

ÉTUDE QUANTITATIVE DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES



PHASE 1 : RECUEIL DE DONNEES EXISTANTES ET
ETAT DES LIEUX DES EQUILIBRES QUANTITATIFS
DE LA RESSOURCE



**Bassin versant du Sud-ouest
lémanique**

Rapport définitif • Septembre 2015

Etude AE11-031



SOMMAIRE

1	PREAMBULE	1
2	PRESENTATION DU TERRITOIRE D'ETUDE	4
	2.1 Situation géographique	4
	2.2 Masses d'eaux DCE	5
	2.3 Gestion du territoire d'étude	6
	2.3.1 Les collectivités gestionnaires de l'assainissement	7
	2.3.2 Les collectivités gestionnaire de l'alimentation en eau potable	8
	2.4 Occupation des sols	9
	2.4.1 Contexte général	9
	2.4.2 Une urbanisation croissante	10
	2.5 Les cours d'eau	24
	2.5.1 Limites des bassins versants retenus dans le cadre de l'étude	24
	2.5.2 Hydrographie	26
	2.5.3 Contexte réglementaire	29
	2.5.4 Morphologie des cours d'eau	30
	2.5.5 Les faciès d'écoulement	31
	2.6 Les zones humides	48
	2.6.1 L'intérêt hydraulique des zones humides	50
	2.7 Biologie et écologie	52
	2.7.1 Suivis physico-chimiques et hydrobiologiques	52
	2.7.2 Suivis piscicoles	65
	2.8 Contexte géologique et hydrogéologique	70
	2.8.1 Formations du substratum	71
	2.8.2 Formations quaternaires	72
3	ETAT DES LIEUX DES EQUILIBRES QUANTITATIFS	75
	3.1 Contexte climatique	75
	3.1.1 Paramètres du bilan hydroclimatique	75
	3.1.2 Précipitations	76
	3.1.3 Evapotranspiration réelle	79
	3.1.4 Conclusion partielle	80

3.2 Historique des phénomènes de sécheresses et mesures mises en place pour les limiter	81
3.2.1 Plan d'action sécheresse	81
3.2.2 Autres mesures mises en place pour limiter la sévérité des étiages	90
3.2.3 Conclusions partielles	90
3.2.4 Contexte général	91
3.2.5 Première caractérisation des débits d'étiage des cours d'eau du Sud-ouest lémanique	93
3.3 Exploitations des aquifères	103
3.3.1 Analyse globale des prélèvements pour l'AEP	103
3.3.2 Autres prélèvements	113
3.3.3 Conclusion partielle	122
3.4 Ouvrages hydrauliques et aménagements influençant l'hydrologie	123
3.4.1 Ouvrages d'assainissement	123
3.4.2 Réseau d'eaux pluviales	127
3.5 Transferts inter bassins	129
3.6 Approche des relations nappe/cours d'eau/zones humides	131
3.6.1 Les relations nappes / rivières	131
3.6.2 Influence des aquifères sur les zones humides	133
3.7 Création de la base de données	138
3.7.1 Base de données - Inventaire des prélèvements	138
3.7.2 Collecte des données	138
3.7.3 Remarques sur la collecte de données	139
3.7.4 Les limites de la base de données	140
3.8 Proposition des secteurs à enjeux et des points de référence	141

FIGURES

Figure 1 : Masses d'eaux d'après la Directive Cadre sur l'Eau	5
Figure 2 : Collectivités gestionnaires de l'assainissement sur le territoire du Sud-ouest Lémanique	7
Figure 3 : Collectivités gestionnaires de l'alimentation en eau potable sur le territoire du Sud-ouest Lémanique.....	8
Figure 4 : Evolution de l'urbanisation entre 1952 et 2003	15
Figure 5 : Evolution des zones imperméabilisées de 1990 à 2006	16
Figure 6 : Densité de l'habitat à partir du cadastre.....	17
Figure 7 : Occupation du sol sur le territoire du sud-ouest lémanique.....	18
Figures 8 à 11 : Occupation du sol par sous-bassins versants	20
Figure 12 : Le réseau hydrographique du territoire du sud ouest lémanique.....	25
Figure 13 : Cours d'eau classés en réservoirs biologiques	29
Figure 14 : Les ressources superficielles du Sud Ouest Lémanique.....	48
Figure 15 : Zones humides présentant un intérêt moyen fort à très fort en termes de régulation des débits de soutien d'été	51
Figure 16 : Localisation des stations de suivis de la qualité des eaux.....	54
Figure 17 : Evolution de la qualité physico-chimique globale des eaux superficielles entre 2003 et 2011	61
Figure 18 : Qualité bactériologique 2011 et évolution 2003 - 2011	62
Figure 19 : Qualité hydrobiologique des eaux superficielles 2010 et évolution 2002 - 2010....	63
Figure 20 : Qualité pesticides des eaux superficielles 2010 et évolution 2002 - 2010.....	64
Figure 21 : Evolution de l'état des peuplements entre 2002 et 2011	69
Figure 22 : Carte géologique simplifiée	71
Figure 23 : organisation des formations quaternaires	74
Figure 24 : Précipitations annuelles au niveau de la station météorologique Thonon-INRA....	78
Figure 25 : Pluviométrie cumulée sur la période 2001-2011 (station Thonon-INRA).....	78

Figure 26 : Observation des épisodes sècheresse de 2003	87
Figure 27: Observation et comparaison des épisodes sècheresse de 1998 et 2003.....	88
Figure 28 : Etat de l'étiage sur le territoire du SYMASOL	89
Figure 29 : Stations de jaugeages ponctuels et continus sur le territoire d'étude	92
Figure 30 : Débit moyen mensuel pour la station du Redon à Margencel	93
Figure 31 : Débit moyen mensuel pour la station du Foron à Sciez	93
Figure 32 : Débit moyen mensuel pour la station de l'Hermance	94
Figure 33 : captages sur le territoire du SYMASOL	103
Figure 34 : répartition des prélèvements AEP sur le territoire du SYMASOL.....	105
Figure 35 : prélèvements par système aquifère	106
Figure 36 : prélèvements par bassin versant.....	107
Figure 37 : répartition des prélèvements (hors Pamphiot et lac Léman)	108
Figure 38 : Evolution des prélèvements globaux depuis 2001	112
Figure 39 : Implantation des ouvrages autres que pour l'AEP	113
Figure 40 : Secteurs agricoles irrigués – Bas Chablais.....	115
Figure 41 : Evolution des prises d'eau au lac	117
Figure 42 : inventaire des ouvrages géothermiques en Suisse "voisine"	122
Figure 43 : Localisation des ouvrages liés à l'assainissement collectif.....	124
Figure 44 : Proportion de l'assainissement collectif et non collectif.....	126
Figure 45 : Localisation des points de rejets des eaux pluviales et des fossés	128
Figure 46 : Synthèse des transferts d'eau inter-bassins	130
Figure 47 : Carte générale des aquifères, issue de l'étude CSD Azur	134
Figure 48 : Carte des zones humides	137

TABLEAUX

Tableau 1 : Evolution des populations (1999-2010) des communes du territoire du SYMASOL	12
Tableau 2 : Comparaison population prévisionnelle 2020 (Etude CSD Azur) – population 2010 (INSEE)	13
Tableau 3 : Répartition de l'occupation du sol par sous-bassins versants	19
Tableau 4 : Précipitations moyennes mensuelles (2000-2011) de la station météorologique de Thonon-INRA	77
Tableau 5 : Bilan global du Pamphiot et du Redon (en l/s/km ²)	80
Tableau 6 : Débits caractéristiques d'étiage des stations de suivi continu (en m ³ /s)	95
Tableau 7 : Comparaison des prélèvements CDS Azur par rapport à ceux de l'Agence de l'Eau (classement par syndicat)	111
Tableau 8 : Comparaison des prélèvements CDS Azur par rapport à ceux de l'Agence de l'Eau (classement par ensemble aquifère)	111
Tableau 9 : Charges polluantes des rejets des ouvrages d'épuration (exprimée en DBO ₅) ..	124
Tableau 10 : Charges polluantes des autres ouvrages du réseau d'assainissement	125
Tableau 11 : Points de rejet d'eaux pluviales par sous-bassin versant	127
Tableau 12 : Etat des prélèvements des aquifères et relation avec la nappe	134

1

Préambule

Une étude quantitative de la ressource en eau ...

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) s'inscrit dans une déclinaison opérationnelle du Plan National de Gestion de la Rareté de l'Eau de 2005, de la Loi sur l'Eau (LEMA) de 2006, ainsi que de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau de 2000 (DCE).

De plus, l'orientation fondamentale n°7 du SDAGE donne pour objectif « d'atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource et en anticipant l'avenir ».

Cet objectif découle directement du constat que l'atteinte du « bon état des masses d'eau » passe par la restauration fonctionnelle des milieux qui, elle-même, dépend de la mise en œuvre de régimes hydrologiques adaptés. Le SDAGE donne ainsi une grande importance à l'aspect quantitatif de la ressource en donnant la priorité à l'organisation et à la concertation locale ainsi qu'aux économies d'eau et à la gestion de la demande en eau.

D'autre part, ces dix dernières années, une vingtaine de départements connaissent en France des restrictions de consommation de la ressource, comme ce fut le cas pour le département de l'Ain sur 2003 et 2010 notamment avec la mise en place d'arrêtés sécheresse. Ce chiffre atteint plus de soixante départements les années les plus sèches (2003, 2005).

Les outils de gestion de crise que sont les arrêtés sécheresse, réservés théoriquement aux épisodes climatiques exceptionnels, sont devenus des outils de gestion courante des ressources en déficits chroniques. L'objectif du retour à l'équilibre quantitatif en eau, affiché par le plan national de gestion de la rareté de la ressource, passe par différentes actions, dont une action de connaissance dans laquelle s'inscrivent les études de connaissance des volumes maximums prélevables.

... sur le territoire du SYMASOL

A l'échelle du bassin versant du sud-ouest lémanique, l'orientation fondamentale n°7 du SDAGE préexiste déjà au sein du Contrat de rivières transfrontalier qui a été signé en 2006 avec un volet propre à la gestion de la ressource en eau.

Ce volet est issu d'une part de l'observation d'étiages sévères des cours d'eau. D'autre part, il résulte d'une étude préalable au contrat de rivières et relative à la ressource en eau (CSD Azur – 2001) qui a mis en avant des besoins en eau satisfaits en 2001, à l'inverse de ceux estimés pour 2020 à partir des aquifères exploités.

Cette étude indique également une sollicitation de certains aquifères exploités qui engendrerait un possible impact sur le débit des cours d'eau et les zones humides en relation. Des recommandations ont été ainsi émises afin de préserver les nappes et cours d'eau en éventuelle relation.

Dans le cadre de la présente étude, un bilan des prélèvements sur les eaux souterraines et superficielles sera effectué afin d'aboutir à une estimation des volumes réellement soustraits à la ressource.

Une analyse des besoins en eau ...

Dans le bassin Rhône Méditerranée, 80% de l'eau utilisée pour l'alimentation en eau potable provient des eaux souterraines. On constate toutefois une évolution rapide de l'occupation des sols liée à l'accroissement de la démographie et des activités économiques qui représente dans certains cas une menace pour la pérennité de l'usage en eau potable.

Une démarche a donc été lancée sur le bassin Rhône Méditerranée afin d'identifier les ressources majeures à réserver pour satisfaire les besoins en eau potable actuels et futurs et organiser leur préservation à long terme.

... sur le territoire du SYMASOL

Depuis 2001, les différents gestionnaires d'alimentation en eau potable ont entrepris des actions afin d'améliorer leur gestion des ressources exploitées comme l'amélioration du rendement des réseaux de distribution (action au Contrat de rivières).

Par ailleurs, un Observatoire de la « Ressource en eau » a été instauré en 2008 sur le bassin versant du sud-ouest lémanique pour visualiser les évolutions locales des milieux aquatiques sur des aspects qualitatifs et quantitatifs ainsi que sur les pressions anthropiques.

Au travers de cet outil, on constate que les étiages des cours d'eau sont toujours sévères ces dernières années, en lien semble-t-il avec les conditions climatiques. Par ailleurs, l'évolution de la population et des besoins en eau, dans la perspective de 2020, pourrait aujourd'hui être différente de celle estimée dans le cadre de l'étude CSD Azur de 2001 du fait :

- d'une tendance à la baisse de la consommation en eau des usagers domestiques ces dernières années,
- d'une croissance démographique globale sur le sud-ouest lémanique plus importante que celle prévue en 2001.

Objet de l'étude

L'alimentation en eau potable est une priorité pour le territoire. Dans ce contexte, il apparaît nécessaire de réaliser un nouveau bilan de l'état des ressources en eau dans le cadre d'une prochaine échéance du Contrat de Rivières (2012) et en application des recommandations du SDAGE.

Il s'agira d'approfondir les connaissances sur les débits des cours d'eau et de diagnostiquer leur équilibre actuel. Ce travail nécessite notamment une mise à jour des données de l'étude réalisée en 2001 de manière à prendre en compte les besoins actuels et à venir en eau, la disponibilité de la ressource en eau.

Compte tenu des données disponibles sur le bassin versant du Pamphiot, suite aux suivis menés par la ville de Thonon, ce diagnostic portera distinctement sur le bassin versant du Pamphiot et le reste du territoire du sud-ouest lémanique.

«L'étude quantitative des eaux superficielles et souterraines » sur les bassins versants du Sud-ouest Lémanique se décline en deux missions :

- Un premier diagnostic spécifique sur le bassin versant du Pamphiot. Il correspond à la réalisation d'un diagnostic de l'état d'équilibre des eaux superficielles à partir de l'ensemble des données existantes relatives au débit et à la qualité des eaux du Pamphiot.

- Un second diagnostic portera sur la partie restante du territoire du sud-ouest lémanique. Celui-ci vise à approfondir les connaissances sur les aspects quantitatifs des eaux superficielles et les ressources souterraines. Dans ce sens, le travail comporte une actualisation des données existantes comme pour le bassin versant du Pamphiot mais aussi des mesures de terrain, la reconstitution du débit naturel des cours d'eau, la détermination de débits minimums biologiques.

Pour ce faire, l'étude se décline en cinq étapes:

- La première étape a pour objectif d'établir un état des lieux des équilibres quantitatifs de la ressource sur la base d'un recueil de données existantes ;
- La deuxième étape consiste à quantifier et caractériser les ressources existantes ;
- La troisième étape analyse les besoins en eau actuels et à moyen terme ;
- La quatrième étape permet de déterminer les besoins minimums du milieu ;
- Enfin, la cinquième étape analyse les équilibres quantitatifs étudiés.

Portage et suivi de l'étude

Suite à la mise en œuvre des orientations du SDAGE, le Syndicat Mixte des Affluents du sud-ouest lémanique (SYMASOL), qui a en charge la mise en œuvre et le suivi du Contrat de rivières, a pris en charge la réalisation de la présente étude à la demande de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. Ainsi, la démarche théorique d'étude volumes prélevables appliquée à l'échelle du bassin Rhône Méditerranée a été adaptée au contexte local et s'arrête à l'établissement d'un diagnostic de l'état d'équilibre de la ressource en eau. Cette étude est menée en partenariat avec l'ensemble des acteurs concernés.

Elle est suivie par un comité de pilotage et un comité technique dont la liste figure en annexe.

L'étude est effectuée en étroite relation avec la Chargée de mission du SYMASOL et une démarche de concertation est envisagée tout au long de la mission afin de permettre une validation unanime des résultats avancés.

Rapport de phase 1

Le présent rapport correspond à la phase 1 « Recueil de données existantes et état des lieux des équilibres quantitatifs de la ressource ». Il vise à établir un état des lieux des données disponibles à ce jour afin d'aboutir à une première analyse des équilibres quantitatifs des cours d'eau à l'échelle des sous-bassins versants. Egalement, il doit permettre de distinguer les secteurs où l'équilibre quantitatif au niveau des eaux superficielles doit être davantage approfondi dans les phases suivantes de l'étude.

Au-delà de l'analyse des données et études antérieures, le présent rapport se base également sur des reconnaissances de terrains, des contacts et rencontres avec les différents acteurs et organismes du territoire (Agence de l'eau, gestionnaires AEP, ARS, BRGM, DREAL, DDT, Chambre d'Agriculture et communes).

Ce rapport a vocation à être repris et enrichi dans le cadre des phases suivantes de l'étude.

L'ensemble des investigations menées ont également permis de créer et alimenter une base de données relative aux usages de la ressource en eau au sein du bassin sud-ouest lémanique.

2

Présentation du territoire d'étude

2.1 Situation géographique

Le territoire d'étude se situe dans le département de la Haute-Savoie, en bordure du lac Léman et fait partie du district hydrographique Rhône-Méditerranée.

L'étude porte sur le bassin versant des affluents du sud-ouest lémanique. La surface concernée est de près de 230 km² et regroupe 29 communes dont 4 situées sur le territoire suisse. Il s'étend des massifs des Voirons puis des Hermones, jusqu'au lac Léman. Les collines d'Allinges et de Ballaison viennent rompre la continuité de la pente et délimitent le littoral de l'arrière pays.

Le territoire est parcouru par de nombreux cours d'eau, tous affluents du lac Léman. En bordure de celui-ci, il existe de nombreux petits écoulements qui ne sont pas répertoriés en tant que ruisseaux.

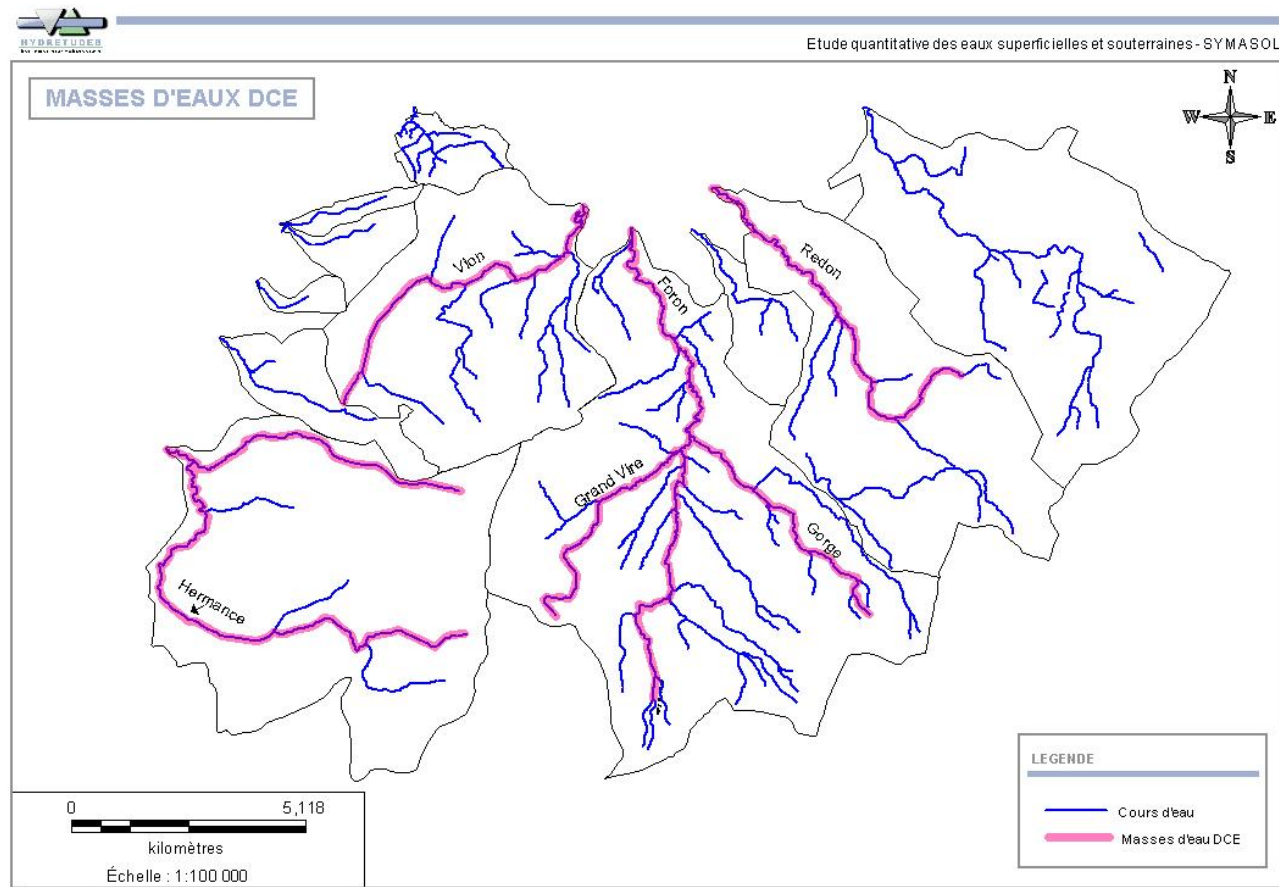
Ainsi, l'étude s'étend sur douze principaux cours d'eau :

- Le Pamphiot ;
- Les Fossaux ;
- Le Redon et ses affluents ;
- Le Dronzet ;
- Le Foron de Sciez et ses affluents ;
- Le Vion et ses affluents ;
- Le Mercube ;
- Le ruisseau des Dumonts ;
- Le ruisseau des Pâquis ;
- La Vorze ;
- Le ruisseau des Léchères ;
- L'Hermance et ses affluents.

2.2 Masses d'eaux DCE

Les masses d'eaux superficielles définies dans le SDAGE Rhône-Méditerranée pour le bassin sud-ouest Lémanique et concernées par la présente étude sont les suivantes :

- FRDR550 : le Foron
- FRDR10616 : ruisseau le Vion
- FRDR10677 : ruisseau le Grand Vire
- FRDR11129 : ruisseau de la Gorge
- FRDR11140 : ruisseau le Redon
- FRDR11815 : rivière l'Hermance



2.3 Gestion du territoire d'étude

Le Syndicat Mixte des Affluents du Sud-ouest Lémanique a été créé en 2006 pour mettre en œuvre et assurer le suivi du Contrat de Rivière.

Le SYMASOL est un syndicat mixte qui regroupe :

- la Communauté de Communes du Bas Chablais (CCBC),
- la Communauté de Communes des Collines du Léman (CCCL),
- l'ancien Syndicat Intercommunal d'Eau et d'Assainissement (SIEA) de Fessy-Lully et la commune de Brenthonne qui ont intégré le SIE de Voiron pour la compétence eau et la CCCL pour la compétence assainissement.

Par ailleurs, le Canton de Genève et la Commune de Thonon-les-Bains sont partenaires du Contrat de Rivière des affluents du sud ouest lémanique.

Ainsi, le SYMASOL a en charge les compétences issues des thématiques du Contrat de Rivière (2006-2012), dont la gestion globale des ressources en eau qui fait partie de ses principaux objectifs.

Dans ce sens, l'Observatoire de la « Ressource en eau » a été créé en 2008 avec les différentes collectivités gestionnaires de l'alimentation en eau potable sur le territoire du sud-ouest lémanique. Cet Observatoire vise à permettre un suivi qualitatif et quantitatif des eaux superficielles et souterraines ainsi que de l'évolution des pressions exercées par les activités humaines sur les milieux naturels. L'objectif de cet Observatoire est ainsi de permettre une concertation entre les différents acteurs concernés autour de la gestion des ressources en eau.

D'autres opérations sont également inscrites au Contrat de rivières telles que l'amélioration du rendement des réseaux de distribution de l'eau potable sous la maîtrise d'ouvrage des gestionnaires concernées.

Par ailleurs, le SYMASOL a précédemment manifesté son souhait d'engager dans l'avenir une démarche de SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) qui s'inscrirait dans la continuité du Contrat de rivières et apporterait un cadre réglementaire pour la gestion des milieux.

2.3.1 Les collectivités gestionnaires de l'assainissement

Les structures gestionnaires de l'assainissement sur le territoire sud-ouest lémanique sont la ville de Thonon-les-Bains et le SERTE (syndicat d'épuration des régions de Thonon- Evian), la CCCL (Communauté de communes des Collines du Léman), la CCBC (Communauté de communes du Bas-Chablais), le Syndicat de Fessy-Lully et la commune de Brenthonne. La carte ci-dessous localise le périmètre de gestion de chacune des structures.

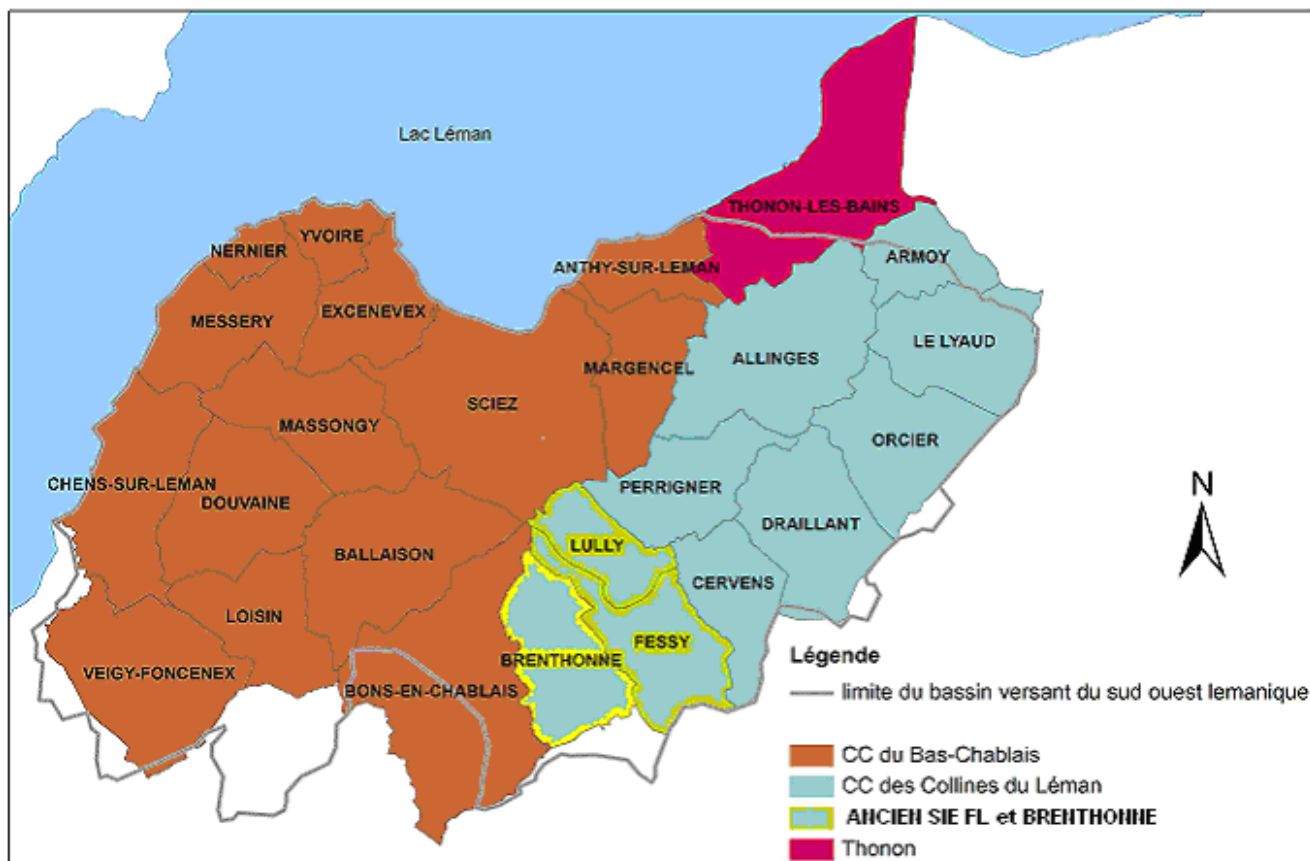


Figure 2 : Collectivités gestionnaires de l'assainissement sur le territoire du Sud-ouest Lémanique (source : Observatoire de la « ressource en eau »)

2.3.2 Les collectivités gestionnaire de l'alimentation en eau potable

Les structures gestionnaires de l'alimentation en eau potable sur le territoire sud-ouest lémanique sont la ville de Thonon-les-Bains, le Syndicat des Eaux des Voirons, le Syndicat des Eaux des Moises, le Syndicat de Fessy-Lully et respectivement les communes de Brenthonne, Le Lyaud et d'Anthy-sur-Léman. La carte ci-dessous localise le périmètre de gestion de chacune des structures.

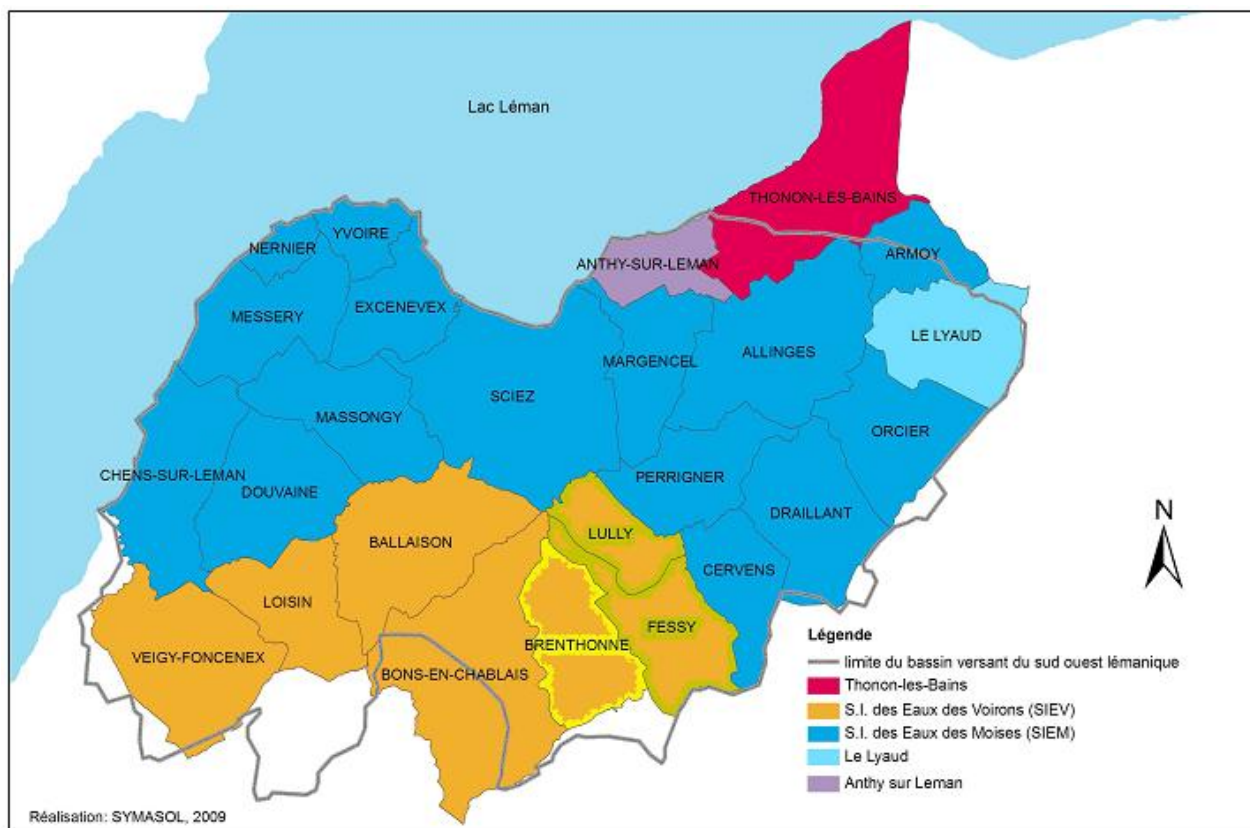


Figure 3 : Collectivités gestionnaires de l'alimentation en eau potable sur le territoire du Sud-ouest Lémanique (source : Observatoire de la « ressource en eau »)

2.4 Occupation des sols

Les résultats concernant l'occupation du sol sont issus des études suivantes :

- Etudes paysagères et de valorisation touristique, relative au contrat de Rivières du sud ouest lémanique, Géo scop – itinéraire bis, 2004
- Etudes Hydraulique et Géomorphologiques, relatives au contrat de Rivières du Pamphiot à l'Hermance, Hydrétudes, 2004
- Etude piscicole des cours d'eau du SYMASOL, TERE0, 2011.

2.4.1 Contexte général

Le secteur d'étude s'inscrit dans la plaine molassique du Bas-Chablais formant un plateau en pente douce vers le lac Léman. Les Voirons marquent la limite au sud. Deux collines percent ce plateau : le Mont de Boisy et la colline des Allinges. Le substratum est recouvert sur 75 % du Bas-Chablais de dépôt du quaternaire, correspondant à des restes morainiques du glacier rhodanien datant du Würm.

Il existe peu de sources du substratum, par contre les sources du quaternaire sont nombreuses, notamment celles des terrasses fluvioglaciales. Elles émergent à la base d'une terrasse au contact des graviers-moraine (Source de Sous-Etraz), ou au sein des terrasses par changement de perméabilité (Source du Moulin des Etrepets).

Le passé géologique et les usages du sol du bas Chablais confèrent à ces cours d'eau des propriétés particulières. De l'amont à l'aval des bassins versants, on peut distinguer quatre parties au fonctionnement hydrologique propre et dans lequel interviennent indirectement les facteurs géologiques, pédologiques et humains.

Une première partie constituée des contreforts du Chablais : premiers contreforts, monts de Boisy, crêtes de la Maladière et des châteaux, entre 700 et 800 mètres d'altitudes ; deuxièmes contreforts, plus marqués, des Voirons aux monts d'Hermone, entre 1000 et 1400 mètres d'altitude. Là se trouvent les sources des plus grands bassins (Hermance, Vion, Foron de Sciez, Redon et Pamphiot), qui débutent avec de fortes pentes dans des vallons boisés.

Une deuxième partie, plus plane, se situe entre 400 et 600 mètres d'altitude. Dans cette zone se trouvent les sources des plus petits bassins (Léchères, Vorze, Pâquis, Dumonts, Mercube, Dronzet et Fossaux). Le profil en long des rivières s'y adoucit fortement : leurs écoulements deviennent une succession de radiers et mouilles. Les berges sont de faibles hauteurs et on observe de nombreux marais. Ces secteurs constituent des zones essentielles pour la stabilité des cours d'eau (écrêtement des crues par effet de stockage, restitution des marais...) mais également vis-à-vis des besoins humains (réserves d'eau potable). Ils jouent un rôle remarquable dans l'écêtement des crues et donc participent à la protection de zones urbanisées situées en aval. Enfin, ils présentent une valeur écologique forte avec une avifaune et une végétation remarquable.

Une troisième partie correspond à la bordure de moraine, où les cours d'eau ont pu tailler leur lit dans des matériaux plus tendres. Les pentes augmentent de nouveau jusqu'à l'arrivée dans le lac Léman (375m).

Enfin, la dernière partie correspond aux zones planes situées à l'approche directe du Léman (plage de Corzent et de Coudrée). Ces dernières proviennent des dépôts alluvionnaires des plus importants cours d'eau.

2.4.2 Une urbanisation croissante

2.4.2.1 Population

Le tableau ci-dessous montre l'évolution de la population sur les communes de la zone d'étude (source : INSEE – population municipale). A noter que les données de 2009 et de 2010 de l'INSEE se basent sur une moyenne de population sur 5 années soit :

- pour 2009 : moyenne de la population entre 2007 et 2011 ;
- pour 2010 : moyenne de la population entre 2008 et 2012.

ETUDE QUANTITATIVE DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES SUR LE BASSIN VERSANT DU SUD-OUEST LEMANIQUE
 SYNDICAT MIXTE DES AFFLUENTS DU SUD-OUEST LEMANIQUE
 PHASE 1 : RECUEIL DE DONNEES EXISTANTES ET ETAT DES LIEUX DES EQUILIBRES QUANTITATIFS DE LA RESSOURCE

Communes	Interco.	1968	1975	1982	1990	1999	2009	2010	Variation 1990/1999	Variation 1999/2009	Taux de croissance annuel moyen 1999/2010	Taux de croissance prévisionnel à l'échéance du SCOT (2020) en %
ANTHY-SUR-LEMAN		579	896	1121	1383	1767	1966	1958	27.8%	11.3%	1.0	1.4
BRENTTHONNE	(1)	480	536	533	654	670	872	899	2.4%	30.1%	3.0	1.4
LE LYAUD		392	526	641	866	1043	1476	1502	20.4%	41.5%	3.7	1.4
FESSY	SIEA Fessy-Lully (1)	291	334	367	485	592	759	752	22.1%	28.2%	2.4	1.4
LULLY		291	366	324	412	508	655	675	23.3%	28.9%	2.9	1.4
ALLINGES	SIEM	1115	1576	2098	2627	3021	3872	3982	15.0%	28.2%	2.8	1.4
ARMOY		227	425	594	775	940	1173	1184	21.3%	24.8%	2.3	1.4
CERVENS		376	409	410	593	729	1065	1092	22.9%	46.1%	4.1	1.4
CHENS-SUR-LEMAN		636	835	856	1063	1274	1822	1893	19.8%	43.0%	4.0	1.4
DOUVAINE		1440	2202	2724	3354	3859	4876	4972	15.1%	26.4%	2.6	2.8
DRAILLANT		290	293	310	393	564	683	711	43.5%	21.1%	2.3	1.4
EXCENEVEX		353	445	459	657	682	988	1010	3.8%	44.9%	4.0	1.4
MARGENCEL		660	887	1035	1262	1429	1758	1822	13.2%	23.0%	2.5	1.4
MASONGY		474	605	717	1035	1146	1347	1424	10.7%	17.5%	2.2	1.4
MESSERY		393	580	844	1145	1434	2053	2103	25.2%	43.2%	3.9	1.4
NERNIER		144	167	205	290	361	450	459	24.5%	24.7%	2.4	1.4
ORCIER		364	401	543	594	686	790	800	15.5%	15.2%	1.5	1.4

Communes	Interco.	1968	1975	1982	1990	1999	2009	2010	Variation 1990/1999	Variation 1999/2009	Taux de croissance annuel moyen 1999/2010	Taux de croissance prévisionnel à l'échéance du SCOT (2020) en %
PERRIGNIER		664	774	1090	1305	1357	1585	1611	4.0%	16.8%	1.7	2.3
SCIEZ		1617	2229	2621	3371	4268	5269	5386	26.6%	23.5%	2.4	2.3
YVOIRE		305	335	357	432	639	820	849	47.9%	28.3%	2.9	1.4
BALLAISON	SIEV	486	548	655	930	1092	1295	1329	17.4%	18.6%	2.0	1.4
BONS-EN-CHABLAIS		1920	2431	2781	3275	3980	4793	4805	21.5%	20.4%	1.9	2.8
LOISIN		502	672	879	1071	1142	1393	1406	6.6%	22.0%	2.1	1.4
VEIGY-FONCENEX		847	1396	1935	2405	2505	3430	3568	4.2%	36.9%	3.6	2.3
THONON-LES-BAINS		20700	24454	24844	28401	28927	33516	33925	1.9%	15.9%	1.6	1.5
TOTAL		35546	44322	48943	58778	64612	78706	80117	9.9%	21.8%	2.63	1.6
TOTAL (hors Pamphiot)		12169	16044	19102	24132	28228	35913	36766	17.0%	27.2%	2.78	1.7

Tableau 1 : Evolution des populations (1999-2010) des communes du territoire du SYMASOL

(1) aujourd'hui rattaché au SIEV, de même que la commune de Saxel.

On constate que l'augmentation est relativement forte en particulier depuis 1999, référence de l'étude CSD Azur. Le bilan des 20 dernières années montre une plus forte augmentation sur la période 1999 – 2009 avec notamment 5 communes qui ont vu leur population augmenter de plus de 40%. Cette augmentation est globalement de 21,8 % entre 1999 et 2009 contre 9.9% pour les 10 années antérieures. Thonon les Bains, qui contribue pour près de 42 % à la population totale concernée, a augmenté de seulement 1.9% entre 1990 et 1999 contre 15,9 % entre 1999 et 2009.

Pour le département de la Haute-Savoie, le taux de croissance annuel moyen est de 1.4% (entre 1999 et 2009). En comparaison avec le territoire du SYMASOL, on remarque que la dynamique démographique du territoire est plus forte que celle du département. Les taux de croissance prévisionnels à l'échéance du SCOT (2020) indiquent une baisse d'environ 1%.

Le tableau ci-dessous compare la population prévisionnelle en 2020 définie par l'étude CSD Azur à la population déterminé par l'INSEE en 2010.

Communes	Inter-communalité	Population INSEE 2010	Population prévisionnelle 2020 (Etude CSD Azur)	Différence
ANTHY-SUR-LEMAN		1958	3130	- 1172
BRETHONNE	(1)	899	709	+ 190
LE LYAUD		1502	1610	- 108
FESSY	SIEA Fessy-Lully (1)	752	943	- 191
LULLY		675	828	- 153
ALLINGES	SIEM	3982	4186	- 204
ARMOY		1184	1475	- 291
CERVENS		1092	1180	- 88
CHENS-SUR-LEMAN		1893	1944	- 51
DOUVAINE		4972	5353	- 381
DRAILLANT		711	2562 (2)	
EXCENEVEX		1010	744	+ 266
MARGENCEL		1822	7401	- 5579
MASONGY		1424	1454	- 30
MESSERY		2103	2424	- 321
NERNIER		459	602	- 143
ORCIER		800	960	- 160
PERRIGNIER		1611	2562 (2)	
SCIEZ		5386	7401	- 2015
YVOIRE		849	1593	- 744
BALLAISON		SIEV	1329	1588
BONS-EN-CHABLAIS	4805		6273	- 1468
LOISIN	1406		1327	+ 79
VEIGY-FONCENEX	3568		2744	+ 824
THONON-LES-BAINS		33925	30193	+ 3732
TOTAL		80117	83133	- 3016
TOTAL (hors Pamphiot)		36766	41579	- 4813

Tableau 2 : Comparaison population prévisionnelle 2020 (Etude CSD Azur) – population 2010 (INSEE)

(2) Dans l'étude CSD Azur, les populations prévisionnelles à 2020 de Drailant et Perrignier sont fusionnées.

Les estimations réalisées dans l'étude CSD Azur de 2001 étaient relativement haute excepté sur 5 communes dont Thonon-les-Bains où la population estimée était de 30193 personnes contre 33 925 personnes recensées par l'INSEE.

2.4.2.2 Evolution de l'urbanisation

Comme on peut l'observer sur la carte de l'évolution de l'urbanisation entre 1952-2003 ci-après, on constate une nette progression de l'urbanisation sur le territoire du Chablais depuis près de 50 ans. En effet, cette progression est liée à l'évolution du type d'habitat : en 1952, les villages et les hameaux présentent des configurations compactes alors qu'en 2003, l'urbanisation se développe de façon diffuse et sous forme d'habitat individuel.

La carte laisse apparaître deux types de secteurs :

- les secteurs n'ayant pas ou peu connu de transformations (versants boisés...)
- les secteurs ayant été appelés à se transformer rapidement ou de façon brutale (proximité du lac, zone d'influence d'une agglomération, proximité d'infrastructures routières : de part et d'autre de la RD1005, de Sciez à Anthy sur Léman, rives du lac d'Hermance à Excenevex, le long de la RD 1206, de Tholomaz à Douvaine, sur certains tronçons de la RD 903 notamment à la hauteur de Bons-en-Chablais et de Perrignier).

En 1952, la bande littorale présente, hormis quelques points durs constitués par les villages de Nernier, Yvoire, un caractère très agricole puisque parcelles de vignes, vergers, prairies pâturées et bois s'y succèdent. Les accès visuel et physique au lac sont alors aisés. En 2003, la bande du littoral tend à s'urbaniser en totalité. La multiplication des constructions individuelles banalisent le site et entraînent la disparition des accès et des vues sur le lac.

Les voies de communication ont été les vecteurs du développement de l'urbanisation : RD1005, RD1206 et RD 903.

Si l'emprise forestière de 2003 est un peu supérieure à celle de 1952 suite à un phénomène généralisé de déprise agricole, le territoire agricole s'est profondément modifié avec notamment les opérations de remembrement. Au niveau viticole, seuls les vignobles les plus solides sur le plan économique ont perduré : les vignobles de Crépy et de Marignan sont aujourd'hui en AOC.

Les cours d'eau subissent des transformations dues à l'évolution de l'urbanisation :

- L'Hermance subit une très forte pression urbaine sur la commune de Veigy Foncenex où il est canalisé;
- Le contexte du Vion a été modifié à son embouchure avec l'implantation de la résidence du Vernay dans la forêt du même nom et l'aménagement de la plage d'Excenevex;
- Le Foron est dans le même cas de figure que le Vion ;
 - Le contexte du Dronzet a profondément changé car les vignes qu'il traversait ont été remplacé par des lotissements et des équipements de loisirs (campings);
 - De la même façon, le Redon a été modifié par l'implantation de la carrière à proximité de la RD1005;
 - Les cours d'eau se jetant dans le petit lac ne subissent pas de modifications importantes : les Léchères, la Vorze, les Pâquis, le Mercube sont cadrés le plus souvent par une épaisse ripisylve ou un massif boisé (seul un segment de la ripisylve des Pâquis a disparu et un lotissement de Chens s'est approché des berges des Léchères).

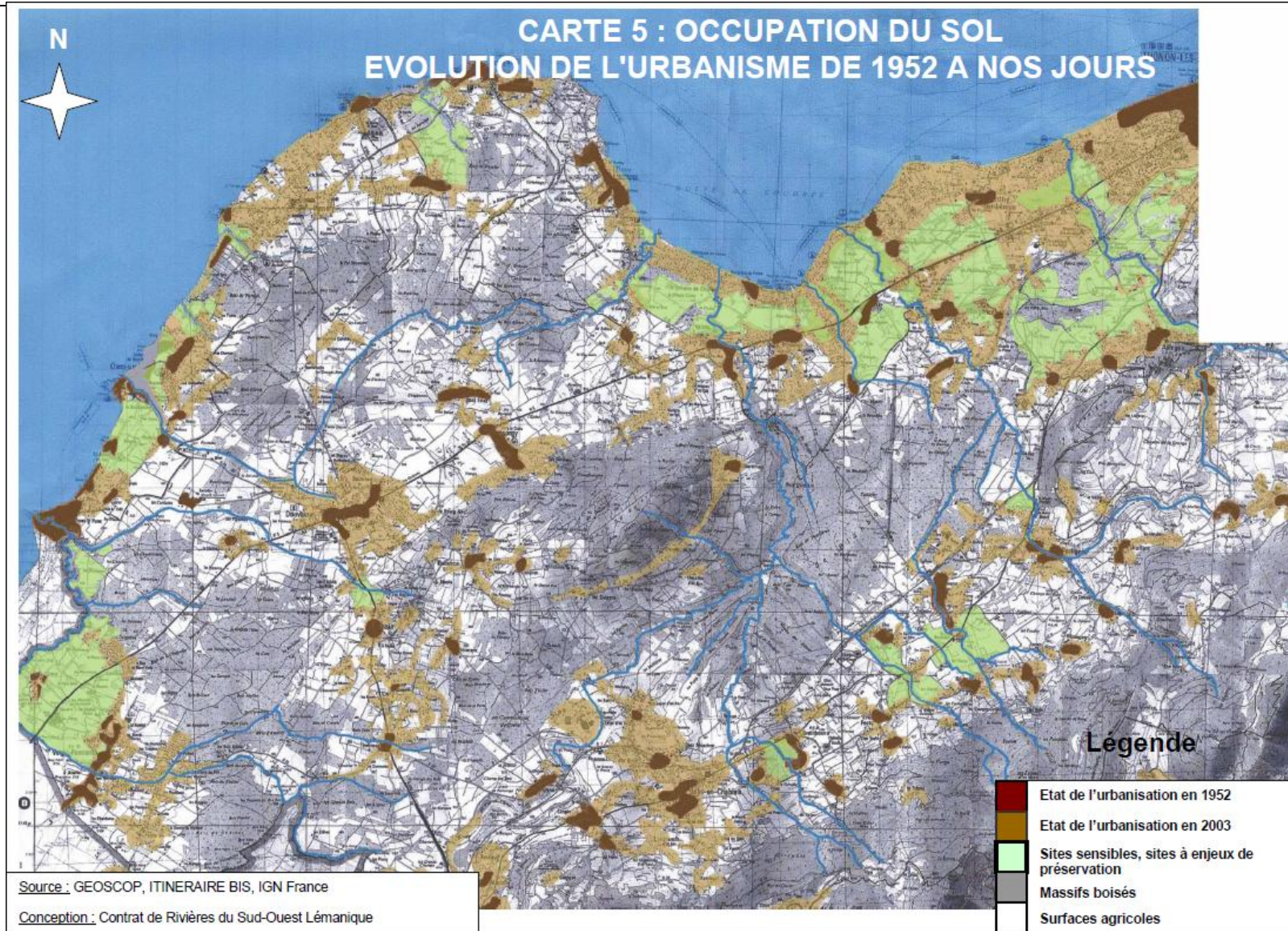


Figure 4 : Evolution de l'urbanisation entre 1952 et 2003

La population permanente de l'ensemble des communes françaises concernées par le bassin versant du sud ouest lémanique (y compris la ville de Thonon) est passée de près de 59 000 habitants en 1990 à environ 80 000 (en 2010 d'après l'INSEE), soit une augmentation de 36.3 %.

Pourtant, la carte représentant cette évolution (figure 5) montre une augmentation des zones imperméabilisées (composées par les zones urbanisées, les zones industrielles ou commerciales, les décharges et chantiers et les espaces verts artificialisés, non agricoles) de 530 ha environ, soit seulement 2.5 % de la superficie totale.

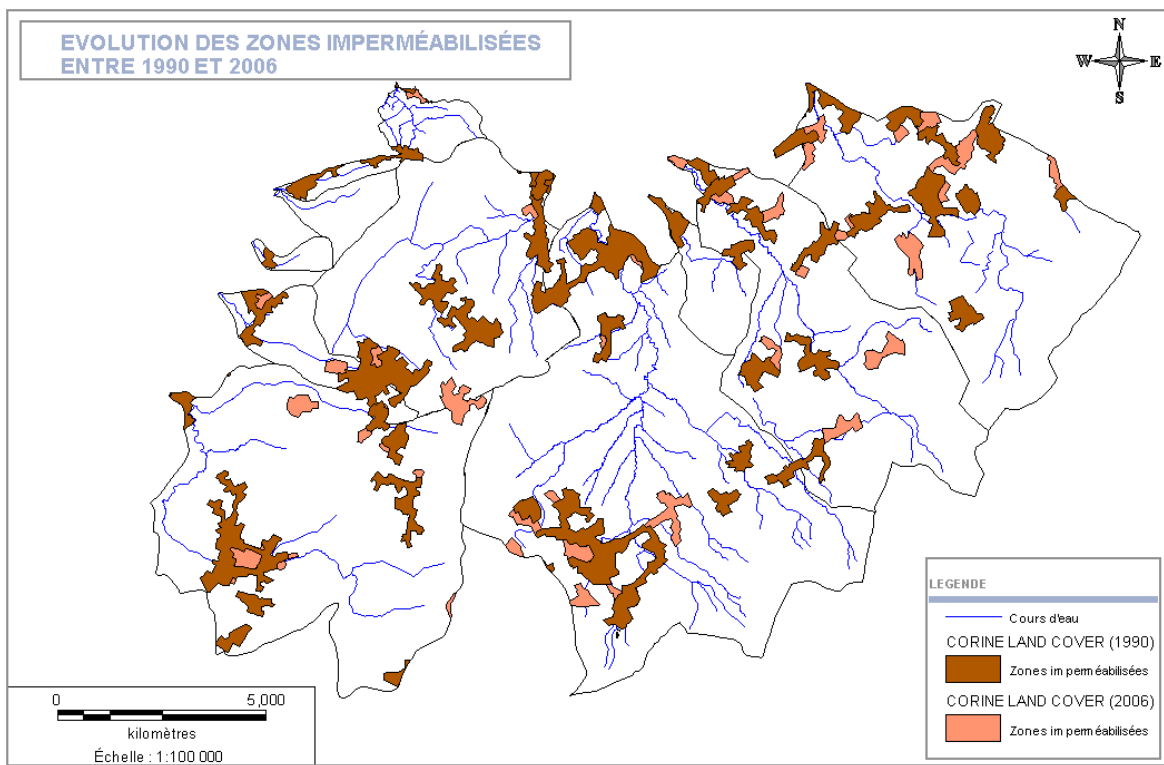


Figure 5 : Evolution des zones imperméabilisées de 1990 à 2006

Il apparaît une densification des zones imperméabilisées. Celle-ci part des secteurs en bordure des rives du Léman en direction du piémont et des vallées. Les villages se peuplent de plus en plus à l'inverse des villes. Les zones urbanisables restent faiblement représentées sur le territoire du SYMASOL avec environ 13% de la surface totale: cela s'explique par la faible taille des communes malgré leur nombre important.

