	0,806
1983	0,318	0,392	0,416	0,830	1,130	0,176	0,142	0,036	0,147	0,138	0,190	0,336
1984	0,556	0,567	0,188	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,426
1987	0,474	0,268	0,433	0,488	0,263	0,797	0,212	0,092	0,103	0,339	0,269	0,235
1988	0,440	0,711	0,588	0,377	0,317	0,213	0,170	0,022	0,051	0,591	0,126	0,294
1989	0,086	0,079	0,345	0,486	0,185	0,060	0,040	0,015	0,003	0,008	0,050	0,099
1990	0,059	0,928	0,201	0,139	0,067	0,188	0,148	0,017	0,022	0,093	0,451	0,248
1991	0,462	0,232	0,324	0,110	0,115	0,186	0,035	0,014	0,034	0,215	0,427	0,391
1992	0,117	0,135	0,164	0,348	0,179	0,236	0,169	0,089	-	-	-	-
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	-	-	-	-	-	-	0,019	0,016	0,333	0,308	0,414	0,245
1995	0,740	1,015	0,509	0,207	0,310	0,240	0,090	0,040	0,209	0,089	0,171	0,221
1996	0,367	0,272	0,162	0,129	0,257	0,154	0,330	0,157	0,060	0,171	0,688	0,584
1997	0,369	0,214	0,122	0,070	0,205	0,073	0,201	0,027	0,032	0,025	0,133	0,408
1998	0,443	0,108	0,164	0,453	0,083	0,126	0,044	0,014	0,131	0,317	0,398	0,147
1999	0,312	0,713	0,451	0,622	0,311	0,311	0,065	0,153	0,257	0,398	0,275	0,483
2000	0,185	0,388	0,299	0,394	0,087	0,024	0,058	0,023	0,025	0,168	0,568	0,274
2001	0,611	0,250	0,980	0,596	0,167	0,177	0,109	0,051	0,115	0,220	0,095	0,104
2002	0,149	0,123	0,095	0,072	0,210	0,135	0,036	0,143	0,102	0,348	0,914	0,358
2003	0,413	0,319	0,124	0,105	0,064	0,030	0,009	0,009	0,012	0,117	0,228	0,170
2004	0,540	0,192	0,212	0,147	0,095	0,035	0,013	0,066	0,033	0,195	0,107	0,208
2005	0,260	0,201	0,179	0,419	0,125	0,035	0,020	0,025	0,033	0,068	0,076	0,197
2006	0,175	0,220	0,518	0,405	0,186	0,046	0,030	0,067	0,035	0,092	0,090	0,200
2007	0,204	0,500	0,425	0,117	0,131	0,272	0,250	0,113	0,097	0,096	0,126	0,430
2008	0,395	0,187	0,305	0,388	0,111	0,304	0,115	0,052	0,446	0,140	0,202	0,295
2009	0,388	0,244	0,287	0,158	0,071	0,057	0,038	0,028	0,010	0,013	0,157	0,416
2010	0,327	0,481	0,276	0,278	0,207	0,170	0,037	0,055	0,024	0,031	0,152	0,363

Meunaz (données extrapolées)