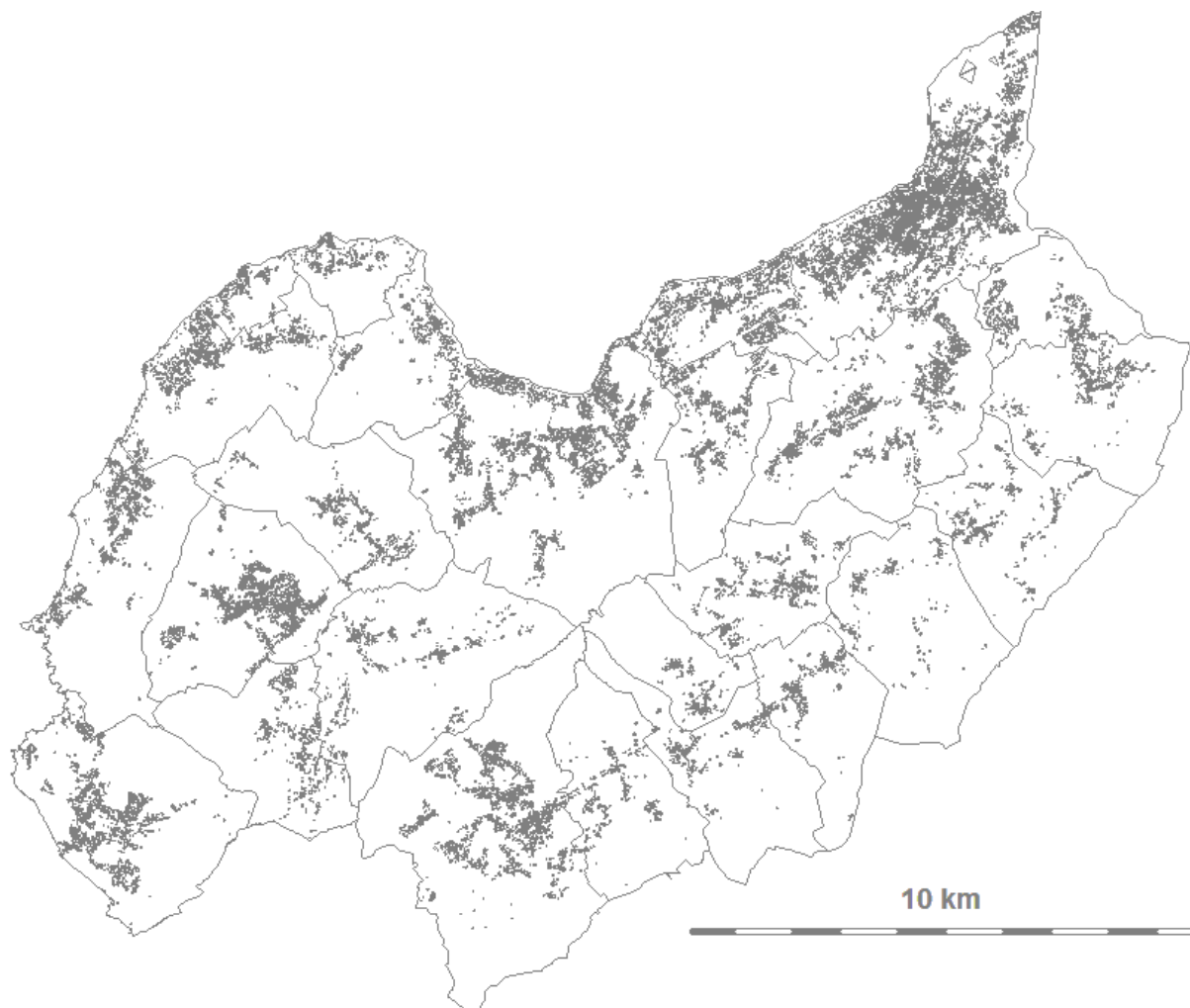


Figure 6 : Densité de l'habitat à partir du cadastre

La figure 6 ci-dessous montre, à la même échelle, le bâti sur l'ensemble du territoire à partir du cadastre le plus récent (2010 ?). On voit clairement qu'en dehors des zones urbanisées données par CORINE LAND COVER, il existe un « mitage » liée au développement de l'habitat individuel le long des axes de transport à la périphérie des agglomérations.

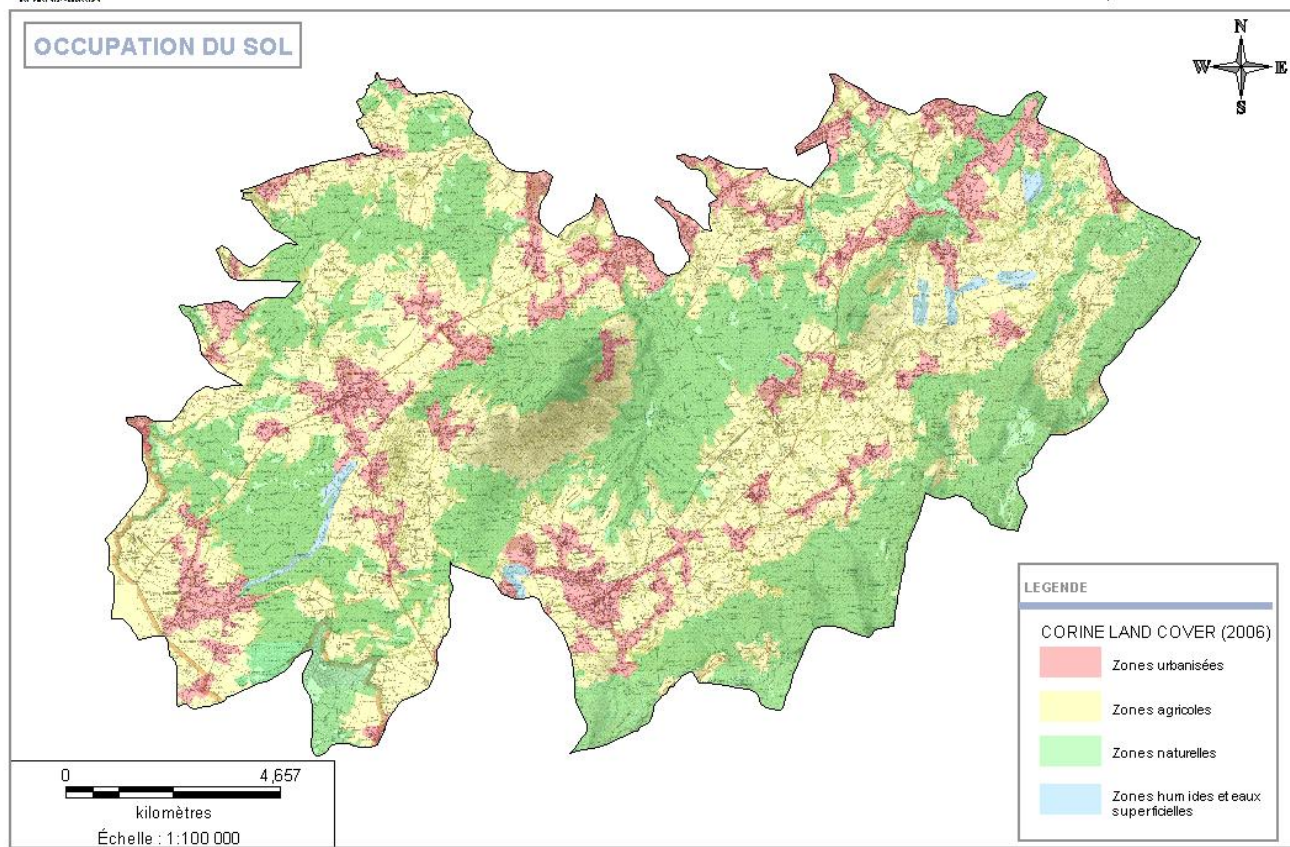


Figure 7 : Occupation du sol sur le territoire du sud-ouest lémanique¹

Comme le démontre la carte figure 7, outre les zones d'urbanisation, la principale activité du bassin reste l'agriculture. Ainsi, les zones agricoles sont majoritaires avec environ 46% de la surface totale du territoire du sud-ouest lémanique (y compris la ville de Thonon). L'agriculture est orientée vers la polyculture où l'élevage laitier tient une forte place avec la viticulture. A noter également la présence d'une zone de grandes cultures céréalières dans le bassin de Douvaine-Machilly.

Les zones naturelles représentent plus du tiers (40%) de la surface du SYMASOL. Elles sont composées quasi exclusivement de forêts (49% de forêts de feuillus et 44% de forêts mélangées) et de manière sporadique de pelouses et pâturages naturels (7%).

Les zones humides et/ou eaux superficielles ne sont que peu représentées à l'échelle du territoire avec environ 1% du territoire principalement composées de marais intérieurs (83%).

¹ Les différentes typologies Corine Land Cover englobent les zonages suivants :

- « zones urbanisées » : zones urbanisées, industrielles ou commerciales, décharges et chantiers, espaces verts artificialisés, non agricoles ;
- « zones agricoles » : terres arables, cultures permanentes, prairies, zones agricoles hétérogènes ;
- « zones naturelles » : forêts, milieux à végétation arbustive et/ou herbacée, espaces verts ouverts ;
- « zones humides et eaux superficielles » : zones humides intérieures et eaux continentales.

2.4.2.3 Occupation des sols par sous bassin-versant

Le tableau ci-dessous indique la superficie et la répartition de l'occupation du sol à l'échelle des principaux bassins versants.

	Vion		Redon		Hermance		Foron	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Zones urbaines	527.18	16.59	375.58	12.43	488.46	11.64	702.01	12.36
Zones agricoles	1519.74	47.82	1555.79	51.48	2079.19	49.54	2310.21	40.66
Zones naturels	1131.34	35.60	1085.67	35.93	1562.9	37.24	2644.04	46.54
Zones humides et eaux superficielles	0.03	0.00	4.99	0.17	66.18	1.58	24.88	0.44

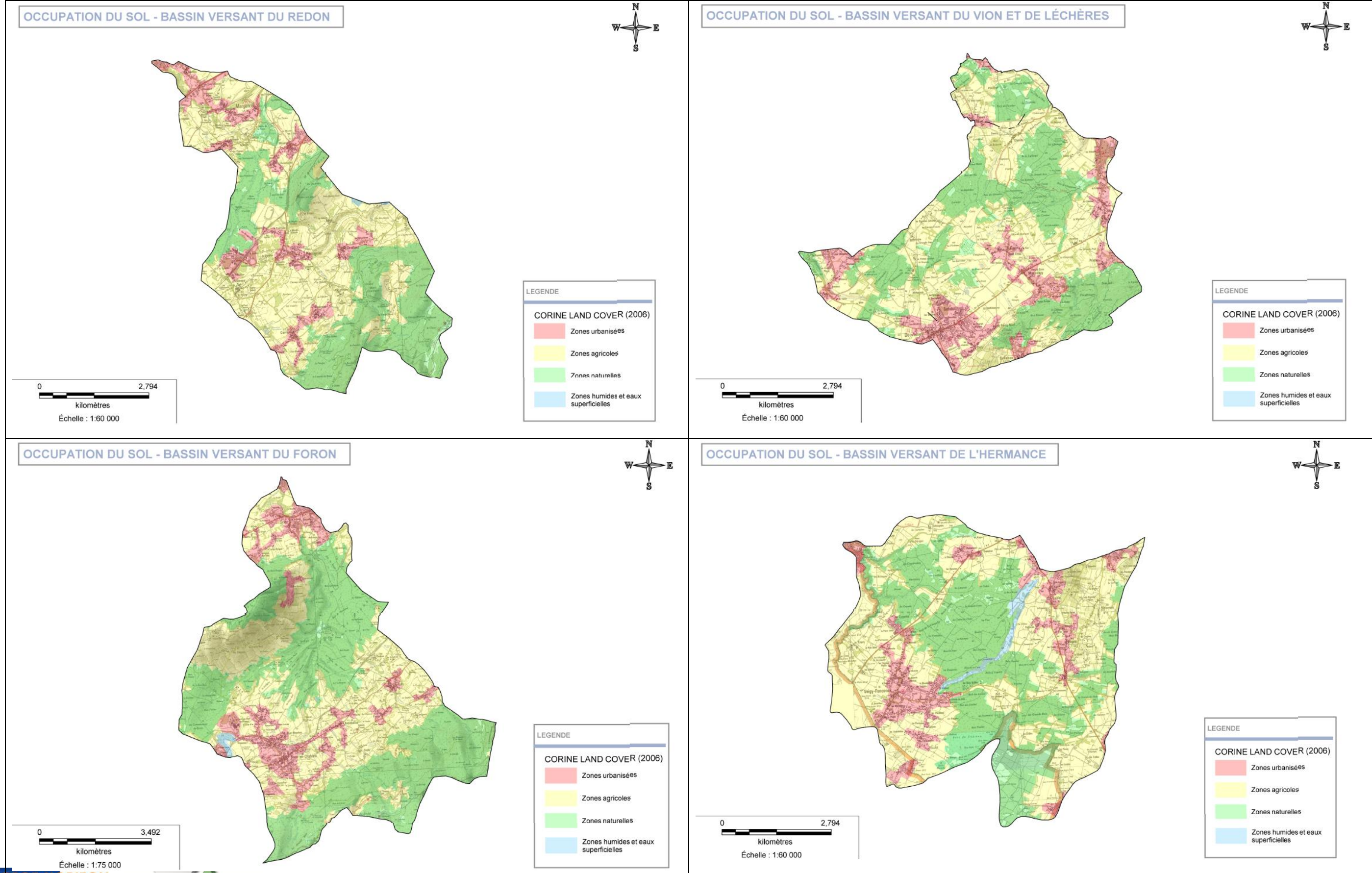
Tableau 3 : Répartition de l'occupation du sol par sous-bassins versants

L'occupation du sol dominante sur les cours d'eau est la suivante:

- L'Hermance est principalement agricole et boisée. Les parties centrales du bassin sont urbanisées et les vignobles du Crépy sont présents sur l'amont côté ouest.
- Les Léchères sont occupés en amont par des zones urbanisées (commune de Douvaine) puis des zones agricoles dominant ensuite. A l'embouchure est situé le parc du Château de Beauregard (parc privé et clos).
- La Vorze : Des bois, zones agricoles se succèdent avant les zones résidentielles du littoral (lotissements et villas isolées).
- Les Pâquis présentent la même occupation de la Vorze avec des bois, des zones agricoles puis l'extension de Messery (lotissements).
- Les Dumonts présentent une zone agricole à l'amont puis la zone urbanisée de Messery.
- Le Mercube est principalement agricole et boisée.
- Le Vion présente des grandes zones boisées, puis de l'agriculture et enfin des habitats plus ou moins denses.
- Le Foron de Sciez a une très grande zone boisée (forêt de Planbois), puis des zones agricoles. L'urbanisation est également présente à l'amont et à l'aval ainsi que de la viticulture (Marignan).
- Le Dronzet est occupé par un secteur boisé et agricole à l'amont qui devient rapidement résidentiel.
- Le Redon possède le long de son lit des zones agricoles, des bois et marais, ainsi que des zones d'urbanisation en amont et en aval de son bassin.

Les représentations graphiques de l'occupation des sols par sous-bassin versant sont disponibles ci-après.

Figures 8 à 11 : Occupation du sol par sous-bassins versants



2.4.2.4 Taux d'imperméabilisation

		zones urbanisées	zones agricoles	zones naturelles	zones humides et eaux superficielles
2006	ha	2735.25	9493.27	8377.88	201.92
	%	13.14	45.62	40.26	0.97
1990	ha	2204.85	9826.87	8585.65	190.95
	%	10.60	47.23	41.26	0.92

Le pourcentage de zones urbanisées a augmenté de 2.5% entre 1990 et 2006. Les territoires artificialisés ont grignoté sur les zones agricoles et naturelles du territoire du SYMASOL.

Cette évolution de l'urbanisation n'est cependant pas sans conséquence pour la ressource en eau : elle joue sur le pourcentage d'imperméabilisation des sols.

Le coefficient d'imperméabilisation est égal au pourcentage de surface imperméabilisée sur la surface totale. Ce calcul nécessite une analyse fine de l'occupation des sols notamment sur les zones urbanisées.

La démarche utilisée (d'après la note méthodologique du Conseil Général de Hauts-de-Seine) permet donc d'avoir une idée globale de l'évolution du taux d'imperméabilisation des sols (Taux i):

Pour le calcul des surfaces imperméabilisées, on admet que chaque grand type d'occupation du sol est homogène et présente les coefficients de ruissellement suivants :

	Zone urbanisée	Zone agricole	Zone naturelle
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.5	0.10	0.08

En 1990 :

$$\text{Taux } i = \Sigma(\text{Cr}_{\text{zone}} \times \text{S}_{\text{zone}}) / \text{S}_{\text{totale}}$$

$$\text{Taux } i = [(0.5 \times 2204.85) + (0.10 \times 9826.87) + (0.08 \times 8585.65)] / (2204.85 + 9826.87 + 8585.65)$$

$$\text{Taux } i = 13.44 \%$$

En 2006 :

$$\text{Taux } i = \Sigma(\text{Cr}_{\text{zone}} \times \text{S}_{\text{zone}}) / \text{S}_{\text{totale}}$$

$$\text{Taux } i = [(0.5 \times 2735.25) + (0.10 \times 9493.27) + (0.08 \times 8377.88)] / (2735.25 + 9493.27 + 8377.88)$$

$$\text{Taux } i = 14.50 \%$$

Entre 1990 et 2006, le taux d'imperméabilisation a augmenté de 1.14%. Cette augmentation est faible vis-à-vis de la superficie du territoire : son impact sur les eaux superficielles est très limité.

2.4.2.5 L'agriculture

Le tableau ci-dessous présente le résultat des recensements agricoles de 1988, 2000 et 2010, pour les communes du Bassin versant du sud-ouest lémanique.

Libellé de commune	Exploitations agricoles ayant leur siège dans la commune			Superficie agricole utilisée en hectare			Cheptel en unité de gros bétail, tous aliments		
	2010	2000	1988	2010	2000	1988	2010	2000	1988
Allinges	16	29	35	673	723	503	710	788	756
Anthy-sur-Léman	4	15	21	13	60	114	24	38	99
Armoiy	4	9	14	37	53	66	252	324	206
Ballaison	20	26	35	640	596	581	4447	867	760
Bons-en-Chablais	21	41	57	579	632	728	502	566	1102
Brenthonne	14	28	40	474	536	526	468	617	899
Cervens	8	14	23	228	217	234	286	377	438
Chens-sur-Léman	4	8	14	263	412	402	335	450	695
Douvaine	11	24	31	565	665	560	1022	875	1251
Draillant	6	0	0	204	0	0	209	0	0
Excenevex	8	11	15	nd	388	404	nd	124	277
Fessy	7	8	13	277	245	198	298	233	225
Loisin	8	18	29	215	287	256	0	32	85
Lully	6	7	16	273	261	168	578	642	474
Lyaud	11	17	27	294	237	251	435	454	529
Margencel	5	13	20	286	281	374	280	289	492
Massongy	8	11	24	703	596	513	434	446	514
Messery	4	10	16	320	295	299	110	157	146
Nemier	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Orcier	9	18	33	262	324	415	284	333	538
Perrignier	5	22	36	398	710	788	198	926	1202
Sciez	17	39	49	431	539	622	385	507	832
Thonon-les-Bains	7	14	64	131	192	626	3	84	1040
Veigy-Foncenex	12	18	30	412	385	450	453	564	485
Yvoire	1	2	4	3	13	19	3	13	25
TOTAL	216	403	647	7681	8647	9097	11716	9706	13070
Total hors Pamphiot	165	301	453	6271	7058	7122	10008	7685	9902

L'activité agricole a significativement diminué entre 2000 et 2010. A l'échelle du bassin versant du sud-ouest lémanique, la diminution du nombre d'exploitations est plus importante qu'au niveau du département. En effet, entre 2000 et 2010, le nombre d'exploitations agricoles a diminué d'environ 46 %, contre 39,1% en Haute-Savoie.

La tendance à la baisse de l'activité agricole est nettement moins marquée vis-à-vis de la superficie agricole utilisée, qui a diminué d'environ 11% entre 2000 et 2010 (contre 9% à l'échelle départementale).

Ce constat permet d'observer que le nombre d'exploitations diminuent mais que les terres agricoles tendent à se maintenir.

De nombreuses exploitations agricoles sont orientées vers des activités d'élevage, majoritairement bovin. Le cheptel global (en unités de gros bétail) a augmenté d'environ 21 % entre 2000 et 2010 mais a diminué d'environ 10 % entre 1988 et 2010. La production d'azote peut être estimée par la relation suivante : 1 UGB \approx 85 kg d'azote /an. Ainsi pour l'année 2010, environ 996 tonnes d'azotes auraient été produites sur la zone d'étude. En admettant que l'ensemble ait été épandu sur les terres agricoles du bassin (soit environ 77 km² de SAU), cela représente 130 kg/ha. A titre comparatif, en 2006 la dose moyenne d'azote apportée sur les parcelles en culture de maïs était de 168 kg/ha (moyenne pour Rhône-Alpes) et la dose moyenne d'azote apportée aux prairies fertilisées était de l'ordre de 120 kg/ha (prairies permanentes ; moyenne pour la France) à 135 kg/ha (prairies temporaires ; moyenne pour la France) (source : Agreste – Enquête Pratiques culturales 2006). La production d'azote sur la zone d'étude semble donc pouvoir être épandue localement.

2.4.2.6 Les industries

46 installations classées sont recensées sur le territoire d'étude (43 en régime d'autorisation et 3 en régime d'enregistrement). Le nom des établissements et leurs activités respectives sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Communes	Nom de l'établissement	Activité	Régime
ALLINGES	CHABLAIS SP (Service Propreté)	Collecte et gestion de déchets	A
	LES CARRIERES D'ALLINGES	Exploitation de carrières	A
	MARTIN MENUISERIE	Fabrication de meubles	A
ARMOY	PICCOT Michel	Elevage bovin (440 u)	A
BONS-EN-CHABLAIS	DUBY AUTO SARL	Métaux (stockage, activité de récupération)	A
	DUPERRIER SA	Travaux de construction spécialisés	A
	ICART ROBERT SAS	Collecte et traitement des eaux usées	A
	MEROTTO et Cie S.A.S.	Travail du bois et vannerie	A
	SALAISSON 2 SAVOIE (SAS)	Agro-alimentaire	E
	SALAISSON FONTAINE SA	Agro-alimentaire	A
BRENTHONNE	CHABLAIS SERVICE PROPRETE	Collecte, gestion déchets ; récupération	A
	SCIERIE LANCON ET FILS	Travail du bois	A
CERVENS	SCIERIE DU LEMAN	Travail du bois	A
DOUVAINE	DOMAINE DE LA GRANDE CAVE	Production d'alcools	E
	PORCHERIE DOUVAINE	Elevage porcin (1990 u éq)	A
LOISIN	METRAL JACQUES	Production d'alcools	E
LULLY	GAEC PRE DE LA GRANGE-BREBANT	Elevage bovin (660 u)	A
LYAUD	LES CARRIERES CHABLAISIENNES	Exploitation de carrières	A
ORCIER	BOIS ET NATURE (ex. Bourgeois frères)	Travaux de construction spécialisés	A
	FAVRAT CONSTRUCTION BOIS	Travaux de construction spécialisés	A
	FLASH AUTO CASSE SARL	Casse automobile	A
	SCIERIE DETRAZ SARL	Scierie	A
	SCIERIE DE CHAMOISY SARL	Scierie	A
	TOURNIER Vincent et Fils SARL	Travail du bois	A
PERRIGNIER	COMPOSTIERE DE SAVOIE SARL	Collecte, gestion déchets	A
	DURR RECYCLAGE	Collecte, gestion déchets	A
	DURR RECYCLAGE SARL	Collecte, gestion déchets	A
	FERA74	Asphalte, goudron et bitume (travaux)	A
	GRANULATEX SAS	Collecte, gestion déchets	A
	MAINE PEILLEX	Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique	A
	PORCHERIE PERRIGNIER	Elevage porcin (600 + 400 u éq)	A
PROMEDIF SA	Fabrication de meubles	A	
SCIEZ	LES AIGLES DU LEMAN	Animaux d'espèces non domestiques	A
THONON-LES-BAINS	DEYA	Récupération et recyclage	A
	EUROCAST THONON	Métallurgie	A
	FARIZON S.A.S	Travail du bois	A
	UIOM Thonon (ex. AE&E Opérations France)	Collecte et gestion de déchets	A
	LEMAN ENROBES	Fabrication d'enrobés	A
	ORTEC THONON LES BAINS	Collecte et traitement d'eaux usées	A
	S.E.M.T	Fabrication de boissons	A
	SAGRADRANSE S.A.	Industrie extractive	A
	STEP de Thonon-les-Bains - INCINERATEUR	Traitement de déchets non dangereux	A
	THALES ELECTRON DEVICES (ex. Thomson)	Fabrication de produits électroniques	A
	THONON AGREGATS	Exploitation de carrières	A
	TIMCO	Métallurgie	A
	VEKA	Extrusion PVC	A

(Source : <http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr> – mise à jour juillet 2013)

Les activités soulignées en jaune correspondent à :

- (a) Pour les communes hors Thonon les Bains, celles situées sur le bassin du Pamphiot
- (b) Pour la commune de Thonon les Bains, celles situées hors bassin SYMASOL et Pamphiot

Les activités industrielles correspondent majoritairement à de l'artisanat.

Cinq élevages (bovins et porcins) relèvent de la réglementation des installations classées.

Trois sites de carrières sont identifiés :

- Les carrières d'Allinges, situées sur le plateau d'Aviet (en fin de réaménagement) ;
- Les carrières chablaisiennes, situées sur la commune du Lyaud ;
- La carrière Thonon agrégats, située sur la commune de Thonon-les-Bains (hors bassin versant).

2.5 Les cours d'eau

Les informations présentées dans la présente partie sont issues principalement des études suivantes :

- Etudes Hydraulique et Géomorphologiques, relatives au contrat de Rivières du Pamphiot à l'Hermance, Hydrétudes, 2004
- Volet A : Assainissement et qualité des eaux superficielles, relative au contrat de Rivière du Pamphiot à l'Hermance, ASCONIT Consultant, 2004, Communauté de Communes des Collines du Léman.

2.5.1 Limites des bassins versants retenus dans le cadre de l'étude

La carte ci-après indique les principaux sous-bassins versants du Sud Ouest Lémanique retenus dans le cadre de l'étude quantitative.

Rappel : Le bassin du Pamphiot, à l'extrémité Est de la carte, fait l'objet d'une étude spécifique.

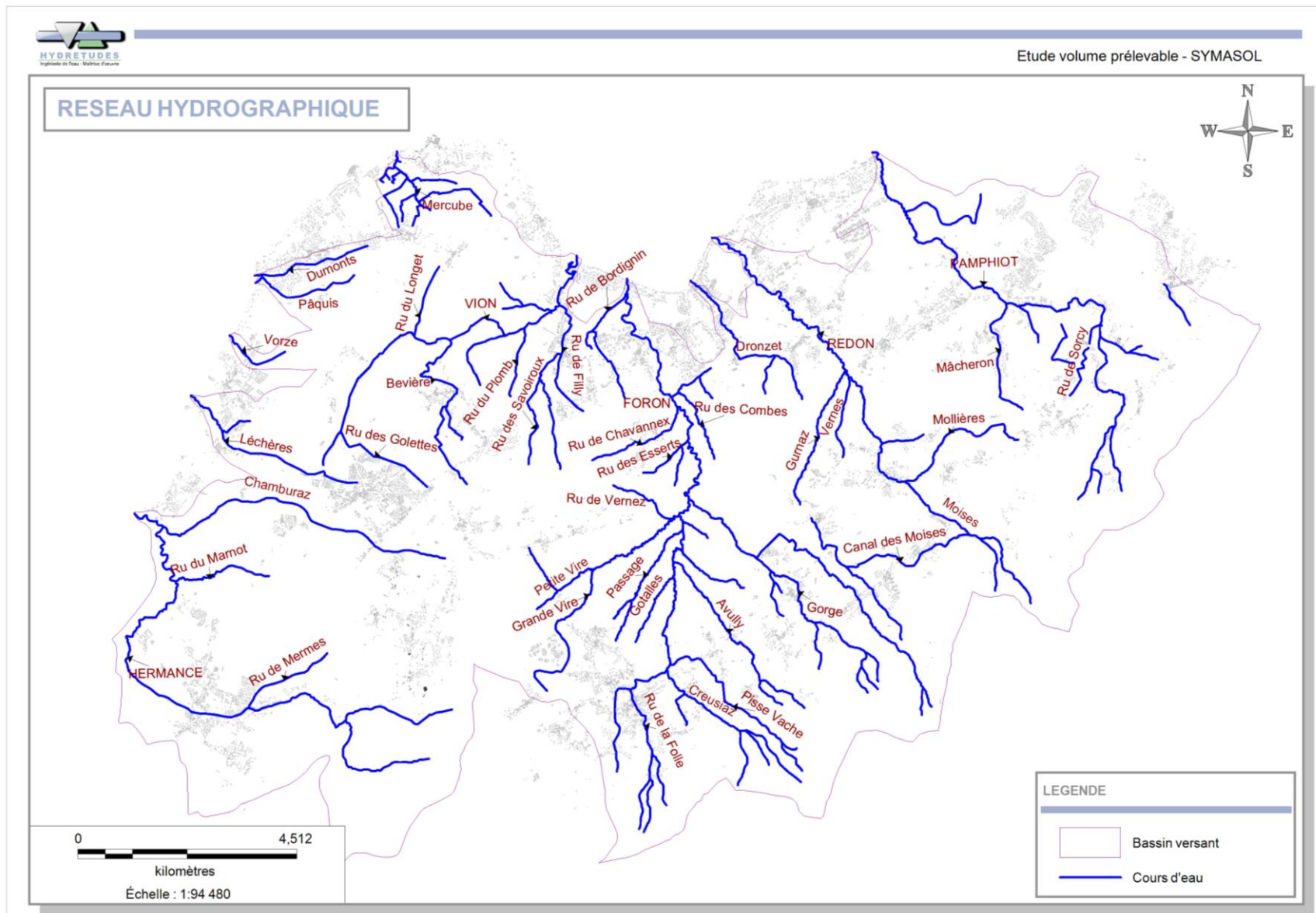


Figure 12 : Le réseau hydrographique du territoire du sud ouest lémanique

2.5.2 Hydrographie

2.5.2.1 Contexte général

Le périmètre de l'étude comprend le linéaire des cours d'eau situés sur le territoire du Sud-ouest lémanique (*hors Pamphiot, rappelé dans le tableau ci-dessous mais faisant l'objet d'une étude spécifique*). Les 12 rivières et ruisseaux concernés, tous affluents du Lac Léman, sont les suivants :

	Superficie des cours d'eau	Linéaire des cours d'eau
Le Pamphiot	36 km ² <i>Affluent principal du lac Léman</i>	15 km
Les Fossaux	1 km ²	1,5 km
Le Redon	33 km ²	11 km
Le Dronzet	1,9 km ²	4,5 km
Le Foron (de Sciez)	71 km ²	12 km
Le Vion	26,4 km ²	10 km
Le Mercube	3,1 km ²	4 km
Les Dumonts	1,1 km ²	2 km
Les Pâquis	2,6 km ²	2 km
La Vorze	0,8 km ²	1 km
Les Léchères	10 km ²	5 km
L'Hermance	43 km ²	13,5 km

Ceci représente 81 kilomètres de cours d'eaux et une superficie totale de 230 km².

D'après leur taille, on peut distinguer 2 catégories de cours d'eau :

- Les petits ruisseaux : Léchères, Vorze, Pâquis, Dumonts, Mercube, Dronzet et Fossaux.
- Les rivières plus importantes dont le réseau hydrographique draine un bassin plus vaste, remontant pour certains, bien au-delà de la bande littorale du Léman : Hermance, Vion, Foron de Sciez, Redon et Pamphiot.

Note : Le cours d'eau du Pamphiot faisant l'objet d'une étude spécifique, il ne fera pas l'objet de description approfondie dans la suite du présent dossier. Il pourra ponctuellement être évoqué dans le cadre d'approches générales.

2.5.2.2 Les Fossaux

Le ruisseau des Fossaux est un petit cours d'eau prenant sa source sur la commune de Margencel. Son linéaire est fortement artificialité (busages, chenalisation etc.). Des travaux d'ouverture ont été réalisés sur son extrémité aval, au cours de la période du Contrat de Rivière.

2.5.2.3 Le Redon

Il prend ses sources sur le versant nord du massif des Voirons. Son bassin versant est délimité par les massifs montagneux du Mont Forclaz, à l'ouest par le Mont Boisy et à l'est par la Maladière. Il offre une gamme de vitesses et de granulométrie variée.

Le Redon aval résulte de la confluence de trois ruisseaux :

- Le ruisseau de Perrignier qui prend sa source dans les marais de Bonnant,
- Le ruisseau des Moises, issu du Col des Moises,
- Le ruisseau de la Gurnaz qui prend sa source en amont de Cervens.

A son arrivée au lac, son lit atteint 4 à 5 m de large. On note deux secteurs où les berges ont été artificialisées : dans la traversée de Perrignier et au niveau du camping à l'embouchure.

2.5.2.4 Le Dronzet

Le Dronzet prend sa source dans la forêt de Planbois et dans les marais. Si l'amont de son bassin est boisé et agricole, la partie aval sur Sciez est de plus en plus urbanisée. Son débit est comparable à celui des Pâquis. Sa largeur est de l'ordre de 1,5 m au lac. Ses berges sont remaniées dans la traversée des campings et en bordure des villas.

2.5.2.5 Le Foron de Sciez

Il naît de la confluence de nombreux ruisseaux descendant du Massif des Voirons (Rus de la Gorge, du Grand Vire et d'Avully) et des Préalpes (Rus de la Gurnaz et de la Gorge). Son bassin versant est délimité par le Mont de Boisy à l'ouest, par le Signal des Voirons au sud et par le bassin versant du Redon à l'est.

En termes de débit et de gabarit, c'est la plus importante des 12 rivières étudiées. La granulométrie du fond est variée. Il atteint 5 à 6 mètres de large avant l'embouchure.

2.5.2.6 Le Vion

Il prend son origine sur le versant du Mont de Boisy sur la commune de Douvaine. Plusieurs affluents viennent grossir son cours entre Massongy et Excenevex. A proximité de l'agglomération, il est canalisé (fossé bétonné) comme les Léchères. Il adopte un cours naturel avant les petites Conches. Sa très faible pente lui confère un tracé méandrique et des vitesses d'écoulement très lentes. Les dépôts de terre et limon sont fréquents. La largeur de son lit est de l'ordre de 4 à 5 mètres à l'aval.

2.5.2.7 Le Mercube

Le Mercube prend sa source dans les bois de Feycler, sur le territoire communal d'Yvoire. Il possède une morphologie de ruisseau uniquement sur 1.3 km de son cours. Le reste, ainsi que ses affluents, correspondent à des fossés.

2.5.2.8 Le ruisseau des Dumonts

Le ruisseau des Dumonts est un petit cours d'eau qui naît près du hameau de Frize. Avec un bassin versant plus urbanisé, il se caractérise par une partie de son écoulement en souterrain. Les abords près des maisons sont dégradés (dépôts, déchets verts, fumier de cheval...).

2.5.2.9 Le ruisseau des Pâquis

Il prend sa source dans les bois de Messery. Il s'enfonce dans un thalweg boisé et rejoint le Lac à très faible distance du ruisseau des Dumonts. Il a la même allure que la Vorze avec un débit légèrement supérieur.

2.5.2.10 La Vorze

C'est un petit ruisseau d'environ 1 mètre de large qui naît dans les bois humides entre Chens et Messery. Comme tous ces affluents du Léman, il parvient au lac après avoir entaillé un petit vallon boisé dans le coteau littoral. Il sert de limite entre les communes de Chens-sur-Léman et de Messery.

2.5.2.11 Les Léchères

Ce ruisseau prend sa source au pied du Mont de Boisy. Il a été recalibré sur la commune de Douvaine sous forme d'un fossé bétonné en partie. Jusqu'à Artangy, il traverse des champs et ses berges sont exemptes de végétation. A l'aval de Véreitre, il s'enfonce dans un petit thalweg boisé avant de rejoindre le lac à Tougues. Sur ce dernier tronçon, son cours est naturel. La largeur de son lit est alors de 1,5 à 2 mètres.

2.5.2.12 L'Hermance

Elle prend son origine dans les bois situés sur le plateau entre les communes de Bons-en-Chablais, Ballaison et Loisin. Sur son parcours, elle reçoit 4 principaux affluents qui sont le Ru des Chataignièrès qui provient de Suisse, le Ru de Tholomaz ou des Mermes, le Marnot, et le Chamburaz.

A partir du chef-lieu de Veigy, des travaux de renaturation ont été réalisés sur plusieurs tronçons : sur toute la traversée de cette commune, entre le pont Neuf et le pont des Golettes ainsi qu'à l'embouchure de l'Hermance. La rivière alterne ainsi des linéaires naturels et des linéaires artificialisées. A partir du hameau de Crevy, elle entre dans un vallon boisé où elle prend une morphologie de rivière naturelle sinueuse jusqu'au lac. Cette rivière se jette dans le lac au niveau d'Hermance et délimite la frontière franco-suisse. A ce titre, elle fait l'objet d'un programme de renaturation de coopération franco-suisse.

2.5.3 Contexte réglementaire

Selon l'article L214-17 du code de l'environnement, les cours d'eau sont classés de façon à répondre aux objectifs de la directive cadre sur l'eau. Ainsi, sur le territoire d'étude, deux cours d'eau sont classés en Liste 1 d'après les documents de consultation, avant la validation de la proposition de classement:

- Le Redon et ses affluents (L1_207),
- et le Foron et ses affluents excepté le Grand Vire (L1_208).

Cette liste recense des cours d'eau "en très bon état écologique ou identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de réservoir biologique" et a pour objectif de contribuer à la non-dégradation des milieux aquatiques.

Le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des eaux, ou d'assurer la protection des poissons migrateurs.

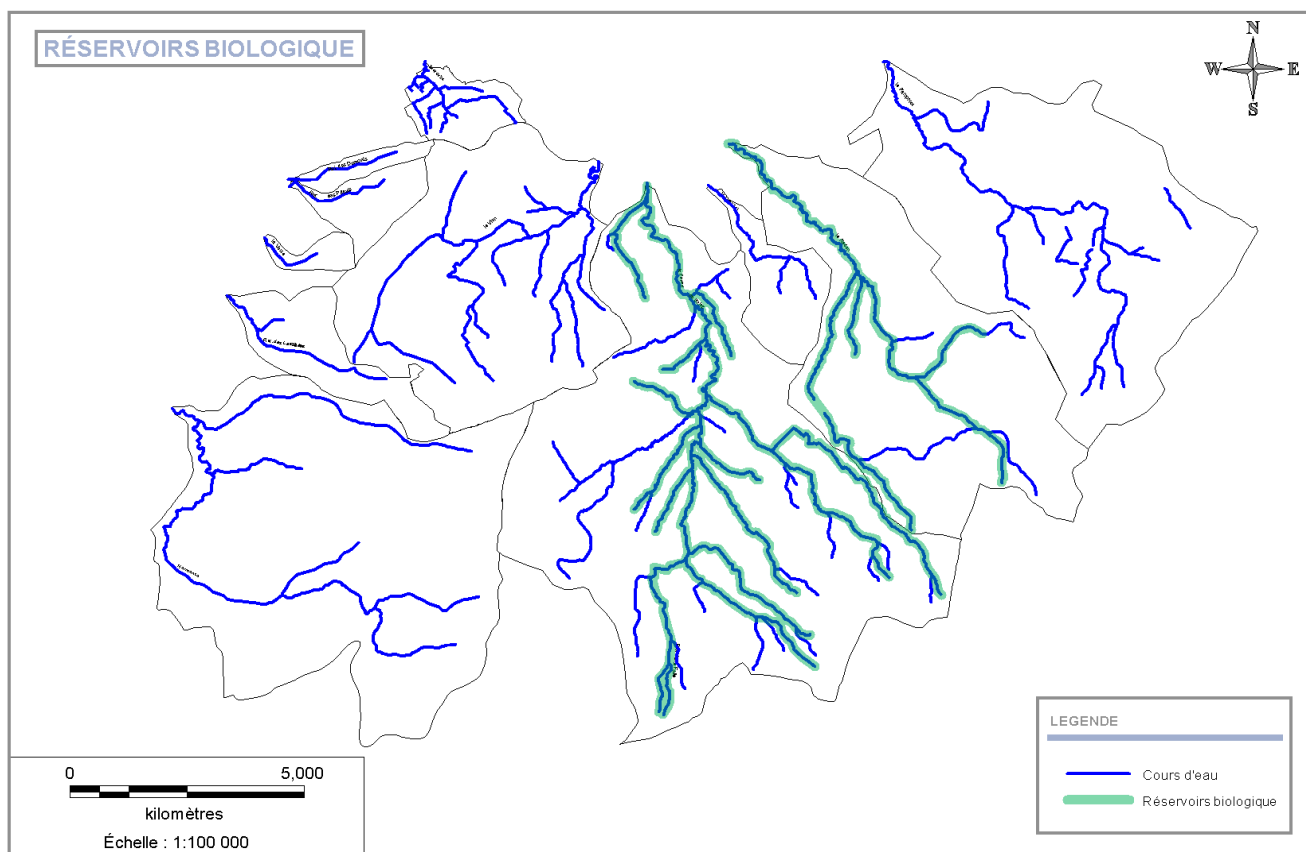


Figure 13 : Cours d'eau classés en réservoirs biologiques

2.5.4 Morphologie des cours d'eau

Les résultats concernant la morphologie des cours d'eau sont issus des études suivantes :

- Etudes paysagères et de valorisation touristique, relative au contrat de Rivières du sud ouest lémanique, Géo scop – itinéraire bis, 2004

Sur le bassin versant du Sud-ouest lémanique, on distingue trois catégories de rivières :

- Les cours d'eau ayant une envergure territoriale : il s'agit du Foron, du Redon et du Pamphiot. Leurs sources sont situées sur les versants du massif du Chablais. Ils s'écoulent sur le flanc des montagnes avant de rejoindre la plaine plus urbanisée puis leurs exutoires dans le lac Léman. Ils traversent ainsi trois entités paysagères distinctes. La morphologie de leur lit est ainsi très variable suivant les entités traversées.

Ces cours d'eau et leurs affluents (excepté le ruisseau du Grand Vire, affluent rive gauche du Foron) sont classés en Réservoirs biologiques d'après le SDAGE RMC 2010-2015.

- Les cours d'eau de plaine : il s'agit de l'Hermance, les Léchères, le Vion et le Dronzet. Ces cours d'eau traversent une à deux entités paysagères qui sont essentiellement la plaine agricole et la frange littorale.
- Les cours d'eau situés sur le littoral : il s'agit du Mercube, des Fossaux, des Dumonts, des Pâquis et de la Vorze. Leur tracé est assez court et peu encaissé.

D'une manière générale, la ripisylve est souvent déstabilisée et moyennement dense.

Dans les zones urbanisées et/ou agricoles : elle est rivulaire ou absente. On trouve souvent dans ces secteurs une végétation buissonnante et arbustive. La ripisylve est vieillissante en particulier dans les zones non urbanisées et difficiles d'accès.

A noter la présence de barrage castors (nombreux sur le Vion et sur le ruisseau des Léchères).

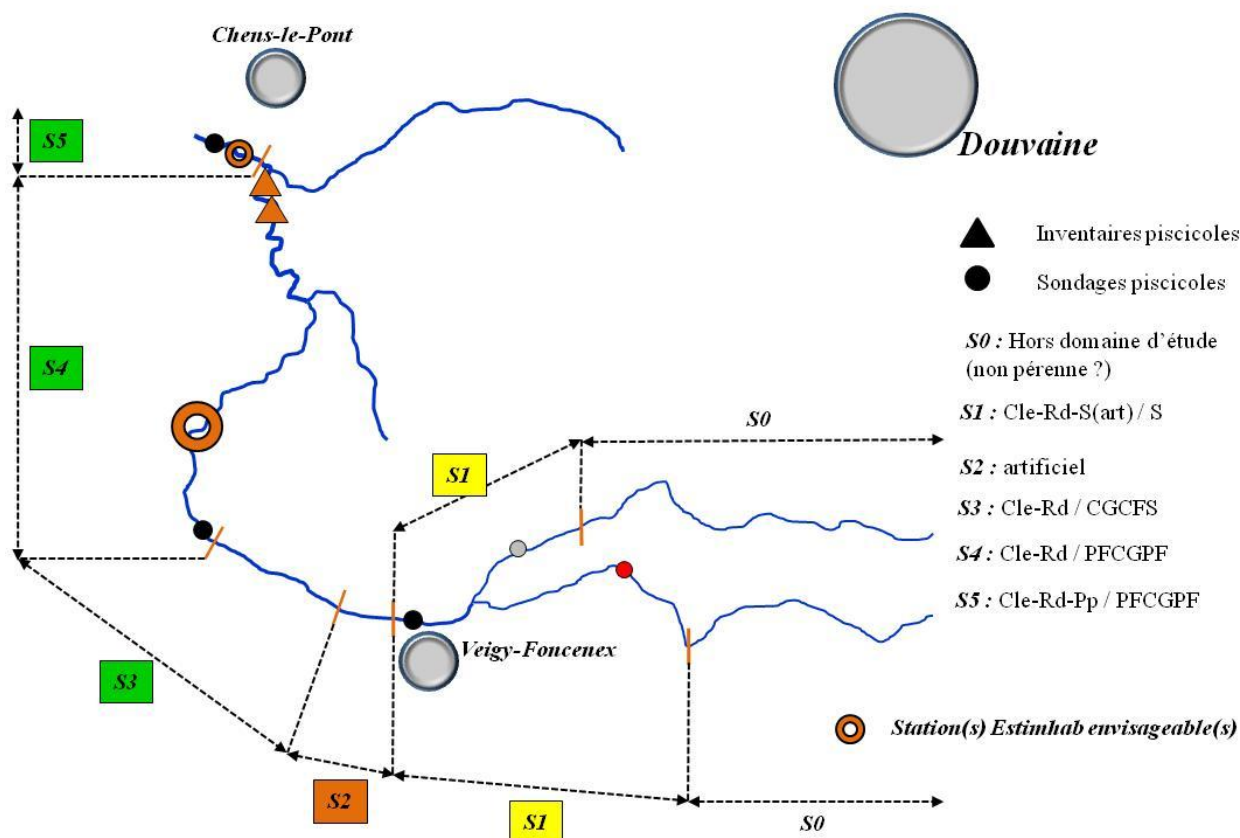
En dehors des zones marécageuses, certains lits de cours d'eau sont colonisés par les roseaux (Léchères).

Les cours d'eau sont encore peu colonisés par la « Renouée du Japon ». Cependant, certains secteurs sont identifiés comme potentiels et donc à surveiller : il s'agit de l'Hermance, du Foron et du Redon.

2.5.5 Les faciès d'écoulement

2.5.5.1 L'Hermance

Dans le domaine d'étude, ce cours d'eau présente principalement 1 type de séquence de faciès d'écoulement : l'alternance chenal lentique - radier ; globalement, l'Hermance peut être scindée en 6 sous-secteurs morphologiques :



- S0 : alternance chenal lentique - radier, pérennité douteuse ;
- S1 : alternance chenal lentique - radier - seuil artificiel (en enrochements), secteur restauré ;
- S2 : alternance mouille - seuil, forte anthropisation ;
- S3 : alternance chenal lentique - radier, secteur restauré ;
- S4 : alternance chenal lentique - radier, anthropisation croissante de l'amont vers l'aval ;
- S5 : alternance chenal lentique - radier (/rapide) - pseudo plat, anthropisation sensible, renaturation au niveau de l'embouchure.

Ces sous-secteurs sont illustrés par les photographies ci-après.