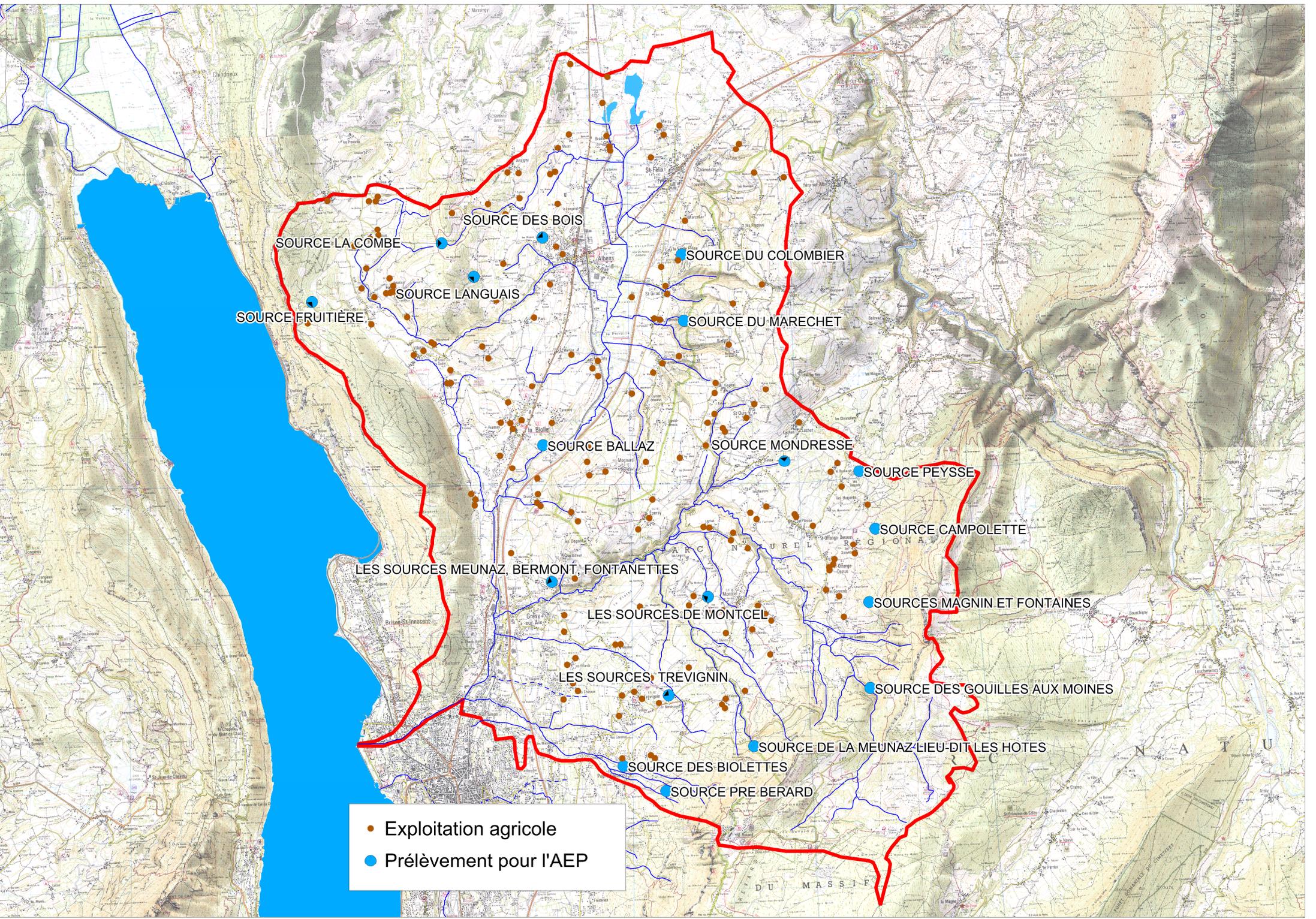
m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1978	0,847	1,556	1,240	0,511	0,812	0,312	0,335	0,513	0,080	0,065	0,068	0,353
1979	0,987	1,143	0,977	0,687	0,477	0,220	0,083	0,104	0,078	0,233	0,466	0,853
1980	0,947	1,077	0,785	0,492	0,525	0,956	1,140	0,128	0,242	1,146	0,434	0,570
1981	0,947	1,077	0,785	0,492	0,525	0,956	1,140	0,128	0,242	1,146	0,434	0,570
1982	0,868	0,196	0,563	0,205	0,164	0,266	0,128	0,280	0,317	0,929	0,575	1,387
1983	0,552	0,679	0,720	1,429	1,941	0,309	0,252	0,070	0,260	0,245	0,333	0,583
1984	0,960	0,979	0,331	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,738
1987	0,820	0,468	0,750	0,844	0,459	1,372	0,371	0,166	0,184	0,589	0,469	0,411
1988	0,761	1,225	1,014	0,653	0,551	0,374	0,300	0,045	0,095	1,020	0,224	0,511
1989	0,156	0,143	0,598	0,840	0,325	0,111	0,077	0,034	0,014	0,022	0,094	0,178
1990	0,110	1,597	0,352	0,246	0,123	0,330	0,262	0,038	0,045	0,168	0,781	0,432
1991	0,799	0,405	0,563	0,196	0,205	0,327	0,069	0,032	0,067	0,377	0,738	0,677
1992	0,208	0,240	0,289	0,603	0,315	0,413	0,298	0,160	-	-	-	-
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	-	-	-	-	-	-	0,042	0,036	0,578	0,535	0,717	0,428
1995	1,275	1,746	0,880	0,362	0,539	0,418	0,163	0,077	0,366	0,160	0,301	0,387
1996	0,636	0,474	0,285	0,229	0,447	0,273	0,573	0,276	0,111	0,300	1,186	1,008
1997	0,639	0,375	0,217	0,129	0,359	0,133	0,352	0,055	0,064	0,051	0,235	0,707
1998	0,766	0,194	0,289	0,784	0,150	0,224	0,084	0,032	0,233	0,552	0,689	0,261
1999	0,543	1,229	0,780	1,072	0,541	0,540	0,119	0,271	0,448	0,690	0,479	0,835
2000	0,325	0,672	0,521	0,682	0,157	0,049	0,108	0,048	0,052	0,296	0,980	0,477
2001	1,054	0,436	1,686	1,029	0,294	0,311	0,196	0,095	0,205	0,384	0,172	0,186
2002	0,264	0,219	0,172	0,132	0,368	0,240	0,069	0,254	0,183	0,603	1,572	0,621
2003	0,715	0,554	0,220	0,188	0,119	0,060	0,024	0,023	0,029	0,208	0,398	0,300
2004	0,932	0,338	0,371	0,260	0,171	0,068	0,030	0,121	0,064	0,342	0,191	0,365
2005	0,454	0,353	0,315	0,725	0,223	0,068	0,043	0,052	0,064	0,125	0,138	0,345
2006	0,308	0,385	0,895	0,701	0,326	0,087	0,060	0,123	0,068	0,166	0,162	0,351
2007	0,357	0,864	0,736	0,208	0,233	0,473	0,436	0,202	0,175	0,173	0,224	0,745
2008	0,685	0,329	0,531	0,673	0,198	0,528	0,206	0,097	0,772	0,247	0,354	0,514
2009	0,672	0,426	0,499	0,279	0,130	0,106	0,073	0,056	0,026	0,031	0,276	0,721
2010	0,568	0,831	0,481	0,484	0,363	0,299	0,071	0,103	0,050	0,062	0,269	0,629

Monderesse (données extrapolées)

Annexe 5 : Localisation des points de prélèvements effectués sur le bassin versant du Sierroz et coefficient d'éloignement estimés.

Sous bassin	Source ou groupement	Coefficient d'éloignement
Meunaz	Montcel	1
	Grésy	1
	Trévignin	1
Monderesse	Monderesse	1
	Peysse	0,20
Deysse	Albens puits	0,40
	Albens languais	0,45
	Albens Combe	0,80
	Albens bois	0,70
	St Germain	0,20
	St Girod colombier	0,61
	St Girod marechet	0,90
	St-Félix+Chainaz	1
	La Biolle	0,90
Sierroz amont*	Montcel	1
	St Off dessus Gouille aux moines	0,94
	St Off dessus magnin/font	0,57
Sierroz aval	Pugny	1

*le Sierroz amont s'entend ici sans les sources de la Meunaz et de la Monderesse.



SOURCE LA COMBE

SOURCE DES BOIS

SOURCE DU COLOMBIER

SOURCE LANGUAIS

SOURCE DU MARECHET

SOURCE FRUITIERE

SOURCE BALLAZ

SOURCE MONDRESSE

SOURCE PEYSSE

LES SOURCES MEUNAZ, BERMONT, FONTANETTES

SOURCE CAMPOLETTE

LES SOURCES DE MONTCEL

SOURCES MAGNIN ET FONTAINES

LES SOURCES TREVIGNIN

SOURCE DES GOUILLES AUX MOINES

SOURCE DE LA MEUNAZ-LIEU-DIT LES HOTES

SOURCE DES BIOLETTES

SOURCE PRE BERARD

Annexe 6 : données de prélèvements des captages des communes du bassin versant du Sierroz.