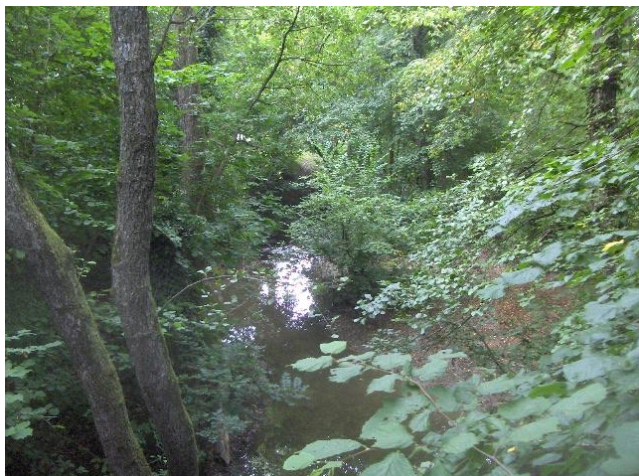
L'Hermance - Sous-secteur 1



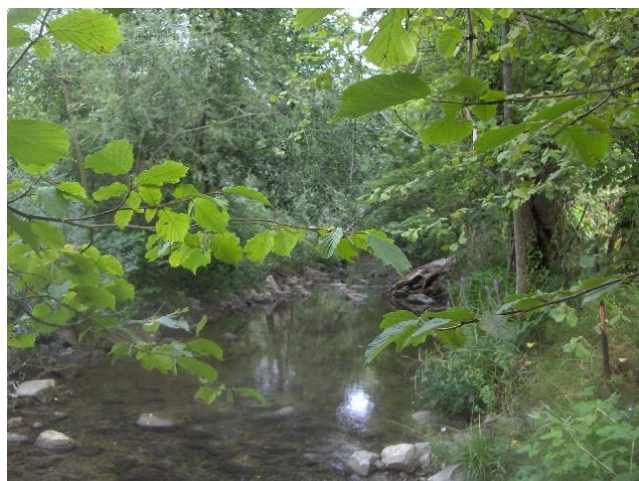
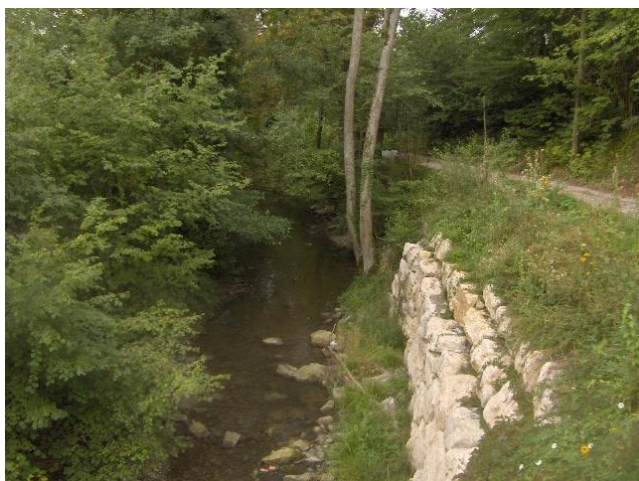
L'Hermance - Sous-secteur 2



L'Hermance - Sous-secteur 3



L'Hermance - Sous-secteur 4



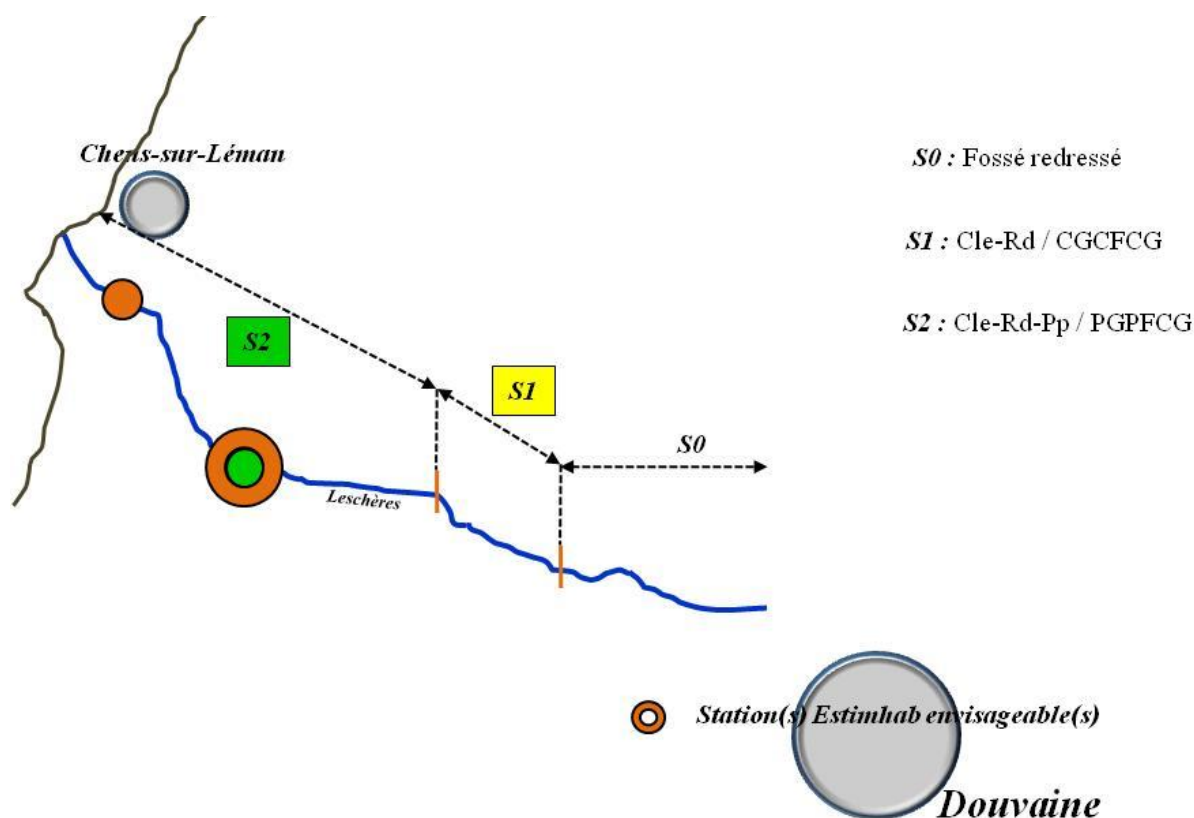
L'Hermance - Sous-secteur 5

2.5.5.2 Les Léchères

Dans le domaine d'étude, ce cours d'eau présente également 3 tronçons morphologiques :

- S0 : fossé redressé, en partie bétonné et busé, avec un faciès principal de type chenal lentique et à la pérennité douteuse ;
- S1 : la physionomie générale devient plus naturelle avec une alternance de longs chenaux lentiques et de courts radiers sur un substrat relativement fin (graviers et galets) ;
- S2 : à la faveur d'une accentuation de la pente et d'une pression anthropique moindre (encaissement du thalweg), le faciès devient plus hétérogène avec une alternance irrégulière de mouille/chenal lentique - radier/rapide - pseudo plat sur un substrat plus grossier (principalement des galets et des pierres).

Ces séquences sont reportées sur la cartographie ci-dessous et illustrées par les photographies ci-après.

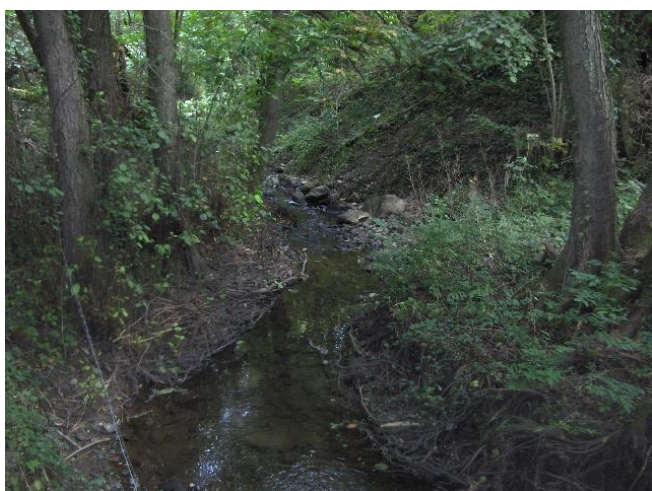




Les Leschères - Sous-secteur 0



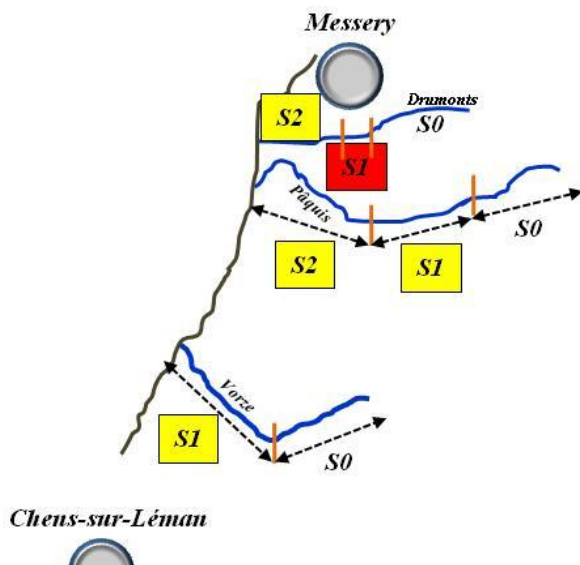
Les Leschères - Sous-secteur 1



Les Leschères - Sous-secteur 2

2.5.5.3 La Vorze, les Paquis et les Dumonts

Ces 3 très petits tributaires du lac présentent un secteur amont non pérenne, plus ou moins artificialisé et des secteurs médians et aval présentant des séquences de faciès comparables de type chenal lentique/mouille - radier - pseudo plat, localement remplacées par un faciès de type chute - baignoire (lorsque la pente s'accroît). Par ailleurs, ils semblent tous pâtir d'un enfoncement de lit.



Vorze

S0 : Non pérenne
S1 : Cle-Rd / CGCFCG

Paquis

S0 : Non pérenne
S1 : Cle-Rd(-Pp) / CGCFL
S2 : Cle-Rd-Pp / B CGCF

Drumonts

S0 : Fossé rectiligne (non pérenne) ?
S1 : Souterrain
S2 : Cle-Rd ou CB / B CGCFPF



La Vorze



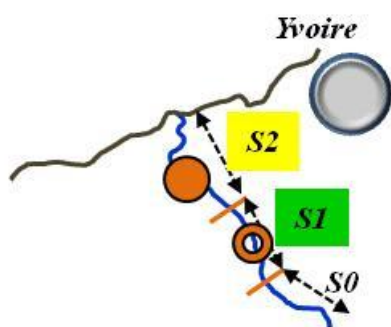
Les Pâquis



Les Dumonts

2.5.5.4 Le Mercube

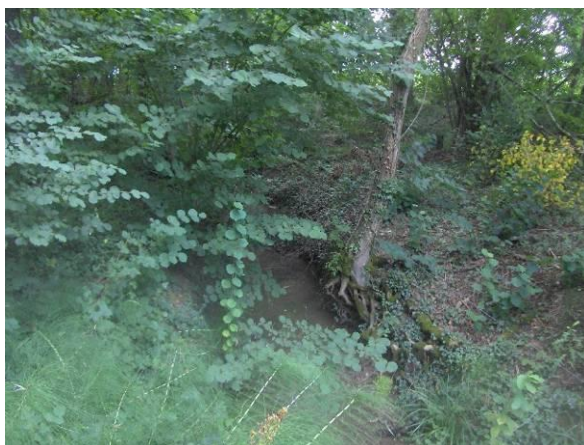
Sur ses secteurs pérennes (S1 et S2 ; voir carte ci-dessous), le Mercube présente un faciès relativement homogène où domine l'alternance de longues mouilles (chenaux lenticules) - courts radiers dans laquelle s'intercalent à l'amont de rares ruptures de pente (chute-baignoire) et à l'aval des pseudo plats. Le niveau d'anthropisation apparaît moins prégnant sur le secteur médian (préservation d'une certaine naturalité).



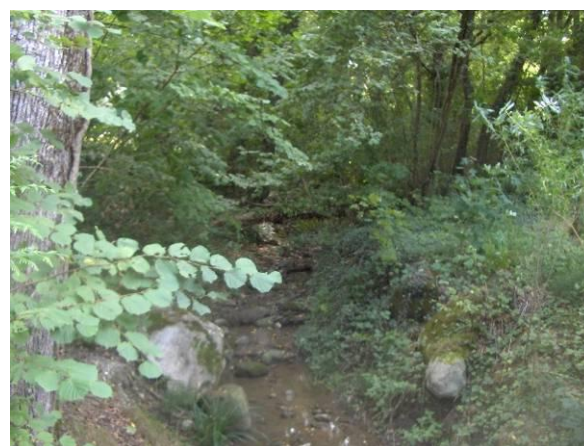
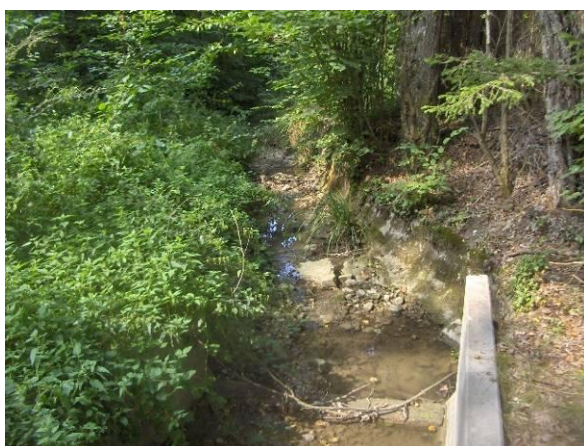
 Station(s) Estimhab envisageable(s)

Mercube

- S0 : Non pérenne ?
- S1 : Cle-Rd (et CB) / B CGCF
- S2 : Cle-Rd(-Pp) / CGCF



Le Mercube amont

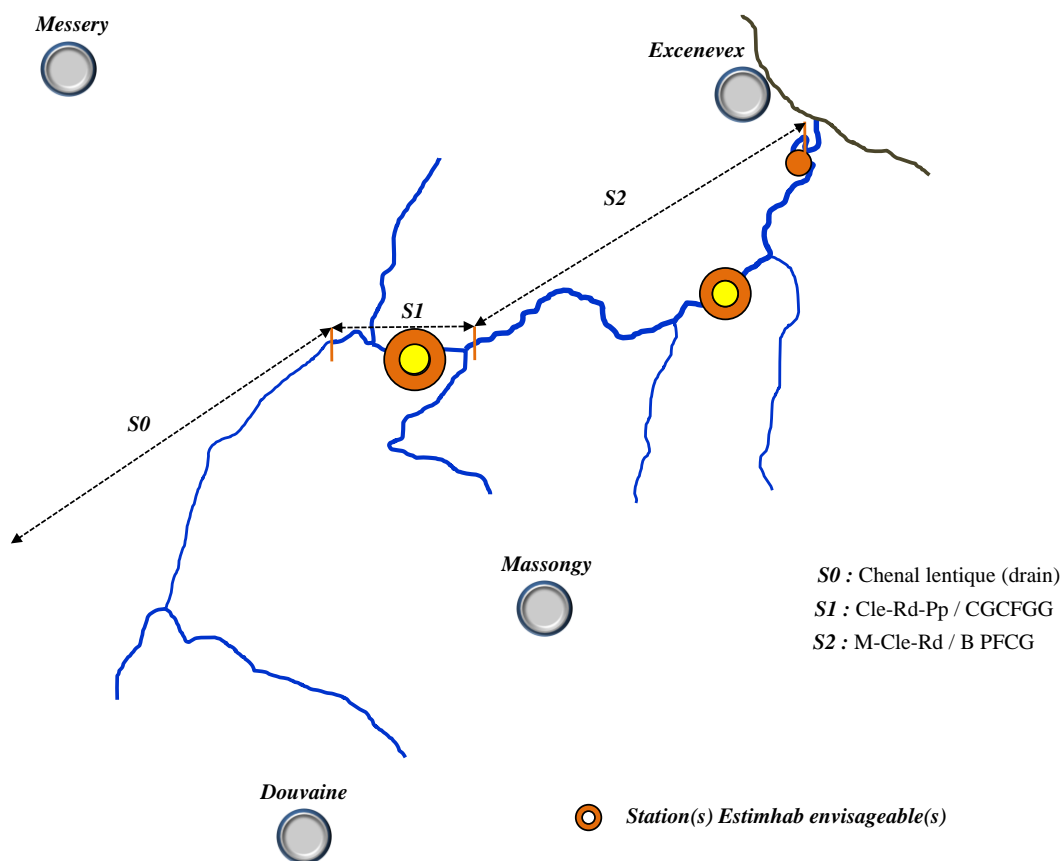


Le Mercube aval

2.5.5.5 Le Vion

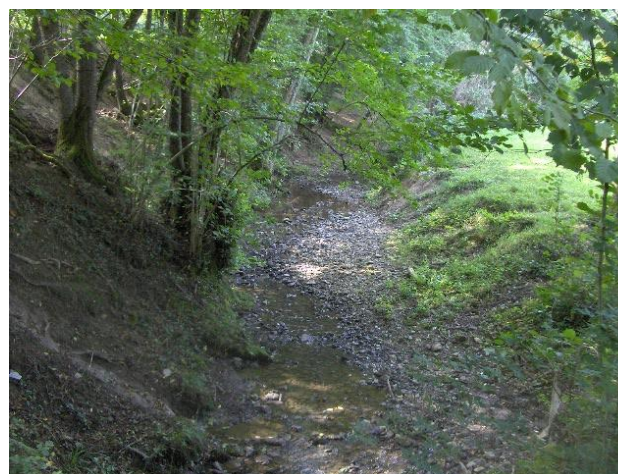
Le Vion peut être divisé en 3 secteurs homogènes morphologiquement (cf. cartographie et photographies ci-après) :

- S0, correspond au secteur de source et le cours d'eau s'apparente à un « drain » avec un faciès principal, sinon unique, de type chenal lentique avec une ripisylve herbacée dense (secteur apical) ;
- S1 est un secteur intermédiaire où à la faveur d'une accentuation de pente, le faciès devient de type chenal lentique/mouille - radier - rapide, le cours d'eau s'écoulant au cœur d'une forêt caducifoliée claire, la « ripisylve » étant, le plus souvent, déconnectée du lit mouillé ;
- S2 qui couvre les parties médianes et aval du cours d'eau. Sur ce long tronçon, le faciès est de type longs chenaux lenticques / mouilles (amont d'obstacle) - radiers avec pour particularité une turbidité importante qui rend difficile la « lecture » du cours d'eau. A noter également, un grand nombre d'embâcles qui structure en partie les habitats. Enfin, la forêt devient mixte et la « ripisylve » est, toujours, souvent déconnectée du cours d'eau.

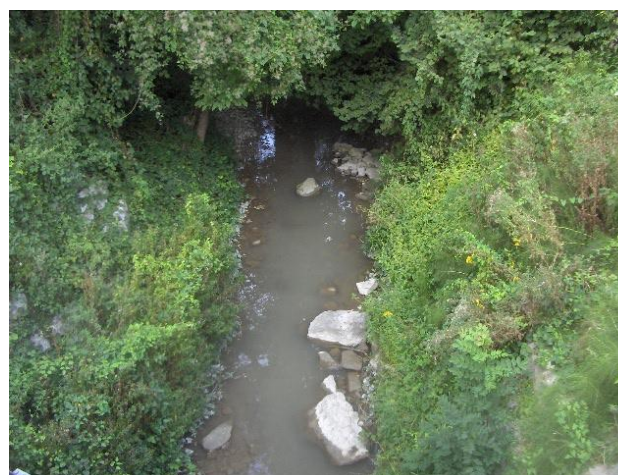
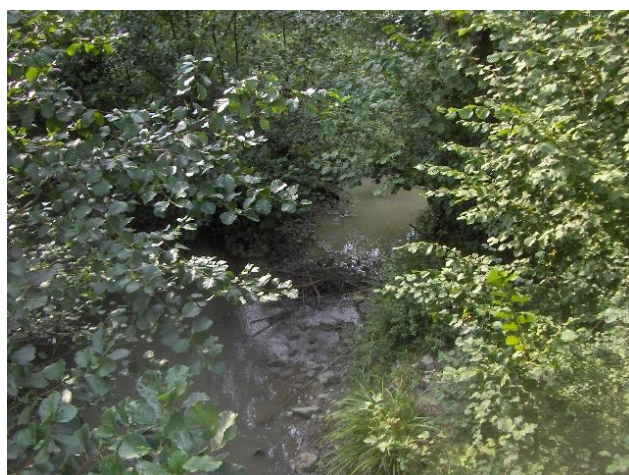




Le Vion - Sous-secteur 0



Le Vion - Sous-secteur 1



Le Vion - Sous-secteur 2

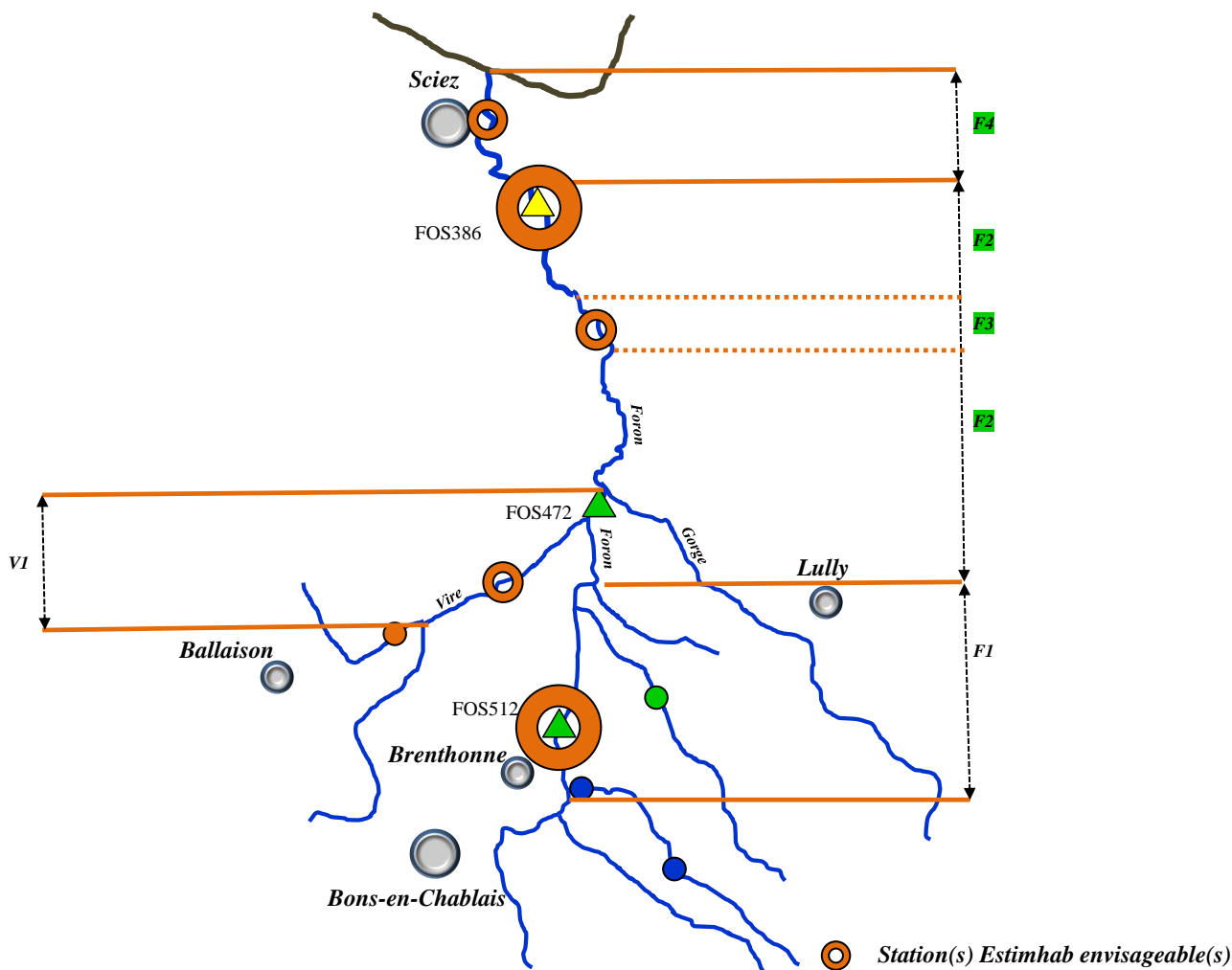
2.5.5.6 Le Foron de Sciez

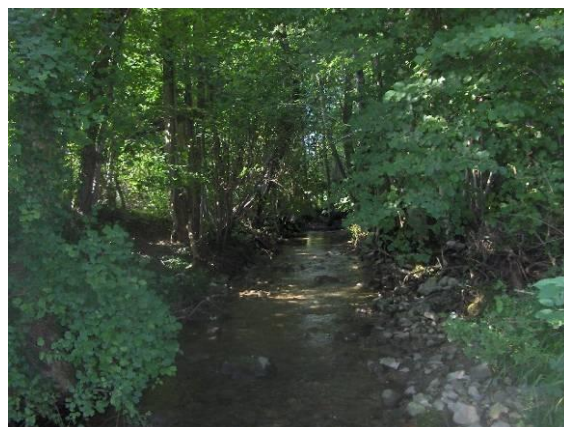
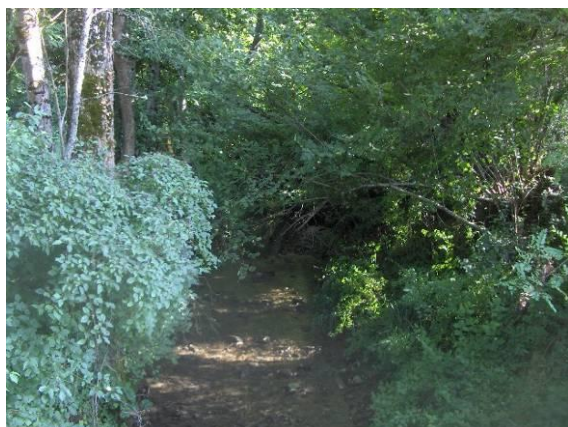
En amont de Bons-en-Chablais, les pentes, soutenues, sinon fortes, induisent des faciès de type escaliers, rapide -escaliers.

Entre Bons-en-Chablais et La Praly (approximativement F1), la pente s'adoucit et le faciès se transforme pour devenir une succession de - mouille/chenal lentique - radier - pseudo plat.

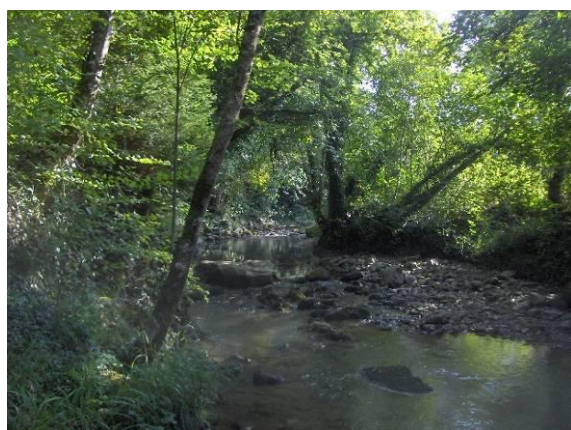
Dans les gorges (F2 - F3), le faciès se transforme car alternent alors des successions chenal lentique - rapide, chenal lentique - radier et localement des passages de chutes - baignoires.
Remarque : Ce tronçon, difficile d'accès doit encore fait l'objet d'une reconnaissance détaillée, afin de préciser la représentativité des faciès.

A l'aval (F3), la pente redevient plus douce et la séquence dominante est alors du type - mouille/chenal lentique - radier - pseudo plat avec secteur de radier / rapide.

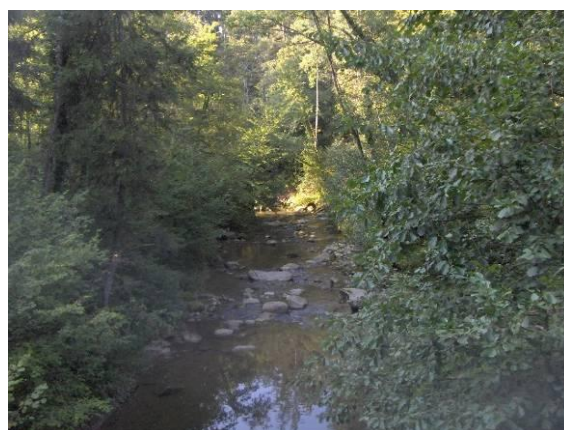




Le Foron de Sciez - Secteur F1



Le Foron de Sciez - Secteur F3



Le Foron de Sciez - Secteur F2 aval



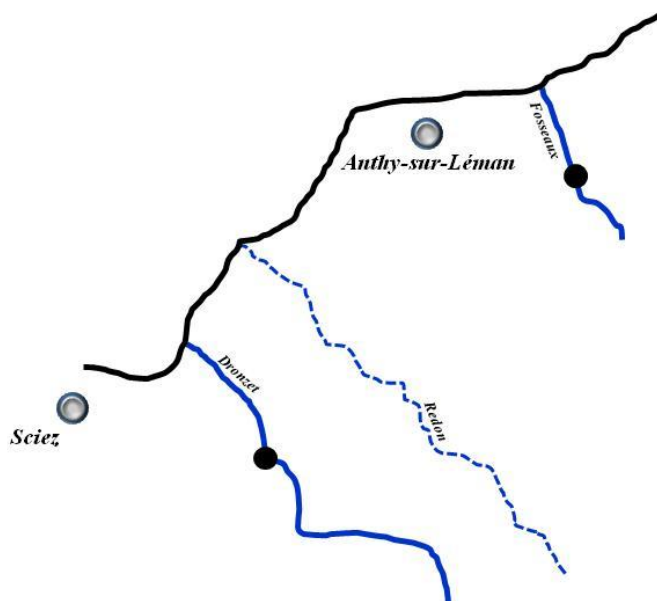
Le Foron de Sciez - Secteur F3

2.5.5.7 Le Dronzet et les Fosseaux

Le Dronzet et surtout Les Fosseaux se caractérisent par une anthropisation marquée car s'écoulant dans des secteurs urbains denses et des débits très faibles.

Le Dronzet présente des faciès peu différenciés pouvant être assimilés à une succession de micro-mouilles et de micro-rapide / microrapide sur un substrat de galets.

Les Fosseaux sont eux totalement canalisé et ou redressé comme le montre les photographies ci-après.



Le Dronzet



Les Fosseaux

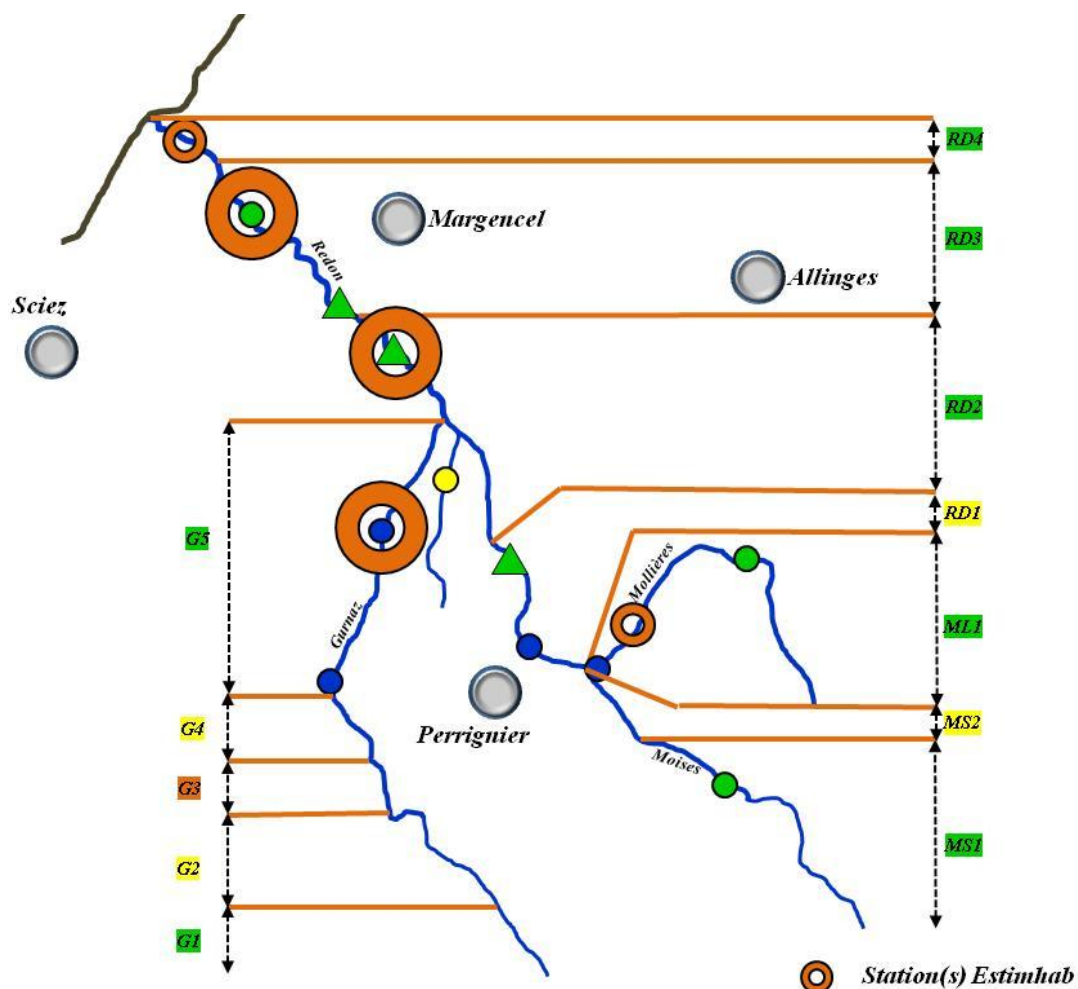
2.5.5.8 Le Redon

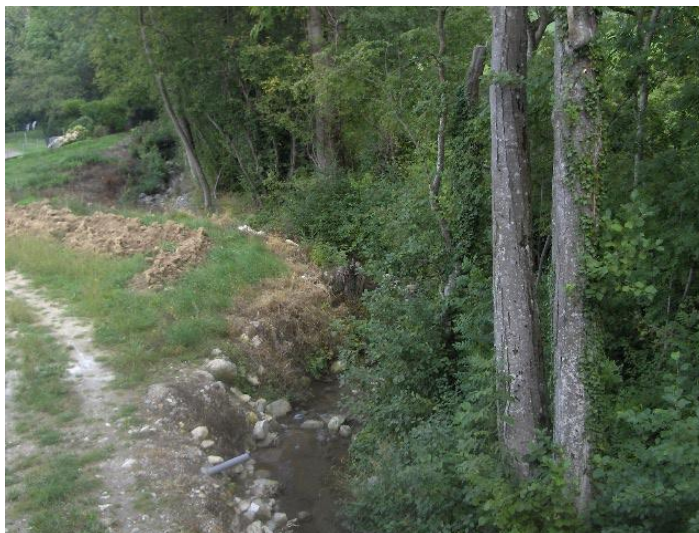
S'agissant du ruisseau des Moises, il présente, en amont de Cursinges, une pente soutenue qui induit un faciès - de type escaliers ou chute - baignoire – et plus en aval, il est en partie artificialisé (rectification et endiguement).

S'agissant du ruisseau des Molières, bien qu'en partie artificialisé (redressement partiel), il présente une alternance de faciès de type mouille / chenal lentique – radier. Son niveau d'anthropisation devient, cependant, important à son entrée dans Perrignier.

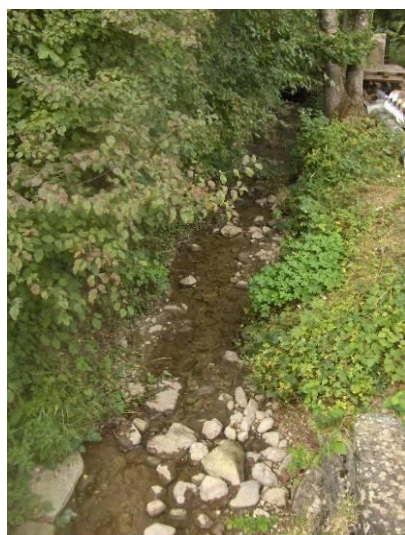
S'agissant du Redon, il peut être scindé en 4 sous-secteurs :

- le premier (RD1), compris entre la confluence des ruisseaux des Moises et des Molières et le Moulin Pendant, présente un fort niveau d'anthropisation. Le faciès dominant est de type mouille –rapide, localement escalier ;
- les 2 suivants sont assez comparables et composés par une alternance de mouille / chenal lentique – radier (RD2) ou rapide / radier (RD3), en fonction de la pente ;
- le dernier voit sa pente s'atténuer et les faciès deviennent de type chenal lentique – radier – plat.





Les Moises

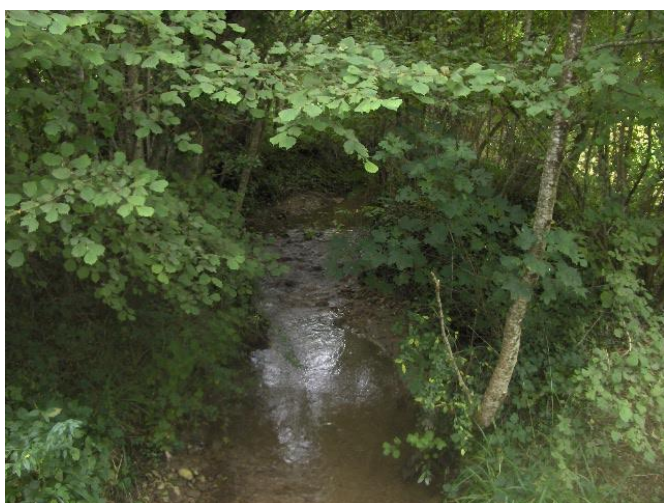


Les Moises

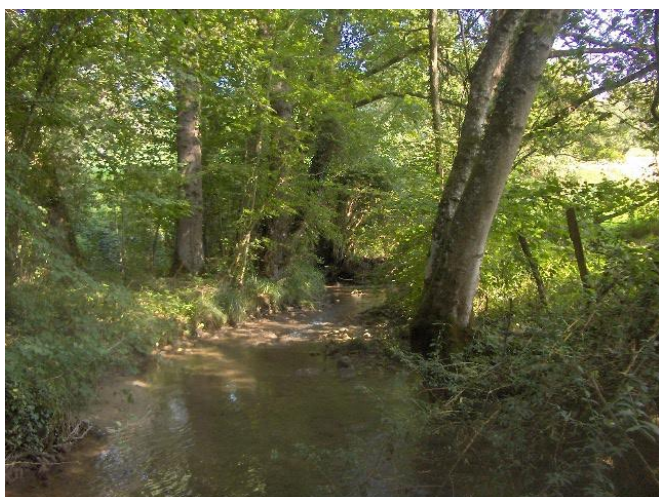
Les Mollières



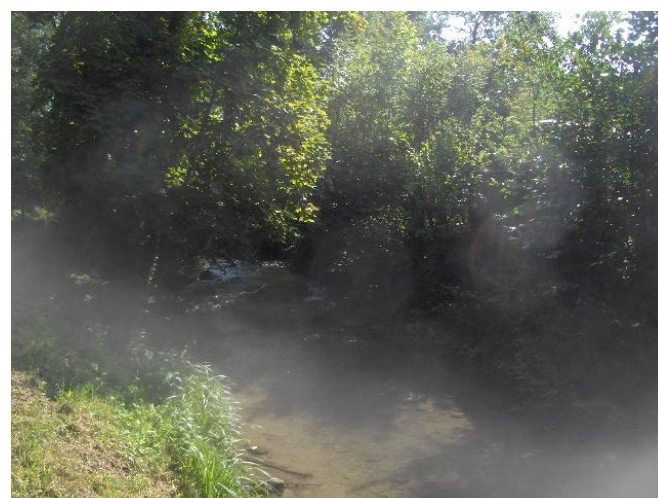
Le Redon - Secteur RD1



Le Redon - Secteur RD2



Le Redon - Secteur RD3



Le Redon - Secteur RD4

2.6 Les zones humides

L'analyse présentée sur les zones humides est issue de :

- l'Etude de mise en valeur des zones humides, relative au contrat de Rivières du Pamphiot à l'Hermance, Jean-Louis Michelot consultant environnement, Ecotope et Laurent Simon prestataire environnement, 2005
- L'Etude globale de la ressource en eau, CSD Azur, 2001

Le Sud-ouest lémanique compte 182 zones humides, dont 22 ont été considérées comme « disparues » par ASTERS. Les zones humides « disparues » sont des sites repérés sur la carte IGN et qui, après vérification sur le terrain, n'apparaissent plus comme de véritables zones humides. Au sein du territoire d'étude, il existe plusieurs types de zones humides, différenciés par les conditions écologiques et par l'action de l'homme sur le milieu (tourbières, bas marais, roselières lacustres, ripisylves, mares ...).

Ces zones humides peuvent être publiques ou privés. La carte ci-après localise les zones humides sur le territoire d'étude et indique leur statut foncier.

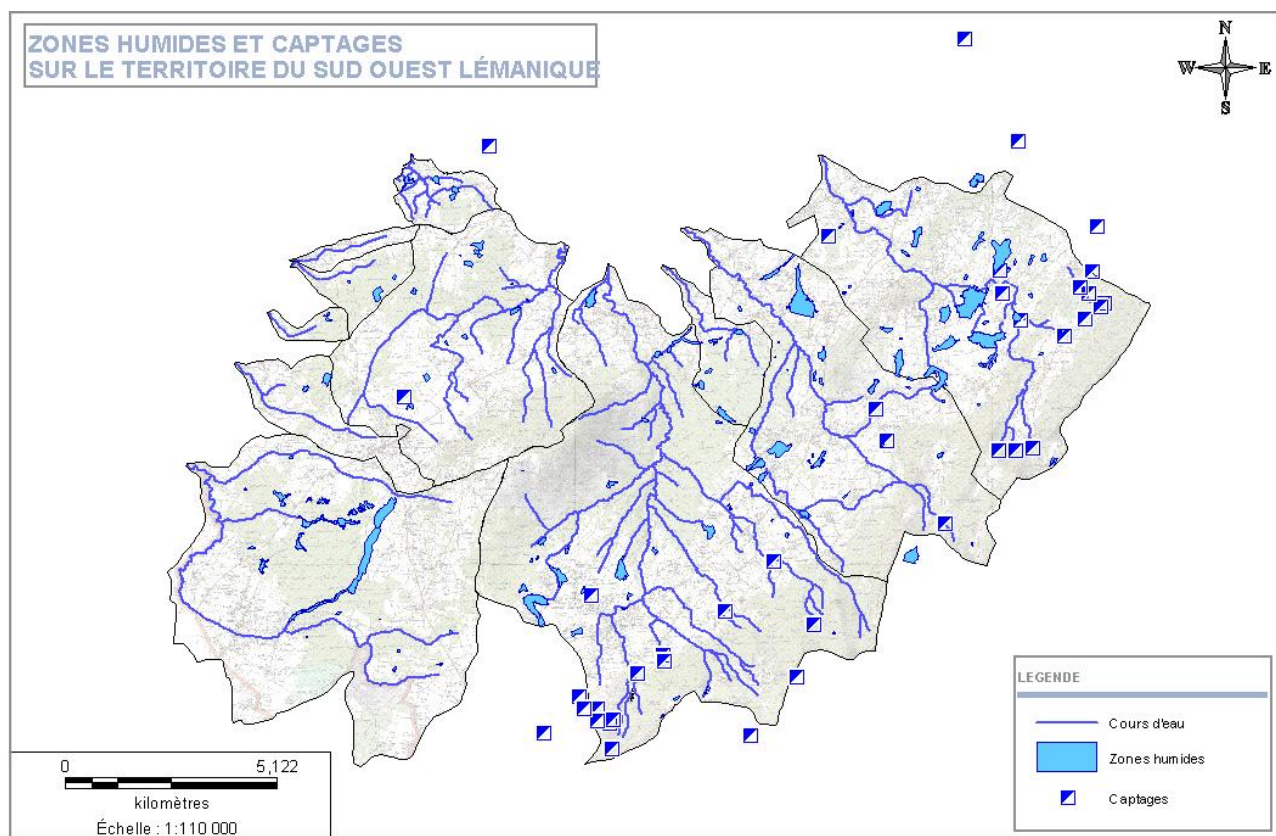


Figure 14 : Les ressources superficielles du Sud Ouest Lémanique

La surface totale des zones humides du secteur représente 470 hectares, soit une surface moyenne de 3 hectares. La surface maximale d'une zone humide est de 38 hectares (grand marais de Margencel-Allinges).

Les zones humides ne sont pas uniformément réparties dans le Sud-ouest lémanique, du fait des variations géologiques locales. La partie est du secteur (bassins versants du Redon et du Pamphiot) possèdent des zones humides beaucoup plus nombreuses et étendues que le nord-ouest du secteur (bassins versants du Vion, Dumont, Pâquis...).

Répartition par bassins versants :

Bassin versant	Surface BV (ha)	Nombre ZH	Surface ZH (ha)	% ZH/BV
Hors BV	1570	21	14	0.9
La Vorze	83.8	1	0.7	0.9
Le Dronzet	305.9	6	4	1.3
Le Foron	5562.7	48	66.1	1.2
Le Mercube	355.3	4	9.9	2.8
Le Redon	3130.7	38	94.4	3
Le Vion	2614.3	15	16.9	0.6
Les Dumonts	120.9	0	0	0
Les Fossaux	177.1	2	0.6	0.3
Les Léchères	576.5	4	3	0.5
Les Pâquis	266.4	4	5.6	2.1
L'Hermance	4207.9	31	89.7	2.1

Note : certaines zones humides sont comptées dans deux bassins-versants

Les zones humides les plus intéressantes sont les zones humides qui renferment le plus d'espèces protégées. Ce sont essentiellement des tourbières, bas-marais alcalins ou tourbières acides, et des prairies humides. Ces habitats sont aussi les plus rares, et les plus fragiles. Ainsi, la zone d'étude renferme 72 sites représentant un intérêt patrimonial pour la flore fort, 30 sites représentant un intérêt moyen et 80 sites un intérêt faible.

L'intérêt patrimonial des zones humides a été évalué dans l'étude de mise en valeur des zones humides de 2005. Il est représenté par le tableau suivant :

	Fort (*)	Moyen (*)	Faible (*)
Flore	72	30	80
Faune	64	31	87
Rareté des habitats	25	45	112
Conservation des habitats	88	58	36

(*) Nombres de sites

Les zones humides assurent un rôle "tampon" au sein du bassin versant. Ainsi, elles participent à la régulation des débits, au soutien des étiages et à l'écrêtement des phénomènes de crue. Elles participent également à la régulation des nutriments et des pollutions diffuses.

D'un point de vue socio-économique, les zones humides participent à la qualité et à la diversité des paysages du territoire du Sud-ouest lémanique.

Difficiles d'accès, elles sont devenues des refuges pour le gibier et la faune sauvage et donc des territoires de chasses et pêches.

La grande richesse écologique des zones humides ne doit pas masquer leur grande fragilité. En effet, elles restent sur des surfaces extrêmement réduites où l'état de dégradation des milieux est parfois très avancé.

2.6.1 L'intérêt hydraulique des zones humides

La présence de nombreux marais dans le territoire du Symasol représente un certain soutien d'étiage. Par exemple, l'assèchement des marais de Douvaine a contribué à faire diminuer les débits d'étiage du Vion. A l'inverse, l'évapotranspiration par la végétation de marais très embroussaillés peut diminuer les débits d'étiage (marais des Mermes). Tous ces points restent toutefois à préciser et à quantifier. (Source : HYDRETUDES 2003, Contrat de rivière du Pamphiot à l'Hermance, Rapport Hydrologie).

L'étude Michelot de 2004 a cherché à évaluer le rôle hydraulique des zones humides notamment via leur potentiel de régulation des débits. Pour ce faire, ils ont considéré que les zones humides les plus efficaces en matière d'écrêtement des crues sont celles qui sont les plus grandes (forte capacité de stockage) et les plus liées au réseau hydrographique (puisque de ce fait, leur rôle se traduit directement sur les débits du cours d'eau).

A partir de ces deux sous-critères, ils ont établi la grille de notation suivante :

Surface de la zone humide	ZH connectée au réseau hydrographique	ZH non connectée au réseau hydrographique
> 10 ha	6	5
5 – 10 ha	5	4
2 – 5 ha	4	3
0.5 – 2 ha	3	2
< 0.5 ha	2	0

L'application de cette grille donne le résultat suivant :

Intérêt	Nombre de site
Très fort (6)	6
Fort (5)	7
Moyen fort (4)	17
Moyen faible (3)	27
Faible (2)	56
Très faible (0)	69

Les zones humides présentant un enjeu moyen fort à très fort en termes de régulation des débits de soutien d'étiage sont présentées dans la figure 14 ci-après.

Ce tableau est cependant à prendre en compte avec précaution : il met bien en évidence l'existence de quelques grandes zones humides majeures, mais il donne l'impression d'une absence d'intérêt de la plupart des sites. En fait, de nombreux petits sites peuvent certainement jouer un rôle cumulatif très positif, qui n'est sans doute pas assez pris en compte dans cette notation.

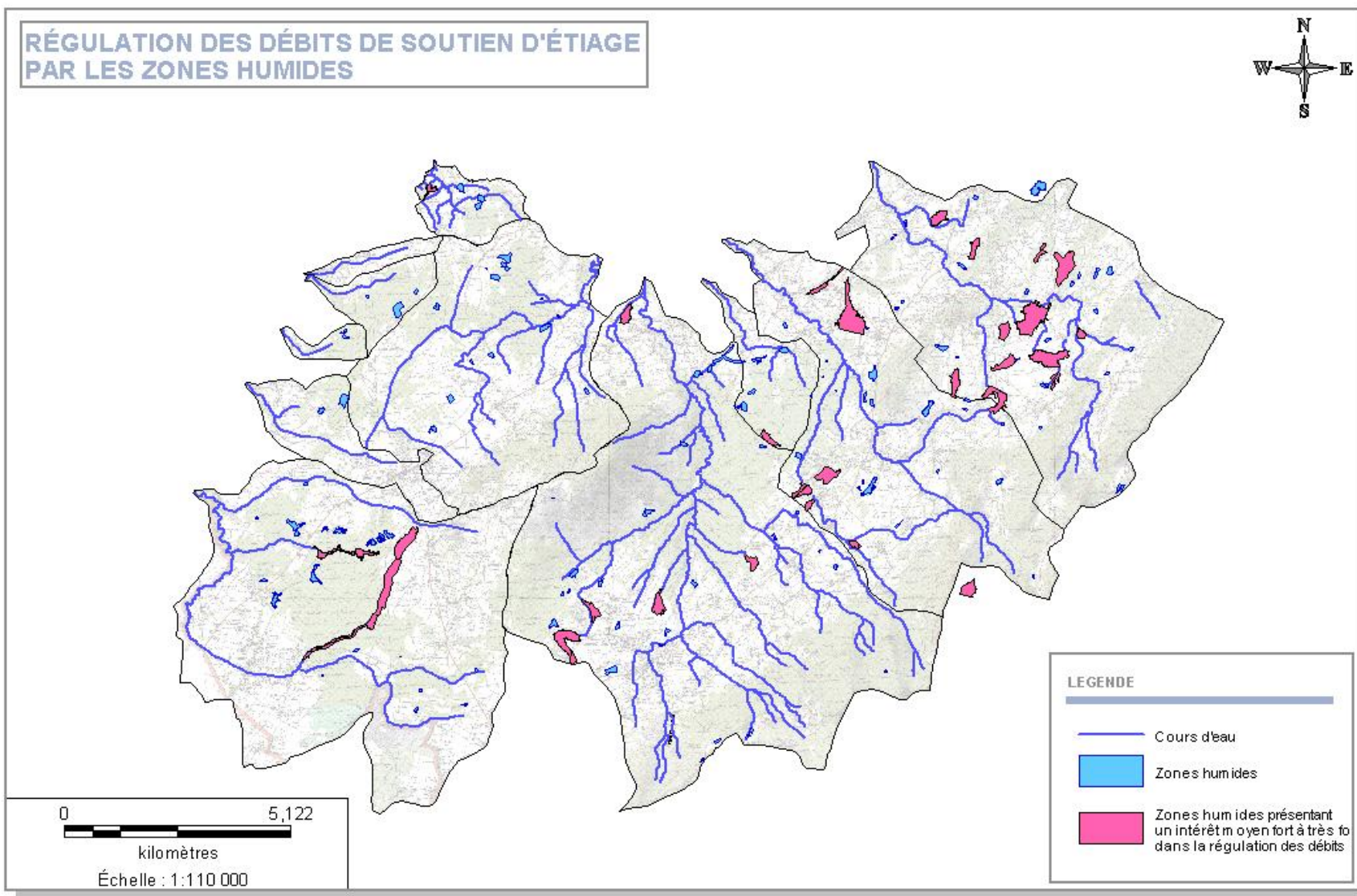


Figure 15 : Zones humides présentant un intérêt moyen fort à très fort en termes de régulation des débits de soutien d'étiage

Les informations suivantes sont issues des études Hydrologie et Hydraulique, HYDRETUDES 2004, préalable au Contrat de Rivière du sud ouest lémanique. Elles feront l'objet d'une analyse critique dans la suite de la présente étude (Phase 2 - Quantification des ressources existantes).

Sur le **Foron**, il est noté que le maintien du débit spécifique entre le Moulin d'Essert et le Lac provient vraisemblablement, soit du ru des Combes (commune de Sciez) dont la tête de bassin est occupée par des zones de marais (amont RD 25), soit du drainage de la nappe par le Foron. Ces zones de marais pourraient influencer les débits de la rivière du Foron.

Sur le cours d'eau du **Redon**, en crue décennale, des faibles débits sont observés du à l'importante présence de marais. Ces derniers ont une forte capacité de rétention.

En aval du hameau de Brécorens (commune de Perrignier), la Gurnaz sort de son lit en rive droite et alimente ainsi les « marais des Prés d'Eaux » (appelé marais du Bouchet).

La partie chenalisée du **Vion** qui traverse les marais de Bachelard est une zone d'infiltration importante. Les marais drainés par la ville de Douvaine jouaient un rôle de soutien d'étiage qu'ils n'ont plus aujourd'hui.

Concernant l'**Hermance**, on remarque également que les zones de Marais situées principalement sur le Marnot et les Mermes n'apportent pas de soutien pour les étiages en période sèche. L'assèchement des marais et le développement de la végétation dans ces derniers annulent donc leur effet prévisible. Actuellement, les Mermes et le Marnot n'alimentent donc plus les écoulements de l'Hermance en période sèche.