Nom ouvrage prélèvement	Nom Commune	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
SOURCE LA COMBE	ALBENS	11900	13200	18500	18500	18500	18500	18500	14500	15600	11700	9400
SOURCE LANGUAIS	ALBENS	7500	11000	10100	10100	10100	10100	10100	9200	7500	10000	13600
Puits	ALBENS	3800	3200	2700	2700	2700	2700	2700	1800	2800	5000	3700
SOURCE DES BOIS	ALBENS	600	800	800	800	800	800	800	200	200	200	100
LES SOURCES MEUNAZ, BERMONT, FONTANETTES	GRESY SUR AIX	161000	209000	269100	158000	135600	156200	164400	157000	148800	161500	159300
SOURCE BALLAZ	LA BIOLLE	111500	108200	106900	105700	112300	117400	117000	129900	120400	116100	125400
SOURCE DE LA MEUNAZ LIEU-DIT LES HOTES	MONTCEL		0	0	177000	200600	45900	75600	225300	234800	93100	160300
LES SOURCES DE MONTCEL	MONTCEL		87000	79100	89800	116700	148100	168400	168400	56300	41300	101400
SOURCE PRE BERARD	PUGNY CHATENOD							17200	23600	20300	21400	23100
SOURCE DES BIOLETTES	PUGNY CHATENOD							16500	15700	20700	17300	22900
SOURCE FRUITIERE	ST GERMAIN LA CHAMBOTTE							7800	6700	3800	13500	
SOURCE DU COLOMBIER	ST GIROD							10800	11700	11800	14400	14300
SOURCE DU MARECHET	ST GIROD							11500	9100	8700	8800	10100
SOURCE MONDRESSE	ST OFFENGE DESSOUS		1699500	1612000	1211000	1337300	1341900	1436200	1394200	1694000	957200	1398600
SOURCE PEYSSE	ST OFFENGE DESSOUS		50500	55500	54700	45300	51900	52200	46800	49000	60200	48700
SOURCE CAMPOLETTE	ST OFFENGE DESSOUS		18300	20100	11400	12200	15200	15900	11600	12600	21200	14000
SOURCE DES GOUILLES AUX MOINES	ST OFFENGE DESSUS	114600	134900	116300	110500	119700	147100	146600	143300	140800	115400	128500
SOURCES MAGNIN ET FONTAINES	ST OFFENGE DESSUS							12700	1800	10000	3300	4600
LES SOURCES TREVIGNIN	TREVIGNIN	52600	52200	53900	59600	70500	82800	63700	62900	71000	79400	64900
SOURCE DE CHAINAZ LES FRASSES	CHAINAZ LES FRASSES	51600	54700	55900	49900	62000	75900	84200	81800	45800	53000	35400
SOURCE DE LA TOUVIERE	ST FELIX	20900	22000	27300	29800	28200	25300	24200	24800	20600	21300	32500
SOURCE DE CHAMOSSAT	ST FELIX	34500	35000	35500	32400	34100	38000	32300	32800	32800	36600	40900
SOURCE DE LA BECHARDE	ST FELIX	48500	47900	48800	47000	35700	34100	31800	29500	18000	30400	28600

Déclarations annuelles (m³), source : AERMC

Monderesse	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	203150	96760	200040	190730	186690	173717	146670	149446	161647	116658	
Février	162140	131420	198160	146510	174400	99367	151780	150294	157143	116658	
Mars	155560	158700	113270	142720	145130	138697	146940	116905	136011	116658	
Avril	206520	140920	81730	149120	223330	214017	147310	190895	45396	116658	
Mai	163490	120440	76820	183780	175800	164017	98760	135825	76921	116658	
Juin	115090	143390	68810	81840	108150	105137	99060	124375	70765	116658	
Juillet	164980	134850	33300	47160	40540	73457	146190	148795	52754	116658	
Août	104540	62080	21370	36870	28456	72777	112515	127375	36409	116658	
Septembre	90280	154410	20010	77220	38314	86787	95735	124092	33008	116658	
Octobre	145130	107890	67370	48460	35990	107257	80860	141821	21702	116658	
Novembre	113810	187570	185100	151530	85010	88267	70640	138681	43731	116658	
Décembre	84930	173590	145070	84360	100110	133387	100830	146362	134948	116658	

Prélèvements à la source de la Monderesse (m³), source : SAUR

Annexe 7 : données agricoles de cheptel, d'évolution, et de consommation (source : RGA 2000 et 2010).