2.7 Biologie et écologie

2.7.1 Suivis physico-chimiques et hydrobiologiques

Sur le territoire du sud-ouest lémanique, de nombreux suivis de qualité ont été réalisés :

- Assainissement et qualité des eaux superficielles, Etude préalable au Contrat de Rivières "du Pamphiot à l'Hermance", ASCONIT 2002-2003
- Etude de la qualité thermique de l'Hermance et du Vion (données 2008-2009), Fédération de Haute-Savoie pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
- Analyse et suivi de la qualité des eaux des cours d'eau et affluents du sud-ouest lémanique, Hydrétudes, 2009
- Suivi et analyse de la qualité des cours d'eau du bassin versant du sud-ouest lémanique, LAEPS, 2011
- Données du réseau de surveillance et du réseau de contrôle opérationnel (RCS et RCO) mis en œuvre dans le cadre de la DCE
- Suivi du SECOE (Canton de Genève) : qualité de l'Hermance (2000-2001).

Dans le cadre de l'élaboration du contrat de rivières, un état des lieux de la qualité des cours d'eau a été réalisé en 2002-2003. Celui-ci affichait une qualité bactériologique mauvaise sur

l'ensemble du bassin versant du fait essentiellement de déficiences de l'assainissement domestique et de pratiques agricoles.

En 2009, un bilan de la qualité des eaux à mi-parcours du contrat de rivières a permis d'observer globalement, une qualité moyenne des eaux sur le plan physico-chimique et une légère amélioration vis-à-vis de la bactériologie. Au niveau des pesticides, la situation est bien marquée. La partie Est du territoire présente une faible pollution des cours d'eau contrairement à la partie ouest où la qualité se dégrade fortement par endroit. Les activités agricoles mais aussi les zones non-agricoles (collectivités, usagers) sont à l'origine de la présence de ces pesticides.

Suite aux mauvais résultats des analyses de pesticides constatés en 2002 et 2009, une étude supplémentaire de la pollution en produits phytosanitaires a été réalisée en 2010, par le LAEPS.

Les conditions hydrologiques des campagnes réalisées entre juin 2002 et avril 2003 sont moyennes dans un premier temps puis 2003 présente un étiage exceptionnel.

Dans l'ensemble, sur le suivi réalisé en 2011, les conditions attendues pour chaque type de prélèvement ont été moyennement satisfaisantes : l'année a été fortement déficitaire en pluie, et les cours d'eau ont souvent présenté un débit d'étiage sévère.

Les protocoles de suivis utilisés sont les suivants :

- ASCONIT 2002-2003 : un suivi complet a été réalisé, en préalable au contrat de rivières: 4 campagnes pesticides, 4 campagnes physico chimie, 2 campagnes bactériologiques et 1 campagne hydrobiologique.
- HYDRETTUES 2008 : un suivi de la qualité bactériologique a été effectué sur les bassins versants du Pamphiot et du Vion, 2 campagnes ont été effectuées.
- HYDRETTUES 2009 : deuxième suivi complet réalisé à mi parcours du contrat de rivières : 4 campagnes pesticides, 4 campagnes physico chimie, 2 campagnes bactériologiques et salmonelles, et 1 campagnes hydrobiologique.
- LAEPS 2010 : suivi de la qualité "pesticides" sur 8 stations du bassin versant du sud ouest lémanique : 4 campagnes réalisées.
- LAEPS 2011 : suivi complet en fin de contrat de rivières : 4 campagnes pesticides, 4 campagnes physico chimie, 2 campagnes bactériologiques et salmonelles, et 1 campagne hydrobiologique.

Tous les résultats ont été analysés selon le Seq Eau V.2.

Le dernier bilan général finalisé de la qualité des cours d'eau du Sud-ouest lémanique date de 2011 (période de fin de Contrat de Rivières). Les conclusions de ce bilan sont résumées ci-après.

ETUDE QUANTITATIVE DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES SUR LE BASSIN VERSANT DU SUD-OUEST LEMANIQUE
SYNDICAT MIXTE DES AFFLUENTS DU SUD-OUEST LEMANIQUE
PHASE 1 : RECUEIL DE DONNEES EXISTANTES ET ETAT DES LIEUX DES EQUILIBRES QUANTITATIFS DE LA RESSOURCE

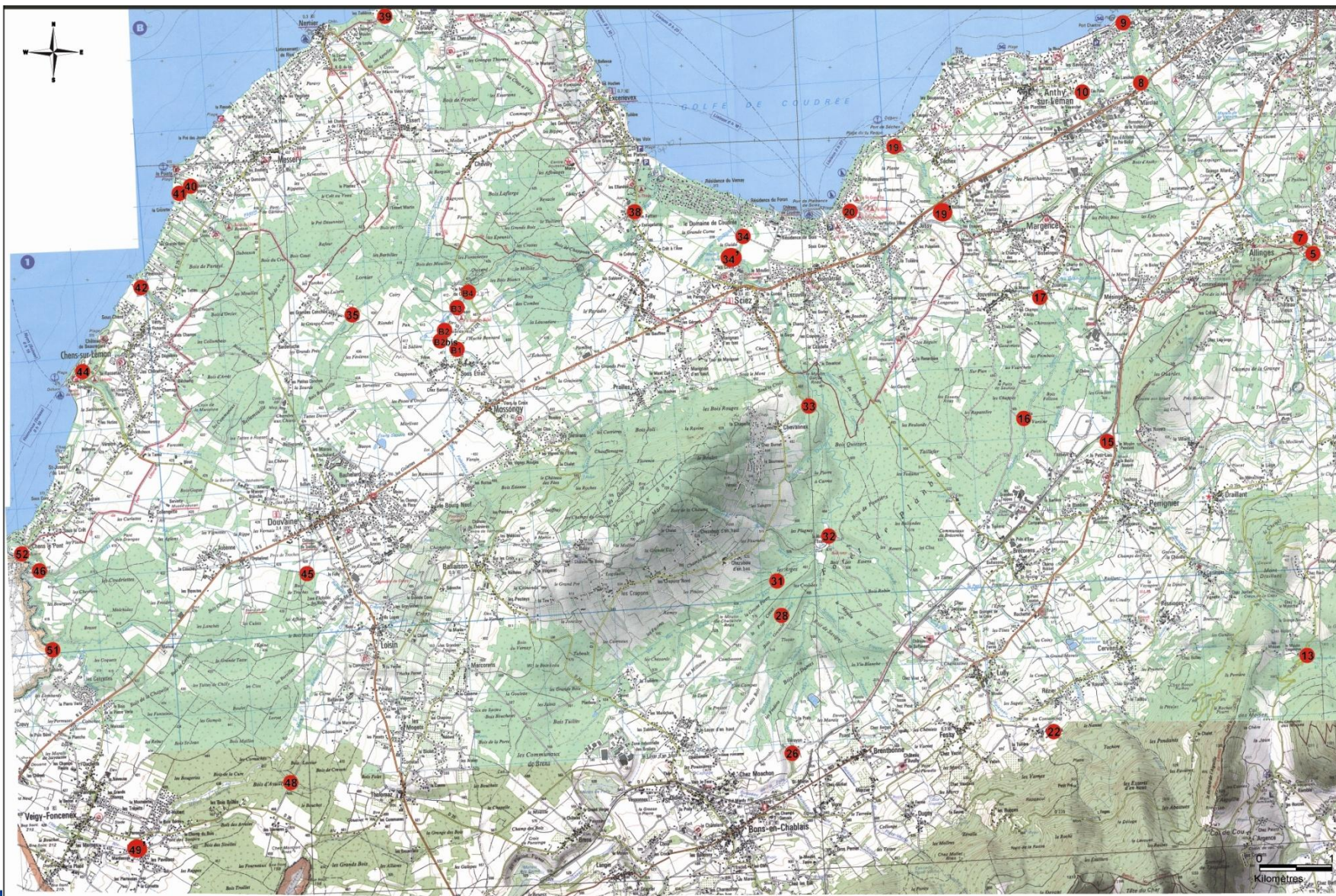


Figure 16 : Localisation des stations de suivis de la qualité des eaux

2.7.1.1 Bassin versant des Fossaux

La qualité physico-chimique était bonne en 2002.

La qualité bactériologique s'est améliorée depuis 2002 puisqu'elle est bonne en 2011, quelles que soient les conditions hydrologiques.

2.7.1.2 Bassin versant du Redon

Cinq stations de suivis ont été étudiées sur ce bassin versant :

- la station 13 se situe à 1000m d'altitude sur le ruisseau des Moises ;
- la station 15 sur le Redon en aval de Perrignier ;
- la station 16 sur le Gurnaz Est ;
- la station 17 sur le Redon à Margencel ;
- la station 19 proche de l'embouchure.

En tête de bassin versant, le ruisseau des Moises (**station 13**) est un ruisseau de bonne qualité en 2011, tout comme en 2002. Il s'agit d'une station de référence pour ce bassin versant.

Située plus en aval, la **station 15** montre une amélioration de la qualité bactériologique par rapport à 2009, une dégradation de la qualité hydrobiologique et une légère amélioration de la qualité physico chimique. En effet, une baisse de la diversité des taxons engendre cette baisse de la qualité hydrobiologique, ce qui induit une dégradation du milieu d'accueil (fort colmatage constaté). Seuls les nitrates sont responsables de la qualité moyenne de l'eau de 2011, aucune dégradation de l'oxygène ou de l'azote n'ayant été mesurée. La qualité bactériologique est médiocre, comme en 2002.

Une dégradation évidente est constatée en 2011 sur la **station 16** située sur la Gurnaz Est : toutes les qualités sont très mauvaises. Des apports ponctuels de matières organiques semblent à l'origine du mauvais état de la Gurnaz Est, surtout en condition d'étiage. Une dégradation physique du milieu est aussi présente (érosion des berges), et réduit ainsi la capacité d'accueil des macro-invertébrés, d'où cette plus mauvaise note. La bactériologie est très mauvaise en août.

La **station 17**, où seule la qualité physico chimique a été mesurée, montre une stabilité depuis 2002 à une qualité moyenne.

Située près de l'exutoire, la **station 19** récolte les eaux polluées de l'amont : la présence de matières organiques est démontrée par les taux ponctuels de carbone organique dissous, corrélant avec l'indice IBGN, et la qualité bactériologique est aussi très mauvaise, surtout en étiage estival. Les pesticides détectés cette année sont moins nombreux, d'où ce retour à la situation de 2009.

La présence de rejets domestiques sur le Gurnaz Est, affluent du Redon, est confirmée dans les résultats de cette étude, et ce même après la déconnexion de la lagune de Cervens (2009). Un impact des zones agricoles est également constaté en aval de Perrignier (présence de nitrates en station 15 et 17). Ces pollutions se cumulent en station 19, surtout dans des conditions d'étiage.

2.7.1.3 Bassin versant du Dronzet

Des apports de pollution sont toujours présents sur le Dronzet, la qualité bactériologique est encore très mauvaise en 2011 (surtout en août), et la qualité physico chimique est médiocre à cause de la présence de nitrates.

La pollution en nitrates est potentiellement d'origine agricole avec la présence de zone d'élevage et un centre équestre. Mais le Dronzet est surtout entouré d'une zone d'assainissement autonome, la pollution bactériologique peut ainsi être liée à des rejets domestiques diffus.

2.7.1.4 Bassin versant du Foron

Sept stations ont été étudiées sur le bassin versant du Foron, dont quatre sur des affluents :

- la station 22 se trouve le plus en amont du bassin versant sur le ruisseau de la Gorge ;
- la station 26 est sur le Foron en aval de Bons en Chablais ;
- la station 28 se situe sur le ruisseau du Passage ;
- la station 31 sur le Grand Vire ;
- la station 32 sur le Foron en aval des confluences ;
- la station 33 est sur le Ruisseau de Chavannex ;
- la station 34 se situe le plus près de l'embouchure, au niveau du Domaine de Coudrée.

Le ruisseau de la Gorge est situé en tête de bassin versant du Foron, et présente une bonne qualité physico chimique. La **station 22** ne présente pas de problème d'oxygène comme en 2009. La qualité hydrobiologique est moyenne, mais la liste faunistique montre la présence de taxons indicateurs d'une eau de très bonne qualité (*Perlidae perla*), confirmant la note IBD maximale de 18,6.

L'indice IBGN attribue une qualité moyenne en 2011 à la **station 26**, comme en 2002 et 2009. Le Foron ne présente pas à cet endroit de modification particulière depuis 2002.

A cause des conditions d'étiage sévère de cette année, le ruisseau du passage (**station 28**) a été le seul ruisseau retrouvé totalement à sec sur la campagne de juin. Les analyses hydrobiologiques n'ont pas pu être effectuées à l'endroit initial, le point a été déplacé plus en amont (point en aval de l'ancienne station d'épuration de Bons en Chablais). La station 28 présente ainsi une qualité physico chimique meilleure que les années précédentes, la qualité est médiocre à cause de la présence de COD et d'une baisse d'oxygène en août. La qualité bactériologique est mauvaise en 2011 à cause des concentrations de la campagne estivale.

La qualité physico chimique est moyenne sur le Grand Vire (**station 31**) depuis 2002, et cette année à cause des nitrates. Les résultats hydrobiologiques sont aussi similaires en 2002 et 2011, la qualité attribuée par l'IBGN est moyenne.

Le Foron présente une bonne qualité hydrobiologique au niveau de la **station 32**, comme en 2009, grâce à une bonne diversité de substrat, et donc de taxons. La qualité physico chimique est moyenne, aussi à cause des nitrates, et la situation est meilleure qu'en 2009. La station 33 montre aussi une amélioration de la qualité physico chimique en 2011 : plusieurs paramètres sont déclassant mais sur les campagnes de plus faible débit. Les pollutions recensées en 2009 sont donc encore présentes, mais l'impact sur le ruisseau de Chavannex est moins fort qu'en 2002.

Tout comme en 2009, la **station 34**, située proche de l'embouchure, est de qualité globalement moyenne. La qualité physico chimique montre tout de même une amélioration puisque seuls les nitrates sont déclassant en 2011. La qualité bactériologique est quasi la même en hiver et en été, et correspond aux données de 2009. Seule la qualité hydrobiologique s'est dégradée depuis 2002, les taxons indicateurs de 2002 ayant disparu depuis. La présence des pesticides est moins marquée qu'en 2010 : même si le nombre de substances décelées en 2011 est similaire à 2010, la fréquence et la concentration des molécules est cette année plus faible, améliorant la qualité.

La qualité est par conséquent légèrement meilleure en 2011 qu'en 2002, à l'exception de la présence des pesticides en fermeture du bassin qui viennent altérer la qualité de l'eau. La pollution domestique a diminué, les nitrates, et donc la pollution agricole, étant aujourd'hui plus à l'origine du déclassement en physico chimie. Le Glyphosate et l'AMPA sont les principales substances déclassantes, et la plupart des désherbants retrouvés sont utilisées dans les espaces verts, et en agriculture.

2.7.1.5 Bassin versant du Vion

Deux stations ont été étudiées sur le bassin versant du Vion :

- la station 35 se trouve juste en aval des hameaux de Massongy ;
- la station 38 est au niveau de Sciez, proche de l'embouchure.

Sur la partie amont du bassin versant, la **station 35** montre une amélioration de la pollution bactériologique : les rejets du réseau unitaire des hameaux de Bardenuche, des Grandes Conches et des Petites Conches semblent moins importants que les années précédentes, les travaux pour relier ces hameaux à l'assainissement collectif ayant été récemment terminés. Malgré cela, les mesures physico chimiques présentent toujours des conditions de pollution domestique avec des concentrations fortes de carbone organique dissous, azotes et phosphore. La qualité est donc très mauvaise, renforcée par des conditions d'écoulement difficiles et par conséquent une eutrophisation du milieu. Le retour à un bon état écologique sera difficile sans modification physique du milieu. Un apport agricole diffus est aussi possible.

En aval, sur la **station 38**, malgré la mise en place de l'assainissement collectif, la qualité est médiocre en 2011, et s'est donc dégradée depuis 2002. En plus des eaux polluées provenant de l'amont (COD déclassant principal sur la station 38 en février 2011), le Vion traverse une zone d'élevage et de centres équestres qui peuvent être à l'origine de la présence des nitrates. La turbidité constante de l'eau à cet endroit traduit visuellement la pollution du milieu, et explique le déclassement PAES en juin (concentration élevée de matières en suspension en condition d'étiage). La qualité bactériologique est quant à elle stable depuis 2008, mais nous constatons la présence de Salmonella Enterica subsp. Enterica sérotype Newport sur la campagne de février, provenant certainement de la zone agricole. C'est la seule fois que les salmonelles sont décelées sur le Vion, et la seule analyse positive en 2011.

La qualité pesticide s'est dégradée depuis 2002 : la qualité 2011 est très mauvaise, comme en 2010, avec la présence d'une vingtaine de pesticides utilisés comme désherbant en agriculture et espace vert, dont le Diuron, substance interdite. L'origine est donc diverse : la zone agricole et viticole en amont de Douvaine, les zones agricoles traversées par le cours d'eau, et l'utilisation générale par les voieries et les particuliers.

Ainsi, une légère amélioration de la qualité bactériologique est constatée depuis l'amélioration du système d'assainissement, mais la qualité physico chimique est encore très altérée, avec en plus la pollution agricole. A cela s'ajoute une nette pollution en pesticides toujours présente.

2.7.1.6 Bassin versant du Mercube

La qualité bactériologique est très mauvaise en 2011 sur la **station 39**, surtout en aout.

La qualité physico chimique est mauvaise en 2011, à cause de la concentration en nitrates, surtout en moyennes eaux. L'hydrologie ne semble donc pas avoir aggravé la situation cette année concernant les nitrates, d'origine agricole. Les quelques élevages et centre équestres pourraient être à l'origine de la pollution de ce très petit cours d'eau, quasi à sec en juin et aout voir d'origine domestique avec les quelques habitations restant en assainissement autonome après les derniers travaux sur le réseau collectif.

2.7.1.7 Bassin versant des Dumonts

Une dégradation de la qualité bactériologique est observée en 2011. La qualité est très mauvaise sur les deux campagnes effectuées, avec une augmentation du nombre de bactéries en aout. La situation est donc la même qu'en 2002.

La qualité physico chimique est quant à elle moyenne en 2011, tout comme en 2009, à cause des nitrates et de l'oxygène. La pollution en nitrates est plus prononcée sur les campagnes où les débits sont les plus élevés. Cette pollution semble encore une fois plus d'origine agricole, avec la présence de la zone d'élevage en amont, située à cheval sur les bassins versants des Dumonts et du Mercube. La pollution bactériologique peut aussi provenir d'un dysfonctionnement du réseau d'assainissement collectif étant la seule autre hypothèse.

2.7.1.8 Bassin versant du Pâquis

Tout comme pour le ruisseau des Dumonts, situé à proximité, la qualité bactériologique a empiré sur la **station 41**, à cause de la concentration mesurée en période estivale.

La qualité physico chimique est bonne, tout comme en 2002. L'absence de nitrates semble écarter la pollution d'origine agricole, mais la présence d'un centre équestre en amont peut avoir un léger impact, tout comme un dysfonctionnement des installations d'assainissement autonome.

2.7.1.9 Bassin versant de la Vorze

Contrairement aux autres petits cours d'eau, la Vorze présente une pollution bactériologique plus marquée en hiver qu'en été. Et la qualité est ainsi très mauvaise, et pire qu'en 2009.

La qualité physico chimique est stable, seuls les nitrates déclassent en moyenne qualité, mais la situation est meilleure qu'en 2002. L'ensemble des habitations présentes le long du cours d'eau sont reliées à l'assainissement collectif, seul un dysfonctionnement du réseau ou un mauvais raccordement peut en être la cause.

Le Vorze présente aussi une pollution importante en chlorures, accentuée par le régime d'étiage (365 mg/l de chlorures en juin : qualité très mauvaise, et 106mg/l en aout : qualité moyenne). Aucune activité capable de rejeter des quantités de chlorures n'est recensée à proximité du cours d'eau, cette pollution peut ainsi être accidentelle, ou aussi liée à un défaut du système d'assainissement. Aucune mesure de chlorure n'a été effectuée précédemment.

2.7.1.10 Bassin versant des Léchères

Une grosse amélioration de la qualité en pesticides est remarquée cette année : la qualité est bonne en 2011 où les molécules déclassantes en 2009 et 2010 sont moins fréquentes sur l'année, et surtout présentes en plus faible concentration.

La qualité bactériologique montre quant à elle une dégradation depuis 2009, la qualité est très mauvaise, surtout en période d'étiage estival. Il en est de même pour la qualité physico chimique, les nitrates sont déclassants tout au long de l'année, quelque soit le débit, et attribuent une qualité médiocre en 2011.

La présence de zones agricoles sur le bassin versant des Léchères ainsi que de mauvais raccordement au réseau collectif sont les principales sources de bactéries et de nitrates.

Les secteurs de cultures céréalières et traversée de Douvaine présents en tête de bassin, l'utilisation générale de désherbant par les particuliers et les voiries peuvent être à l'origine des pesticides sur la station 44, mais leur application semble aujourd'hui plus raisonnable.

2.7.1.11 Bassin versant de l'Hermance

Sept stations ont été étudiées sur le bassin versant de l'Hermance, dont deux sur le Chamburaz et une sur le Tholomaz :

- la station 45 sur le Chamburaz à Douvaine ;
- la station 46 sur le Chamburaz dans le bois des Troches ;
- la station 48 sur le Tholomaz à Veugy ;
- la station 51 sur l'Hermance à Veigy-Foncenex, en amont de la confluence avec le Marnot ;
- la station 52 sur l'Hermance, à Chens-sur-Léman près de l'embouchure ;
- la station 53 sur l'Hermance au pont des Golettes (Veigy) ;
- la station 54 sur l'Hermance, en aval du polo (Veigy).

Le Chamburaz (**station 45**) montre une qualité très mauvaise en pesticides, et cela depuis 2009, date à partir de laquelle les campagnes de mesures se sont rapprochées des épisodes pluvieux pour observer l'impact du lessivage des sols. Les molécules décelées sont à la fois d'origine agricole (vignobles, horticulture..) et non agricole (désherbage espaces verts).

Pour les trois qualités observées sur la **station 46**, la situation est stable depuis 2009 : la qualité hydrobiologique est médiocre avec une diversité taxonomique faible et les Gammaridae comme taxon indicateur (espèce très peu polluo-sensible), et les qualités bactériologiques et physico chimiques sont moyennes. La présence de bactéries et de nitrates (déclassant de la qualité physico chimique) est la conséquence des zones d'élevages et /ou du réseau d'assainissement autonome.

La pollution en pesticides est aussi présente sur le Tholomaz (**station 48**), où la situation s'est dégradée depuis 2002, avec les désherbants AMPA et Glyphosate comme principales substances déclassantes. Mais une amélioration est tout de même constatée cette année avec une baisse de 50% du nombre de substances par rapport à 2010.

Malgré une qualité physico chimique moyenne comme en 2009, la **station 51** montre une amélioration cette année, avec les nitrates comme seul paramètre déclassant, dont l'origine est certainement agricole. La qualité hydrobiologique est stable depuis 2002, mais la présence de certains trichoptères en 2011 (Leptoceridae, Hydroptilidae) montre une légère amélioration de la qualité de l'eau.

Au plus près de l'embouchure, la **station 52** montre une qualité très mauvaise en pesticides et les substances déclassantes sont les mêmes qu'en amont. La dégradation est donc progressive depuis 2002. La qualité bactériologique est médiocre, surtout en aout. La qualité physico chimique est la même qu'en amont, seuls les nitrates sont déclassant cette année. Il n'est donc pas surprenant de constater une qualité hydrobiologique moyenne.

Situé à proximité des vignobles du Crépy et de zones agricoles diverses, ces cours d'eau sont riches en pesticides, ce qui engendre cette pollution importante depuis ces trois dernières années. Cette dégradation est aussi visible plus en amont sur deux stations échantillonnées cette année (**stations 53 et 54**). Des herbicides utilisés pour un usage non agricole sont aussi retrouvés dans la liste des substances. La pollution physico chimique, évoquée par les nitrates, semble plus d'origine agricole puisque aucune zone de collecte unitaire sans traitement n'est recensée sur le territoire et que les zones d'assainissement autonome sont faibles et situées plus sur la partie amont du bassin versant. Cela expliquerait aussi la pollution bactériologique plutôt moyenne.

Les cartes ci-après (figures 16 à 19) résument l'évolution de la qualité au niveau des différentes stations.

Ainsi, on observe les améliorations et dégradations suivantes :

	Nombres de stations où la qualité s'est améliorée	Nombres de stations où la qualité s'est dégradée	Nombres de stations où la qualité a stagné
Qualité physico-chimique	4	12	8
Qualité bactériologique	7	3	6
Qualité hydrobiologique	1	6	6
Qualité pesticides	1	4	2

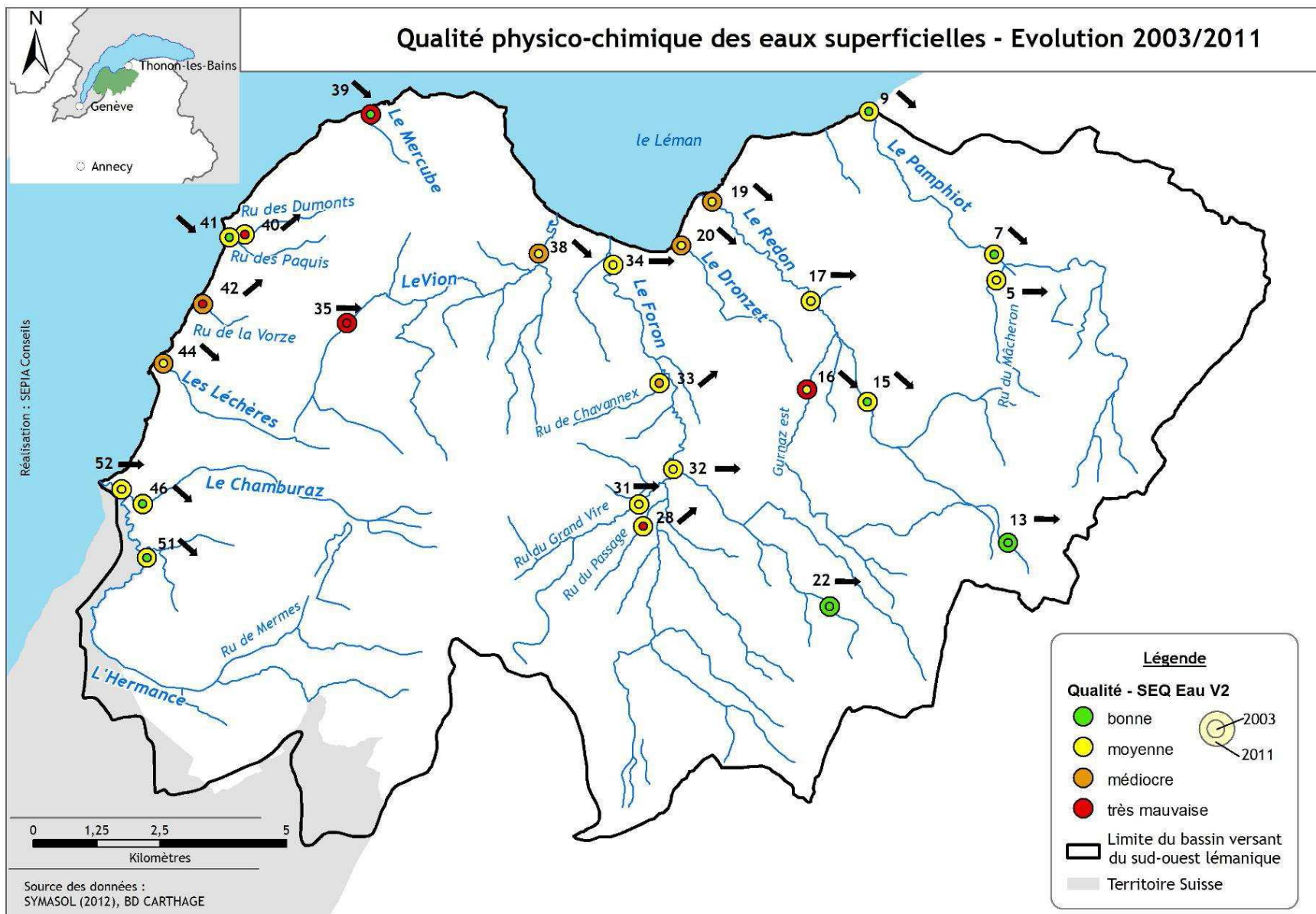


Figure 17 : Evolution de la qualité physico-chimique globale des eaux superficielles entre 2003 et 2011

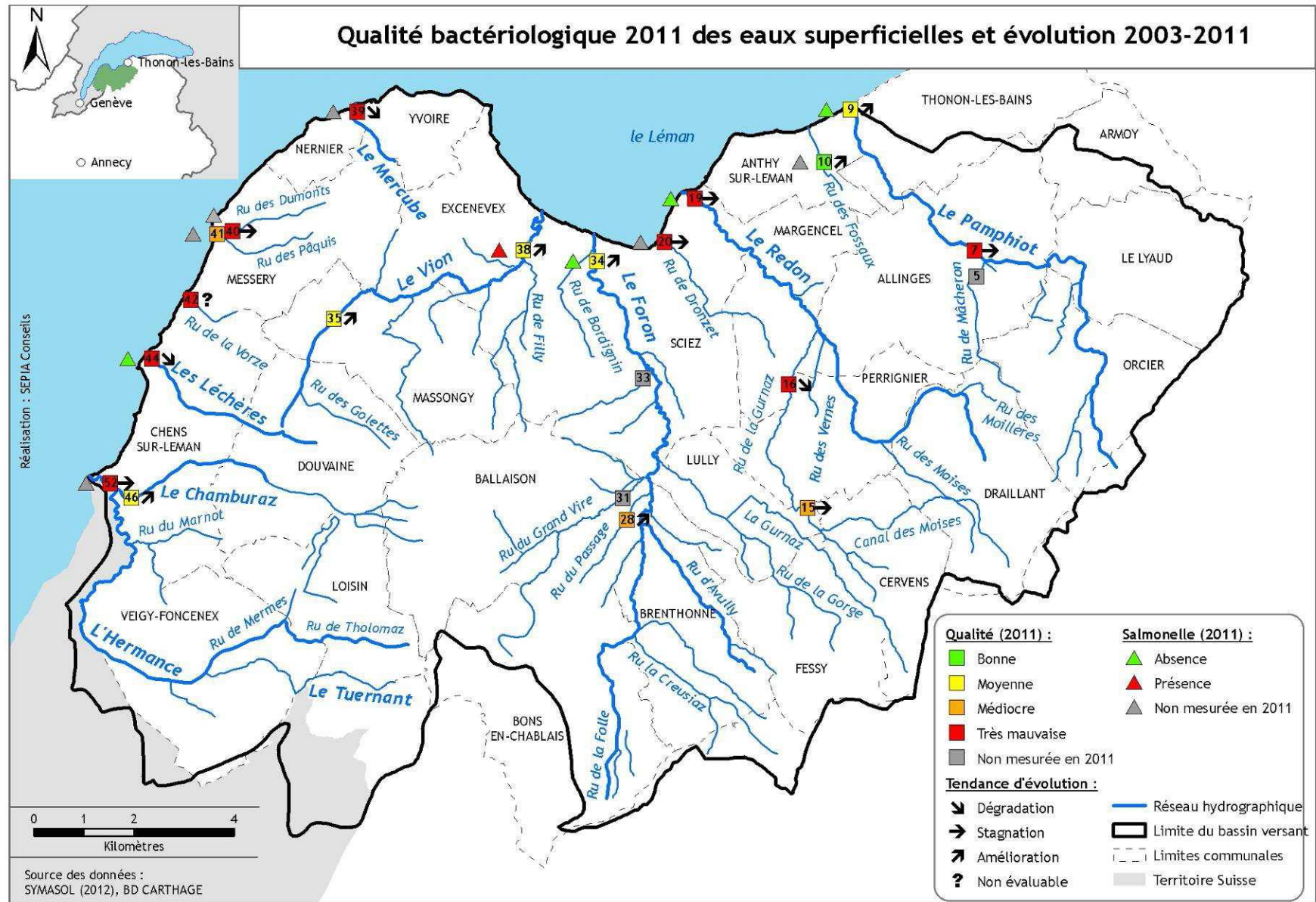


Figure 18 : Qualité bactériologique 2011 et évolution 2003 - 2011

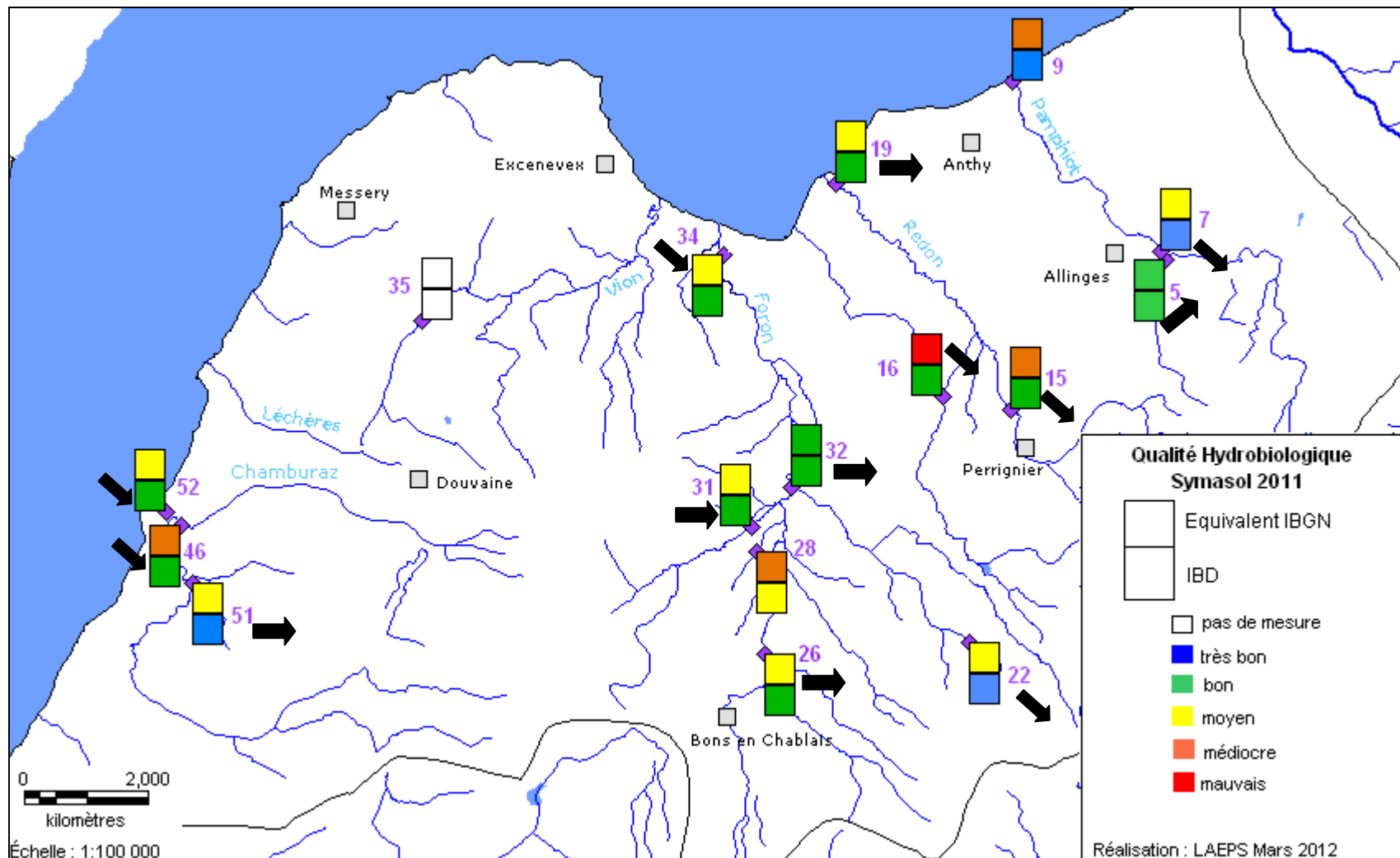


Figure 19 : Qualité hydrobiologique des eaux superficielles 2010 et évolution 2002 - 2010

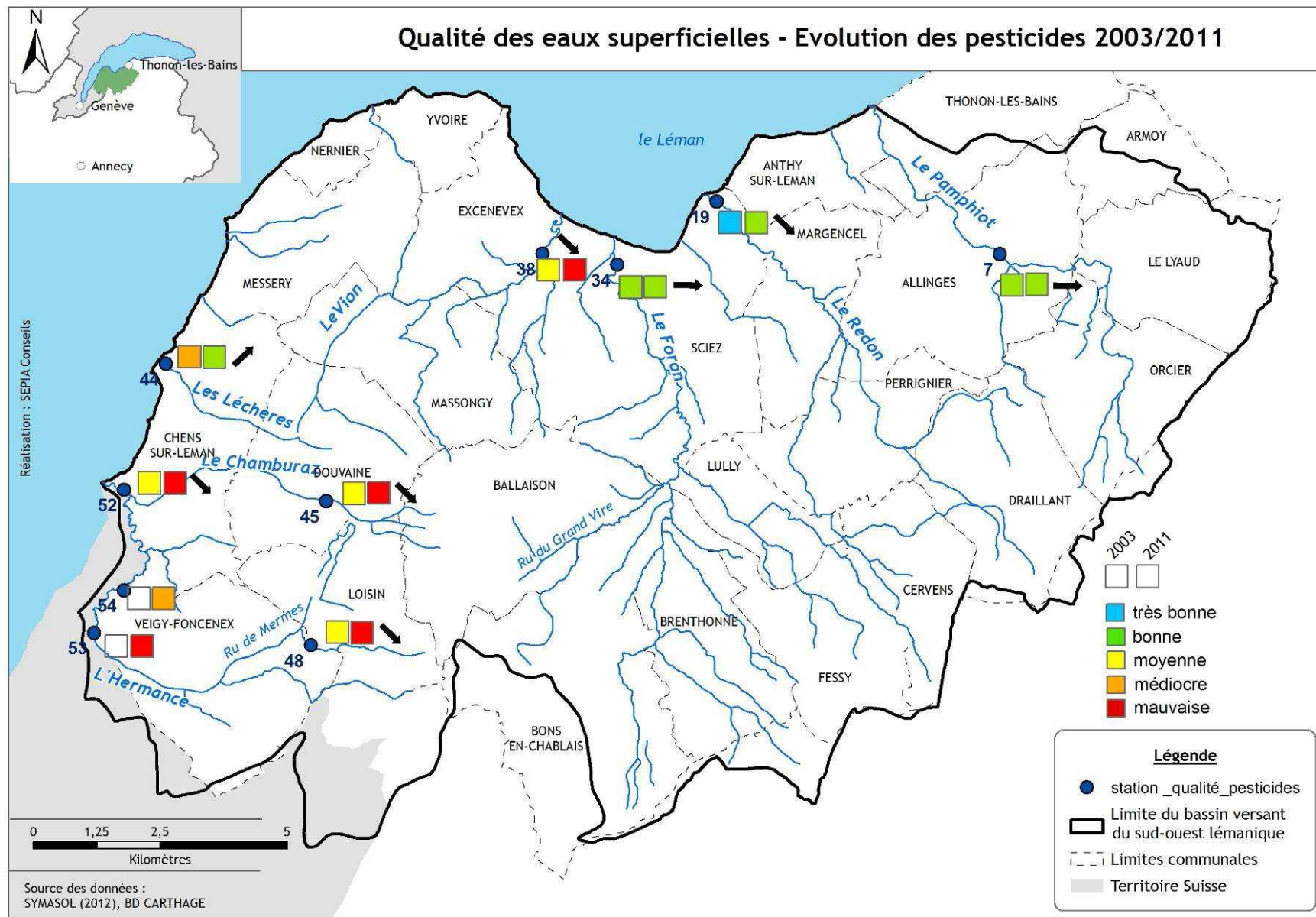


Figure 20 : Qualité pesticides des eaux superficielles 2010 et évolution 2002 - 2010

2.7.2 Suivis piscicoles

Une première étude piscicole avait été réalisée en 2002 par ECOTEC afin de définir un état initial du territoire du SYMASOL. Neuf années plus tard, dans une démarche d'évaluation des actions mises en place durant la durée du contrat de rivières, le syndicat a commandités GEN TERE0 afin de réaliser une nouvelle étude piscicole. Cette dernière s'intéresse à l'état des peuplements piscicoles et aux facteurs dégradant leur qualité, mais également à l'impact des actions menées par le SYMASOL sur la durée du contrat sur la faune piscicole.

C'est cette étude qui est résumée ici.

Des données du début du XXème siècle sur la faune piscicole du département de la Haute-Savoie ont permis de connaître la répartition ancienne des différentes espèces de poissons présentes dans les cours d'eau gérés par le SYMASOL. Concernant le contexte plus récent, 53 données de pêche électrique comprises sur la période 2002-2004 ont été utilisées. En 2011, 72 données de pêche électrique issues de la campagne de terrain réalisée par GEN Tereo et du partenariat de l'ONEMA et de l'INRA ont été récoltées.

A l'échelle du syndicat, six unités de gestion ont été définies pour caractériser des territoires homogènes. Sur chaque unité de gestion, un peuplement piscicole théorique a été établi. Il est composé d'une association d'espèces, possédant des niveaux d'abondance différents, et peuplant théoriquement les cours d'eau concernés dans un contexte théorique non anthropisé ou exempt de perturbations. La comparaison de ces peuplements piscicoles théoriques à ceux réellement observés (composition et abondances spécifiques) permet d'analyser l'évolution des peuplements entre le début (2002) et la fin du contrat de rivières (2011).

En 2011, la situation est globalement bonne (54% des peuplements possèdent des états bons à très bons) avec toutefois certaines zones où les peuplements apparaissent comme perturbés (46%).

Les secteurs où les peuplements sont en bon état sont les suivants :

- Le Redon sur ses parties médianes (RED449) et aval (RED429) possède des peuplements piscicoles respectivement en bon et excellent état,
- Le Foron sur ses parties amont (FOS512) et médianes (FOS472) possède des peuplements piscicoles en excellent état,
- L'Hermance dans sa partie médiane (HER380) possède des peuplements piscicoles en bon état.

Les secteurs où les peuplements possèdent un état perturbé sont les suivants :

- Le Redon amont (RED407),
- Le Foron aval (FOS386),
- Le Vion (VIO380),
- L'Hermance aval (HER379).

L'analyse de l'évolution des peuplements piscicoles entre 2002 et 2011 a montré une amélioration sur la majorité des stations (73%). Deux sont stables (18%). L'évolution est donc nettement positive sur la durée du contrat de rivière.

Les problèmes recensés pouvant structuré les peuplements piscicoles sont les suivants :

- Un régime thermique élevé sur la partie amont de l'Hermance (amont des résurgences). Les températures relevées sont structurantes pour les peuplements piscicoles car les espèces d'eau froide, comme le chabot et la truite commune, ne peuvent se développer de manière optimale (52% des températures sont situées dans la zone d'inconfort de la truite).
- Un potentiel habitationnel global limité à très limité, sur la partie ouest du territoire du SYMASOL (Hermance, Vion, ...). Sur ces secteurs, l'anthropisation ainsi que l'agriculture ont participé à réduire la qualité du milieu. Nous devons noter que sur les parties aval des bassins versant du Redon et du Foron, la faible densité de caches disponible limite la densité de truite commune adulte. Néanmoins, les fonds sont constitués majoritairement de graviers et de galets ce qui favorise la reproduction et donc le recrutement.
- La qualité de l'eau représente un problème important à l'échelle du territoire du SYMASOL (voir précédemment).
- De nombreux ouvrages ont été relevés sur le territoire du SYMASOL. Cette forte anthropisation peut gêner la continuité piscicole. Le manque de données traduisant la franchissabilité des ouvrages ne permet pas de conclure sur cette continuité au niveau des bassins versant de l'Hermance, du Vion et du Foron. Sur le Redon, 65% des ouvrages (8% infranchissables et 57% difficilement franchissable) possédant une analyse de leur franchissabilité posent des problèmes à la truite commune. Ce constat est encore plus lourd pour les petites espèces benthiques avec 81% des ouvrages posant des problèmes de continuité.

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats des inventaires piscicoles entrepris en 2011 (en gras, les espèces présentes en grand nombre) :

Cours d'eau	Stations	Richesse spécifique ²	IPR	Qualité
Hermance	HER 380 (<i>amont confluence</i>)	7 : VAI, CHE, PER , TRF, LOF, EPI, BRO	27.02	Médiocre
	HER 379 (<i>aval</i>)	6 : VAI , TRF, LOF, CHE, EPI, BRO	26.71	Médiocre
Le Vion	VIO 380 (<i>médian aval</i>)	7 : CHA, PFL, CHE , LOF, VAI, EPI	20.04	Moyenne
	VIO 375 (<i>aval</i>)	5 : CHE , LOF, PER, GAR, PFL	nc	nc
	VIO 408 (<i>médian amont</i>)	3 : LOF, VAI, TRF	nc	nc

² VAI : vairon, CHE chevaine, PER : perche, TRF : truite fario, LOF : loche franche, EPI : épinouche, BRO : brochet, PFL : écrevisse de la côte Pacifique, GAR : gardon

Cours d'eau	Stations	Richesse spécifique ²	IPR	Qualité
Le Foron de Sciez	FOS 512 (La Pralay)	2 : CHA, TRF	9.07	Bonne
	FOS 472 (Le Moulin d'Esserts)	2 : CHA, TRF	16.51	Moyenne
	FOS 386 (Sciez la Combe)	5: CHA, LOF, TRF, VAI, CHE	23.70	Moyenne
Le Redon	RED 507 (Moulin Pendant)	2 : TRF, CHA	9,31	Bonne
	RED 449 (Moulin de Zusinges)	2 : TRF, CHA	10,17	Bonne
	RED 429 (Moulin Rieux)	2 : TRF, CHA	12,22	Bonne
	RED 540 (aval Perrignier)	1 : TRF (8690 ind./ha; 246 kg/ha)	nc	nd
	RED 399 (amont RD1005)	1 : TRF (3680 ind./ha; 138 kg/ha)	nc	nd

Pour les Léchères, le sondage piscicole d'octobre 2011 fait état d'un peuplement uniquement salmonicole avec comme seule espèce la truite fario. Les densités numérique et pondérale sont :

- respectivement « moyennes » (1780 ind./ha) et « optimales » (259 kg/ha) dans le secteur médian (LEC415) ;
- « très faibles » dans le secteur aval (LEC386 ; 152 ind./ha pour une biomasse de 6,82 kg/ha).

A l'échelle du territoire du syndicat, sur les 16 espèces recensées (dans les données anciennes et récentes), seuls le chabot et le vairon apparaissent respectivement comme vulnérables et quasi menacés en 2011. Nous devons noter qu'une grande partie des espèces provient de l'influence du lac Léman (brochet, ...). On note également la présence potentielle de la truite lacustre dans la partie aval des cours d'eau du Foron et du Redon (la truite lacustre remonte ces derniers pour se reproduire dans les cours d'eau). Ce morphotype de la truite commune (donc non considérée comme une espèce à part entière) est très présente dans le lac Léman.

Le chabot a vu ses populations disparaître entre 2002 et 2011 sur le bassin versant de l'Hermance et se réduire fortement sur le bassin versant du Vion. Ce constat explique en grande partie le classement de l'état de conservation en vulnérable.

Concernant le vairon, l'espèce représente une faible préoccupation à l'échelle mondiale et nationale alors que sur le territoire du SYMASOL elle apparaît comme quasi menacée. Elle est en effet présente sur seulement 56% des stations où sa présence est attendue.

L'évaluation des actions du contrat de rivière n'a pas permis de mettre en évidence une corrélation directe entre l'entretien de la ripisylve et l'état des populations piscicoles. Néanmoins, la gestion raisonnée réalisée par le syndicat est globalement favorable au développement de la biodiversité. La conservation de certains embâcles permet en effet de

proposer des caches pour la faune piscicole sur des secteurs où la densité de ces caches est naturellement faible.

Sur le bassin versant du Vion, la problématique est inverse. Le nombre trop important d'embâcles obstrue les écoulements.

L'analyse des secteurs de renaturation a montré que les actions de restauration physique et de gestion de la ripisylve ne semblent pas suffisantes pour structurer significativement les peuplements piscicoles des sous-bassins versants du Redon et du Foron. Le linéaire restauré reste faible à l'échelle du linéaire total de cours d'eau. Par ailleurs, la relative jeunesse des aménagements et en particulier de la ripisylve mais aussi la faible hydrologie durant l'année 2011 ont sûrement minimisé les effets bénéfiques de ces aménagements sur le bassin versant de l'Hermance.

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

La surévaluation de l'état des peuplements piscicoles en 2011. En effet, les niveaux d'eau rencontrés en 2011 présentaient un caractère exceptionnellement bas par rapport à 2002. Cette très faible ressource en eau a fortement réduit les largeurs moyennes des stations de pêche (de 25 à 50%) et donc augmenté artificiellement les densités numériques et pondérales calculées (diminution de la surface de pêche).

L'analyse des populations de chabot et de truite a permis de voir qu'un recrutement important avait été réalisé ces dernières années. Peut-être que les années précédant les inventaires de 2002 n'avaient pas été aussi bonnes pour le recrutement de ces deux espèces majeures.

Cette évolution positive est à confirmer dans les années à venir, vu les deux années hydrologiques sévères observées (2010 et 2011) qui peuvent structurer les peuplements piscicoles avec un décalage temporel.

Une partie des facteurs limitant du bassin versant ont également été synthétisés. L'une des préoccupations principales, à l'échelle du syndicat, réside dans les importants problèmes d'assainissement qui dégrade la qualité de l'eau. A une échelle plus fine, les bassins versant du Foron, du Vion et de l'Hermance sont également touchés par d'autres maux.

Sur le bassin versant du Foron, d'importantes rectifications des habitats ont pu être observées sur les cours d'eau passant sur la commune de Bon-en-Chablais (ruisseaux du Grand Vire et de la Folle en particulier) et un manque naturel de caches piscicoles a été relevé sur le Foron aval. Les nombreux ouvrages observés ne disposent pas d'analyse de leur franchissabilité par la faune piscicole, il a donc été impossible de définir leur impact sur la continuité piscicole.

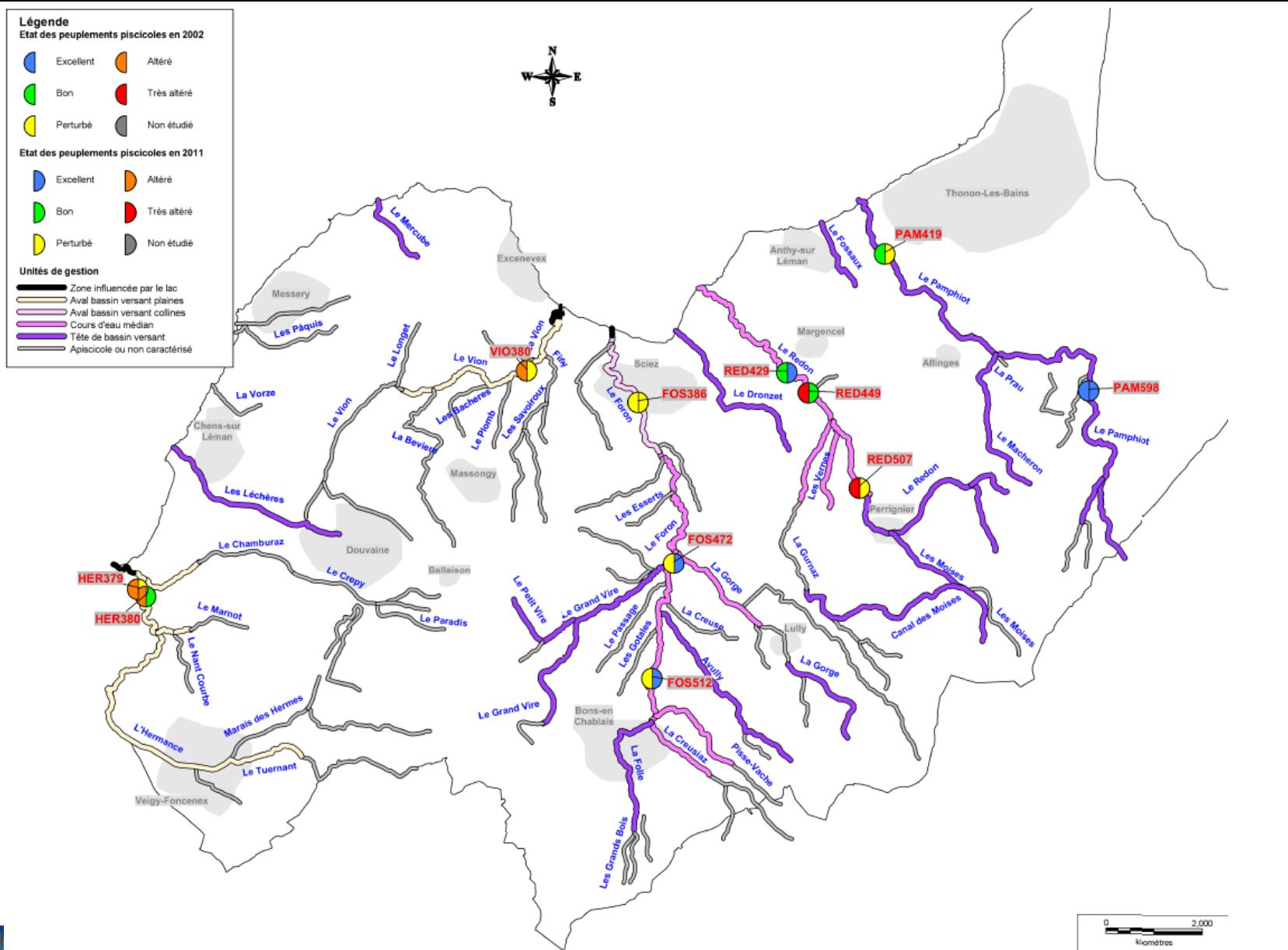
Le bassin versant du Vion souffre d'un déficit en caches piscicoles et d'écoulements trop lents.