	2010	évol 2000-2010	2000	1988
Aix-les-Bains	1	-50%	2	25
Albens	697	-32%	1021	1545
La Biolle	907	-8%	988	980
Cessens	835	-3%	858	1282
Épersy	176	-13%	202	271
Grésy-sur-Aix	489	-12%	554	728
Mognard	221	-31%	321	433
Montcel	500	-3%	518	691
Pugny-Chatenod	143	-21%	180	242
Saint-Germain-la-Cha	760	-14%	885	750
Saint-Girod	470	-46%	864	907
Saint-Offenge-Dessous	965	46%	661	856
Saint-Offenge-Dessus	6	-96%	141	266
Saint-Ours	779	19%	653	916
Trévignin				378

Sous BV	m3/s
Monderesse	0,00071
Sierroz amont	0,00117
Meunaz	0,00010
Deysse	0,00113
Sierroz aval	0,00021

Consommation moyenne

Evolution du cheptel de 2000 à 2010

Sierroz	total bovins	total vaches	total vaches	total vaches nourrices	total equides	total caprins	total chev	total ovins	total brebis mères	Conso (l/j)	m3/mois	m3/s	l/s
AIXLES-BAINS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALBENS	876	530	528	0	5	0	0	0	0	46031	1404	0,0005	0,5
BIOLLE	789	377	294	83	71	5	5	18	0	29784	908	0,0003	0,3
CESSSENS	772	401	394	0	10	0	0	0	0	34812	1062	0,0004	0,4
CHAINAZLES-FRASSES	276	121	121	0	0	5	0	0	0	10561	322	0,0001	0,1
EPERSY	172	90	71	0	0	0	0	0	0	6207	189	0,0001	0,1
GRESY-SUR-AIX	473	235	235	0	10	58	48	0	0	21958	670	0,0003	0,3
MOGNARD	290	176	115	0	0	0	0	0	0	10065	307	0,0001	0,1
MONTCEL	452	247	245	0	13	0	0	0	0	21992	671	0,0003	0,3
PUGNY-CHATENOD	176	67	0	0	0	0	0	0	0	176	5	0,0000	0,0
SAINT-FELIX	459	211	205	0	0	0	0	0	0	17894	545	0,0002	0,2
SAINT-GIROD	355	121	93	28	5	0	0	0	0	8535	260	0,0001	0,1
SAINT-OFFENGE-DESSOUS	601	328	328	0	0	0	0	0	0	28481	869	0,0003	0,3
SAINT-OFFENGE-DESSUS	144	58	49	9	0	0	0	0	0	4309	131	0,0000	0,0
SAINT-OURS	579	321	318	0	0	0	0	0	0	27609	842	0,0003	0,3
TREVIGNIN	213	117	92	0	0	0	0	0	0	8033	245	0,0001	0,1

Données de 2000

Sierroz	total bovins	total vaches	total vaches	total vaches nourrices	total equides	total caprins	total chev	total ovins	total brebis mères	Conso (l/j)	m3/mois	m3/s	l/s
AIXLES-BAINS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALBENS	598	362	360	0	3	0	0	0	0	31424	958	0,0004	0,4
BIOLLE	724	346	270	76	65	5	5	17	0	27342	834	0,0003	0,3
CESSSENS	751	390	383	0	10	0	0	0	0	33879	1033	0,0004	0,4
CHAINAZLES-FRASSES	276	121	121	0	0	5	0	0	0	10561	322	0,0001	0,1
EPERSY	150	78	62	0	0	0	0	0	0	5408	165	0,0001	0,1
GRESY-SUR-AIX	418	207	207	0	9	51	42	0	0	19382	591	0,0002	0,2
MOGNARD	200	121	79	0	0	0	0	0	0	6929	211	0,0001	0,1
MONTCEL	436	238	236	0	13	0	0	0	0	21228	647	0,0002	0,2
PUGNY-CHATENOD	140	53	0	0	0	0	0	0	0	140	4	0,0000	0,0
SAINT-FELIX	394	181	176	0	0	0	0	0	0	15358	468	0,0002	0,2
SAINT-GIROD	193	66	51	15	3	0	0	0	0	4643	142	0,0001	0,1
SAINT-OFFENGE-DESSOUS	877	479	479	0	0	0	0	0	0	41580	1268	0,0005	0,5
SAINT-OFFENGE-DESSUS	6	2	2	0	0	0	0	0	0	183	6	0,0000	0,0
SAINT-OURS	691	383	379	0	0	0	0	0	0	32936	1005	0,0004	0,4
TREVIGNIN	213	117	92	0	0	0	0	0	0	8033	245	0,0001	0,1

Données de 2010 estimées (avec la diminution observée entre les données générales de 2000 à 2010)

Annexe 8 : Présentation de la méthodologie Estimhab développée par le Cémagref. (Cémagref, 2008)

Dans un premier temps, un peuplement piscicole est retenu. Il se base sur ceux observés dans le cours d'eau lors des campagnes de pêches électriques et/ou sur le peuplement théorique obtenu avec les caractéristiques du cours d'eau. Ensuite deux campagnes de terrain permettent d'obtenir un jeu de données (hauteurs, largeurs mouillées et granulométrie, cf. ci-dessous) pour deux débits différents :

- un débit Q1 le plus bas possible ;
- un débit Q2, de préférence, proche du Q50 et au moins supérieur à 2 fois le débit Q1.