Le bassin versant de l'Hermance est touché par plusieurs problèmes importants :

- Une très faible ressource en eau a été observée avec des débits d'étiage insuffisants.
- L'absence de ripisylve sur la partie amont qui aboutie à un échauffement important des eaux et à un fort développement algal.
- Le manque naturel de caches piscicoles et les nombreuses zones anthropisées.

Ci-après, la carte représentant l'évolution de l'état des peuplements entre 2002 et 2011.

ETUDE QUANTITATIVE DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES SUR LE BASSIN VERSANT DU SUD-OUEST LEMANIQUE
 SYNDICAT MIXTE DES AFFLUENTS DU SUD-OUEST LEMANIQUE
 PHASE 1 : RECUEIL DE DONNEES EXISTANTES ET ETAT DES LIEUX DES EQUILIBRES QUANTITATIFS DE LA RESSOURCE



Par ailleurs, l'Etat a entrepris un inventaire des frayères et des zones de croissance et d'alimentation de la faune piscicole au titre de l'article L.432-3 du Code de l'Environnement, inventaire qui a fait l'objet d'un arrêté préfectoral en date du 31 juillet 2013.

Cet inventaire a été réalisé sur la base d'une analyse morphologique de la rivière (caractéristiques de pente et de largeur des cours d'eau qui correspondent aux aires naturelles de répartition de l'espèce).

Sur le territoire d'étude, les zones de frayères recensées, inscrites en liste 1 (tronçons de cours d'eau susceptibles d'abriter des frayères), sont les suivantes. Les espèces concernées sont indiquées entre parenthèses).

- Le Foron (Truite fario et Chabot) :
 - o à Bons-en-Chablais, du lieu-dit Chez Moachon à la confluence avec le ruisseau de la Creuse
 - o de la confluence avec le ruisseau du Grand Vire à Bons-en-Chablais à la confluence dans le Lac Léman,
- Le ruisseau d'Avully, du pont du Paradis à Brenthonne à la confluence avec le Foron (Truite fario et Chabot),
- Le ruisseau de la Creuse à Bons-en-Chablais, de la voie SNCF à la confluence avec le Foron (Truite fario et Chabot),
- Le ruisseau de la Gorge à Lully, de la voie SNCF à la confluence avec le Foron (Truite fario et Chabot),
- Le Redon, du lieu-dit Les Mollières à Drailant à la confluence avec le Lac Léman (Truite fario et Chabot),
- Le canal des Moises à Cervens, du lieu-dit Terrotet à la confluence avec le ruisseau de la Gurnaz (Truite fario),
- Le ruisseau des Vernes, de sa source à la confluence avec le Redon (Truite fario),
- Et le ruisseau de la Gurnaz à Perrignier, du lieu-dit l'Apralis à la confluence avec le Redon (Truite fario et Chabot).

2.8 Contexte géologique et hydrogéologique

Les bassins versants du sud-ouest lémanique se développent essentiellement sur les formations quaternaires qui reposent sur la molasse du bassin lémanique. Cette molasse qui, sur le secteur d'étude affleure largement au niveau de la colline de Ballaison, repose elle-même sur un complexe préalpin constitué par l'empilement de plusieurs nappes de charriage. Ces formations du substratum affleurent sur l'amont des bassins versants concernés et localement, à la faveur de structures spécifiques, sur les bassins de plaine entre ceux du Redon et du Pamphiot par exemple, au droit de la colline des Allinges.

La structure des nappes préalpines est très complexe surtout au niveau du front de contact avec les formations du substratum autochtone (ou sub-autochtone) constitué par la molasse.

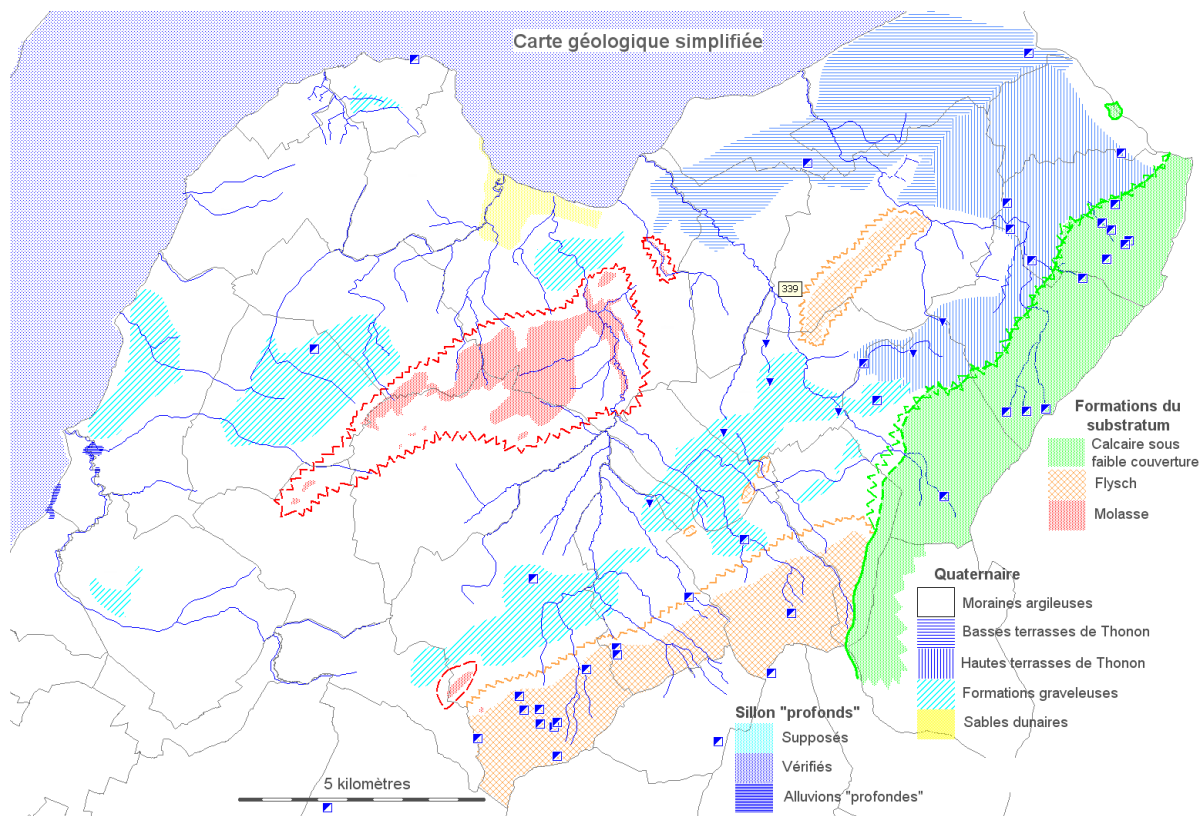


Figure 22 : Carte géologique simplifiée

La carte ci-dessus montre la géologie très simplifiée sur le secteur d'étude.

2.8.1 Formations du substratum

On a différencié dans les formations du substratum les calcaires liés à la nappe des Préalpes Médiannes, les flyschs du Gurnigel, liés à la nappe Ultrahelvétique, et la molasse sub-autochtone (sources cartes géologiques au 1/50 000ème Thonon-Chatel XXXV-28 et Douvaine 629).

2.8.1.1 La nappe des Préalpes Médiannes

La nappe des Préalpes Médiannes concerne essentiellement les parties amont de bassin du Pamphiot (cf. rapport spécifique) et du bassin du Redon. Du plus ancien au plus récent, on trouve :

- Le Trias supérieur dolomitique et gypseux au cœur de l'anticlinal du Mont d'Hermone qui se prolonge vers le sud-sud-ouest par le Forchat. Le gypse affleure en particulier au col du Feu, à Très le Mont et sous le Forchat. Sur le bassin du Pamphiot, dans le secteur d'Armoiy, les gypses affleurent également, témoin d'un redoublement de structure au front de la nappe. On dispose également d'indices de ce redoublement avec la source sulfatée du Puisoir à Orcier.
- Le Lias avec essentiellement l'épaisse couche des calcaires siliceux (I4s et la carte de Thonon et I1-6 de la carte de Douvaine) dont la puissance est de 100 à 400 m suivant les auteurs.

- Le Dogger avec des alternances de marnes beiges et de calcaires plus ou moins argileux. Ces terrains tapissent le synclinal des Moises sous une couverture glaciaire d'épaisseur variable. Cette structure synclinale débouche sur le bassin du Pamphiot au niveau de Maugny-Orcier, elle se poursuit vers le nord-est au front de la nappe puis qu'on retrouve le Dogger pincé sous le Lias à la base du sondage profond de Trossy. On trouve également le Dogger dans le cœur du synclinal de Jouvainais au dessus du Lyaud.

2.8.1.2 La nappe du flysch du Gurnigel

La nappe du flysch du Gurnigel concerne la partie amont du bassin du Foron. Les affleurements de la colline des Allinges appartiennent également à cette unité. Il s'agit essentiellement des conglomérats du Vouan qui forme la partie supérieure de la nappe du Flysch. Les petits affleurements observés dans la plaine (Fessy-Lully-Cervens) sont peut être liés à la partie inférieure de la nappe.

2.8.1.3 La molasse

La molasse (autochtone ou sub-autochtone car légèrement charriée au front des nappes préalpines) est attribuée à l'Aquitaniens avec un ensemble de marnes argileuses qui reposeraient sur l'Oligocène supérieur (Chattien). La limite entre les deux formations n'est pas très nette mais n'a qu'un intérêt limité du point de vue hydrogéologique car ces formations sont imperméables.

Sur la carte géologique simplifiée (figure 21), on a représenté les limites de ces formations du substratum avec un trait indenté car le contact avec le quaternaire qui les surmonte est toujours plus ou moins masqué par des éboulis remaniés.

2.8.2 Formations quaternaires

Le niveau de connaissance des formations quaternaires est très variable suivant les secteurs. Le bassin du Pamphiot a fait l'objet de nombreuses études (cf. rapport spécifique) et l'organisation des terrains glaciaires, fluvio-glaciaires et/ou fluvio-lacustres y est bien connue. Sur le reste des bassins versants, on ne dispose que d'études spécifiques focalisées sur les zones de captages. Dans les années 1970/1980, des reconnaissances géophysiques (études BEGG et CPGF pour la DDAF 74) ont été réalisées entre Perrignier et Bons en Chablais auxquelles se sont ajoutées plus récemment (années 1990/2000) les reconnaissances pour la future A400 et des études spécifiques sur certaines zones de captage (Drailant, Fessy-Lully...).

L'organisation générale est similaire à celle observée sur le bassin du Pamphiot avec cependant deux différences essentielles :

- Le complexe des terrasses de Thonon, lié au Würm terminal, ne semble pas se poursuivre au delà d'une ligne Cervens - Bonnatrait. A l'ouest de cette ligne qui correspond aux affleurements du substratum tertiaire dans la plaine, les niveaux graveleux superficiels, notés FGyT sur la carte de Douvaine, ne présentent pas la structure deltaïque caractéristique des terrasses. Sur la carte n°17, ces graviers ont été identifiés comme «formations graveleuses» indifférenciées.

- On ne dispose pas de forages suffisamment profonds pour valider le prolongement des structures profondes existantes sur le bassin du Pamphiot. Des résultats géophysiques le confirment (Donzé et al, 1976) et il est tentant de relier les graviers profonds observés sur les forages de Sorcy et Maigny (rapports inédits, Ville de Thonon) avec les moraines caillouteuses profondes observées dans le secteur Hermance-Chevrens (carte géologique suisse Coppet n°1281)

Schématiquement on observe de haut en bas la série "idéale" suivante, sachant que les reprises d'érosion et/ou la paléo-morphologie peuvent conduire à la juxtaposition de terrains d'âges significativement différents.

2.8.2.1 Holocène et formations tardi-würmiennes

Il s'agit des formations les plus récentes (remplissage limoneux des dépressions würmiennes, cône de déjections et alluvions actuelles, zone de tourbières, éboulis, glissements et solifluxion, ...) et de deux ensembles bien différenciés : les dunes d'Excenevex, limitées au fond de la Baie de Coudrée et les terrasses lacustres de 30, 10 et 3 m cette dernière étant souvent confondue avec la bordure actuelle du lac Léman.

2.8.2.2 Complexe du Würm terminal

Il comprend de haut en bas (cf. figure 22 ci-après) :

- Des argiles de récurrence glaciaire quelques fois intercalées dans les graviers superficiels (unité 1B),
- Un ensemble graveleux superficiel, localement remplacé par des formations fluvio-lacustres (unité 1),
- Une moraine à dominante argileuse dite «argile à blocs» ou moraine de fond. Localement, les argiles ont été délavées et ne subsiste que des graviers et galets souvent difficiles à différencier des graviers superficiels (unité 2),
- Des graviers «profonds» reconnus par forages (unité 3), mais probablement moins profonds que les moraines caillouteuses profondes d'Hermance-Chevrens attribués à l'interglaciaire Riss-Würm ou à un stade initial de progression du glacier würmien (unité 5),
- La moraine de l'unité 4 n'est pas identifiée clairement.

2.8.2.3 Complexe Rissien ou de l'interstade Riss-Würm

Ces formations ne sont visibles que dans la région d'Hermance - Chevrens sous la forme d'argiles grises à noires feuilletées avec des intercalations sableuses (unité 6). Elles sont surmontées par les moraines caillouteuses profondes (unité 5).

Coupe lithologique schématique des formations quaternaires de Thonon

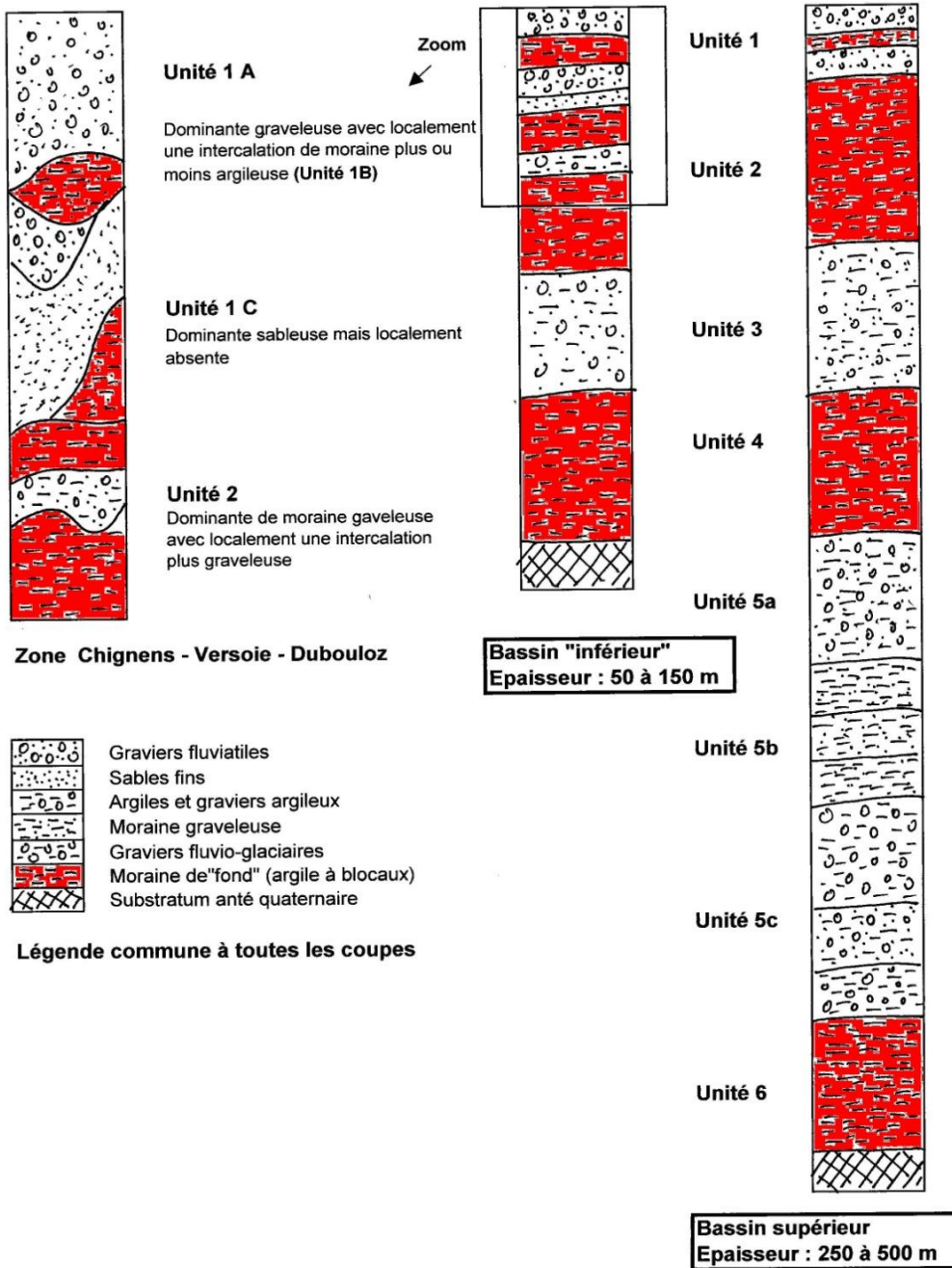


Figure 23 : organisation des formations quaternaires (E. Siwertz, rapport interne 2006)

3

Etat des lieux des équilibres quantitatifs

3.1 Contexte climatique

Les résultats présentés dans l'analyse du cadre climatique sont en partie issus des Etudes Hydraulique et Géomorphologiques, relatives au contrat de Rivières du Pamphiot à l'Hermance, Hydrétudes, 2004.

Le climat sur le Chablais est de type continental d'influence montagnarde. Il présente des contrastes marqués qui sont dus au relief des Préalpes et aux influences lacustres du lac Léman notamment sur le sud-ouest lémanique.

Le bassin versant se caractérise par une saison hivernale marquée par la présence de neige et une saison estivale chaude et humide.

3.1.1 Paramètres du bilan hydroclimatique

Le bilan général du cycle de l'eau s'écrit simplement :

$$Q = P - E \pm \Delta R$$

Les différents termes de cette équation sont connus avec plus ou moins de précision :

Ainsi, les précipitations (P), sous la forme de pluie ou de neige, sont calculées par interpolation entre plusieurs stations de mesure réparties à différentes altitudes pour tenir compte du gradient altimétrique de précipitation.

L'évaporation (E), ou plutôt l'évapotranspiration (ET), est évaluée à partir de formules plus ou moins empiriques faisant intervenir les températures (moyennes mensuelles ou annuelles), l'ensoleillement, l'humidité atmosphérique et le vent. On distingue une évapotranspiration potentielle (ETP) de l'évapotranspiration réelle (ETR) cette dernière prenant en compte les réserves en eau dans la tranche superficielle des sols (RFU ou réserve facilement utilisable). En effet, dans le cas où $ETP > P$, seule peut "s'évaporer" l'eau qui existe physiquement...

La variation des réserves en eaux souterraines (ΔR) peut être évaluée par l'étude des phases de tarissement des exutoires des formations aquifères, c'est-à-dire les rivières. On peut y associer l'étude des variations piézométriques (c'est-à-dire du niveau des nappes) La combinaison de ces différents termes permet d'évaluer l'écoulement (Q). On parle d'écoulement disponible généralement exprimé en mm/an pour la part qui s'infiltré ou en l/s/km² pour la part qui ruisselle.

3.1.2 Précipitations

Deux stations météorologiques peuvent être exploitées :

- **Celle de l'aéroport de Genève Cointrin.** Elle dispose de 44 années de données pluviométriques journalières. L'analyse effectuée par les services météorologiques suisses donne les valeurs caractéristiques suivantes :

Pluie journalière décennale : 67 mm
Pluie journalière centennale : 93 mm

- **Celle de Thonon-les-Bains.** Située à 376m d'altitude, elle dispose de 51 années de données pluviométriques journalières. L'analyse effectuée par Météo-France donne les valeurs caractéristiques suivantes :

Pluie journalière décennale : 68 mm
Pluie journalière centennale : 93 mm

On remarque le peu de différence d'une station à l'autre, sur le pourtour du lac Léman., ce qui permet d'extrapoler ces valeurs à l'ensemble de la zone concernée, avec cependant une correction sur l'altitude :

Une correction pour l'altitude a été appliquée, selon la relation établie pour la Haute-Savoie traduisant l'augmentation des précipitations journalières avec l'altitude :

$$P(z_0+h) = P(z_0) + 0,027 \cdot H$$

Avec P = précipitation, z_0 = altitude de la station de référence (ici, celle de Thonon-les-Bains)
 H = dénivellation entre la station de référence et le point de calcul.

Altitude sur le territoire entre 1539m (Mont Forchat) et 372m (lac Léman).

Le tableau ci-après donne les valeurs de précipitation moyennes mensuelles, pour la station de Thonon-les-Bains, sur la période 2000-2011 (période de données mises à disposition).

Le graphique ci-après est en adéquation avec les années identifiées comme sèches dans le chapitre 3.5.2.1. ci-avant. En effet, les années 2003, 2004 (2005) et 2011 ont connu de faibles précipitations.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Janvier	7.5	154.0	37.0	57.5	127.0	51.0	11.5	65.0	72.5	59.5	21.5	46.5
Février	75.0	32.5	43.0	6.5	20.5	14.5	48.5	93.0	26.0	62.0	95.0	32.0
Mars	35.0	258.0	44.0	15.5	67.0	42.0	147.5	66.0	45.0	62.5	53.5	22.5
Avril	77.5	105.5	21.0	45.0	38.5	79.5	142.5	21.0	128.5	31.5	25.5	16.0
Mai	57.0	58.0	169.5	46.5	32.5	51.5	135.0	160.5	66.0	38.5	110.0	64.0
Juin	21.5	159.0	70.0	44.5	33.5	43.5	50.0	136.5	74.5	72.5	52.0	113.0
Juillet	112.0	136.5	122.5	37.5	92.5	76.5	57.0	221.5	104.0	91.0	38.0	117.5
Août	97.5	89.0	77.5	91.5	204.5	43.5	132.0	153.5	107.5	94.0	134.5	86.0
Septembre	81.0	105.0	42.5	72.5	21.5	72.5	78.5	85.5	164.0	49.5	34.0	65.5
Octobre	115.5	80.0	139.0	149.5	169.5	80.5	101.0	18.5	107.0	30.0	39.4	34.5
Novembre	150.0	30.0	221.0	63.5	23.5	40.5	67.0	53.0	35.0	141.0	113.8	6.5
Décembre	51.5	20.0	71.0	30.0	51.0	48.5	81.5	64.0	107.0	134.5	88.4	102.5
Total annuel (mm)	881.0	1227.5	1058.0	660.0	881.5	644.0	1052.0	1138.0	1037.0	866.5	805.6	706.5
Moyenne annuelle (mm/j)	2.4	3.4	2.9	1.8	2.4	1.8	2.9	3.1	2.8	2.4	2.2	1.9
Nombre de jours de pluie			148.0	105.0	131.0	117.0	136.0	142.0	137.0	128.0	146.0	

Données INRA remplacée par données METEO-France

Tableau 4 : Précipitations moyennes mensuelles (2000-2011) de la station météorologique de Thonon-INRA

L'analyse de l'évolution des débits des cours d'eau au regard de cette pluviométrie sera effectuée dans le cadre de la Phase 2 sous la forme d'un bilan hydrique réalisé au pas de temps mensuel sur la période 2000-2011.

La pluviométrie moyenne pour la station de Thonon-les-Bains est donc de 923 mm/an sur la chronique des dix dernières années. Cette moyenne sera arrondie pour la suite de l'étude à 950 mm/an \pm 50 mm. En effet, la prise en compte du réchauffement climatique sur ces dernières années permet de justifier l'augmentation de cette moyenne empirique.

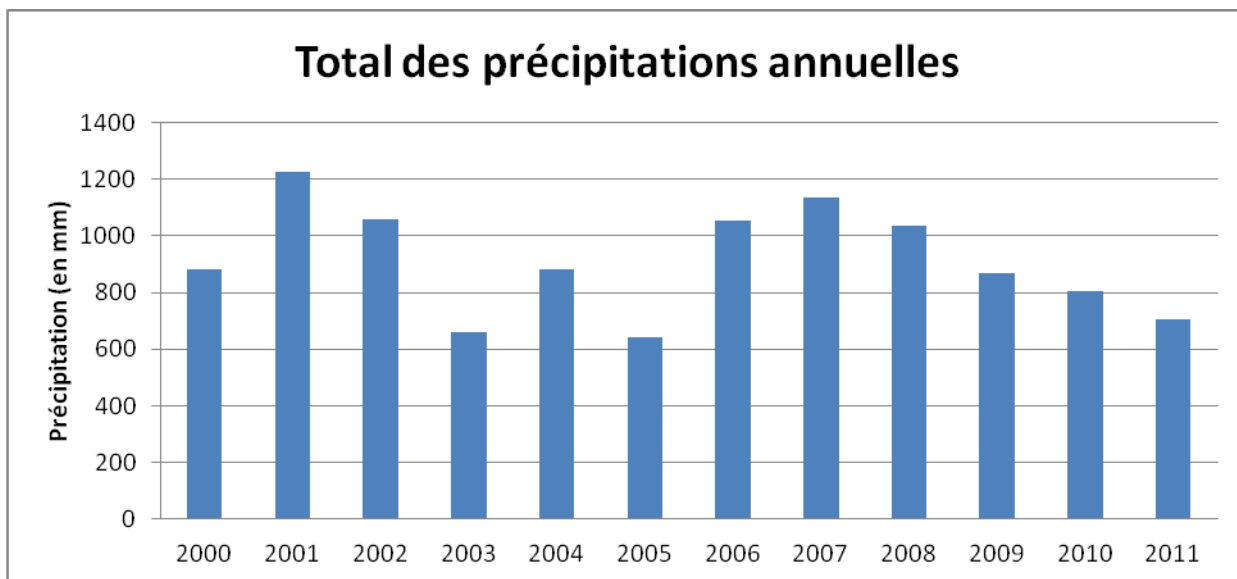


Figure 24 : Précipitations annuelles au niveau de la station météorologique Thonon-INRA

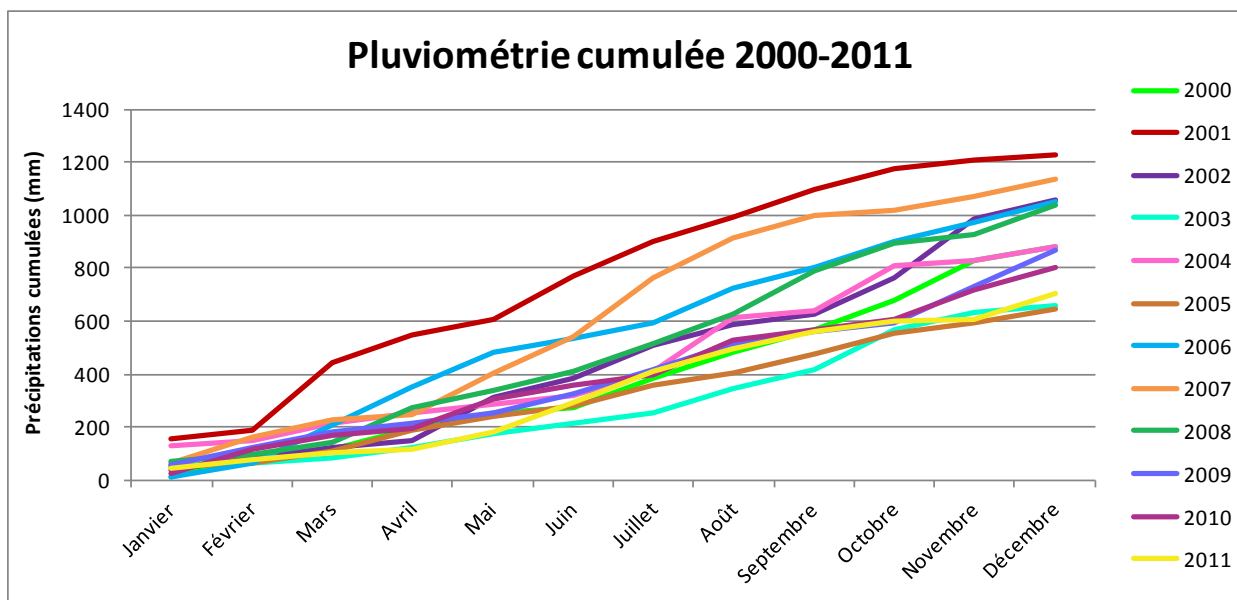


Figure 25 : Pluviométrie cumulée sur la période 2001-2011 (station Thonon-INRA)

Les représentations graphiques ci-dessus montrent une diminution des précipitations depuis 2007. Egalement, elles montrent bien que les années 2003 et 2005 sont des années sèches.

Une autre station pluviométrique existe sur la station de Sciez-sur-Léman (390m). Elle dispose de données pluviométriques journalières depuis juillet 2008 uniquement.

Dans le cadre de cette étude, nous n'avons pas différencié les précipitations sous la forme de neige de celles sous la forme de pluie. On considère que le manteau neigeux se comporte comme un stockage temporaire qui se vidange progressivement au printemps. Par ailleurs, c'est principalement les périodes d'étiages d'été et d'automne qui sont critiques du point de vue des relations entre les rivières et les nappes d'eau souterraine.

3.1.3 Evapotranspiration réelle

Les précipitations sur un bassin versant contribuent à :

- l'infiltration dans le sol,
- l'évapotranspiration,
- au ruissellement de surface.

La répartition de ces composantes varie fortement selon l'occupation du sol. Les surfaces imperméables et imperméabilisées favorisent le ruissellement et l'évaporation dans des proportions considérables au détriment de l'infiltration.

Le zonage des eaux pluviales, réalisé par HYDRETTUES et Evelyne Baptendier lors des études préalables au Contrat de rivières en décembre 2004, synthétise les informations géologiques et hydrogéologiques existantes sur le secteur allant du Pamphiot à l'Hermance.

Au terme de cette analyse, il apparaît que les bassins versants :

- du Redon possède des capacités certaines pour l'infiltration des eaux pluviales.
- du Foron, Vion, des Léchères présentent des zones réduites d'infiltration potentielle
- des Fossaux, du Dronzet, du Mercube, des Dumonts, des Paquis, de La Vorze, de l'Hermance, ne sont pas favorables à une infiltration massive.

Une approche globale consiste à évaluer le déficit d'écoulement (D) à l'échelle d'un bassin versant à partir de la différence entre la lame d'eau précipitée et celle évacuée par la rivière.

Cette méthode néglige la variation des réserves et le déficit ainsi calculé intègre un éventuel écoulement souterrain non contrôlé au niveau de l'exutoire du bassin. Suivant les expressions empiriques utilisées, qui prennent en compte la température moyenne et les précipitations annuelles, soit pour la zone considérée $12 \pm 1^\circ\text{C}$ et 950 ± 50 mm, on obtient 515 ± 50 mm/an (L. TURC, 1954).

On retiendra donc une évapotranspiration annuelle de 515 ± 50 mm/an, soit environ la moitié des précipitations annuelles. Cette valeur nous semble cohérente comparée à celle présentée dans l'Etude du potentiel et de la vulnérabilité de l'aquifère des Contamines (RDA 2010).

3.1.4 Conclusion partielle

A partir des données moyennes annuelles (950 ± 50 mm de précipitations et 515 ± 50 mm d'évapotranspiration), on peut évaluer la hauteur d'eau disponible pour l'écoulement à 435 ± 100 mm/an, soit 13.8 ± 3 l/s/km². Il s'agit d'un calcul global à l'échelle de l'année moyenne (qui intègre donc les variations saisonnières). En conséquence, le terme variation des réserves $\pm \Delta R$ n'est pas pris en compte.

Dans l'étude spécifique sur le bassin du Pamphiot, on a modulé ce calcul simpliste en intégrant les gradients altimétriques positif dans le cas des précipitations (elles augmentent avec l'altitude) et négatif dans le cas de l'évapotranspiration (elle diminue avec l'altitude). Il est donc normal que l'écoulement global soit significativement plus important pour les bassins d'altitude que pour les bassins de plaine.

Altitude moyenne (m)	Précipitations (P)	Evapotranspiration (ET)	Écoulement global superficiel (Qr) + souterrain (Qs)
530 m (BV du Redon à l'embouchure)	33,1	15,8	17,3
840 m (BV des Blaves à pont de Péry)	39,6	12,8	26,8

Tableau 5 : Bilan global du Pamphiot et du Redon (en l/s/km²)

On peut remarquer que l'écoulement global calculé pour le bassin du Redon est proche du module du Foron et du Redon (entre 17 et 18 l/s/km²).

La répartition au cours de l'année de ce débit disponible est évidemment variable. Ainsi, de juillet à septembre-octobre, l'évapotranspiration est généralement supérieure aux précipitations et seules les réserves en eau souterraine contribuent au débit des rivières. Dans le modèle d'écoulement réalisé dans le cadre de cette étude, l'ETP est calculée mensuellement.

La connaissance de la répartition spatiale et l'importance des réservoirs souterrains qui constituent les réserves existantes sur le bassin est donc fondamental pour déterminer les débits disponibles à l'étiage au niveau de chaque bassin versant.

Dans la mesure où on ne dispose de chroniques de débit seulement à l'exutoire des bassins du Foron et du Redon, il n'est pas possible d'utiliser les courbes de tarissement pour évaluer les réserves (et leurs éventuelles variations en cours d'année) individuellement sur chacun des ensembles aquifères présents sur ces bassins.

Enfin cette analyse, par la méthode des tarissements, n'est pertinente que si le bassin est effectivement fermé sur un substratum imperméable. Ce n'est pas le cas pour les bassins du Redon et du Foron au droit du Lac Léman (où sont localisées les stations de référence) avec les exutoires souterrains (en fait sous-lacustres) des nappes (basses terrasses de Thonon, aquifère de Sciez, aquifère des sables de Coudrée, et aquifère de Chens).

La mise en place de stations à vocation hydrogéologique sur le Redon et le Foron à proximité des remontées de terrains imperméables permettrait une évaluation relativement fiable des réserves dynamiques globales à l'amont des bassins sur les secteurs où l'essentiel des prélèvements pour l'AEP sont réalisés. Ce travail est prévu dans le cadre de la quantification des ressources en eau, phase 2 de la présente étude.

3.2 Historique des phénomènes de sécheresses et mesures mises en place pour les limiter

3.2.1 Plan d'action sécheresse

3.2.1.1 Fonctionnement du dispositif

Les phénomènes de sécheresse, récurrents ces dernières années en France, ont contraint les pouvoirs publics à redéfinir leur politique en matière de gestion de crise. En effet, en dépit d'un cadre réglementaire suffisamment étoffé, notamment depuis la loi sur l'eau de 1992, l'épisode particulièrement sévère et dramatique de 2003 a montré que des progrès devaient être réalisés par l'Etat dans la gestion des étiages et de leur anticipation.

En mars 2004, le plan d'action sécheresse a été élaboré par le ministère de l'écologie et du développement durable.

Depuis, les départements ont l'opportunité de se doter d'un nouvel outil réglementaire ; l'Arrêté Cadre Sécheresse.

Il s'agit d'arrêté cadre relatif à la gestion de crise en situation de sécheresse, qui a pour objectif d'assurer une planification des mesures de limitations des prélèvements d'eau des différents usagers.

L'arrêté-cadre est basé sur le franchissement de seuils de déclenchement fixés préalablement et suivis à partir de mesures sur le milieu aux points de référence prédéfinis (débit de cours d'eau, niveau piézométrique). Pour chacun de ces seuils, des mesures de lutte contre la sécheresse sont définies.

Généralement, trois seuils sont définis :

- un seuil d'alerte (niv1)
- un premier niveau de crise (niv2)
- un niveau de crise renforcée (niv3).

Ces arrêtés relèvent de la compétence du préfet de département ou de plusieurs préfets si la cohérence hydraulique par bassin versant ou par aquifère le justifie.

L'Arrêté-Cadre départemental est pluriannuel et ne s'applique qu'à travers les arrêtés annuels de limitation des usages de l'eau les "arrêtés préfectoraux sécheresse".

Ces arrêtés sont des arrêtés de limitation des usages de l'eau pris par le Préfet qui permettent de déclencher les mesures de limitation prises en période de pénurie en référence à l'Arrêté Cadre. Ils déterminent par cours d'eau/bassin/ les seuils de sécheresse atteints.

Ils sont garants de la gestion des prélèvements en eau ainsi que de la préservation des usages prioritaires (alimentation en eau potable) et les besoins nécessaires à assurer la sécurité des populations.

3.2.1.2 Mise en place dans le département de la Haute-Savoie

Le premier Arrêté Cadre Sécheresse de la Haute-Savoie a été signé le 3 juillet 2007. Il est relatif à la mise en place de mesures coordonnées et progressives de limitation des usages de l'eau par bassin versant en cas de sécheresse.

Il a pour objectifs:

- La création d'un comité de suivi de la sécheresse. Ce comité doit se réunir de façon à suivre l'évolution des débits et des niveaux de nappes souterraines afin de proposer des mesures appropriées.
- La définition de secteurs hydrographiques homogènes où les mesures de restriction ou d'interdiction provisoires des usages de l'eau sont susceptibles d'être prises de façon coordonnée. Ces secteurs sont les suivants :
 - o Le secteur du bas Chablais, vallée verte et Genevois
 - o Le secteur du Lac d'Annecy, Bornes, Usses et Albanais
 - o Le secteur du haut Chablais, Faucigny et Aravis,
 - o Le secteur du pays du Mont-Blanc.
- La définition d'un suivi hydrologique régulier au point de stations de référence pour chacun des secteurs définis ci-avant.
- La définition des seuils d'alertes pour chacun des secteurs. Ces seuils sont les suivants:
 - o Vigilance : VCN3 observé ayant une probabilité 1/2 de se produire chaque année
 - o Alerte : VCN3 observé ayant une probabilité 1/5 de se produire chaque année
 - o Crise : VCN3 observé ayant une probabilité 1/10 de se produire chaque année
 - o Crise renforcée : VCN3 observé ayant une probabilité 1/20 de se produire chaque année.

Pour déterminer le seuil, le débit doit être observé pendant au moins 7 jours consécutifs au point d'au moins 60% des stations de référence par secteur.

3.2.1.3 Mesures de gestion prises en fonction des seuils sécheresse

L'Arrêté Cadre de 2007 a déterminé des mesures de gestion lorsqu'un seuil d'alerte est atteint. Ces mesures concernent les principaux usages de l'eau, à savoir :

- Les prélèvements domestiques non prioritaires et industriels,
- Les prélèvements à des fins agricoles
- Les prélèvements hors usages agricoles et industriels

Ces mesures, présentées en annexe, sont issues de l'Annexe 3 du présent Arrêté.

3.2.1.4 Les stations de référence, évoquées par l'Arrêté Cadre, pour le suivi hydrologique du bassin du SYMASOL

Le bassin du sud-ouest lémanique se situe dans le secteur hydrographique "bas Chalais, vallée verte et Genevois" de l'Arrêté Cadre de 2007.

Les stations permettant de qualifier les seuils de sécheresse du bassin du SYMASOL sont la station du Foron à SCIEZ (V0355010) et celle du Redon à MARGENCEL (V0345210).

3.2.1.5 Historique de restriction des usages

Depuis l'Arrêté Cadre de juillet 2007, des comités de sécheresse se réunissent et des arrêtés de restrictions des usages sont établis dès lors que seuil d'alerte est franchi :

- L'Arrêté n°2011146-0005, du 26 mai 2011, établit des mesures de limitation ou de suspension provisoires des usages de l'eau considérant que le seuil d'alerte est constaté sur l'ensemble du département de la Haute-Savoie.
- L'Arrêté n°2011229-0014, du 17 août 2011, qui remplace l'Arrêté ci-avant considérant que l'ensemble du département de la Haute-Savoie est classé en vigilance.

Egalement, le 27 juillet 2010, une réunion du comité sécheresse de Haute-Savoie identifiait une baisse importante des débits des cours d'eau due à de faibles précipitations. Le seuil d'alerte n'étant pas franchi, aucun arrêté préfectoral n'a été établi. Cependant, les recommandations suivantes avaient été énoncées aux communes :

- ne pas laver à grande eau les surfaces imperméabilisées (terrasses, façades...), ainsi que les véhicules en dehors des stations de lavage ;
- ne pas remplir les piscines privées ;
- ne pas arroser les pelouses, les espaces verts publics et privés, les jardins d'agrément, les espaces sportifs de toute nature (stades et terrains de golf compris) de 8 heures à 20 heures ;
- limiter au strict nécessaire la consommation d'eau et les rejets aqueux des entreprises industrielles et commerciales ;
- les agriculteurs sont également invités à ne pas irriguer entre 10 heures et 18 heures.

Ainsi, depuis l'Arrêté Cadre de juillet 2007, aucune alerte n'a été donnée sur le territoire du Sud Ouest Lémanique.

D'après l'article L2212-2 du Code Général des Collectivités Territoriales sur le fondement de la salubrité et la sécurité publique, le Maire peut prendre un arrêté pour avertir la population concernant la restriction des usages.

En 2011, le ROCA (Réseau d'Observation de Crise des Assecs) a été activé. Le ROCA a été mis en place par le Conseil Supérieur de la Pêche devenu ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) au cours du premier semestre 2004 dans le cadre du plan d'action sécheresse élaboré par le ministère de l'écologie et du développement durable.

Le rôle du ROCA est de compléter les informations, à disposition des préfets (mission interservices de l'eau - MISE) en période de crise hydroclimatique, concernant la disponibilité de la ressource en eau dans les départements.

C'est donc avant tout un dispositif départemental d'aide à la gestion des prélèvements en période de crise (unique moyen de gestion en temps de crise). Il vient en complément de réseaux de mesure des débits et des niveaux de nappe disponibles en temps de crise. Le ROCA complète également le dispositif de suivi de crise propre à l'ONEMA constitué d'une enquête qualitative hebdomadaire et d'une fiche « mortalité » permettant de caractériser les mortalités. Le ROCA a pour objectif de recueillir et de transmettre, dans chaque département, « en temps réel », aux préfets, des informations sur l'écoulement et l'état écologique des cours d'eau sensibles aux assèchs et soumis à des prélèvements, durant les périodes de crises hydroclimatiques.

Ainsi, les mesures pour limiter les usages en période de sécheresse ont été mises en place sur les périodes suivantes : juin à septembre 2003, août 2004, juillet 2006 et de mai à août 2011.

Depuis janvier 2012, un nouvel observatoire national des étiages (ONDE) à remplacer le ROCA. Cet observatoire a un double objectif :

- de constituer un réseau de connaissance stable sur les étiages estivaux,
- et d'être un outil d'aide à la gestion des périodes de crises hydrologiques.

Sur le secteur d'étude, deux stations de suivi sont rattachées à ce réseau : le Vion à Excenevex et la Gurnaz (affluent du Redon) à Perrignier.

❖ Restrictions des usages avant 2007

Les différents arrêtés de sécheresse ayant été établis avant l'Arrêté Cadre de juillet 2007 sont recensés dans le tableau ci-après :

Date	Numéro de l'arrêté	Type d'usage concerné	Contenu
27/06/2003	DDAF/2003/SFER n°77	<ul style="list-style-type: none"> - Agricole - Industrielle - Autres 	<p>Limitation ou suspension provisoire des usages de l'eau dans le département de la Haute-Savoie.</p> <p>Une zone d'alerte est désignée sur la totalité du département de la Haute-Savoie.</p>
15/07/2003	DDAF/2003/SFER n°83	<ul style="list-style-type: none"> - Agricole - Industrielle - Sports d'eaux vives, baignades - Autres 	<p>Limitation ou suspension provisoire des usages de l'eau dans le département de la Haute-Savoie.</p> <p>Une zone d'alerte est désignée sur la totalité du département de la Haute-Savoie.</p>
21/07/2003	DDAF/2003/SFER n°88	<ul style="list-style-type: none"> - Agricole - Industrielle - Sports d'eaux vives, baignades 	<p>Limitation ou suspension provisoire des usages de l'eau dans le département de la Haute-Savoie.</p> <p>Interdiction relatives au risque d'incendie</p>

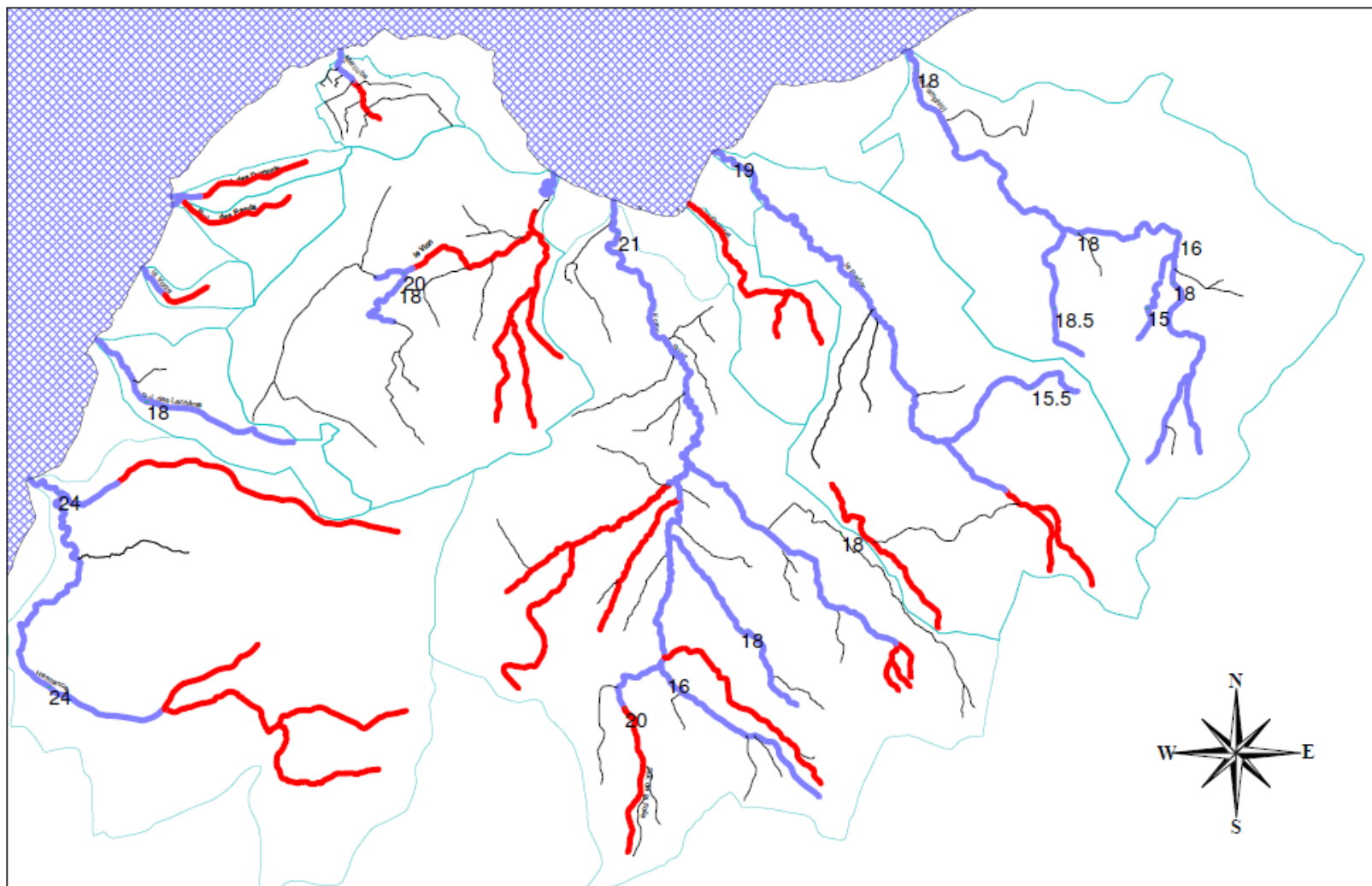
Date	Numéro de l'arrêté	Type d'usage concerné	Contenu
		<ul style="list-style-type: none"> - Pêche - Autres 	<p>des forêts dans le département de la Haute-Savoie.</p> <p>Une zone d'alerte est désignée sur la totalité du département de la Haute-Savoie.</p>
30/07/2003	DDAF/2003/SFER n°96	<ul style="list-style-type: none"> - Pêche 	Modificatif du précédent arrêté
14/08/2003	DDAF/2003/SFER n°109	<ul style="list-style-type: none"> - Agricole - Industrielle - Sports d'eaux vives, baignades - Pêche - Autres 	<p>Limitation ou suspension provisoire des usages de l'eau dans le département de la Haute-Savoie.</p> <p>Interdiction relatives au risque d'incendie des forêts dans le département de la Haute-Savoie.</p> <p>Une zone d'alerte est désignée sur la totalité du département de la Haute-Savoie</p>
04/09/2003	DDAF/2003/SFER n°117	<ul style="list-style-type: none"> - Pêche 	<p>Fermeture exceptionnelle de la pêche dans le département de la Haute-Savoie.</p> <p>L'arrêté ne concerne que des cours d'eau de 1ère catégorie piscicole.</p>
24/09/2003	DDAF/2003/SFER n°134	<ul style="list-style-type: none"> - Agricole - Industrielle - Sports d'eaux vives, baignades - Pêche - Autres 	<p>Limitation ou suspension provisoire des usages de l'eau dans le département de la Haute-Savoie.</p> <p>Interdiction relatives au risque d'incendie des forêts dans le département de la Haute-Savoie.</p> <p>Une zone d'alerte est désignée sur la totalité du département de la Haute-Savoie.</p>
16/10/2003	DDAF/2003/SFER n°146	<ul style="list-style-type: none"> - Fin des restrictions 	<p>Réglementation des usages de l'eau et prévention du risque d'incendie de forêts dans le département de la Haute-Savoie.</p> <p>Abrogation des précédents arrêtés</p>
10/08/2004	DDAF/2004/SFER n°94	<ul style="list-style-type: none"> - AEP - Agricole - Industrielle - Autres 	<p>Limitation ou suspension provisoire des usages de l'eau dans le département de la Haute-Savoie.</p> <p>Le département de la Haute-Savoie est découpé en 2 zones de sensibilité différentes en regard de la sécheresse</p>

Date	Numéro de l'arrêté	Type d'usage concerné	Contenu
24/08/2004	DDAF/2004/SFER n°99	- Fin des restrictions	Abrogation de l'arrêté précédent
28/07/2006	DDAF/2006/SEP n°37	- AEP - Agricole - Industrielle - Autres	Limitation ou suspension provisoire des usages de l'eau dans le département de la Haute-Savoie. Le département de la Haute-Savoie est découpé en 2 zones de sensibilité différentes en regard de la sécheresse
07/08/2006	DDAF/2006/SEP n°40	- Fin des restrictions	Abrogation de l'arrêté précédent

3.2.1.6 Observations des épisodes de sécheresse

Des observations avaient été effectuées lors d'épisodes de sécheresse au cours des étés 1998 et 2003 par la DDAF Thonon et l'AAPPMA du Chablais Genevois. Les cartes décrivant ces observations donnent un état des lieux sur certains cours d'eau du secteur de l'étiage 1998, que nous qualifierons de sévère, et de celui de 2003, que nous qualifierons d'exceptionnel.