N.B. : la mesure des débits Q1 et Q2 doit être la plus précise possible. Le Q50 est nécessairement connu mais sa précision peut être moindre que celle des débits Q1 et Q2.

Sur le terrain :

Un tronçon d'au moins 15 fois la largeur de plein bord est choisi. Il est nécessaire d'avoir des faciès représentatifs du cours d'eau se répétant plusieurs fois, une pente inférieure à 5 % et moins de 40 % d'artificialisation du cours d'eau.

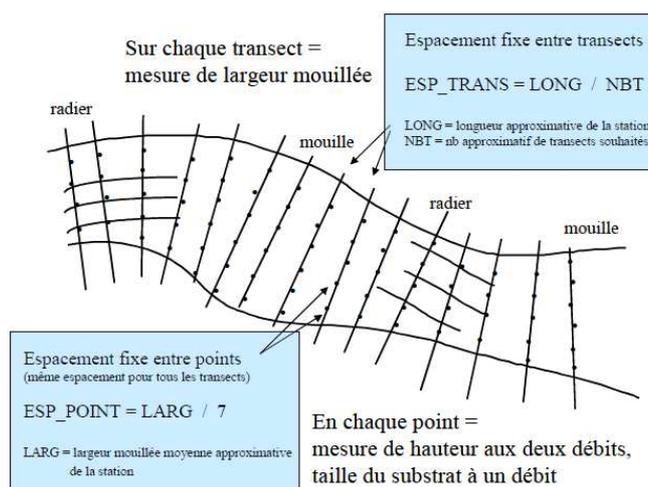


Schéma présentant les espacements nécessaires pour les mesures de terrains (source : Cémagref 2008).

Pour obtenir une centaine de points de mesure, une quinzaine de transects perpendiculaires à l'écoulement sont considérés. Sur chacun de ces transects, les points de mesures sont également pris à intervalle régulier et les paramètres suivants y sont ensuite mesurés :

- largeur mouillée du transect ;
- à chaque point de mesure régulièrement espacé :
 - o la hauteur d'eau ;
 - o la taille moyenne du substrat sur lequel la hauteur a été mesurée.

N.B. : il est important de ne pas choisir les points de mesure (mesure au hasard). La mesure de la granulométrie peut se faire que pour un des deux débits s'il n'y a pas changement du lit du cours d'eau après une crue par exemple.

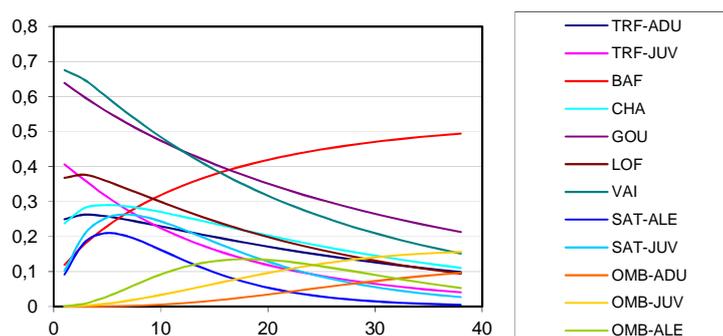
Sur le module Excel Estimhab :

Les deux jeux de mesures à chaque débit sont entrés avec les 2 mesures de débits Q1 et Q2, le Q50 du cours d'eau ainsi que la gamme de débits sur laquelle l'opérateur souhaite observer les résultats :

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
2	29	0,21
60	45	1,12
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
25		
taille du substrat (m)		
0,25		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
1	38	

NB : la gamme de modélisation doit faire partie de la gamme de validité du modèle, c'est-à-dire $Q_1/10 - 5*Q_2$.