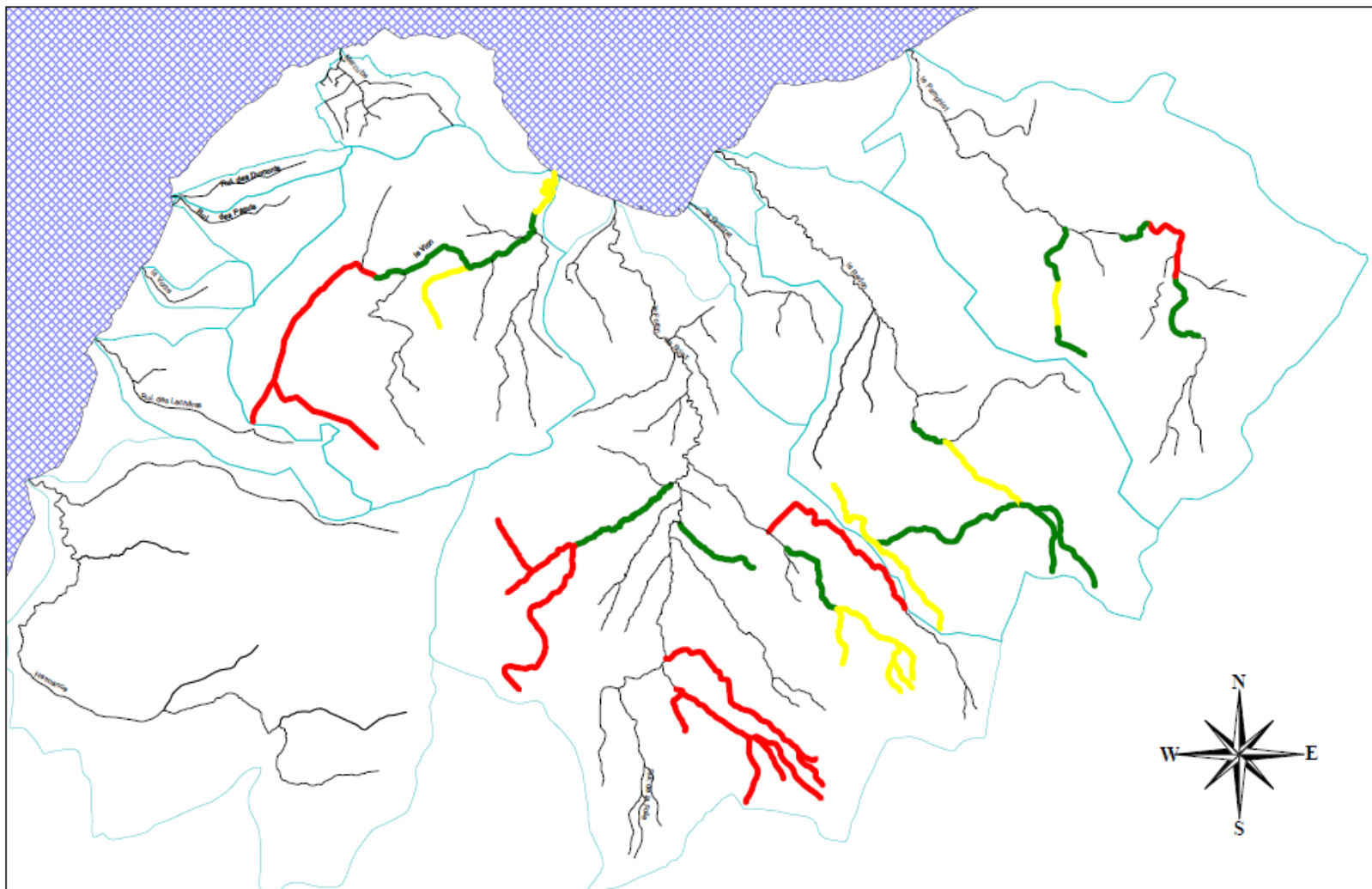
La contradiction des cartes pour certains secteurs et en l'absence de station de suivi des débits sur certains secteurs on parlera de secteur avec débits d'étiages sévères. Des précisions seront apportées dans les phases ultérieures de cette présente étude quantitative.



Etiage 2003 Données DDAF Thonon

- 18 Température
- A SEC
- EN EAU
- Non défini

Figure 26 : Observation des épisodes sècheresse de 2003
 Source : DDAF Thonon



Etiages - Assèchements constatés par AAPPMA





-  A SEC 03
-  A SEC 03 + 98
-  DEBIT CRITIQUE 03
-  Non renseigné

Figure 27: Observation et comparaison des épisodes sècheresse de 1998 et 2003
 Source : AAPPMA

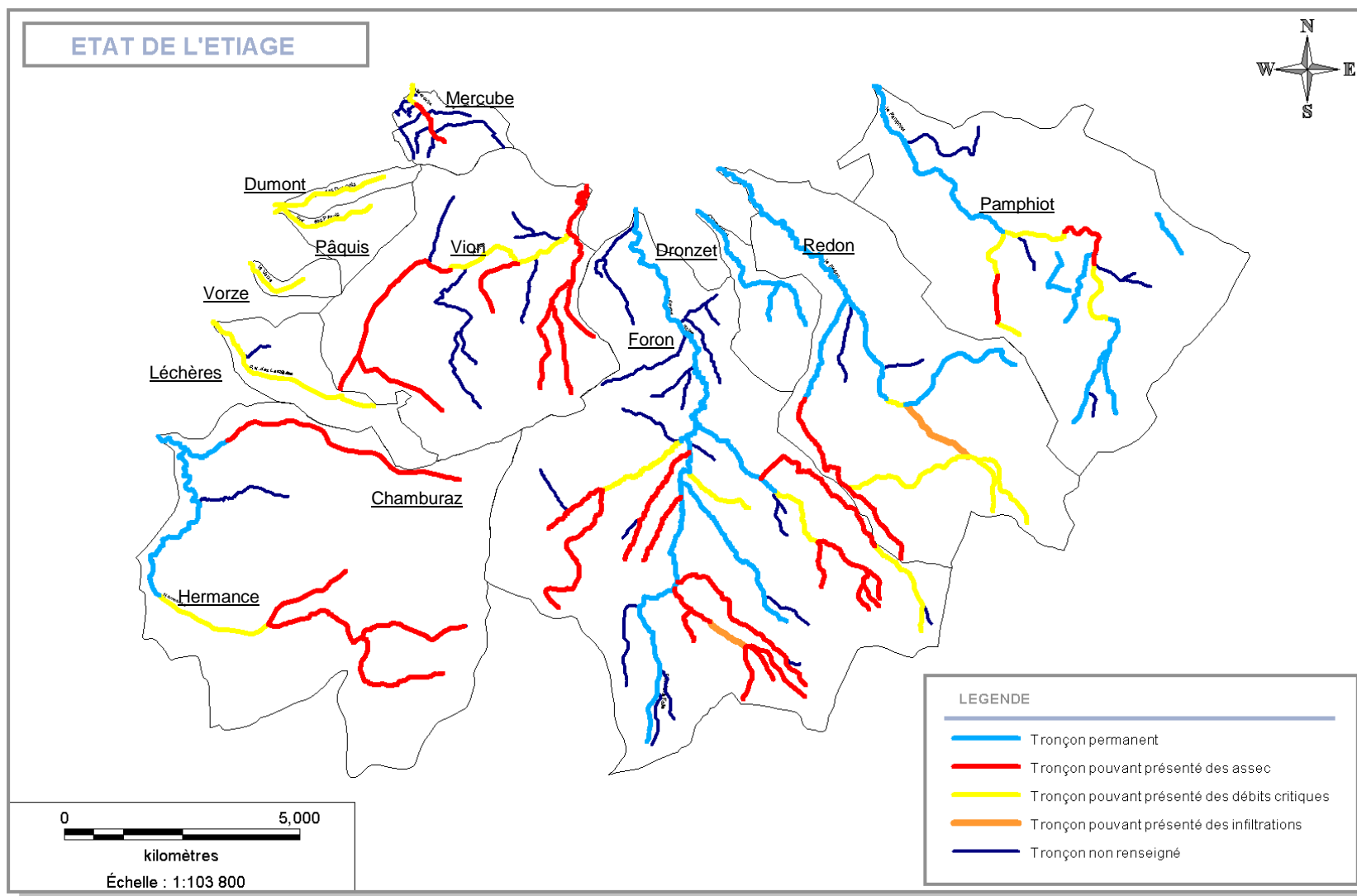


Figure 28 : Etat de l'étiage sur le territoire du SYMASOL

3.2.2 Autres mesures mises en place pour limiter la sévérité des étiages

A l'exception des réflexions et études réalisées (ou en cours) à l'échelle du SYMASOL (étude volumes prélevables, étude globale de la ressource en eau, Observatoire de la ressource en eau) et de mesures générales de sensibilisation des populations et de mise à niveau des réseaux, aucune mesure spécifique n'a été identifiée sur le territoire d'étude.

3.2.3 Conclusions partielles

Les secteurs pouvant présenter une problématique de déficit hydrique en période d'étiage sont situés essentiellement en amont des bassins versants. Seuls le Vion et les petits ruisseaux situés à l'ouest du territoire souffrent, sur la totalité de leur linéaire, d'étiage sévère.

Par ailleurs, on rappelle que les années de référence ayant permis de délimiter les secteurs d'étiage sont 1998 et 2003, deux années correspondant à des phénomènes exceptionnels de sécheresse et de déficit pluviométrique.

Depuis juillet 2007, date de signature du premier Arrêté Cadre Sécheresse en Haute-Savoie, des mesures ont été mises en place afin d'appréhender au mieux les périodes de sécheresses. Ainsi, par secteur hydrographique homogène, un suivi hydrologique régulier permet de savoir quand le seuil d'alerte (bas débit) est franchi. Le comité de suivi de sécheresse peut ainsi réagir rapidement et mettre en place une restriction des usages appropriée.

3.3 Suivi hydrologique du bassin

Ce volet de l'étude sera affiné et complété lors de la phase 2 de l'étude concernant la quantification des ressources existantes.

3.3.1 Contexte général

Cette analyse est réalisée sur la base des nombreuses données de débits disponibles sur l'ensemble du réseau hydrographique.

On dénombre ainsi 3 stations hydrologiques enregistrant quotidiennement les débits des principaux cours d'eau de l'aire d'étude, 2 en territoire français et 1 en territoire suisse :

- Suivi hydrologique (stations françaises DREAL) :
 - Le Foron à Sciez : V0355010, BV = 66 km² (1974 – 2011)
 - Le Redon à Margencel : V0345210, BV = 30,5 km² (1971 – 2011)
- Suivi hydrologique (stations suisses SECOE) :
 - L'Hermance au niveau de l'Hermance : HE, BV = 42,1 km² (mai 2008 – 2010)

Note : Suite à un planimétrage soigné du bassin versant du Sud-ouest Lémanique, nous nous sommes aperçus que les superficies des bassins versants sont en contradiction avec celles notées par la DREAL et le SECOE. En accord avec le maître d'ouvrage, il a été décidé d'utiliser nos valeurs de superficies et donc de modifier les données DREAL/SECOE associées (débits spécifiques).

Les superficies retenues pour la suite du rapport sont indiquées dans le tableau suivant :

	Station du Foron à Sciez	Station du Redon à Margencel	Station de l'Hermance
Superficie BV	53,2 km ²	28,8 km ²	41,8 km ²

En complément de ces stations de suivis en continu, il existe une cinquantaine de stations ayant fait l'objet de jaugeages ponctuels dans le cadre de suivis effectués par la DREAL, le Conseil Général, le SYMASOL, le SECOE ou à l'occasion d'études spécifiques. Les dernières données débitométriques recensées sont issues de l'étude qualité LAEPS 2011.

L'ensemble des stations de jaugeages présentant des données exploitables dans le cadre de la présente étude est proposé dans la figure page suivante.

Par ailleurs, des campagnes de jaugeages et des suivis des débits seront effectuées dans le cadre de la présente étude. Les propositions d'implantation de ces stations et des protocoles de suivis sont définies en fin de document.

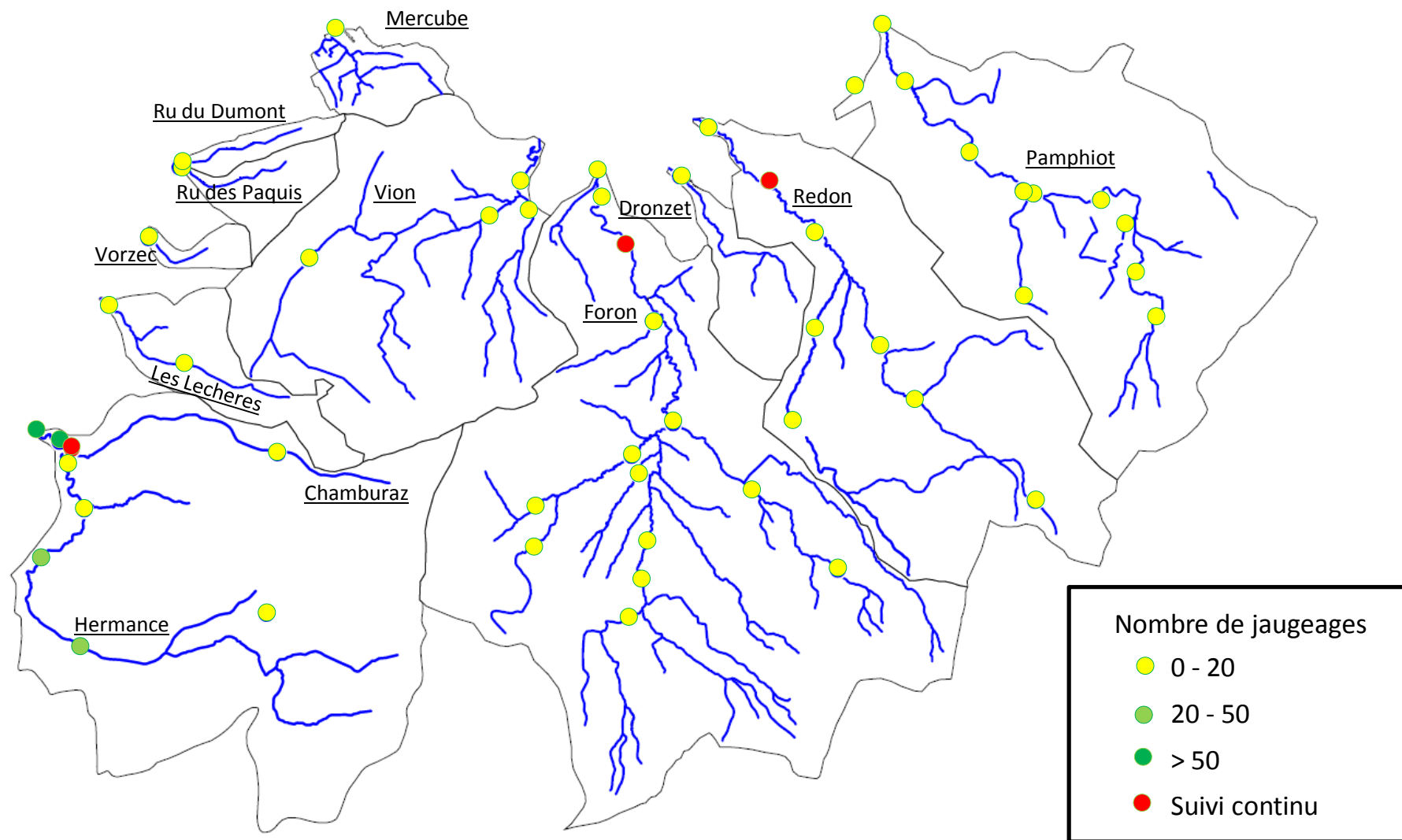


Figure 29 : Stations de jaugeages ponctuels et continus sur le territoire d'étude
Sources : SECOE Canton de Genève, Agence de l'eau, Etude qualité ASCONIT, Etude qualité HYDRETUDES (1964 – 2011)

3.3.2 Première caractérisation des débits d'étiage des cours d'eau du Sud-ouest lémanique

Le régime hydrologique du bassin versant est de type pluvial avec une tendance vers du pluvio-nival. Il se caractérise par un seul étiage estival et début automnale et un maximum pluvial en hiver.

Les graphiques ci-dessous représentent les débits moyens mensuels calculés sur toute la période de données. Ils reflètent bien le régime hydrologique avec un seul étiage.

Remarque : La station du Redon a une période d'analyse supérieure à celle du Foron (40 années contre 37 années). Cette différence est négligeable et n'influencera donc pas les résultats des analyses statistiques.

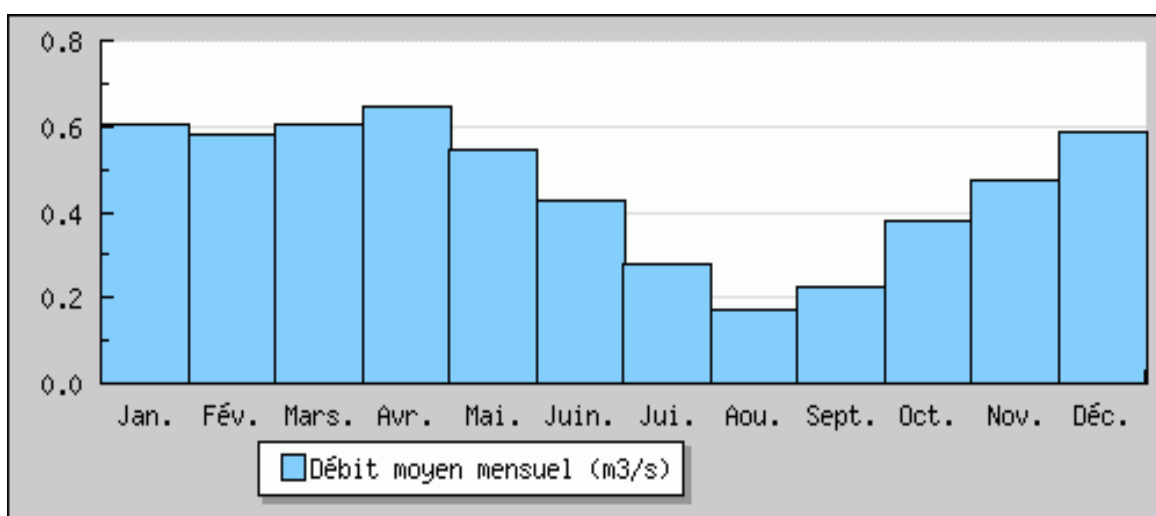


Figure 30 : Débit moyen mensuel pour la station du Redon à Margencel

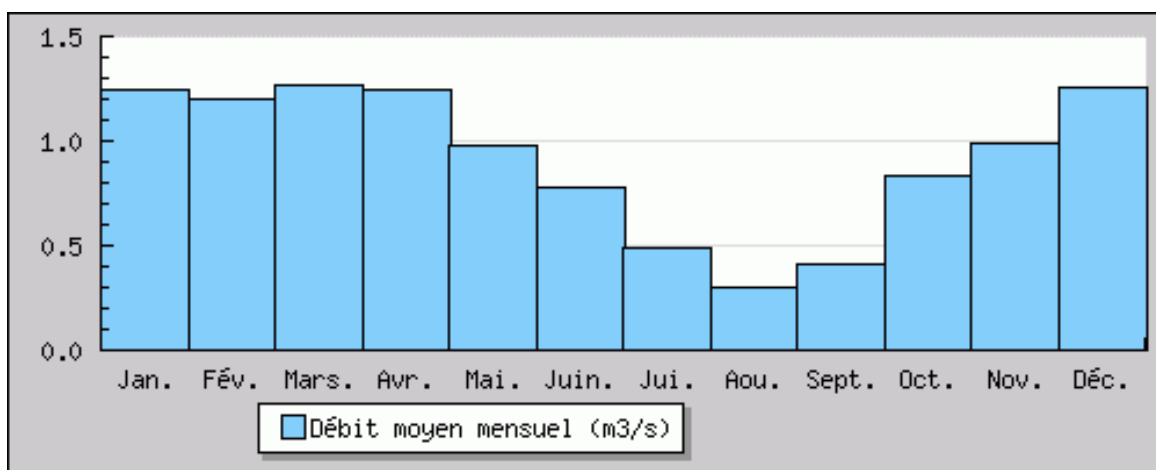


Figure 31 : Débit moyen mensuel pour la station du Foron à Sciez

Le graphique ci-dessous représente le débit moyen mensuel pour la station de l'Hermance. Ce dernier est plus difficilement interprétable car la période de données est très courte et donc peu représentative.

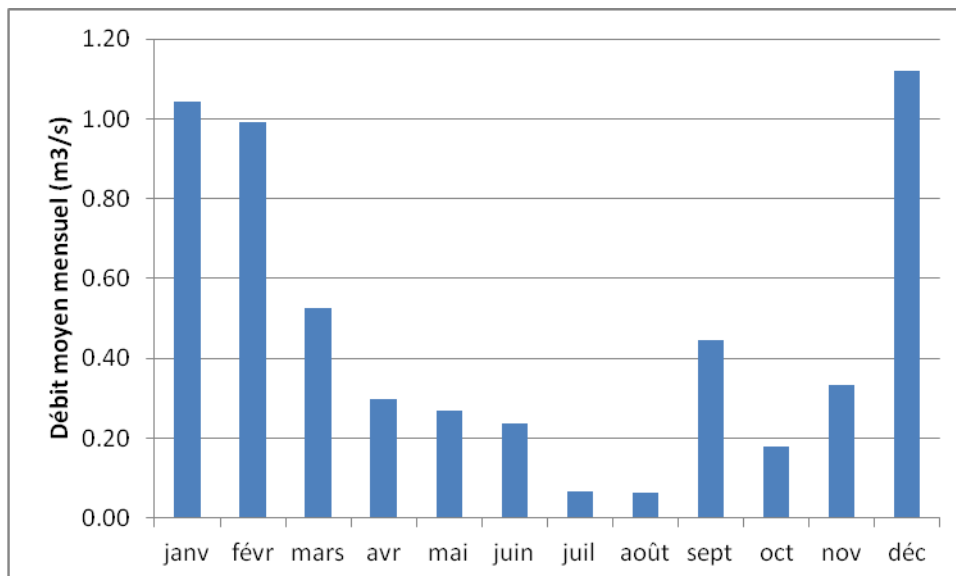


Figure 32 : Débit moyen mensuel pour la station de l'Hermance

Ces différents graphiques montrent qu'il n'y pas d'étiage hivernal sur le bassin versant du Sud-ouest lémanique.

3.3.2.1 Débits caractéristiques aux points de suivi continu

Le tableau ci-dessous présente les débits d'étiage de référence au droit des différentes stations suivies en continu sur toute la chronique de données.

Pour les stations françaises, le débit de référence d'étiage est une valeur statistique représentant le débit moyen le plus faible de l'année, estimé à la fréquence quinquennale sèche (QMNA5). Ce débit est complété par les valeurs de VCN3 et VCN10 estimé aux fréquences biennale et quinquennale. Le VCN3 et le VCN10 sont respectivement les débits d'étiage moyen enregistré pendant 3 jours ou 10 jours consécutifs.

Pour les stations suisses, le débit d'étiage de référence est donné par la valeur du Q347, soit le débit journalier moyen atteint ou dépassé 347 jours par an. Pour plus de clarté, les débits d'étiage sont calculés d'après les références françaises (les valeurs des débits pour les 2 stations françaises suivies par la DREAL, sont issues de la Banque Hydro).

Stations	Redon 28.8 km ²		Foron 53.2 km ²		Hermance 41.8 km ²	
	m3/s	l/s/km ²	m3/s	l/s/km ²	l/s/km ²	l/s/km ²
Module	0.462	16.04	0.905	17.01	0.370	8.85
QMNA 2	0.120	4.17	0.160	3.01	0,025	0,60
QMNA 5	0.085	2.95	0.100	1.88	0,012	0,29
VCN3 (2)	0.076	2.64	0.097	1.82	0,009	0,22
VCN3 (5)	0.057	1.98	0.062	1.17	0,007	0,17
VCN10 (2)	0.085	2.95	0.110	2.07	0,010	0,24
VCN10 (5)	0.064	2.22	0.071	1.33	0,008	0,19

Tableau 6 : Débits caractéristiques d'étiage des stations de suivi continu (en m3/s)

Sur les tableaux suivants, nous avons reporté, pour l'étiage de chaque année (entre 1971 et 2011), les débits moyens journaliers minima mesurés sur 40 ans. L'objectif est de comparer ces mesures aux QMNA5 calculés au paragraphe précédent et juger de la représentativité des chiffres avancés.

HERMANCE			
	Période	Débit (m ³ /s)	Débit spécifique (L/s/km ²)
2008	6, 10 et 11 août	0.008	0,19
2009	31 oct et 1 ^{er} nov	0.008	0,19
2010	10 et 11 août 4, 5, 13, 16, 20 et 22 sept	0.0130	0,31

REDON			
	Période	Débit (m ³ /s)	Débit spécifique (L/s/km ²)
1971	5 oct	0.038	1,32
1972	<i>Pas de données</i>		
1973	13 sept	0.013	0,45
1974	18 août	0.071	2,47
1975	21 août	0.054	1,88
1976	Du 24 au 26 août	0.039	1,35
1977	1 ^{er} oct	0.133	4,62
1978	Du 20 au 29 sept	0.045	1,56
1979	Du 28 au 30 sept	0.051	1,77
1980	Du 16 au 20 sept	0.062	2,15
1981	9 sept	0.056	1,94
1982	Du 15 au 21 sept et le 25	0.076	2,64
1983	31 juil	0.069	2,40

REDON			
Période		Débit (m ³ /s)	Débit spécifique (L/s/km ²)
1984	1 ^{er} sept	0.052	1,81
1985	6 oct	0.056	1,94
1986	18 oct	0.062	2,15
1987	3 sept	0.095	3,30
1988	19 août	0.074	2,57
1989	19 août	0.045	1,56
1990	Du 11 au 14 sept Du 17 au 21 sept	0.062	2,15
1991	26 et 27 août	0.074	2,57
1992	27 août	0.07	2,43
1993	22 août	0.037	1,29
1994	29 août	0.071	2,47
1995	5 août	0.072	2,50
1996	11 et 17 sept	0.071	2,47
1997	6 oct	0.122	4,24
1998	27 août	0.059	2,05
1999	14 sept	0.09	3,13
2000	20 août	0.085	2,95
2001	20 août	0.085	2,95
2002	22 sept	0.136	4,72
2003	11 et 12 août	0.055	1,91
2004	8 août	0.055	1,91
2005	17 juil	0.092	3,19
2006	Du 8 au 14 sept	0.091	3,16
2007	9 juin	0.146	5,07
2008	25 juil	0.123	4,27
2009	7 oct	0.065	2,26
2010	21 juil et 11 août	0.09	3,13
2011	23 et 24 août	0.039	1,35

FORON			
Période		Débit (m ³ /s)	Débit spécifique (L/s/km ²)
1974	26 août	0.081	1,52
1975	9 août	0.057	1,07
1976	15 juil	0.037	0,70
1977	24 sept	0.384	7,22
1978	Du 19 au 29 sept et du 11 au 17 oct et du 28 oct au 16 nov	0.307	5,77
1979	Du 16 au 19 sept	0.189	3,55
1980	Du 23 au 26 août et du 4 au 6 oct	0.179	3,37
1981	Du 25 août au 2 sept et les 15, 16, 17 et 21 sept	0.151	2,84
1982	25 sept	0.113	2,12
1983	19 août	0.121	2,27
1984	9 août	0.083	1,56
1985	Du 26 sept au 7 oct et du 12 au 17 oct	0.102	1,92
1986	3 et 4 août	0.151	2,84
1987	21 sept	0.156	2,93
1988	19 août	0.139	2,61
1989	26 août et du 9 au 11 sept	0.060	1,13
1990	21, 29 et 30 sept	0.079	1,49
1991	18 août	0.038	0,71
1992	28 août	0.067	1,26
1993	14 août	0.073	1,37
1994	29 août	0.074	1,39
1995	23 août	0.085	1,60
1996	17 sept	0.086	1,62
1997	4 oct	0.122	2,29
1998	29 et 30 août	0.053	1,00
1999	13 sept	0.127	2,38
2000	Du 17 au 20 août	0.072	1,35
2001	18 déc	0.121	2,27
2002	9 oct	0.116	2,18
2003	7 août	0.044	0,82
2004	31 juil	0.071	1,34
2005	11 août	0.066	1,24

FORON			
	Période	Débit (m ³ /s)	Débit spécifique (L/s/km ²)
2006	Du 25 au 27 juil	0.083	1,56
2007	20 nov	0.164	3,08
2008	6 août	0.161	3,03
2009	21 août	0.076	1,43
2010	23 sept	0.081	1,52
2011	24 août	0.067	1,26

Logiquement, le débit le plus faible mesuré devrait être relativement comparable au QMNA5 et c'est la plupart du temps le cas sauf pour l'Hermance. Cela s'explique par le faible nombre de données pour le cours d'eau de l'Hermance.

Par ailleurs, l'analyse des débits moyens mensuels sur ces stations met en évidence que les mois de Juillet, Août et Septembre sont les principaux mois d'étiage des cours d'eau du Sud-ouest lémanique.

Afin de déterminer les années sèches et humides, les débits moyens annuels ont été calculés séparément pour chaque station (la plage de données sur l'Hermance étant trop petite, les calculs ont été réalisés seulement sur les stations du Redon et du Foron). Les débits calculés ont ensuite été classés respectivement du plus faible au plus grand.

Pour la détermination des années sèches, les années correspondantes aux 10 valeurs de débit les plus faibles (soit ¼ des valeurs) ont été répertoriées pour chaque station. La même opération a été faite pour les débits moyens annuels en période d'étiage (de juin à fin septembre). Les années retenues comme années sèches sont celles apparaissant sur chaque classement (les débits annuels et d'étiage, pour la station du Redon et du Foron).

Cette méthode nous donne les années sèches suivantes : 1976, 1989, 1998, 2003, 2004, 2005 et 2011. On observe que les années 2000 sont surreprésentées par rapport aux 40 années de données de mesures.

Pour la détermination des années humides, les années correspondantes aux 10 valeurs de débit les plus élevées (soit ¼ des valeurs) ont été répertoriées pour chaque station. Les années retenues comme années humides sont celles apparaissant sur les débits annuels répertoriées sur la station du Redon et du Foron.

Cette méthode nous donne les années humides suivantes : 1977, 1980, 1982, 1983, 1988, 1995. Les années humides sont surreprésentées par les années 1980.

3.3.2.2 Détermination des débits d'étiage de référence sur les différents cours d'eau (Etudes préalables au Contrat de Rivières)

La méthodologie de calcul est celle utilisée lors des études préalables au Contrat de Rivières.

A partir de campagnes de jaugeages réalisées en période d'étiage sur les différents bassins du secteur d'étude, on calcule par corrélation avec les débits journaliers à cette même date sur une station hydrométrique de référence, le QMNA au niveau de ces points de jaugeage.

Les stations prises pour référence sont celles sur le Redon à Margencel et sur le Foron à Sciez. Leur débit de référence d'étiage (QMNA5) étaient respectivement de 0,077 m³/s et de 0.116 m³/s en 2000 (réactualisé mais quasi inchangé à 0.080 m³/s et 0.110 m³/s en 2011).

Cette analyse se base sur le rapport préalable au contrat de rivière HYDRETTUES 2004 qui avait utilisé les campagnes de jaugeages menées par ASCONIT entre les 19 et 23 août 2002. Cette analyse sera réactualisée en phase 2 de la présente étude pour tenir compte des jaugeages effectués depuis 2002, et notamment ceux réalisés dans le cadre de cette étude.

Les résultats obtenus à partir des mesures d'août 2002 sont les suivants :

Localisation de la station	QMNA5 (L/s)	Surface (km ²)	Q spécifique (L/s/km ²)
REDON			
Ru des Moises - Amont BV, amont moulin Degenève	0.25	1.11	0.2
Gurnaz - Amont D903 hauteur château de la Rochette	2.2	4.77	0.5
Ru des Moises - Aval La Cheville, amont confluence ru Perrignier	7.2	4.9	1.5
Gurnaz - Au droit de l'Apralis	14	8.58	1.6
Redon - Aval moulin Pendant	94	11.69	8.1
Redon - "Le Moulin", pont D133	64	29.2	2.2
Redon - Hauteur camping des meules	93	33.2	2.8

Localisation de la station	QMNA5 (L/s)	Surface (km ²)	Q spécifique (L/s/km ²)
DRONZET			
Dronzet – proche lac	1.7	4.25	0.4

Localisation de la station	QMNA5 (L/s)	Surface (km ²)	Q spécifique (L/s/km ²)
FORON DE SCIEZ			
Ru de Chavannex	0.4	0.86	0.47
Gorge- Avugnens	1.3	1.62	0.8
Gurnaz	0	2.92	0
Avully	4.2	3.36	1.25
Petit Vire	1.6	3.85	0.42
Grand Vire	3	4.26	0.7
Folle	18.7	4.51	4.15
Grand Vire	7.7	10.12	0.76
Gorge	44.7	11.83	3.78
Foron-Vérayon	45.7	11.92	3.83
Foron aval lagune Brenthonne	44.3	13.95	3.18
Foron Moulin d'Essert	66.4	33	2.01
Foron - Lac	124	56.67	2.19

Localisation de la station	QMNA5 (L/s)	Surface (km ²)	Q spécifique (L/s/km ²)
VION			
Vion – aval Les Grandes Conches	0.7	6.02	0.12
Vion – aval confluence ruisseau du Plomb	11.4	15.6	0.73

Localisation de la station	QMNA5 (L/s)	Surface (km ²)	Q spécifique (L/s/km ²)
LECHERE			
Léchère – Pont du Tanoz	0.7	3.5	0.2
Léchère - Embouchure	0.65	5.3	0.12

Localisation de la station	QMNA5 (L/s)	Surface (km ²)	Q spécifique (L/s/km ²)
MERCUBE			
Mercube – Station INRA	0.15	3.6	0.04

Localisation de la station	QMNA5 (L/s)	Surface (km ²)	Q spécifique (L/s/km ²)
VORZE			
Vorze - Embouchure	0.1	0.9	0.11

Localisation de la station	QMNA5 (L/s)	Surface (km ²)	Q spécifique (L/s/km ²)
DUMONTS			
Dumonts - Embouchure	0.15	1.15	0.13

Localisation de la station	QMNA5 (L/s)	Surface (km ²)	Q spécifique (L/s/km ²)
FOSEAUX			
Aval N5, hauteur Clos Pallin	3.8		

Localisation de la station	QMNA5 (L/s)	Surface (km ²)	Q spécifique (L/s/km ²)
PAQUIS			
Pâquis- Embouchure	0	3.5	0

Localisation de la station	QMNA5 (L/s)	Surface (km ²)	Q spécifique (L/s/km ²)
HERMANCE			
Chamburaz – amont confluence	8.4	5.5	2.2
Marnot – amont confluence	1.1	9.4	0.1
Ru de Tholomaz	0.6	2.3	0.3
Mermes – amont RD 35	0.83	8.7	0
Hermance – ruine de Montfort	0.9	8	0.2
Hermance – amont Marnot	5	26.5	0.2
Hermance – pont RD 25	17.2	42.1	0.4

Comme le montrent les tableaux précédents, les cours d'eau du territoire d'étude peuvent présenter des étiages sévères notamment sur les petits ruisseaux. On remarque également une augmentation des débits spécifiques sur l'aval des rivières les plus importantes.

Pour le Redon, on note un fort débit spécifique d'étiage au droit du Moulin Pendant qui pourrait être la conséquence des apports souterrains.

Plus en aval, on remarque une augmentation du débit spécifique en clôture du bassin du Redon qui pourrait être due soit au drainage de la nappe du Redon soit à un apport de la zone des Grands Marais de Margencel.

Pour le Foron de Sciez, on observe une faible évolution du débit spécifique entre le Moulin d'Essert et le Lac. Les affluents que sont le Ru de Chavannex, des Esserts et des Combes apparaissent donc en mesure de participer au soutien d'étiage. Dans la pratique, la mesure sur le ru de Chavannex montre que le débit de ce dernier est en deçà de la moyenne. Il est fort probable que le ru des Esserts ait un régime hydraulique d'étiage similaire. Le maintien du débit spécifique entre le Moulin d'Essert et le Lac provient donc vraisemblablement, soit du ru des Combes dont la tête de bassin est occupée par des zones de marais (amont RD 25), soit du drainage de la nappe par le Foron.

Entre l'aval de la lagune de Brenthonne et le Moulin d'Essert, le débit spécifique diminue. Les apports intermédiaires que sont le Grand-Vire, le Passage, le Gotalès, la Creuse, Avully et le ru de la Gorge semblent donc avoir des débits d'étiage plus marqués que la moyenne du bassin, que ce soit en raison d'infiltration dans la nappe ou de source plus faible. Ces résultats sont confirmés par les mesures sur les Vire et Avully. Cela peut paraître surprenant pour le grand Vire dont les marais de Fully sont la source.

Par ailleurs, pendant l'étude du potentiel de la vulnérabilité de l'aquifère des Contamines (RDA, 2010) des campagnes de jaugeages des débits avaient été réalisées sur les ruisseaux de la Tuilière et de la Gorge.

Les mesures ponctuelles réalisées montrent :

- le ruisseau de la Tuilière coule sur le domaine d'étude et ajoute son débit à celui du ruisseau de la Gorge à partir de la confluence
- une infiltration du ruisseau de la Gorge sur sa partie amont lors des périodes de basses eaux (confirmé par les jaugeages ponctuels).

- Le ru du Passage présente un débit spécifique d'étiage très important. En fait, ce débit est en grande partie « artificiel » et correspond au rejet de la station d'épuration de Bons. Dans la pratique, les mesures sur le ru de la Gorge montrent que ce ruisseau représente une source principale de soutien d'étiage. A la lecture des valeurs à Avugnens, on en déduit que ces apports se situent en aval, à partir de la confluence avec le ruisseau de la Tuilière.

NB : La station d'épuration de Bons n'existe plus aujourd'hui (suppression en 2003). Il a été choisi de conserver ce paragraphe pour expliquer les chiffres présentés dans les tableaux ci-avant. La description du débit d'étiage au niveau du ru du Passage sera reprise dans la suite de l'étude.

La Gurnaz est asséchée en été à la confluence de la Gorge.

Le Foron, entre Vérayon et la lagune de Brenthonne, ne recueille pas de débit supplémentaire en comparaison de la surface drainée (mesures de débit d'août 2002). Cela signifie que les affluents intermédiaires que sont Creusiaz et Pisse-Vache sont susceptibles d'être asséchés. La Folle présente un débit spécifique de référence d'étiage le plus important du bassin (hormis ru du Passage dont le débit est artificiel). In fine, le ruisseau de la Folle et le ru de la Gorge assurent majoritairement le soutien d'étiage du Foron. La Folle en est d'ailleurs la source principale reconnue.

Le Vion a des débits d'étiage particulièrement faibles si l'on se réfère à ceux de Redon et du Foron.

Au vu des résultats, les sources des Grandes Conches semblent être les uniques responsables de l'écoulement du Vion. On observe également une augmentation du débit spécifique vers l'aval après la confluence avec le ru du Plomb.

Le Mercube, les Dumonts, les Pâquis, la Vorze et les Léchères étaient à sec, ou presque, lors de la campagne d'août 2002. Cependant, les résultats sont basés sur une seule mesure à l'étiage, ils ne représentent donc pas les débits d'étiage de référence des bassins versants. D'une manière générale, on peut dire que ces débits d'étiage sont très faibles.

La station d'épuration de Douvaine ne participe pas au soutien d'étiage du ruisseau des Léchères car elle est directement raccordée au lac Léman.

Mis à part le Chamburaz, le reste des cours d'eau du bassin de l'Hermance ont des débits d'étiage très faible. Le débit de référence d'étiage est donc proche de 0. Les zones de marais situées principalement sur le Marnot et les Mermes n'apportent donc pas de soutien pour les étiages en période sèche. L'assèchement des marais et le développement de la végétation dans ces derniers annulent donc leur effet prévisible. Actuellement, les Mermes et le Marnot n'alimentent donc plus les écoulements de l'Hermance en période sèche.

3.3.2.3 Conclusion partielle

Cette analyse manque cependant de données relatives aux étiages sur l'ensemble des cours d'eau. Les débits d'étiage de référence sont donc établis "faut de mieux". Ces données seront donc préciser dans les phases suivantes de cette présente étude quantitative.

Les données présentées ci-avant sont issues de l'étude préliminaire au Contrat de rivière HYDRETTUES 2004. Si la fiabilité de certaines de ces données est remise en cause, on essaiera de les justifier dans la présente étude quantitative, dans le cadre de la phase 2 relative à la quantification des ressources.

3.4 Exploitations des aquifères

3.4.1 Analyse globale des prélèvements pour l'AEP

Les collectivités locales assurant l'exploitation et la distribution des eaux sur le territoire sont évoquées dans la partie 2.2. La carte ci-dessous montre l'implantation des captages exploités par ces collectivités :

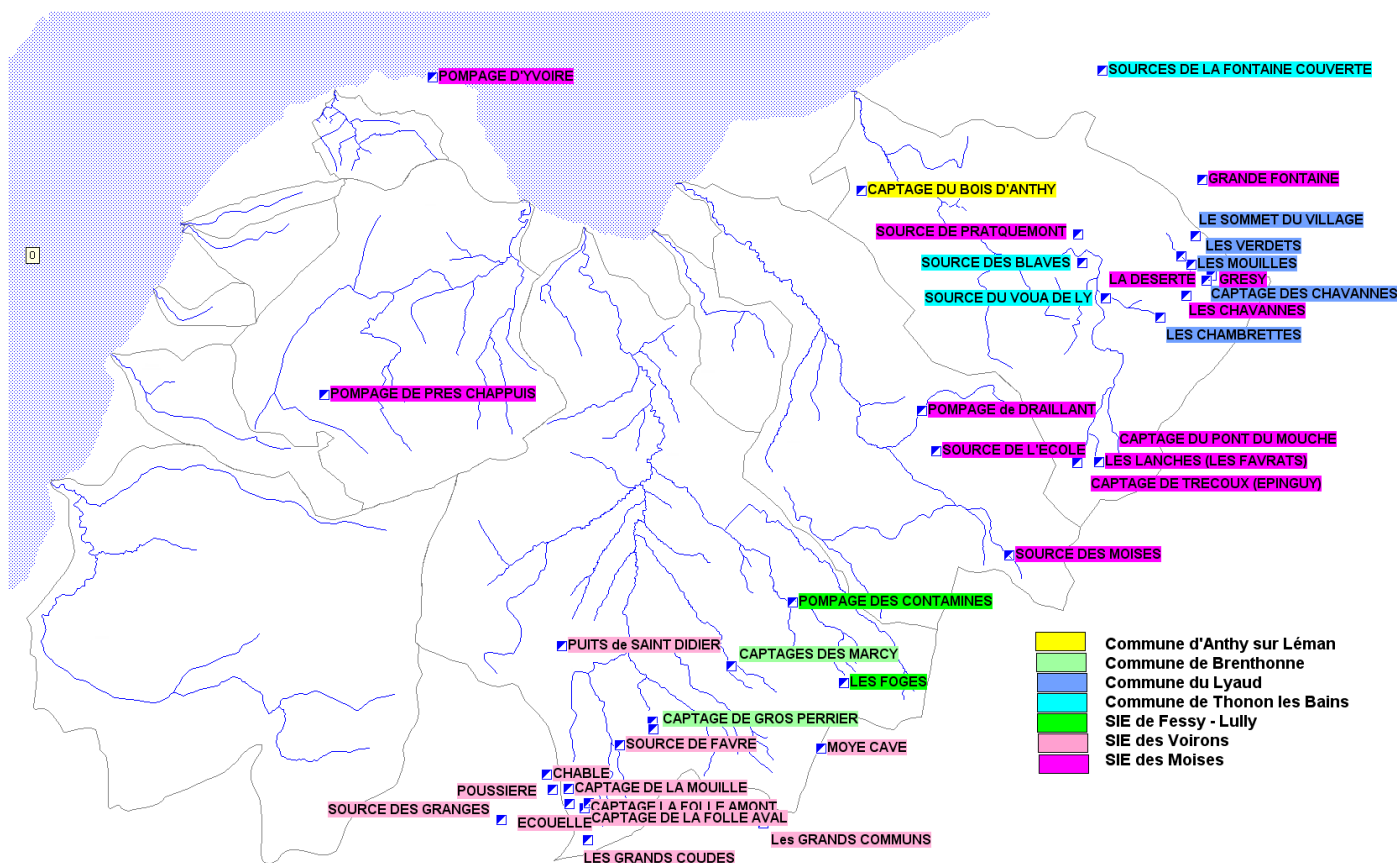


Figure 33 : captages sur le territoire du SYMASOL

Les paragraphes ci-dessous rappellent ces collectivités ainsi que les captages exploités. Ceux qui concernent le bassin du Pamphiot ont été décrits dans le rapport spécifique consacré à ce bassin et sont reportés en italique.

Le Syndicat intercommunal des eaux des Moises (SIEM) : *source de Pratquemont, sources d'Orcier (Pont de la Mouche, Favrats et Epinguy) et d'Armoy (La Déserte, Grésy et Les Chavannes) ;*

La commune d'Anthy : *captage d'Anthy ;*

La commune de Thonon les Bains : *captage des Blaves et du Voua de Ly ;*

La commune du Lyaud : *captages des Chambrettes, Les Verdets, Les Mouilles, des Chavannes et le Sommet du Village.*

En dehors du bassin du Pamphiot, on trouve :

Pour de SIEM, les captages sont le pompage de Pré Chappuis, la source de l'Ecole, la source des Moises, le puits de Draillant et le lac Léman.

Pour le Syndicat intercommunal des eaux des Voirons (SIEV), les captages sont le puits de Saint Didier, les captages de la Folle (amont et aval), le captage de la Mouille (Pratellerie), la source Favre, la source des Granges, le groupe Chable, Ecouelle et Poussière, Les sources de Moye Cave, Les grands Coudes et les Grands Communs.

En 2008, suite à la création de l'agglomération d'Annemasse, une convention a été signée entre Annemasse Agglo et le SIEV.

Pour l'ancien Syndicat de Fessy-Lully maintenant rattaché au SIEV : le pompage des Contamines, la source de Forges et la source les Salées.

Pour la ville de Brenthonne maintenant rattaché au SIEV : captage de Gros Perrier et captage des Marcy.

Les deux graphiques ci-après montrent l'évolution des prélèvements par collectivité depuis 2001 et, sur la moyenne 2001-2011 soit 6.8 Mm³, la distribution de ces prélèvements :

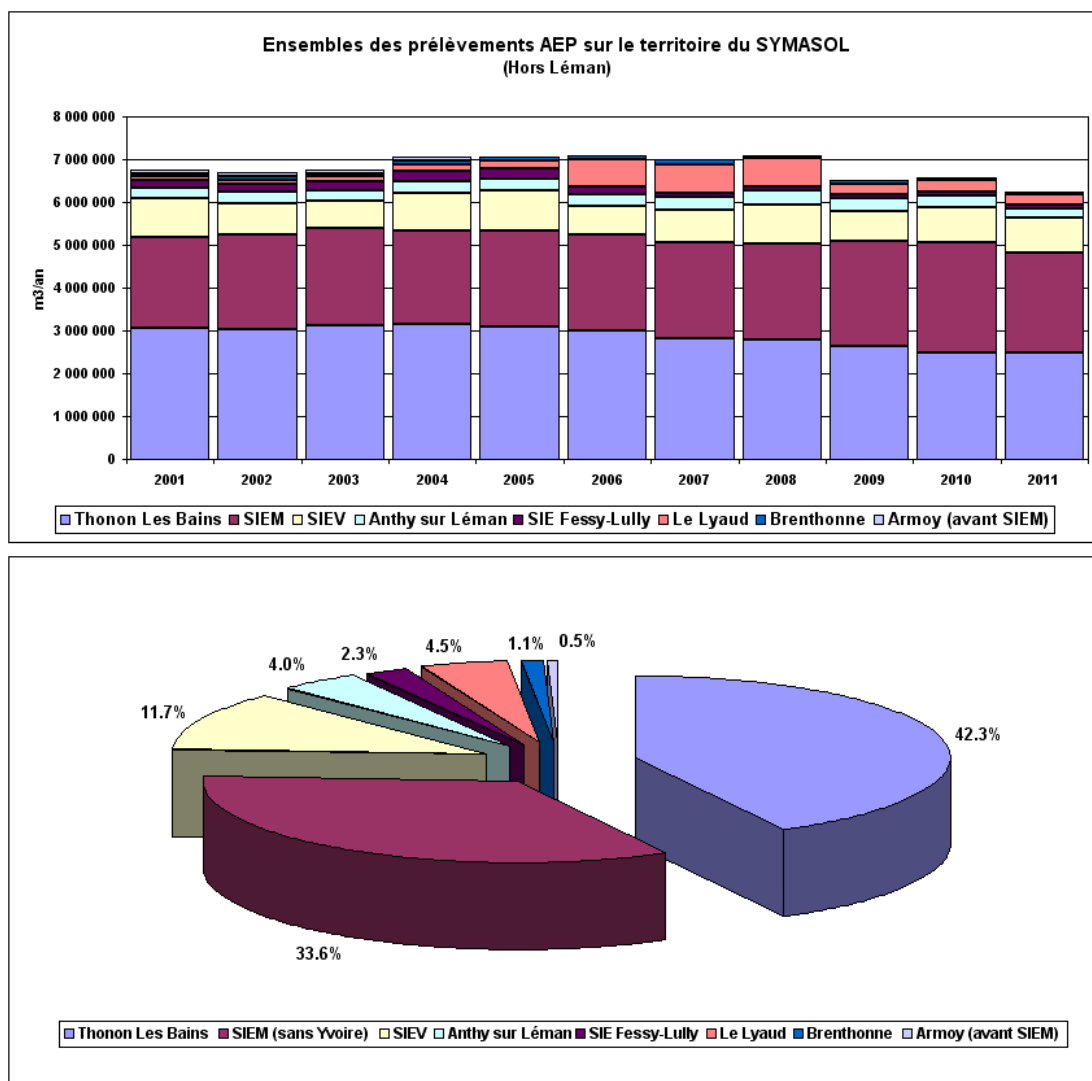


Figure 34 : répartition des prélèvements AEP sur le territoire du SYMASOL (sources Agence, ARS, Collectivités)

Le tableau ci-dessous reprend les données utilisées pour ces graphiques :

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Thonon Les Bains	3 069 803	3 032 121	3 108 319	3 148 268	3 088 623	2 987 254	2 826 962	2 773 743	2 629 849	2 476 350	2 492 602
SIEM (hors Léman)	2 100 681	2 210 141	2 281 388	2 173 614	2 247 808	2 241 268	2 231 000	2 268 600	2 469 400	2 572 122	2 331 994
SIEV	917 300	738 000	630 000	895 200	923 900	688 500	768 900	904 527	699 071	818 607	800 595
Anthy sur Léman	250 000	250 000	250 000	275 000	275 000	275 000	300 000	329 960	296 549	285 161	227 059
SIE Fessy-Lully	177 400	195 100	214 600	236 000	259 500	186 200	96 600	96 600	96 600	79 800	80 000
Le Lyaud	95 700	104 300	114 700	149 100	163 600	607 100	667 700	667 700	247 900	268 000	250 000
Brenthonne	67 400	65 700	73 900	87 300	106 000	102 600	102 600	59 600	60 800	64 600	65 000
Armoy (avant SIEM)	81 000	95 700	90 000	90 000							
TOTAL	6 759 284	6 691 062	6 762 907	7 054 482	7 064 431	7 087 922	6 993 762	7 100 730	6 500 169	6 564 640	6 247 250

Pour mémoire, le SIEM prélève dans le Léman pour sa station de traitement d'Yvoire entre 100 000 et 450 000 m³/an. En 2011, le prélèvement est de 265 460 m³ soit environ 4% du total prélevé.