C'est à partir de ces données que le modèle calcule des valeurs d'habitat (allant de 0 à 1) et des surfaces potentielles utilisables (SPU) en fonction du débit pour chaque espèce piscicole qu'il considère. Le tracé graphique permet d'observer l'évolution de l'habitabilité :

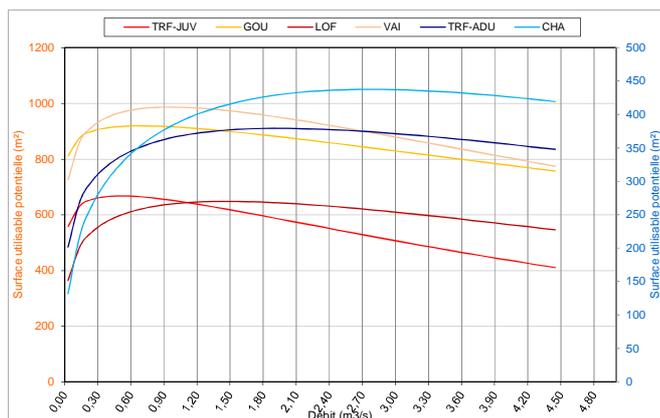


Graphique de résultats (notes d'habitat) du modèle Estimhab avec les espèces piscicoles considérées par le modèle (Cémagref, 2008).

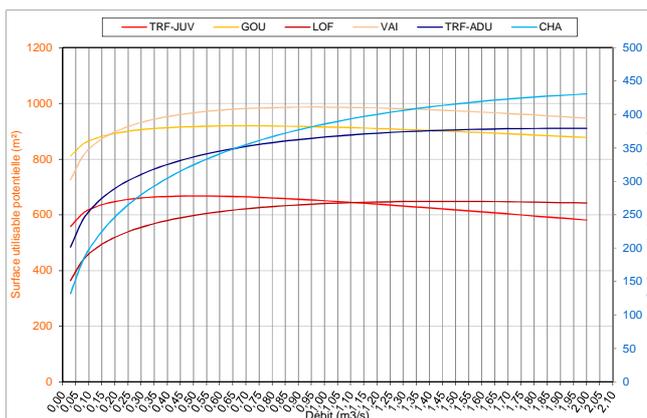
Le modèle présente l'évolution pour toutes les espèces piscicoles qu'il considère. Pour la présente étude, seules les espèces appartenant au peuplement retenu sont considérées.

L'estimation du DMB et de son intervalle se fait de manière graphique. Il est alors nécessaire :

- d'ajouter des points de calcul intermédiaire au modèle de façon à améliorer la précision de la courbe pour les débits les plus faibles (ceux intéressant l'estimation du DMB) ;
- d'ajuster l'échelle des courbes de façon à pouvoir observer l'intervalle « d'accroissement du risque » sur une gamme cohérente (ici du plus bas débit jusqu'à celui où les notes et le SPU de stabilisent, intervalle d'interprétation).



intervalle de validité du modèle



intervalle d'interprétation

Evolution de la SPU de plusieurs espèces pour un tronçon de cours d'eau en fonction du débit, sur deux intervalles de débits.

L'intervalle de débits dans lequel la vie espèces de poissons retenues est mise en danger correspond au croisement des évolutions de chaque espèce.

Ainsi, il propose une valeur basse, limitante pour le développement aquatique, et des valeurs auxquelles la situation ne doit pas perdurer.

L'évolution par guildes (caractérisant un faciès) est utilisée lorsqu'une espèce appartient au peuplement du tronçon mais n'entre pas dans la liste de celles utilisées par le modèle.

Le cas se présente pour le blageon, représenté par la guildes « rive » lorsqu'il a une taille inférieure à 8 cm et par la guildes « chenal » pour une taille supérieure à 8 cm. La lecture des courbes est la même que précédemment.

Annexe 9 : Valeurs prises en compte pour l'application du modèle Estimhab sur les stations des cours d'eau du bassin versant du Sierroz.