La figure 34 montre la répartition par ensemble aquifère (les formations du substratum ont été regroupées) et la figure 35 cette même répartition par bassin versant :

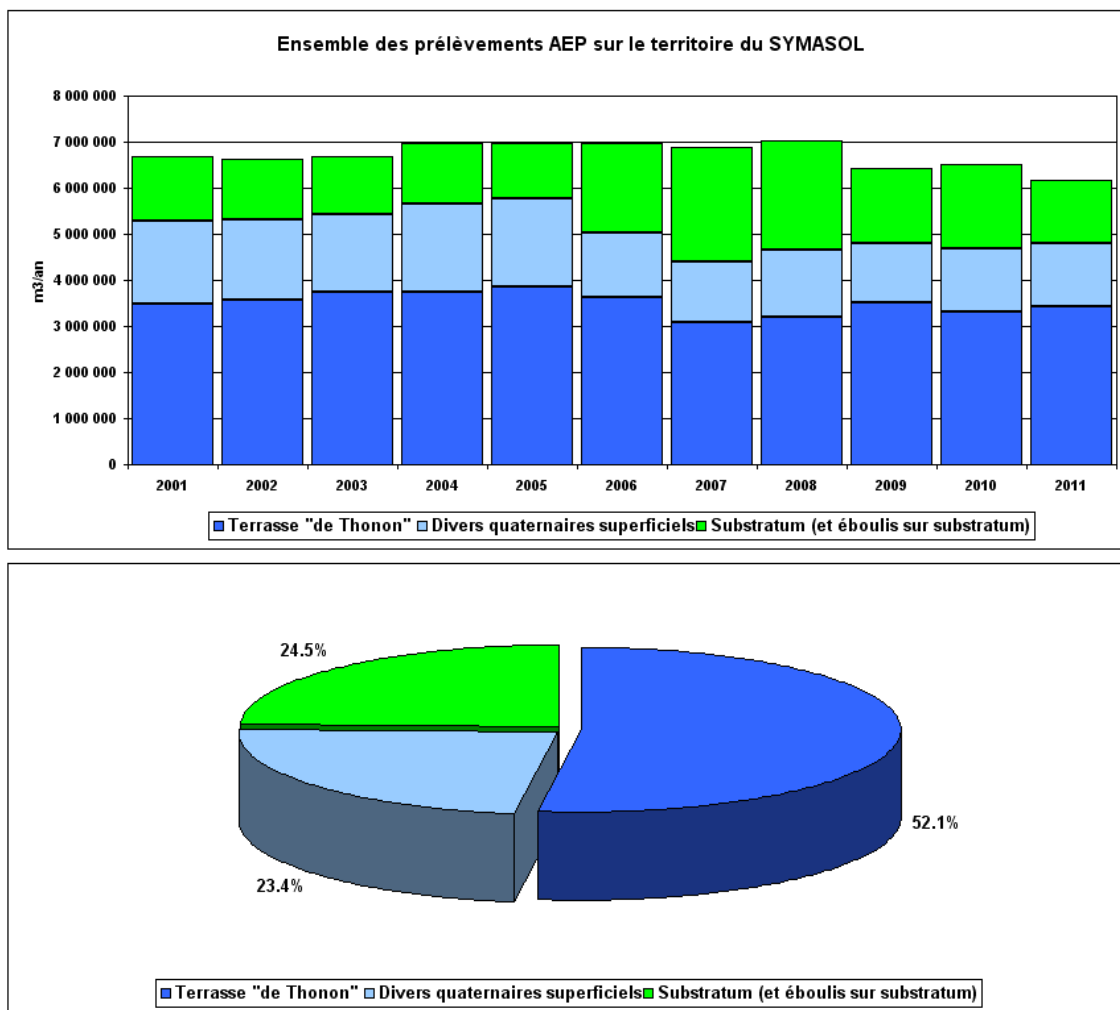


Figure 35 : prélèvements par système aquifère

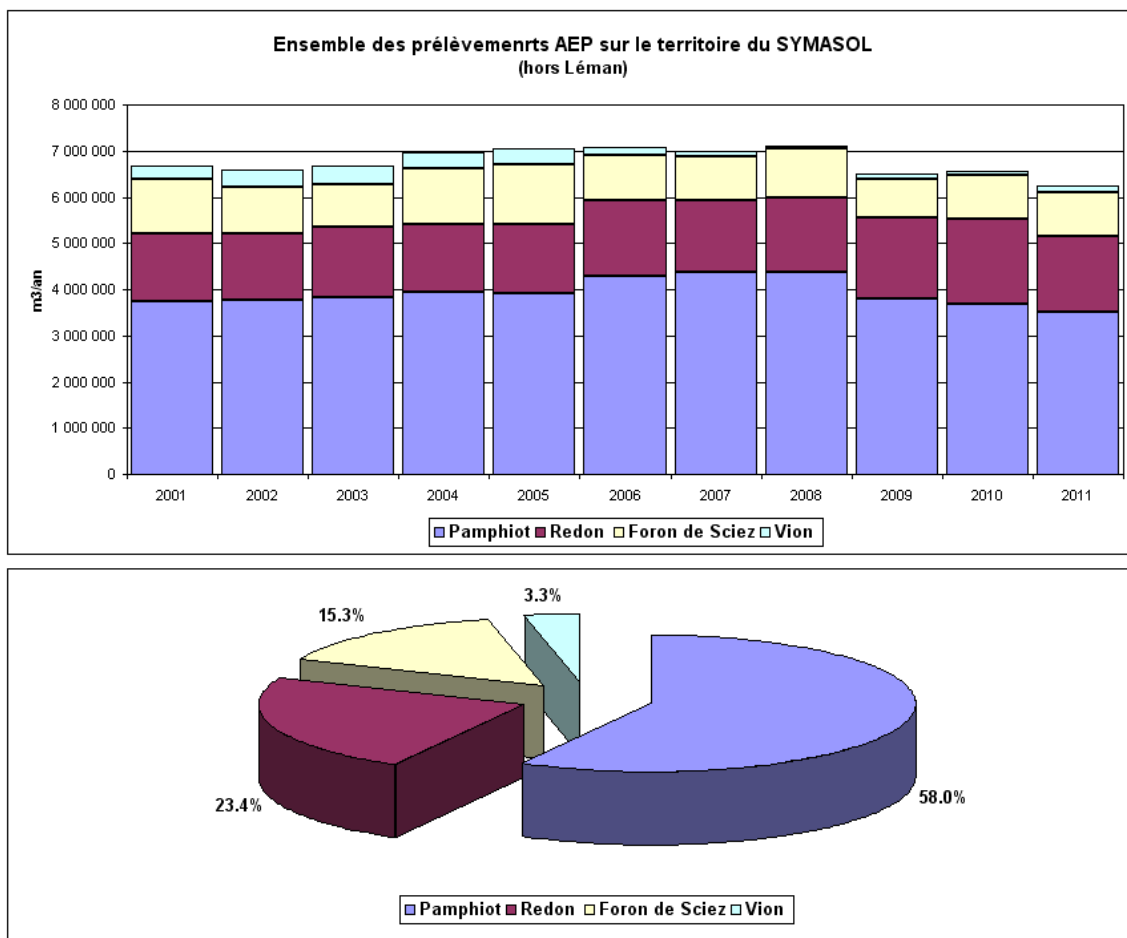


Figure 36 : prélèvements par bassin versant

Sur le graphique 35, on voit que le bassin du Pamphiot est particulièrement sollicité. Le graphique 36 montre la répartition des prélèvements par collectivité en excluant le Pamphiot qui fait l'objet d'un rapport particulier.

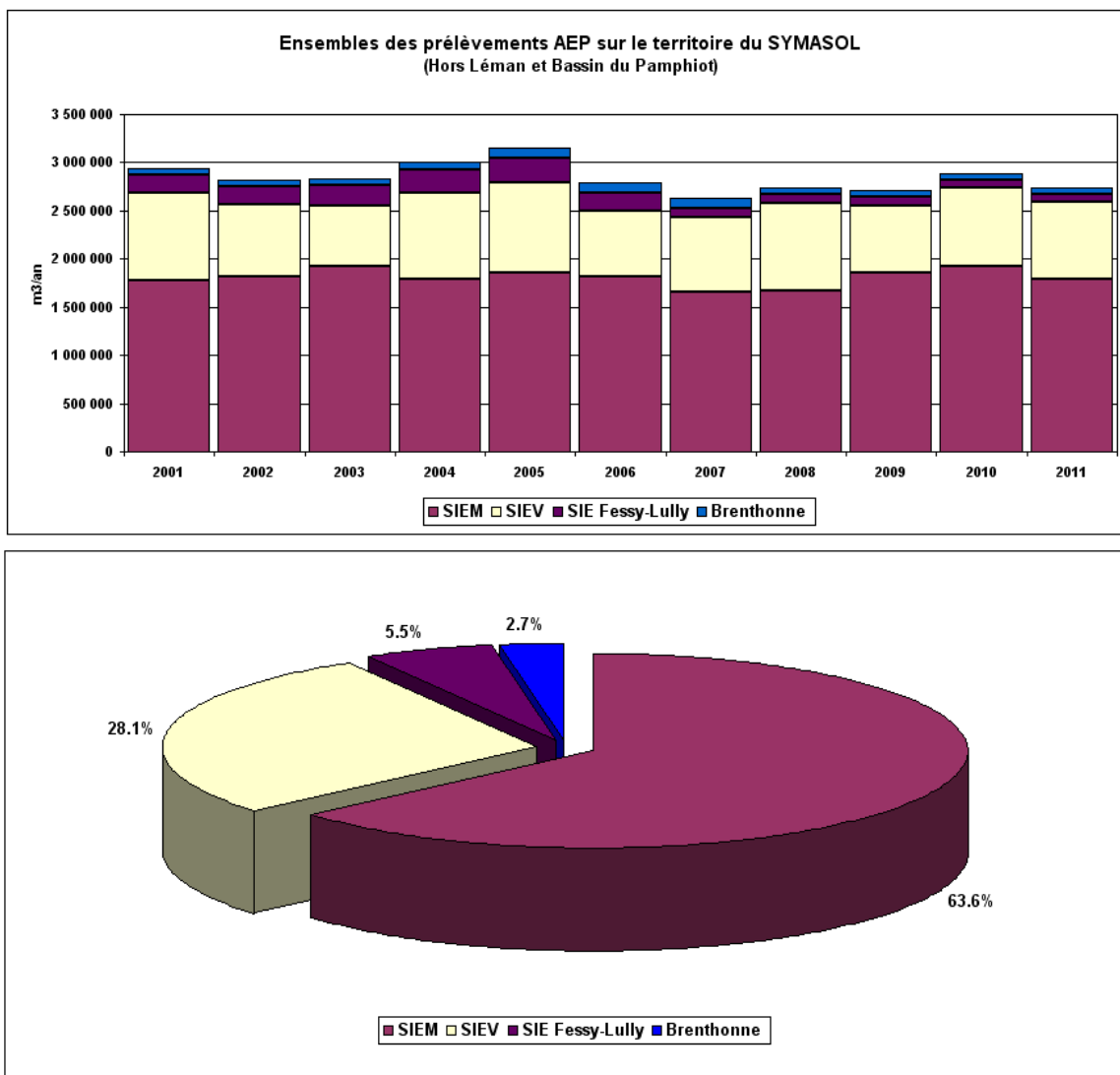


Figure 37 : répartition des prélèvements (hors Pamphiot et lac Léman)

Cette répartition reflète sensiblement l'emprise territoriale des différentes collectivités et les populations desservies avec la prépondérance du syndicat des Moises. Le tableau ci-dessous reprend les chiffres utilisés pour ce graphique :

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
SIEM (hors Léman)	1 772 529	1 823 376	1 917 739	1 790 110	1 862 878	1 815 280	1 661 700	1 674 700	1 853 000	1 922 167	1 792 013
SIEV	917 300	738 000	630 000	895 200	923 900	688 500	768 900	904 527	699 071	818 607	800 595
SIE Fessy-Lully	177 400	195 100	214 600	236 000	259 500	186 200	96 600	96 600	96 600	79 800	80 000
Brenthonne	67 400	65 700	73 900	87 300	106 000	102 600	102 600	59 600	60 800	64 600	65 000
TOTAL	2 934 629	2 822 176	2 836 239	3 008 610	3 152 278	2 792 580	2 629 800	2 735 427	2 709 471	2 885 174	2 737 608

Sources Agence, ARS, Collectivité (les données 2011 pour le SIE Fessy-Lully et Brenthonne sont extrapolées).

Le tableau ci-après donne, pour l'année 2011, les productions moyennes par habitant sur le territoire :

Collectivité	SIEM (avec Léman)	SIEV	Ex SIEA Fessy-Lully	Brenthonne	TOTAL
Production/hab.	70.2 m3/an	72.1 m3/an	56.1 m3/an	72.3 m3/an	70.2 m3/an

Le chiffre pour l'ex SIEA de Fessy-Lully est probablement sous estimé en raison de l'absence de données fiables. On rappellera que le syndicat de Fessy-Lully et la commune de Brenthonne sont maintenant intégrés dans le SIEV

Avec une moyenne proche de 190 litres/jour/hab., cette production est du même ordre que celle de la plus grosse collectivité du secteur (201 litres/jour/hab. pour Thonon les Bains en 2011). Ceci peut paraître paradoxal car les consommations urbaines sont généralement plus élevées que les consommations en milieu rural, mais cela traduit le développement périurbain sur l'ensemble du territoire et le niveau de vie (et d'équipement) élevé qui l'accompagne.

Le tableau ci-après reprend les débits autorisés en m3/jour pour chaque captage (source ou puits) tels qu'ils figurent sur les documents de l'ARS 74. On peut noter que pour les sources, ces débits sont souvent issus du rapport de l'hydrogéologue agréé et correspondent la plupart du temps à une estimation non fondée sur une étude hydrogéologique détaillée.

CAPTAGES	M3/Jour	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Moy. 2005-2010
Gros Perrier	180	290	281	281	163	167	177	227
Marcy	120							
Les Foges (a)		70	0	7	7	7	6	16
Les Salées	Tout							
Puits des Contamines	1 200	641	510	265	265	265	213	360
Folle Amont	600							
Folle Aval	400							
La Mouille (a)								
Chable (a)								
Grand Coude	-	1 516	1 364	1 695	1 883	1 349	1 798	1 601
Grand Commun	-							
Moye Cave	-							
Poussières (a)								
Total partiel	1 000							
Les Granges	25	22	22	22	17	16	16	19
Favre	600	499	329	356	268	194	304	289
Puits de Saint Didier (a)		495	172	33	315	367	135	253
TOTAL SIEV	> 3 125	3 533	2 678	2 659	2 918	2 365	2 649	2 765
Puits de Drailant	8 000	1 643	1 332	310	342	1 566	1 386	1 747
Sce des Moises	Tout	1 496	2 146	3 015	3 060	2 092	2 571	1 716
Sce des Ecoles	Tout	943	1 025	947	1 062	1 145	1 087	717
Puits de Pré Chappuis	3 000	1 022	470	281	124	274	222	399
TOTAL SIEM	> 11 000	5 104	4 973	4 553	4 588	5 077	5 266	4 927
TOTAL GENERAL	> 14 125	8 637	7 651	7 212	7 506	7 442	7 915	7 727

(a) en cours de révision

Figurent également sur ce tableau les débits moyens annuels de 2005 à 2010 (période sur laquelle on dispose du maximum d'éléments fiables) pour chacun des captages dans la mesure où ils ont pu être individualisés. On a regroupé les captages suivant la nouvelle distribution entre SIEV et SIEM en rappelant toutefois que le périmètre du SIEV a connu des modifications importantes dans le temps (partage avec Annemasse Agglo et intégration de Saxel ; l'intégration récente du SIE de Fessy-Lully et de Brenthonne est plus tardive).

On constate que globalement (sur le total général), les débits prélevés sont largement inférieurs aux débits autorisés d'autant plus que certains d'entre eux n'ont pas été pris en compte soit parce qu'ils sont en cours d'évaluation soit parce qu'il s'agit de la totalité du débit non chiffré.

Dans le détail, cette disparité peut être liée à une surévaluation du potentiel à l'origine, c'est le cas par exemple du puits de Contamines ou du puits de Pré Chappuis, soit à une sous-exploitation en raison de ressources disponibles ailleurs, c'est le cas du puits de Drailant.

CONCLUSION PARTIELLE 1 : Comparaison entre les prélèvements et les écoulements globaux

Les prélèvements dans les eaux souterraines sur le territoire du SYMASOL, hors bassin du Pamphiot, représentent en moyenne 2.74 Mm³/an en 2011 soit 86.9 l/s. Rapportés aux bassins versants concernés soit 173.1 km², cela correspond à environ de 0.5 l/s/km².

Il est intéressant de comparer ce chiffre aux débits caractéristiques des rivières concernés, il représente environ 3 % du module ce qui est en limite du seuil significatif. (cf. tableau ci-après) :

Rivière	Module interannuel		QMNA 5	
	l/s	l/s/km ²	l/s	l/s/km ²
Redon 28,8 km ² (42 ans)	462	16,04	85	2,95
Foron 53,2 km ² (39 ans)	905	17,01	105	1,97
Hermance 41,8 km ² (2,5 ans)	370	8,85	35.9	0.86
Redon station R4 (11.5 km ²)			8,19 (2002) – 6,60 (2013) l/s/km ²	
Foron station F4 (12.3 km ²)			3,98 (2002) – 7,82 (2013) l/s/km ²	

La comparaison avec les QMNA5 est plus intéressante. A l'échelle de l'ensemble du bassin, les prélèvements représentent environ **24% du QMNA5** moyen Redon/Foron (2.38 l/s/km²). Les données sur le bassin de l'Hermance ne couvrent pas une durée suffisante pour être significatives.

La grande majorité des prélèvements est située dans les secteurs amont des bassins versants soit 2.584 Mm³/an (81.9 l/s) car seule la nappe de Douvaine avec 0.154 Mm³/an de prélèvement en 2011 est située en zone aval en dehors du BV du Foron. Il faut plutôt comparer ces prélèvements aux débits spécifiques d'étiage sur les parties amont des BV (stations de référence R4 et F4). Dans ce cas, ils représentent entre 9.7% (évaluation du QMNA5 en 2002 soit 6.01 l/s/km²) et 16.5% (évaluation du QMNA5 en 2013 soit 3.57 l/s/km²) de l'écoulement.

On peut noter qu'en débit spécifique, le QMNA5 sur le bassin du Redon est significativement plus élevé (environ 50%) que celui du Foron ; c'est la conséquence des apports extérieurs (provenant du bassin du Pamphiot) et de la présence de ressources souterraines (nappe des terrasses supérieures) plus importantes. Par contre les modules sont proches, voire légèrement plus forts sur le Foron en raison d'un ruissellement plus élevé sur le Foron en liaison avec des formations peu perméables en surface sur la partie moyenne du bassin versant.

CONCLUSION PARTIELLE 2 : comparaison entre les prélèvements évalués dans cette étude et ceux avancés par CDS Azur en 2001

Dans un premier temps, les tableaux ci-dessous comparent les données de CDS Azur avec celles de l'Agence de l'Eau pour l'année 2001. Cette comparaison n'est pas facile car les chiffres cités dans le rapport CSD diffèrent parfois de ceux figurants dans les annexes techniques (annexes 7) et, dans les conclusions concernant chaque ensemble aquifère, les chiffres incluent parfois des captages abandonnés (dans le cas du SIE des Moises en particulier). De toute façon, les écarts entre les chiffres avancés par CSD Azur et ceux de l'Agence de l'eau et/ou des Syndicats est telle que cette comparaison n'est pas pertinente...

	Rapport CSD Azur Captages actifs	Rapport CSD Azur Captages abandonnés	Rapport CSD Azur Synthèse	Rapport (*) Agence de l'eau	Ecart CDS (actifs)/ Agence de l'eau
SIE des Moises	3 863 160	753 360	4 616 520	1 772 530	118%
SIE de Bons (SIE des Voirons)	759 492	0	759 492	917 300	-17%
SIE de Fessy-Lully (SIE des Voirons)	648 240	15 768	664 008	177 400	265%
Commune de Brenthonne (SIE des Voirons)	420 480	35 040	455 520	67 400	524%
TOTAL zone d'étude	5 691 372	804 168	6 495 540	2 934 630	94%

(*) Les chiffres de l'agence ont été corrigés lorsqu'on disposait des données originales des syndicats

Tableau 7 : Comparaison des prélèvements CDS Azur par rapport à ceux de l'Agence de l'Eau (classement par syndicat)

	Rapport CSD Azur Captages actifs	Rapport CSD Azur Captages abandonnés	Rapport CSD Azur Synthèse	Rapport Agence de l'eau
Aquifère de Douvaine	201 480	315 360	516 840	297 850
Aquifère de Bons en Chablais + Contamine	963 600		963 600	567 400
Aquifère de Perrignier-Draillant	2 785 680	438 000	3 223 680	769 690
Aquifère des Flysch du Vouan	864 612	50 808	915 420	594 700
Aquifère des calcaires du Lias	876 000		876 000	704 990
TOTAL zone d'étude	5 691 372	804 168	6 495 540	2 934 630

Tableau 8 : Comparaison des prélèvements CDS Azur par rapport à ceux de l'Agence de l'Eau (classement par ensemble aquifère)

On voit clairement que les chiffres avancés par CSD Azur sont largement surestimés. En fait, ils sont globalement deux fois plus forts pour les captages actifs et presque 2,5 fois plus forts si on prend les chiffres de synthèse qui incluent pour partie les captages abandonnés. Si on regroupe le nouvel ensemble du SIEV, l'écart est proche de 200%.

Dans ces conditions, il convient de regarder avec prudence les conclusions de CSD Azur quand à la surexploitation de certains aquifères et les projections de futures consommations avancées.

En ce qui concerne l'évolution des prélèvements depuis 2001, on retiendra donc comme origine les chiffres de l'Agence de l'Eau. Après un léger pic en 2004/2005, ces prélèvements ont tendance à diminuer. Avec 2,74 Mm3 en 2011, ils représentent 90% des prélèvements de 2001 (2,93 Mm3).

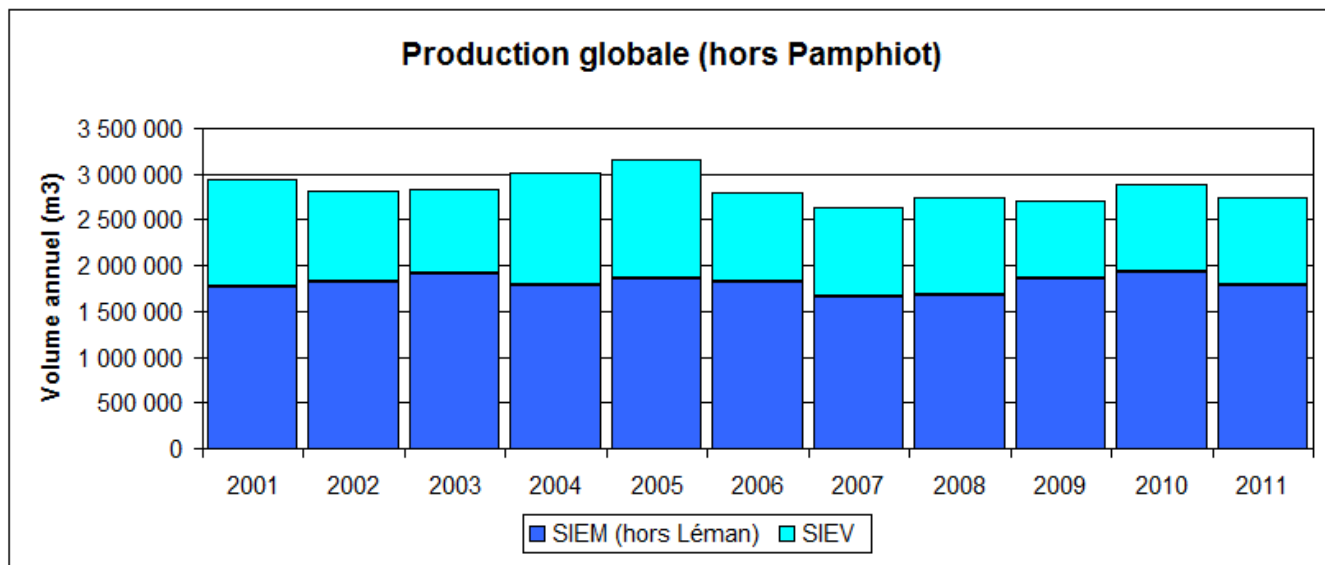


Figure 38 : Evolution des prélèvements globaux depuis 2001

Cette diminution est liée aux efforts concernant le rendement des réseaux AEP. L'impact de la restructuration du SIEV est marginal car il porte essentiellement sur des secteurs qui faisaient l'objet d'un échange d'eau entre l'ex C2A (Annemasse Agglo) et le SIEV avec un bilan sensiblement équilibré.

- De forages agricoles qui soutirent l'eau dans l'aquifère de Massongy-Douvaine à des fins d'irrigation des cultures ;
- De sources captées gravitairement ;
- De prélèvements dans les cours d'eau.

Par ailleurs, il convient de noter que le seul prélèvement d'eau pour les besoins agricoles qui fait l'objet d'une déclaration auprès de l'Agence de l'Eau est la prise d'eau dans le lac Léman, effectuée par l'association syndicale d'irrigation. Les autres prélèvements effectués sur le territoire sont donc officiellement inférieurs à 10 000 m³/an par ouvrage.

Les données collectées ont permis d'identifier 17 points de prélèvements potentiels, qui sont listés dans le tableau suivant (on notera que les forages de la Jardinerie du Léman à Anthy sont sur le BV du Pamphiot) :

Source	Maître d'ouvrage	Nature de l'ouvrage	Communes	Lieu-dit	Débit d'équipement/ d'exploitation	Bassin versant hydrologique
AERMC	ASSO SYND IIRI CHENS/LEMAN	PRISE D'EAU (lac léman)	CHENS SUR LEMAN		<i>Inconnu</i>	Lac Léman
DDT 74	M. CONDEVAUX	FORAGE	FESSY	LE LAC	5 m3/h et 600 m3/an max	Foron
DDT 74	EARL DU VERNAIS	3 FORAGES	DOUVAINE	LES VERNAIS OUEST	35 m3/h + 25 m3/h + 25 m3/h	Les Léchères
DDT 74	GAEC LE PRE DU MOULIN	FORAGE	DOUVAINE	LES VERNAIS EST	45 m3/h	Les Léchères
DDT 74	JARDINERIE DU LEMAN	FORAGE	ANTHY SUR LEMAN	LES MEYNEDES	7.2 m3/h et 1000 m3/an	Pamphiot
BSS	JARDINERIE DU LEMAN	FORAGE	ANTHY SUR LEMAN		<i>Inconnu</i>	Pamphiot
BSS	<i>Inconnu</i>	PUITS	DOUVAINE	LES GOLETTES OU PRE	<i>Inconnu</i>	Vion
BSS	<i>Inconnu</i>	SOURCE-CAPTEE	LOISIN	LA CAMELOTE	<i>Inconnu</i>	Hermance
BSS + DDT	COAST_EARL SCCF	PUITS	VEIGY-FONCENEX	CREVY	<i>Inconnu</i>	Hermance
BSS + DDT	COAST_EARL SCCF	PUITS	VEIGY-FONCENEX	CREVY	<i>Inconnu</i>	Hermance
BSS + DDT	M. FAVRE	PUITS	MASSONGY	LES GRANDS CHAMPS	8 m3/h	Vion
DDT 74	GAEC AUX LEGUMES DE SAISON	PUITS	VEIGY FONCENEX	DEROCHE CANON	2000 m3/an	Hermance
DDT 74	M. FAVRE	PUITS	MASSONGY	LES APPRELY	20 m3/h	Vion
DDT 74	GAEC LA MEURAZ	PUITS (Puits de la Sablière)	MASSONGY		30 m3/h	Vion
DDT 74	GAEC LA MEURAZ	PRISE D'EAU (étang les poses d'Orcier)	MASSONGY	LES POSES D ORCIER	30 m3/h	Vion
DDT 74	DOMAINE DES ROCHES	PUITS	DOUVAINE		32+25+25 m3/h et 6400/5000/4000 m3/an	Les Léchères
DDT 74	LES ECURIES DE VEIGY	PRISE D'EAU RU LE NANT COURBE	VEIGY FONCENEX	CHEMIN DES AGLANDS	12 m3/h et 30 min/jour	Hermance

La carte ci-après présente les secteurs agricoles irrigués qui correspondent à des grandes cultures, du maraichage et de l'arboriculture. Les secteurs où les pressions liées à l'irrigation sont les plus importantes correspondent donc aux communes de Veigy-Foncenex, Chens-sur-Léman, Douvaine et Massongy.

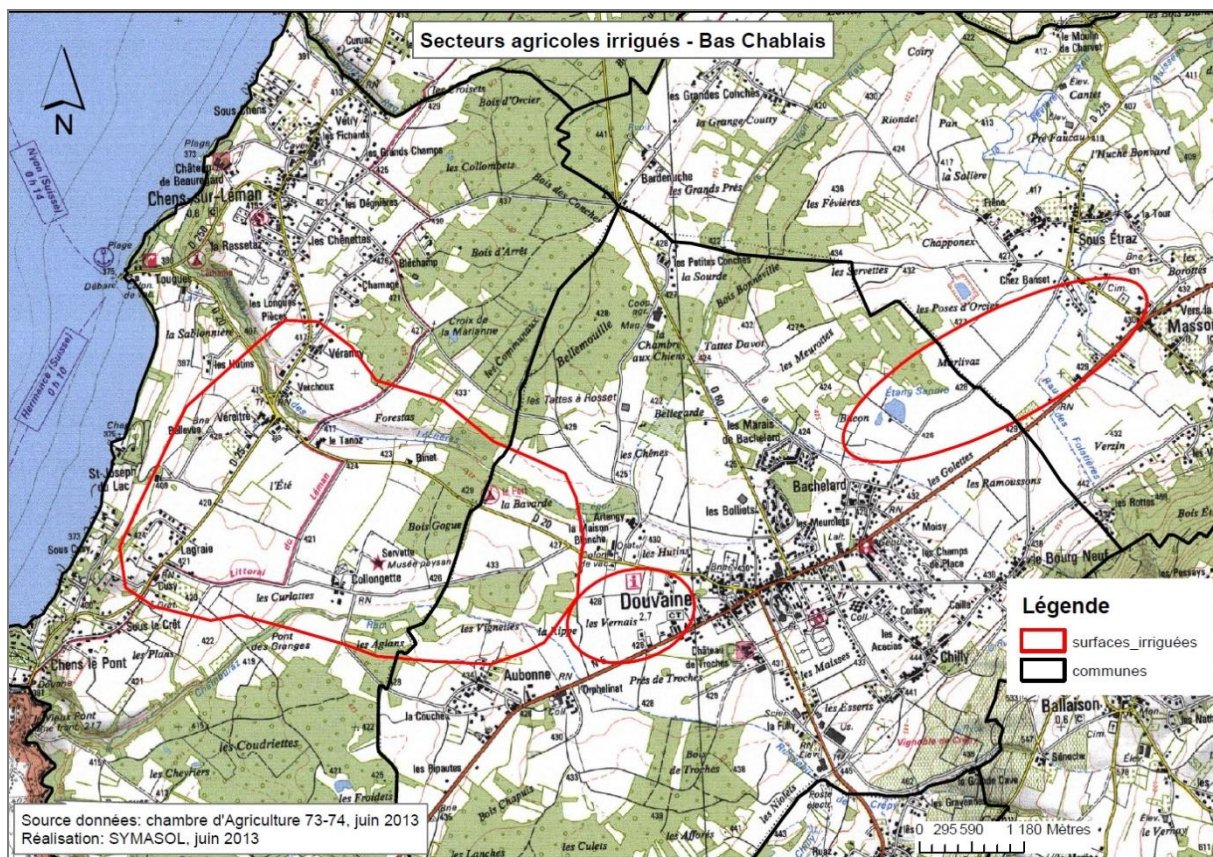


Figure 40 : Secteurs agricoles irrigués – Bas Chablais

Il n'existe pas de données relatives aux prélèvements pour l'agriculture, à l'exception des déclarations au titre de la Loi sur l'Eau (aucune recensée pour l'agriculture) et des prélèvements soumis à redevance (1 seul sur le territoire). Pour donner une image de l'impact des prélèvements, nous avons réalisé une estimation sur la base des besoins en eau pour l'agriculture.

Note importante : il ne s'agit pas spécifiquement de prélèvements en nappe, le détail de cette information n'étant pas connu (ouvrages, volumes). Les prélèvements peuvent se faire sur les eaux souterraines ou superficielles ou bien directement par le biais du réseau d'eau potable. L'évaluation des besoins en eau pour l'agriculture permet simplement de se donner une idée de l'importance des besoins par rapport aux autres prélèvements.

B) Résultats pour l'irrigation

Les hypothèses de travail pour l'irrigation proviennent de l'enquête auprès de la Chambre d'Agriculture concernant les différents besoins en eau des grands types de culture et correspondent aux hypothèses d'irrigation suivantes :

- irrigation de 5% de la superficie en maïs;
- irrigation de 1% de la superficie en prairie;
- irrigation de 80% de la superficie en arboriculture;
- irrigation de 70% de la superficie en maraîchage;

- une valeur chiffrée pour la consommation d'eau attribuée à la viticulture, pour tenir compte des besoins en eaux liés à la production.

Concernant les volumes de consommation retenus par activités :

- 25 m³/an/ha de viticulture;
- 141 mm/an/ha d'arboriculture;
- 6190 m³/ha de maraîchage (consommation moyenne pondérée en tenant compte d'un ratio de 80% de maraîchage plein champs et de 20% de maraîchage sous serre);
- 2750 m³/ha de maïs irrigué;
- et 2000 m³/ha de prairie irriguée.

La connaissance des surfaces cultivées est issue de l'analyse du Registre Parcellaire Graphique de 2009 (déclaration au titre de la Politique Agricole Commune ou PAC) à l'échelle communale.

L'estimation des besoins en eau en fonction des surfaces déclarées est donc la suivante :

Type de culture	Surface concernée (en ha)	Estimation des besoins (en m ³ /an)
Viticulture	72	1 800
Arboriculture	24	27 144
Maraichage	62	268 569
Grande culture	2 687 (dont 939 en maïs)	129 113
Prairie	4 163	83 260
TOTAL	7 008	509 886

Les estimations pour l'irrigation montrent un besoin en eau de l'ordre de 510 000 m³ d'eau par an. Si cette valeur est ramenée sur 4 mois d'irrigation, les besoins seraient d'environ 4 200 m³/j soit près de 50 l/s. Contrairement aux prélèvements pour le bétail ce chiffre, s'il était vérifiable, serait très significatif. Il paraît cependant surestimé, en particulier pour les prairies qui contribuent pour environ 16 % des prélèvements, avec une hypothèse de 1% des surfaces irriguées. Il est fort probable que sur le territoire, les prairies ne soient simplement pas irriguées.

L'irrigation des grandes cultures semble également rares, voire inexistante, mais la surface est moindre et les besoins finalement limités. Le chiffre paraît le plus réaliste pour le maraichage, réputé grand consommateur d'eau, malgré la faible surface cultivée (62 ha). Les besoins en eau pour le maraichage représentent plus de la moitié des besoins estimés de l'irrigation.

On peut s'étonner, si ce chiffre théorique, fondé sur les besoins en eau, est en rapport avec la réalité, qu'il n'y ait aucune déclaration à l'Agence de l'eau en dehors de celle de l'association d'irrigation de Chens avec sa prise d'eau au lac (cf. figure ci-après).

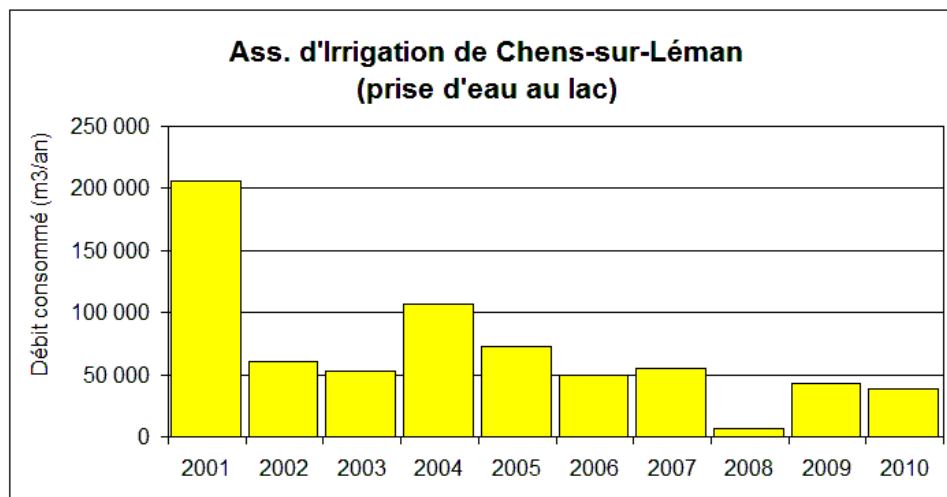


Figure 41 : Evolution des prises d'eau au lac (d'après l'association d'irrigation de Chens-sur-Léman)

Mis à part 2001 et 2004, les débits consommés par cette association sont proches de 50 000 m³/an soit 20% de l'estimation des besoins globaux pour le maraîchage.

C) Résultats pour l'élevage

Pour estimer les besoins en eau des élevages, nous avons utilisé les données de consommation en eau de 2012 du SIE des Moises relatives aux consommateurs déclarés pour des usages en agriculture et en élevage. Les volumes consommés ont été additionnés par commune, puis rapportés au cheptel communal en UGB (Unité de Gros bétail - donnée du recensement agricole 2010). Cette méthode de calcul (par défaut, car il y a sûrement des consommations non comptabilisées par le SIEM), nous a permis d'obtenir une moyenne de la consommation en eau par UGB, qui est de 9,72 m³/an/UGB.

Cette valeur a ensuite été utilisée pour estimer les besoins en eau par commune en fonction du cheptel communal en UGB. Le tableau ci-après présente les résultats obtenus :

Libellé de la commune	Cheptel 2010 (en unité de gros bétail, tous aliments)	Estimation de la consommation annuelle en eau pour l'élevage
Allinges	710	6903,4
Anthy-sur-Léman	24	233,4
Armoy	252	2450,2
Ballaison	4447	43238,6
Bons-en-Chablais	502	4881,0
Brenthonne	468	4550,4
Cervens	286	2780,8
Chens-sur-Léman	335	3257,2
Douvaine	1022	9937,0
Draillant	209	2032,1
Excenevex	124 (valeur du recensement de 2000 (2010 : n.d))	1205,7
Fessy	298	2897,5
Loisin	0	0,0
Lully	578	5620,0
Lyaud	435	4229,5
Margencel	280	2722,5
Massongy	434	4219,8
Messery	110	1069,5
Nemier	0	0,0
Orcier	284	2761,4
Perrignier	198	1925,2
Sciez	385	3743,4
Thonon-les-Bains	3	29,2
Veigy-Foncenex	453	4404,6
Yvoire	3	29,2
TOTAL	11716	115121,5

Ainsi, les besoins en eau pour l'élevage, sur l'ensemble du territoire, s'élèveraient à environ 115 120 m³/an, soit environ 315 m³/j (3,6 l/s). Rapporté à la superficie des bassins concernés (environ 170 km²), cela correspond à environ de 0.02 l/k/km², chiffre non significatif compte tenu du niveau de connaissance des écoulements globaux.

Avec 120 000 m³/an pour 9 900 UGB, l'estimation de CSD Azur en 2001 est proche de notre évaluation.

3.4.2.2 Prélèvements industriels (et autres usages économiques)

Sur le territoire du SYMASOL, la DREAL ne dispose d'aucune information relative aux prélèvements d'eaux des industriels (aucune entrée dans la base de données GEREP). Les données collectées sont donc issues des données de redevances de l'Agence de l'Eau RM&C, des déclarations faites à la DDT et des ouvrages déclarés dans la BDSS (Banque de données du Sous-Sol) du BRGM.

L'ensemble de ces données indiquent :

- 13 ouvrages de prélèvements industriels potentiels ;
- 2 points de prélèvements pour la production d'eaux embouteillées et le thermalisme.

Le tableau ci-dessous liste les ouvrages identifiés pour des usages industriels :

Source	Maître d'ouvrage	Nature de l'ouvrage	Commune	Informations débits/volumes prélevés
AERMC	COOPERATIVE LAITIERE AGRICOLE DE DOUVAINE CHENS ET ENVIRONS	PUITS	DOUVAINE	Cf. redevance AERMC
AERMC	COOP-LAITIERE DU MASSIF DES MOISES	FORAGE	CERVENS	Cf. redevance AERMC
AERMC	LES CARRIERES D ALLINGES	RETENUE COLLINAIRE	ALLINGES	Cf. redevance AERMC
AERMC	RENCAS LEMAN	PUITS	THONON	Cf. redevance AERMC
AERMC	ROYAL VIANDES	FORAGE	LULLY	Cf. redevance AERMC
AERMC	SAGRADRANSE SA	FORAGE	THONON	Cf. redevance AERMC
AERMC	THALES ELECTRON DEVICES S.A.	PUITS	THONON	Cf. redevance AERMC
AERMC	THONON AGREGATS	FORAGE	THONON	Cf. redevance AERMC
BSS	INDUSTRIE (USINE VEKAPLAST)	PUITS	THONON	Cf. redevance AERMC
BSS	THOMSON -C.S.F.	PUITS	THONON	Cf. redevance AERMC
BSS	<i>Inconnu</i>	FORAGE	LYAUD	<i>Forage de reco (non exploité)</i>
BSS	<i>Inconnu</i>	FORAGE	BALLAISON	<i>Sodage pétrolier</i>
DDT 74	SARL TOURNIER (SCIERIE)	INCONNUE	ORCIER	5 m3/h (en période estivale)

On notera que les ouvrages situés à Thonon les Bains sont hors bassin versant. Ils sont soulignés en jaune sur le tableau. Par ailleurs, l'identification des points est confuse avec le même ouvrage sous différents noms et une différente localisation suivant la base de données. Le tableau ci-dessous montre les débits prélevés avec une identification contrôlée du point. On voit que l'essentiel provient de la nappe du delta de la Dranse, hors domaine d'étude, le "forage gravière route d'Armoiy" est également hors périmètre (et hors bassin du Pamphiot).

Finalement, sur le périmètre d'étude, on n'a que 3 prélèvements dont un sans donnée de débit, un autre avec des volumes annuels forfaitaires sans grande signification et une seule valeur chiffrée : 12 700 m3/an dans une retenue collinaire sur la commune d'Allinges.

	2010	2009	2008	2007	2006
PRISE DANS RETENUE COLLINAIRE CARRIERES D'ALLINGES	12700				
(IO) - Coop. Laitière du Bassin des Moises	0	74100	74100		
(IO)ROYAL VIANDE	0	0	0		
PUITS ENTREPOT PRODUITS LAITIERES			0		0
FORAGE GRAVIERE ROUTE D'ARMOY	9900	14300	12200	11700	
POMPAGE EN NAPPE BALLASTIERE ZI VONGY-THONON (Sagra)	578900	518800	757400	879700	856400
PUITS DANS LA NAPPE FONDERIE (Rencast)		0	22100	29200	29200
PUITS EN NAPPE USINE COMPOSANTS ELECTRONIQUES			0	257300	456800

On peut donc retenir que ces données sont difficilement utilisables. Après enquête du SYMASOL, l'entreprise Royal Viande à Lully possède un puits mais celui-ci est destiné à drainer les terrains. Les eaux pompées ne font l'objet d'aucun usage domestique ou industriel. Pour son alimentation en eau (tous usages confondus), l'entreprise est raccordée au réseau du SIE des Moises.

Les prélèvements pour l'eau minérale et thermale sont situés sur le bassin du Pamphiot et traités dans le rapport spécifique consacré à ce bassin.

En conclusion, on manque cruellement de données pour conclure sur les prélèvements industriels mais, à partir des quelques chiffres dont on dispose, 12 700 m3 en 2010 et 74 100 m3 en 2009 et 2008, il est probable qu'ils sont faibles et largement inférieurs à la marge d'incertitude sur les prélèvements AEP.

3.4.2.3 Prélèvements des particuliers

On parle ici des prélèvements uniquement domestiques, dans le sens de la Loi sur l'Eau, c'est-à-dire inférieurs à 1 000 m³/an. Ces prélèvements regroupent différents usages, mais qui sont pour l'essentiel de : l'agrément (fontaine, bassin) ; l'arrosage (pelouse, jardin) ; le remplissage des piscines.

Les installations géothermiques sur nappe (aquathermie) sont rarement utilisées par les particuliers. Elles sont plutôt réservées aux plus gros bâtiments (logements collectifs, bâtiments communautaires).

Les ouvrages de prélèvement des particuliers sont soumis à déclaration depuis le 1er janvier 2009. On trouvera en annexe un rappel de la réglementation en vigueur et les principes de l'exploitation pour la géothermie basse énergie.

Afin de tester la connaissance des communes sur l'existence d'ouvrages de prélèvements d'eau chez les particuliers, des questionnaires ont été adressés aux 25 communes du SYMASOL. Seulement 13 communes nous ont répondu et malheureusement les données fournies sont difficilement exploitables. Le tableau ci-après synthétise le peu d'information recueillie.

Commune	Réponse	Nombre de puits de particuliers déclarés	Information sur les prélèvements
ALLINGES	Oui	0	Aucune information
ANTHY-SUR-LEMAN	Non		
ARMOY	Non		
BALLAISON	Oui	2	Usages domestiques, pas d'information sur les débits d'exploitation
BONS-EN-CHABLAIS	Oui	0	1 PAC connue
BRETHONNE	Non		
CERVENS	Oui	0	3 PAC connues
CHENS-SUR-LEMAN	Oui	0	1 prélèvement pour l'arrosage des grumes dans une scierie
DOUVAINE	Oui	0	1 station de pompage dans le lac (324 m ³ /h pour l'irrigation)
DRAILLANT	Non		
EXCENEVEX	Non		
FESSY	Non		
LOISIN	Non		
LULLY	Oui	1	Usages domestiques, pas d'information sur les débits d'exploitation
LYAUD	Oui	0	Aucune information
MARGENCEL	Non		
MASSONGY	Oui	0	Aucune information
MESSERY	Non		
NERNIER	Non		
ORCIER	Oui	0	Aucune information
PERRIGNIER	Non		
SCIEZ	Oui	0	Aucune information
THONON-LES-BAINS	Oui	0	Aucune information
VEIGY-FONCENEX	Oui	3	Usages domestiques, pas d'information sur les débits d'exploitation
YVOIRE	Non		

Le retour des questionnaires envoyés aux communes a permis de dénombrer seulement 6 ouvrages de particuliers déclarés, sans obtenir d'information sur leur localisation exacte ou leur débit d'exploitation. Le nombre d'ouvrages réels est bien évidemment très supérieur mais reste difficile à estimer.

Par ailleurs, les investigations de terrains nous ont permis d'observer des prélèvements sauvages sur les cours d'eau suivants :

- Sur la Léchère, en aval de la station d'épuration ;
- Sur le ruisseau de Creusiaz dans la commune de Bons-en-Chablais (bassin versant du Foron) ;
- Sur le ruisseau de la Gorge dans la commune de Lully (bassin versant du Foron).

3.4.2.4 Cas particulier de la géothermie

L'usage de la géothermie est en fort développement depuis plusieurs années. La ressource géothermique est exploitée de deux manières, soit par pompe à chaleur (PAC) sur eau de nappe, soit par PAC sur sondes géothermiques verticales.

Aucune information concernant les volumes de prélèvements n'est ressortie de l'enquête.

3.4.2.4.1 Inventaire pour l'aquathermie

Les chiffres présentés ci-après correspondent aux nombres de système de pompes à chaleur et non d'ouvrages, sachant que chaque système comprend au minimum un ouvrage de prélèvement et un ouvrage de réinjection, parfois plus. Une fois la déclaration (ou l'autorisation) réalisée, il n'existe aucune certitude sur la réalisation de l'ouvrage ni sur la mise en œuvre effective de la PAC et des prélèvements.

3 systèmes de PAC sur nappe sont déclarés dans la zone d'étude (2 auprès du service Police de l'Eau de la DDT et 1 dans la BSS du BRGM). Toutefois, certaines coordonnées sont manquantes, et il n'est pas toujours possible de savoir si les données correspondent à un ouvrage avec rejet superficiel ou à un doublet de forage.

A noter que les ouvrages anciens (souvent des bâtiments communautaires, gymnases, piscines,...), antérieurs à la loi sur l'Eau de 1992, mais dont on retrouve trace au BRGM dans la Banque de données du Sous-sol BSS), ne font pas l'objet de déclaration.

3.4.2.4.2 Inventaire pour les sondes géothermiques verticales

La Préfecture de Haute-Savoie a mis en place un guichet unique pour les déclarations de forages, qui sont toutes centralisées à la DDT, à la fois pour les ouvrages destinés aux prélèvements en nappe (rubrique 1.1.1.0 de la Loi sur l'Eau), mais aussi pour les autres ouvrages dont la profondeur est supérieure à 10 m (Obligation au titre du Code Minier) comprenant les sondes géothermiques verticales.

L'inventaire des déclarations (DDT + BRGM) montre que ce ne sont pas moins de 42 installations de sondes géothermiques verticales qui ont pu être déclarées à l'échelle de la zone d'étude. Ce chiffre est assez important, car les déclarations sont souvent récentes (2008 à 2012).

Nous rappelons que pour une habitation, il y en a généralement deux sondes géothermiques verticales, certains gros bâtiments possèdent jusqu'à 10 sondes. On ne dispose pas des détails pour ces installations.

La figure ci-après montre l'implantation de ces champs de sondes et on peut légitimement penser que la densité de ces installations est équivalente sur les communes voisines où le type d'habitat est semblable.

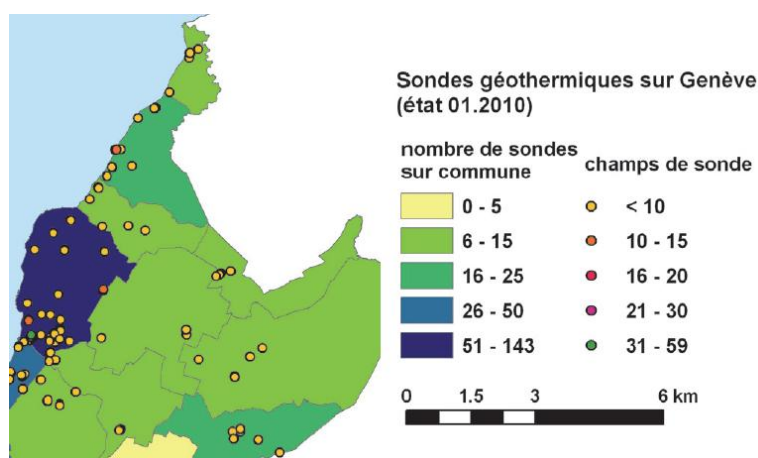


Figure 42 : inventaire des ouvrages géothermiques en Suisse "voisine" (Source Services géologiques de l'Etat).