Sierroz (pont rouge)

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,816	9,56	0,23
0,300	8,00	0,17
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
1,36		
taille du substrat (m)		
0,128		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,030 2,000		

Sierroz amont

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,320	6,30	0,21
0,127	5,40	0,18
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,6		
taille du substrat (m)		
0,103		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,013 1,000		

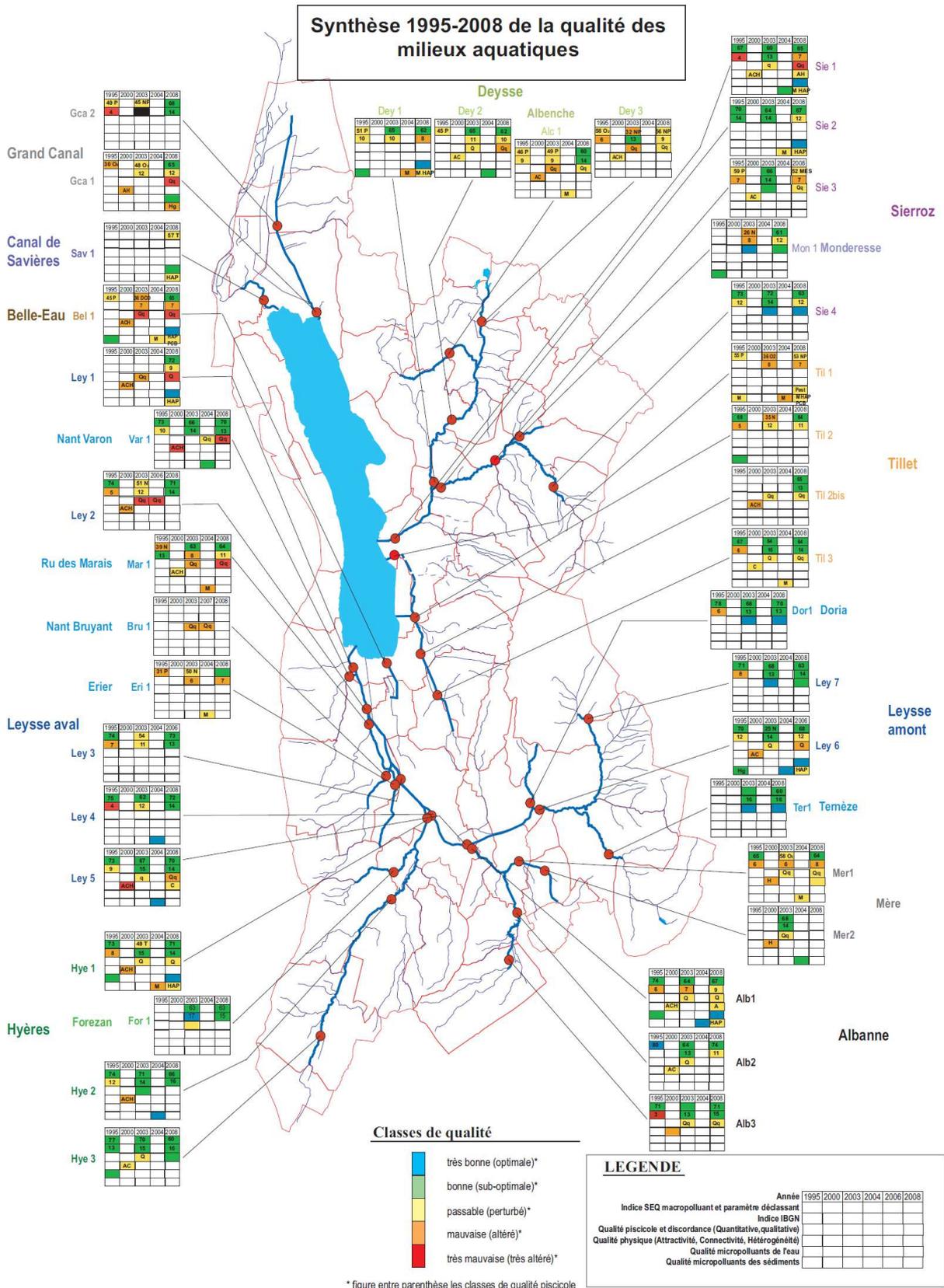
Deysse

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,109	5,10	0,18
0,732	6,24	0,31
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,635		
taille du substrat (m)		
0,085		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,011 1,000		

Meunaz

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,074	2,81	0,16
0,034	2,28	0,14
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,14		
taille du substrat (m)		
0,142		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,003 0,370		

Annexe 10 : Synoptique présentant la synthèse des indices de qualité des milieux aquatiques des cours d'eau du bassin versant du lac du Bourget lors des différents observatoires.



Annexe 11 : Classement des cours d'eau en réservoir biologique sur le bassin versant du sierroz dans le SDAGE Rhône-Méditerranée.