Ces champs de sonde n'ont pas d'impact direct, d'un point de vue quantitatif, sur les ressources en eau mais ils constituent un risque potentiel majeur du point de vue qualitatif lorsque les sondes traversent des formations aquifères alors qu'on ne dispose pas d'étude approfondies sur l'avenir à terme de ces installations et des fluides caloripoteurs qu'elles contiennent.

3.4.3 Conclusion partielle

Même si on ne dispose pas de données véritablement fiables sur les prélèvements autres que pour l'AEP, ils sont donnés à titre indicatif, sur le tableau ci-dessous. Les chiffres retenus en Mm³/an et en l/s/km² (pour un bassin global de 173.1 km²) sont ceux de 2011 pour l'AEP et une estimation globale pour les autres usages avec une fourchette d'indétermination liée à la qualité des données disponibles (arrondi à 0.05 Mm³/an).

Alimentation en eau potable	Irrigation/agriculture	Industrie	Particuliers	TOTAL
2.75 Mm ³ /an	0,35 à 0,50	0,1 à 0,15	0,05 à 0,10	3,25 à 3,50
0.50 l/s/km ²	0.064 à 0.092	0.018 à 0.027	0.009 à 0.018	0.59 à 0.64

On voit clairement que l'AEP est largement dominante avec entre 79 et 85% des prélèvements.

Même s'ils représentent en moyenne moins de 20% des prélèvements, un effort doit être fait pour mieux évaluer les autres usages de l'eau et en particulier pour l'agriculture qui, dans ces autres usages, domine. Ramenés en débit spécifique, ces chiffres ne modifient pas les conclusions partielles du chapitre 3.4.1.

3.5 Ouvrages hydrauliques et aménagements influençant l'hydrologie

3.5.1 Ouvrages d'assainissement

Outre les conditions hydrologiques, la détermination des débits biologiques, objet de la phase 4 de la présente étude, découle d'une analyse plus globale des caractéristiques des cours d'eau.

En particulier, ces débits biologiques dépendront de la présence d'ouvrages transversaux ou longitudinaux, influençant la continuité écologique (infranchissabilité) et les conditions hydrologiques (prises d'eau et rejets importants), des spécificités morphologiques des tronçons (aménagement du lit du type recalibrage, enrochements,...) réduisant les potentialités d'habitats piscicoles, ou encore de la qualité de l'eau.

La présente partie a donc pour objet de faire un premier inventaire de ces facteurs pouvant influencer la qualité physique, chimique et biologique des cours d'eau étudiés. Ces éléments seront précisés et pris en compte lors de la phase 4 de détermination des débits biologiques.

Cet inventaire se base notamment sur les données de l'Observatoire de la Ressource en eau – Bilan 2011, SYMASOL.

Les ouvrages hydrauliques et aménagements ont fait l'objet de plusieurs inventaires depuis les études préalables du Contrat de Rivières (2004). Ces inventaires ont été menés à partir de reconnaissances de terrain et d'enquêtes.

Ces aménagements concernent essentiellement des ouvrages de types seuils, busages, prises d'eau, canaux de dérivation, d'effluents, rejets, ... On notera que les reconnaissances de terrain réalisées au cours de l'été 2012 n'ont pas mis en évidence de seuils ou prises d'eau sauvages d'importance.

Par ailleurs, il existe des ouvrages infranchissables d'un point de vue de la circulation piscicole mais il n'y a pas d'ouvrage limitant la continuité hydraulique.

Le territoire du sud-ouest lémanique comprend des secteurs fortement urbanisés qui sont entrecoupés de zones boisées. Une première bande urbaine se situe en bordure du lac et une autre le long d'un axe de circulation (D 903). Les cours d'eau ont ainsi subi de nombreux aménagements : tronçons de cours de cours chenalés ou endigués. Le SYMASOL a réalisé de nombreux travaux notamment sur le bassin de l'Hermance pour renaturer le milieu.

Il existe au total 21 ouvrages liés à l'assainissement collectif qui sont présents sur le territoire du sud-ouest lémanique.

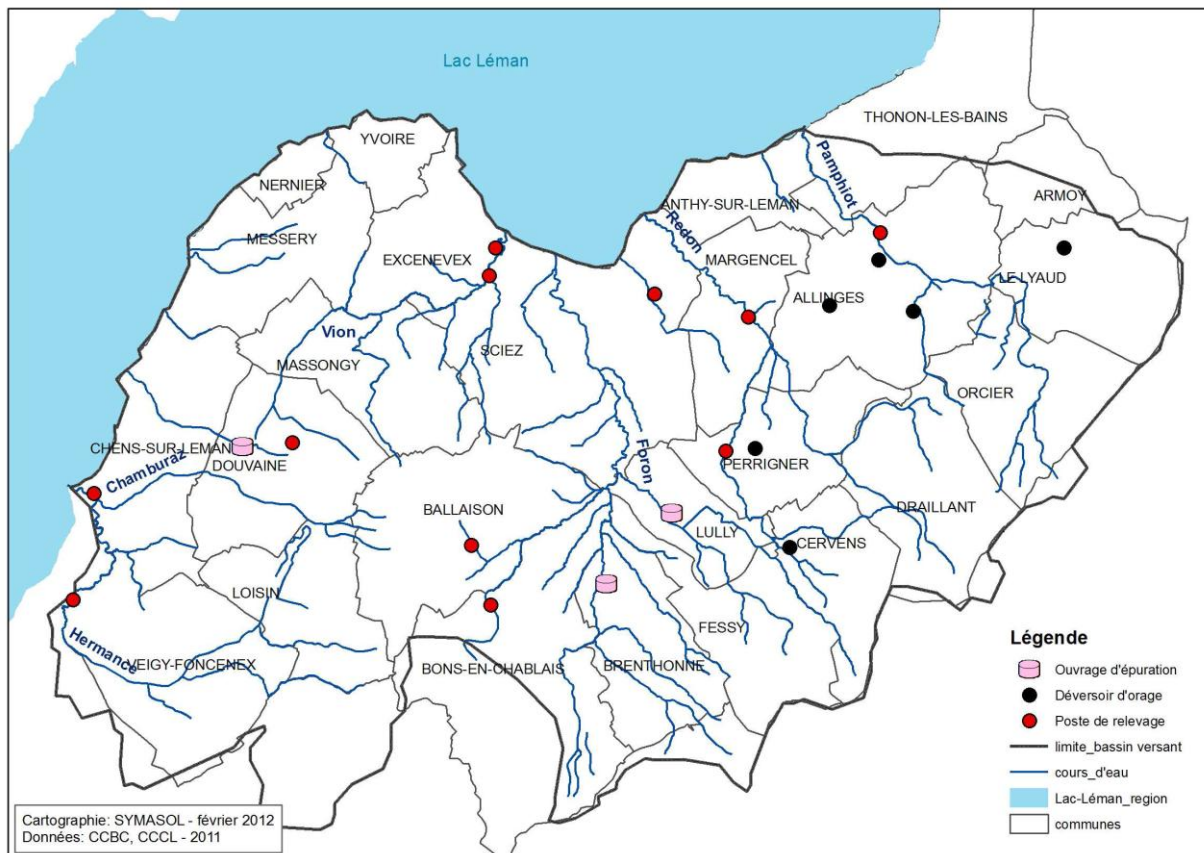


Figure 43 : Localisation des ouvrages liés à l'assainissement collectif

Ce chiffre regroupe :

- 3 ouvrages d'épuration dont 1 possède un exutoire dans le lac Léman, et 2 possèdent un point de rejet au cours d'eau ;
- 12 postes de refoulement qui peuvent rencontrer des dysfonctionnements d'ordre technique (panne électrique, fortes pluies pour certains) et disposent d'un trop plein dirigé vers le milieu naturel ;
- 6 déversoirs d'orage localisés uniquement sur la partie est du territoire.

Ouvrages d'épuration	Milieu récepteur	En 2006	En 2007	En 2008	En 2009	En 2010
STEP Douvaine	Le lac	7,2 t/an <i>Soit 19,8 kg/jour</i>	9,2 t/an <i>Soit 24,5 kg/jour</i>	10,5 t/an <i>Soit 28,8 kg/jour</i>	ND	7,2 t/an <i>Soit 19,8 kg/jour</i>
Lagune de Brenthonne	Le Foron			10,5 t/an (données sur nov-déc)	2,9 kg/jour	3,7 kg/jour
STEP de Lully	Ruisseau de la Gorge				4 kg/jour	2,9 kg/jour

Tableau 9 : Charges polluantes des rejets des ouvrages d'épuration (exprimée en DBO5)

Source : SATESE 74 (Conseil Général de la Haute Savoie) – données issues de l'auto-surveillance des STEP ; Rapports annuels de service de la Ville de Thonon.

Pour les ouvrages d'épuration possédant un point de rejet au cours d'eau (Brenthonne et Lully), les débits rejetés participent au soutien du débit des cours d'eau. Ces données seront reprises dans la suite de la présente étude quantitative des eaux superficielles et souterraines et notamment dans la Phase 2 consistant en la quantification des ressources existantes.

Ouvrages d'épuration	2009	2010	2011	2012
Lagune de Brenthonne	145 m3/j	144 m3/j	-	401 m3/j
STEP de Lully	124 m3/j	106 m3/j	-	159 m3/j

Source : SATESE 74 (Conseil Général de la Haute Savoie) – données issues des rapports annuels des STEP

Le suivi des ouvrages d'épuration de petite capacité a démarré courant 2008 et 2009. Les mesures sur les flux entrant et sortant ne sont pas réalisées mensuellement comme pour la STEP de Douvaine. Il est ainsi indiqué uniquement une charge journalière pour ces ouvrages de petite capacité car le calcul d'une charge polluante à l'année à partir d'un faible nombre de mesures revête un caractère très approximatif.

A noter que l'on observe une évolution croissante au fil du temps de la charge polluante de la STEP de Douvaine. Cette observation peut-être reliée au transfert des effluents des communes du littoral de la CC du Bas-Chablais qui étaient initialement pris en charge par la STEP de Thonon et ont été progressivement transférés vers la STEP de Douvaine.

	2009 (consommation 2008)		2013 (consommation 2012)	
	Charge entrante exprimée en EH	Charge entrante exprimée en kg de DBO5/jour	Charge entrante exprimée en EH	Charge entrante exprimée en kg de DBO5/jour
DO Commelinges	405	24.3	537	32.22
DO de la Voie borgne (chef-lieu)	573	34.38	549	32.22
DO Chateaufvieux	222	13.32	267	16.02
DO Perrignier	273	16.38	480	28.80
DO de le Lyaud	1134	68.04	1230	73.80
DO Cervens			1270	76.20
TOTAL	2607	156.42	4333	259.26

Tableau 10 : Charges polluantes des autres ouvrages du réseau d'assainissement

A titre d'information, 1 EH est égal à 60 g de DBO5/jour.

Les charges entrantes aux différents déversoirs d'orage ont légèrement augmenté en 2 ans.

La charge polluante indiquée revête un caractère théorique car il n'existe pas de suivi des mises en fonctionnement des déversoirs et donc du débit qui part au milieu naturel, de la durée de l'écoulement et sa nature. En effet, la charge entrante des différents ouvrages est dessous

du seuil fixé par la réglementation pour mettre en place une surveillance des ouvrages de collecte (arrêté du 22 juin 2007).

Concernant l'assainissement non collectif, la carte ci-après indique la proportion entre l'AC et ANC des communes du territoire.

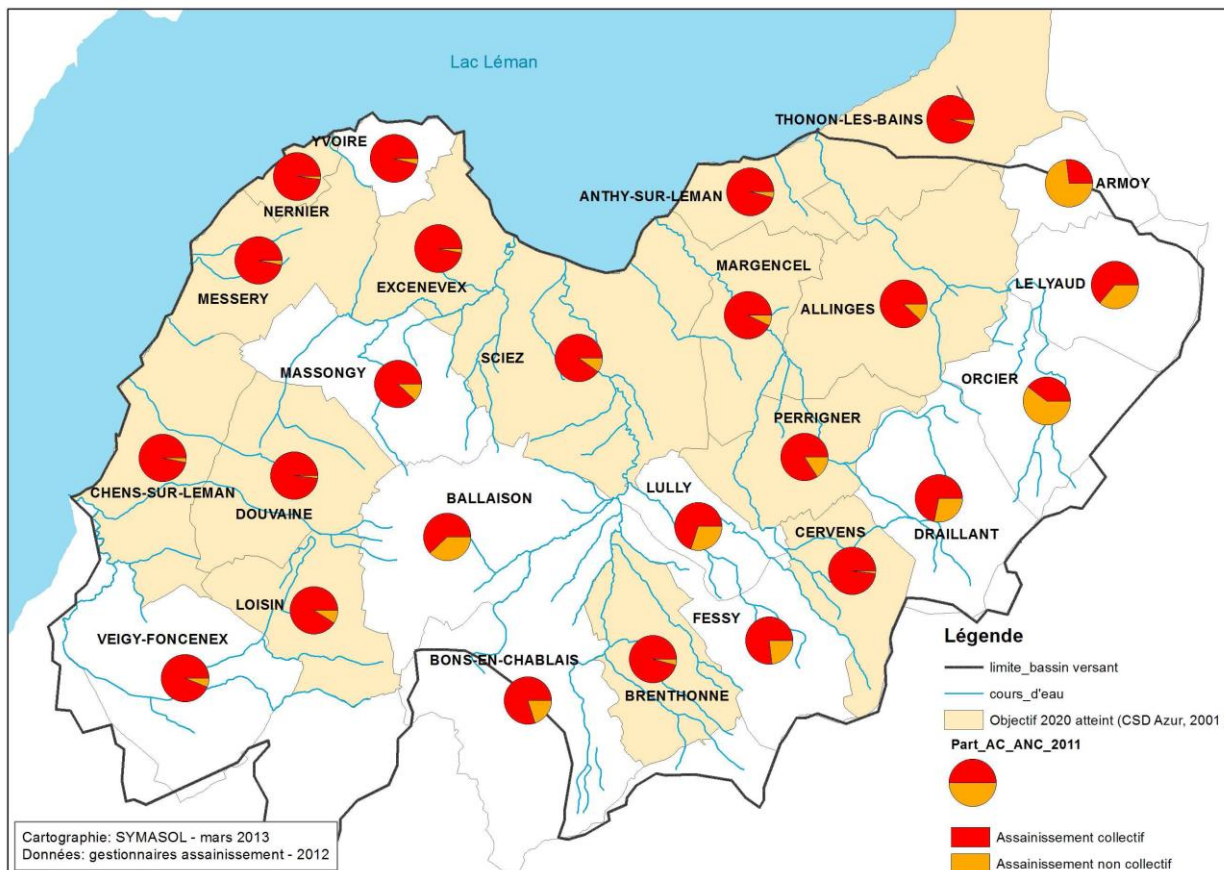


Figure 44 : Proportion de l'assainissement collectif et non collectif

L'impact de l'ANC sur la restitution au milieu naturel est difficilement quantifiable. En effet, ces données sont fonction du type d'installation (infiltration ou rejet au milieu superficiel) et de la conformité de ces dernières. Cet impact reste cependant négligeable quantitativement en comparaison avec la ressource totale.

Sachant qu'il s'agit d'habitations anciennes dans la majorité des cas, le taux de conformité des dispositifs d'assainissement autonomes ne peut-être élevé : environ 30% des installations sont conformes.

- Pour la CC des collines du Léman, le taux de conformité des dispositifs d'assainissement non collectif était estimé en 2011 à 30%, en considérant que toutes les installations d'assainissement non collectif construites et contrôlées par le SPANC depuis 2005 sont par principe conformes (soit environ 346 dispositifs conformes sur 1152) ;
- Pour la CC du Bas Chablais, le taux de conformité des dispositifs d'assainissement non collectif était également évalué à 30 % pour l'année 2011 ;

- Pour la commune de Thonon-les-Bains, en 2011, sur les 116 installations contrôlées seulement 12 % étaient jugées conformes (ou ayant fait l'objet d'une mise en conformité), tandis que 54 % étaient jugées non-conformes et présentant un risque avéré, et 34 % étaient jugées non-conformes mais ne présentant pas de risque avéré ;
- Pour le SIEA de Fessy-Lully, ainsi que pour la commune de Brenthonne maintenant rattachés à la CC des Collines du Léman, nous ne disposons pas de données sur le taux de conformité des installations d'assainissement autonome.

La charge polluante issue de l'assainissement autonome présente donc un risque de contamination pour les eaux superficielles et souterraines. Néanmoins depuis 2003, des investissements ont été réalisés afin d'augmenter le taux d'abonnés raccordés au réseau d'assainissement collectif et le contrôle des installations en assainissement autonome est en cours.

3.5.2 Réseau d'eaux pluviales

A partir des données cartographiques des réseaux d'eaux pluviales et des fossés (base de données BURGEAP, 2010), la carte ci-après recense les points de rejets de ces derniers dans les cours d'eau du territoire d'étude.

Le nombre de rejets identifiés sur les différents cours d'eau est disponible dans le tableau ci-après. On comptabilise 209 points de rejet d'eaux pluviales sur le territoire du Sud-ouest lémanique.

Cours d'eau	Nombre de points de rejet
Redon	25
Dronzet	10
Foron	72
Vion	27
Mercube	14
Léchères	13
Vorze-Pâquis-Dumonts	13
Hermance	35

Tableau 11 : Points de rejet d'eaux pluviales par sous-bassin versant

Par comparaison avec la carte d'occupation du sol, la carte suivante montre l'importance des points de rejets dans les zones urbanisées. En effet, les réseaux d'eaux pluviales sont implantés dans ces zones car elles présentent un nombre important de surfaces imperméables où les eaux pluviales ne peuvent donc pas s'infiltrer.

Les cours d'eau du Foron et de l'Hermance traversant les plus grandes communes du territoire du Sud-ouest lémanique (Sciez, Douvaine et Bons-en-Chablais), il est donc normal qu'ils recensent le plus grand nombre de points de rejet d'eaux pluviales.

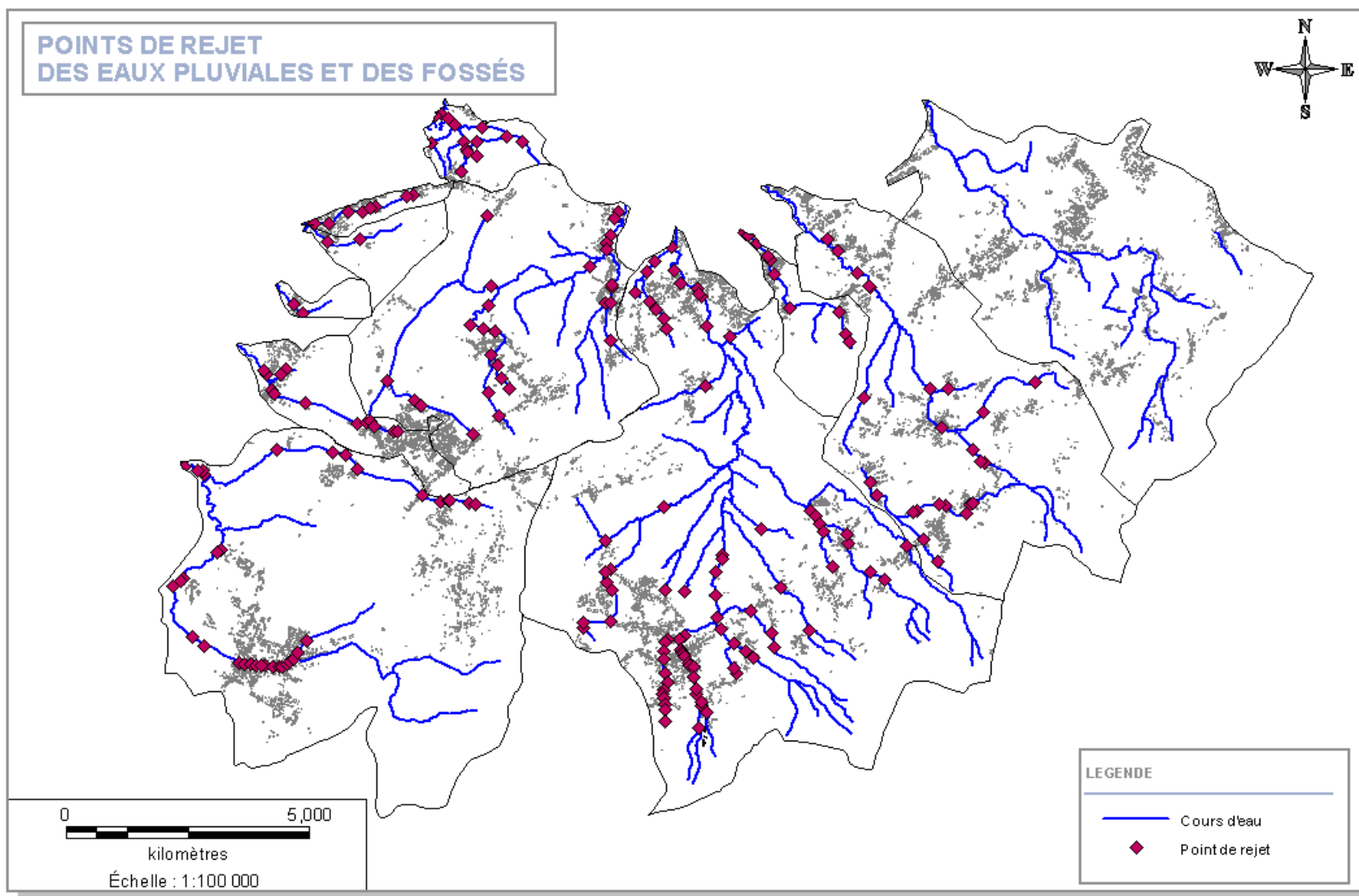


Figure 45 : Localisation des points de rejets des eaux pluviales et des fossés

3.6 Transferts inter bassins

Les transferts d'eau inter bassins identifiés sur le territoire sud-ouest Lémanique sont illustrés sur la carte ci-après. Il s'agit d'une carte de synthèse "intemporelle" avec des fourchettes estimées en fonction des informations disponibles.

On observe :

- Un transfert de la nappe de terrasses supérieures présente sur le bassin versant du Pamphiot vers (pour partie) la « nappe » de Draillant sur le bassin versant du Redon. Ce transfert est estimé à un écoulement souterrain de 55 l/s.
- Un transfert potentiel de 25 ± 5 m³/h (soit 7 ± 1 l/s) du bassin versant du Pamphiot aval vers celui du Redon. Ce débit provient du captage abandonné Dubouloz qui est rejeté vers le Pamphiot mais qui se réinfiltré avant d'atteindre la rivière du fait des aménagements mis en place pour la déviation de Thonon les Bains.
- Un transfert des productions AEP (et donc des consommations) des captages gérés par les syndicats des Moises et des Voirons vers le lac Léman via les STEP de Douvaine et de Thonon-les-Bains. Ces transferts sont de l'ordre de 32 à 72 l/s sortant du bilan du bassin du Redon, de 30 l/s sortant du bassin du Foron et de 1 l/s sortant du bassin du Vion.

On retrouve évidemment la conséquence de ces transferts sur les écoulements superficiels en particulier à l'étiage. C'est l'une des raisons de la différence entre les QMNA5 du Redon (2.95 l/s/km²) et du Foron (1.97 l/s/km²) car, sur le bassin du Redon, les prélèvements sont pour partie compensés par des apports souterrains provenant du bassin du Pamphiot. On a vu, en conclusion du chapitre 3.4.1, que ce n'était pas la seule raison, la structure hydrogéologique du bassin du Foron avec un manque relatif de réservoirs graveleux superficiels, contribue également à ce déficit.

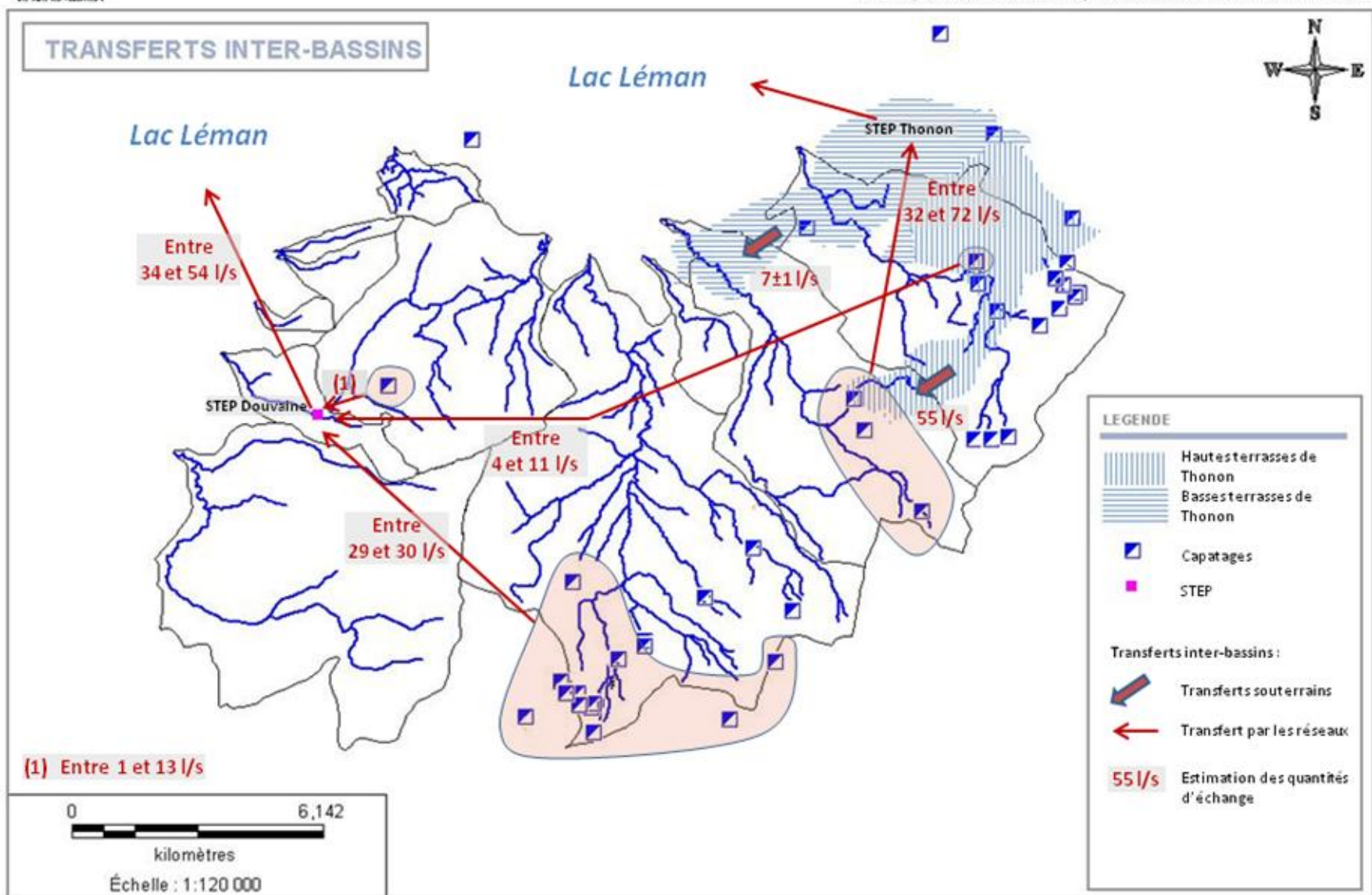


Figure 46 : Synthèse des transferts d'eau inter-bassins

3.7 Approche des relations nappe/cours d'eau/zones humides

3.7.1 Les relations nappes / rivières

Les informations rapportées ci-après sont issues des études suivantes :

- Etude globale de la ressource en eau, CSD Azur 2001
- Etude du potentiel et de la vulnérabilité de l'aquifère des Contamines, RDA 2010

L'étude CSD Azur a réalisé une première approche des interactions des aquifères avec les eaux de surfaces. **Ces résultats sont à prendre avec précaution car ils sont souvent en contradiction avec les mesures de débit dont on dispose maintenant. Ces conclusions empiriques seront donc reprises et vérifiées dans les phases ultérieures de l'étude.**

L'étude RDA a été réalisé dans le but de définir le potentiel de cet aquifère des Contamines, actuellement exploité pour l'alimentation en eau potable par le Syndicat Intercommunal des Eaux de Fessy Lully et de définir les sujétions à mettre en place pour assurer la pérennité de la qualité des eaux prélevées. Cette étude a été réalisée sur un cycle hydrologique complet (tarissement estival, recharges automnales, puis nivales au printemps).

L'aquifère des Contamines est compris dans l'aquifère des graviers superficiels. On trouvera dans la Phase 2 une analyse détaillée du fonctionnement de la zone des Contamines.

Les **données ci-dessous** sont extraites intégralement de l'étude CSD Azur. Elles ne sont données qu'à titre de rappel. On a ajouté en *italique* les noms correspondant des aquifères dans notre étude.

On trouvera dans la suite de l'étude une analyse critique de ces données.

Aquifère de Douvaine (*Aquifères lié aux graviers superficiels quaternaires*)

La nappe de Douvaine est la principale source d'alimentation des cours d'eau suivants :

- Les Léchères (préservation d'un débit d'étiage constant : 72 m3/h)
- Le Vion et ses affluents.
- Le Crépy, affluent de l'Hermance.

La source non captée des Frênes (Sous-Etraz) est un exutoire naturel de la nappe. Son débit moyen est de 36 m3/h et s'écoule dans le ruisseau de la Bévière, affluent du Vion.

L'alimentation de ces cours d'eau par la nappe de Douvaine joue un rôle prépondérant pour l'équilibre de leur régime hydrologique et leur assure notamment le maintien d'un débit d'étiage significatif (environ 72 m3/h pour le ruisseau des Léchères, environ 180 m3/h à l'embouchure du Vion).

Aquifère de Bons-en-Chablais (Aquifères lié aux graviers superficiels quaternaires)

La nappe de Saint-Didier reçoit le trop plein des captages AEP du syndicat de Bons-en-Chablais situés en amont de l'aquifère. De plus, elle alimente les affluents du Foron-de-Sciez en aval de la ressource (les ruisseaux du Passage et des Gotaies).

Aquifère de Perrignier-Draillant (Aquifère lié pour partie aux graviers superficiels quaternaires : zone de Perrignier et pour partie aux hautes terrasses de Thonon : zone de Draillant)

Les formations situées sous le talweg du ruisseau de Draillant sont aquifères et sont subaffleurantes. Par conséquent, elles sont de nature à diminuer le débit du ruisseau de Draillant (affluent du Redon), particulièrement en période d'étiage.

La nappe des Contamines se vidange naturellement à l'aval par plusieurs petites émergences. Elle alimente notamment un affluent du Foron-de-Sciez, le ruisseau de la Gorge.

La nappe des Contamines possèdent deux exutoires :

- La source de Lully,
- Le ruisseau de la Gorge.

Ce ruisseau a en effet une action drainante sur la nappe à partir de sa confluence avec le ruisseau de la Tuilière.

En période de faible débit, des émergences diffuses sont observées directement dans le lit du cours d'eau, à partir de la confluence avec la Tuilière puis ponctuellement vers l'aval.

Ces deux exutoires ont un fonctionnement similaire vis-à-vis de la nappe : ils agissent comme un drain, et leur débit est fonction du niveau piézométrique de la nappe.

Lors des périodes de basses eaux, il a été observé une infiltration du ruisseau de la Gorge sur sa partie amont (confirmé par des jaugeages ponctuels). Cette zone d'alimentation s'étend depuis l'amont du ruisseau de la Gorge, à son entrée sur le domaine d'étude, jusqu'à approximativement son passage sous la route RD35.

Sur tout ce linéaire, le ruisseau de la Gorge s'écoule à une altitude supérieure à celle du niveau piézométrique de la nappe. Les volumes infiltrés transitent par la zone non saturée pour rejoindre et alimenter la nappe des Contamines. Sur cette portion, le cours d'eau est donc indépendant du comportement de la nappe, au-dessus de laquelle il coule. La part du débit du ruisseau de la Gorge s'infiltrant peut être estimée à une valeur moyenne de 20 %, se réduisant en période de crue et s'accroissant avec le tarissement du cours d'eau.

L'aquifère joue un rôle important pour le maintien des débits d'étiage suffisants dans les ruisseaux de la Creuse et de la Gorge. Il participe de manière importante à l'alimentation des zones humides qui sont situées en aval.

L'aquifère de Perrignier subit actuellement une pression trop forte, ce qui ne lui permet plus d'assurer des débits d'étiage satisfaisants dans les affluents du Redon.

Aquifère des Flyschs du Vouan

La formation aquifère alimente les sources des affluents du Foron-de-Sciez.

Aquifère des calcaires du Lias (*Aquifère lié aux calcaires des Préalpes Médiannes*)

Les résurgences alimentent les cours d'eau du Redon et du Pamphiot et jouent un rôle important en période d'étiage.

Aquifère du fluvio-glaciaire inférieur (*Aquifère lié aux graviers intermédiaires et profonds*)

Des exutoires de la nappe alimentent le ruisseau de Chamburaz et l'Hermance. Ces sources émergent à la base des graviers et des conglomérats de la formation.

Fin des données issues du rapport CSD Azur.

3.7.2 Influence des aquifères sur les zones humides

L'implantation de captages destinés à l'agriculture et surtout à l'alimentation en eau potable à proximité des zones humides est une cause possible de leur dégradation.

La carte ci-après localise les différents aquifères tels que proposés dans l'étude CSD Azur présents sur le territoire d'étude et le tableau suivant reprend les conclusions de CSD Azur à leur propos concernant l'état des prélèvements et leur influence sur la nappe.

Ces conclusions, qui reposent la plupart du temps sur des données non fondées et/ou inexactes sur la capacité hydraulique de la « nappe », son niveau d'exploitation, sa vulnérabilité et ses interactions potentielles avec d'autres aquifères, font l'objet de commentaires en fin de paragraphe et seront détaillés en phase 2.

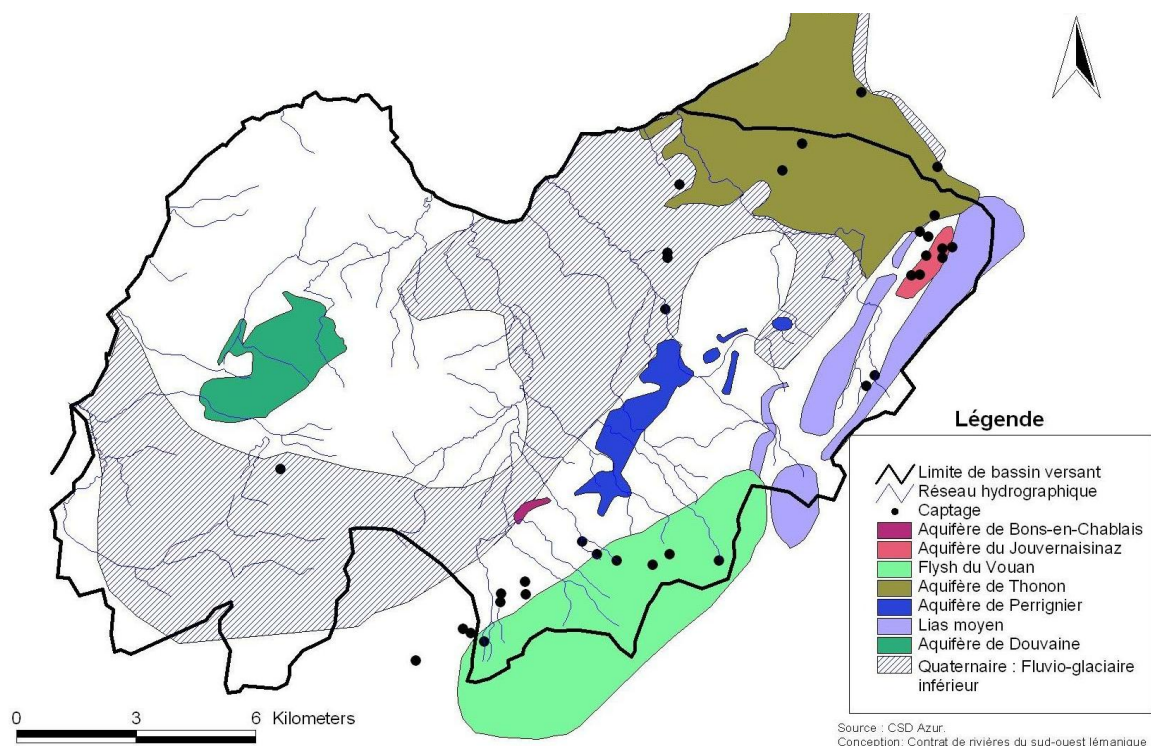


Figure 47 : Carte générale des aquifères, issue de l'étude CSD Azur

Aquifère	Type Référence CSD Azur	Zones humides en relation (surface totale)	Etat des prélèvements référence CSD Azur
Douvaine	Aquifère supérieur fluvio-glaciaire	3 zones humides (communes de Douvaine et Massongy) : 3 ha	Captage AEP (100 000 m3/an) et agricoles (100 000 m3/an). Nappe très sollicitée.
Bons-en-Chablais	Deux aquifères distincts. Aquifères supérieurs fluvio-glaciaires	3 zones humides (commune de Bons-en-Chablais) : 4.1 ha	Captages AEP (960 000 m3/an). Aquifère assez peu sollicité.
Perrignier-Draillant	Aquifère supérieur fluvio-glaciaire	7 zones humides (communes de Perrignier, Draillant et Fessy) : 21.7 ha	Nappe très sollicitée (2,3 millions de m3/an) pour l'AEP. Impact sur le débit d'étiage du Redon.
Flysch du Vouan	Roche fissurée	5 zones humides (communes de Draillant, Saxel et Fessy) : 10.7 ha	Aquifère très sollicité (1 million de m3/an). 10 captages AEP et agricoles.
Lias	Roche fissurée	2 zones humides (communes de Draillant et Orcier) : 8.6 ha	Aquifère très sollicité par un gros captage AEP (900 000 m3/an).
Moraines de Jouvornaisnaz	Moraines	1 zone humide (commune d'Orcier) : 0.5 ha	Nappe très sollicitée (365 000 m3/an) pour l'AEP.
Thonon-les-Bains (hors étude, cf. l'étude spécifique sur le Pamphiot)	Aquifère supérieur fluvio-glaciaire	20 zones humides (communes de Thonon-les-Bains, Allinges, Le Lyaud et Armoy) : 84.4 ha	Nappe très sollicitée (5 millions de m3/an) pour l'AEP. Impact sur le débit d'étiage du Pamphiot.

Tableau 12 : Etat des prélèvements des aquifères et relation avec la nappe
 Tableau issu de l'étude 2001 de CSD Azur

L'étude CSD Azur rapporte que les aquifères de Thonon-les-Bains, des calcaires du Lias et des moraines de Jouvernautin sont fortement sollicités ce qui est susceptible de nuire au fonctionnement hydrologique des cours d'eau ou zones humides. Il n'est pas précisé si cette « forte sollicitation » est dans l'absolu ou relative à la « capacité de recharge des aquifères » car dans le tableau CSD Azur, la colonne « Capacité de recharge des aquifères » doit être prise avec précaution. On se reportera au chapitre 3.1.4 pour une analyse critique de ces données.

Dans cette étude, aucune donnée chiffrée n'est disponible sur l'impact de ces prélèvements. La pression hydraulique a été évaluée selon la distance entre le captage et la zone humide. Il s'agit là d'une vision très schématique car la « pression » peut être très différente suivant le contexte hydrogéologique.

Menace	Nombre de sites
Forte : captage situé à moins de 100m de la zone humide	4
Moyenne : captage situé entre 100 et 500m de la zone humide	14
Faible : captage situé à plus de 500m	164

Dans le cas où la zone humide est liée à l'affleurement de la nappe sollicitée par le prélèvement ou bien alimentée par la/les sources captées, l'impact est évidemment maximum,

Dans le cas où la zone humide est liée à la présence de niveau imperméable en surface, deux cas de figure peuvent se présenter :

- soit il s'agit de l'affleurement d'un niveau imperméable « profond » en liaison avec la topographie et l'alimentation de la zone humide peut être en relation avec les aquifères superficiels périphériques et l'impact de prélèvements dans ces aquifères est important.
- soit il s'agit d'un recouvrement imperméable en surface dans une dépression topographique et l'alimentation de la zone humide ne dépend que des conditions hydroclimatiques et l'impact des prélèvements est nul.

La carte n°11 ci-après montre la localisation des principales zones humides (données ASTER sur les zones humides présentant un intérêt moyen, fort à très fort) ainsi que les limites des principaux aquifères et les captages actifs sur le territoire.

En dehors du bassin du Pamphiot qui fait l'objet d'une étude particulière, les zones humides où une relation est possible avec les captages actifs sont relativement peu nombreuses.

BASSIN DU REDON :

- La zone 0082 à l'amont du Ru de Draillant à cheval avec le bassin du Ru de Macheron est située à 1.5 km à l'amont du Puits de Draillant et n'est donc pas influencée par celui-ci.

BASSIN DU FORON :

- La zone 0130 est située 1,7 km à l'aval des puits des Contamines et sur un bassin versant différent. Elle n'est donc pas influencée par le captage mais c'est un bon exemple de zone humide en liaison avec la nappe superficielle et qui participe probablement au soutien de l'étiage du Ru de la Creusiaz.
- Les zones 1007, 0535 et 0047, situées au nord-ouest, au nord et au nord-est du puits de Saint Didier sont de bons exemples de zones humides implantées sur le substratum morainique imperméable. En dehors du fait qu'elles sont situées entre 800 et 1,2 km du captage, elles sont sans relation avec lui.

Aucune zone humide n'est directement en relation avec les sources captées dans les formations du flysch sur le bassin amont du Foron. Il en est de même pour la zone de captage des Près Chappuis sur la « nappe de Douvaine ».

Ces zones humides n'étant pas ou peu impactées par l'AEP, il est probable qu'elles jouent un rôle dans le soutien des étiages. Ces conclusions seront analysées et vérifiées dans la phase 2 de la présente étude.

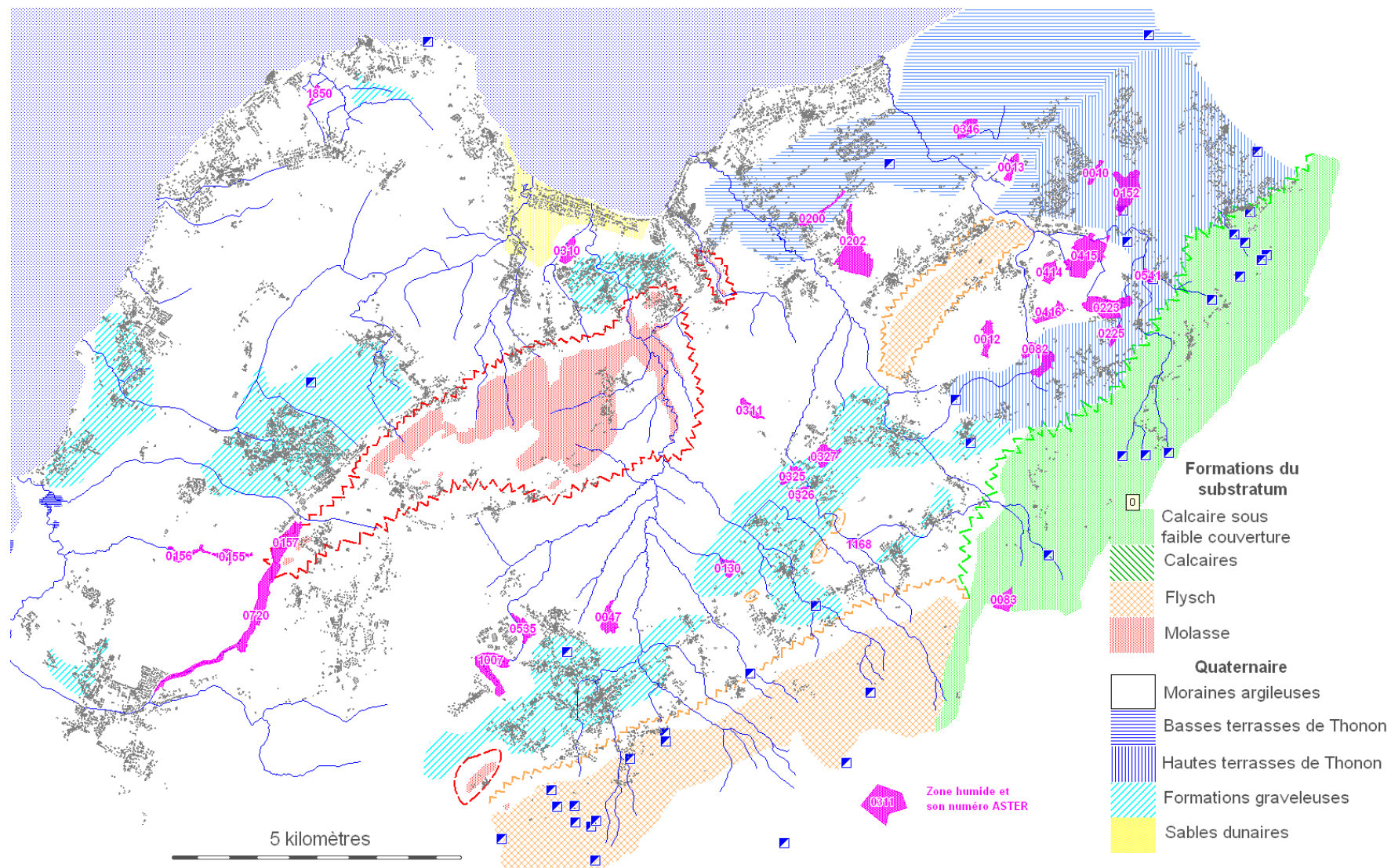


Figure 48 : Carte des zones humides

3.8 Création de la base de données

3.8.1 Base de données - Inventaire des prélèvements

Cette partie présente la façon dont ont été recoupées les données pour estimer les volumes annuels prélevés et restitués au milieu. Le travail s'appuie sur la réalisation d'une base de données unique regroupant l'ensemble des prélèvements.

La base a été renseignée avec l'ensemble des données collectées et elle comprend :

- Une table « ouvrages » qui permet de localiser l'ensemble des points de prélèvement même si certains ne possèdent pas de données sur les volumes prélevés ;
- Une table « prélèvements » où sont listés tous les prélèvements effectués de 1987 à 2010. Dans cette table sont stockées toutes les caractéristiques des prélèvements susceptibles de varier annuellement (volume annuel, maître d'ouvrage, usage...). Chaque prélèvement de cette table est associé à un ouvrage de la table « ouvrage » grâce au numéro d'ouvrage (champ « NumOuv »).

3.8.2 Collecte des données

La collecte des données a représenté une part conséquente de la première phase de l'étude. Elle s'est orientée suivant plusieurs thématiques :

- Le recensement des ouvrages existants ;
- Le recensement des prélèvements.

3.8.2.1 Le recensement des ouvrages existants

Le recensement des ouvrages existants s'est basé sur les éléments suivants :

- Les données de redevance de l'Agence de l'Eau ;
- La consultation de l'ARS ;
- La consultation de la base de données du sous-sol du BRGM (BSS) ;
- Les archives de la Police de l'Eau à la DDT de Haute-Savoie à Annecy, où sont rassemblés tous les dossiers de déclaration d'ouvrages au titre de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature sur l'eau du Code de l'Environnement.
- Un questionnaire adressé à l'ensemble des communes du territoire du SYMASOL, soit 25 communes.

3.8.2.2 L'estimation des prélèvements en nappe

La base a été élaborée à partir de la collecte des données suivantes :

- la base « redevances » de l'Agence de l'Eau comprenant des données relatives à l'AEP, l'irrigation et l'industrie (1987-2010) ;
- les données relatives aux prélèvements de la DDT ;
- les données relatives aux prélèvements de l'ARS ;
- Les données de la DREAL (base de données GEREP) concernant les prélèvements industriels (Installations classée uniquement) ; il n'y avait aucune donnée disponible pour notre secteur d'étude.

3.8.3 Remarques sur la collecte de données

La base de données de redevance de l'Agence de l'Eau constitue la principale source de données sur les ouvrages et les prélèvements d'eau effectués sur le bassin versant. Cette base contient les volumes annuels déclarés par les préleveurs à l'Agence de l'Eau. Jusqu'en 2007, seuls les préleveurs dont les volumes captés annuellement étaient supérieurs au seuil de 30 000 m³/an payaient une redevance. Toutefois, le fichier « redevance » recense également des préleveurs non redevables : de 1987 à 2007, plus de la moitié des déclarations figurant dans le fichier de l'ensemble du bassin Rhône-Méditerranée & Corse sont inférieures à 30 000 m³. Depuis 2008, les seuils de redevance ont été abaissés de 30 000 à 10 000 m³/an.

Chaque prélèvement est identifié par un code et caractérisé par les données suivantes ;

- Localisation, identification et caractérisation de l'ouvrage de prélèvement ;
- Type de ressource exploitée (eaux superficielles ou souterraines et libellé du domaine hydrogéologique) ;
- Maître d'ouvrage (nom) ;
- Volume capté, sa détermination et usage de l'eau (irrigation, AEP, industriel...).

En 2008, la base de données a adopté une nouvelle nomenclature pour se mettre en conformité avec la LEMA. Désormais, le nom du maître d'ouvrage est complété par son code SIREN et SIRET, les noms et codes d'usage ont changé, le type de milieu a été complété par le libellé du domaine hydrogéologique. La nouvelle structure détaille beaucoup moins les différents usages de l'eau (il n'est plus possible de connaître le type d'irrigation, ni l'usage des prélèvements industriels).

Concernant les autres usages que l'AEP, nous pouvons signaler que des difficultés ont été rencontrées lors de la collecte de données, notamment le manque de données chiffrées et le manque d'informations pertinentes en particulier sur les prélèvements industriels, agricoles et/ou particuliers.

Des problèmes de cohérence entre les données provenant des différentes sources, en particulier en ce qui concerne l'identification et la localisation précise des points de prélèvements ont également été rencontrés.

3.8.4 Les limites de la base de données

Les données croisées et compilées à partir des différentes sources utilisées ne fournissent pas une liste exhaustive des prélèvements sur le territoire. Plusieurs types de prélèvements manquent à cette base :

- Les prélèvements privés n'excédant pas les seuils minimum de déclaration (10 000 m³/an) : ces prélèvements qualifiés de "domestiques" ne font pas l'objet d'une obligation réglementaire de déclaration de volume prélevé. Lorsqu'il s'agit de forages, ces prélèvements privés sont désormais soumis à une obligation de déclaration d'existence au maire de la commune. Cette obligation est très peu respectée et les prélèvements privés restent inconnus ;
- Les prélèvements illégaux : des prélèvements sont effectués sans déclaration bien que dépassant les seuils réglementaires. Il pourrait surtout s'agir de forages, les pompages en rivière étant plus facilement contrôlables par les services de l'Etat.

Ces prélèvements dits "inconnus" ne représentent pas un volume conséquent et ne posent pas un réel problème quantitatif. Toutefois, l'existence de ces prélèvements peut générer un sentiment d'iniquité chez les usagers soumis à une transparence complète quant à leurs prélèvements.

3.9 Proposition des secteurs à enjeux et des points de référence

A partir des données recueillies précédemment, une première analyse des équilibres quantitatifs des cours d'eau a été réalisée à l'échelle des sous-bassins versants.

Ce travail a permis de distinguer les secteurs où l'équilibre quantitatif au niveau des eaux superficielles doit être davantage approfondi dans les phases suivantes de l'étude.

Pour cela, une reconstitution des débits « naturels » par modélisation pluies-débit et la définition de débits biologiques seront réalisés sur les cours d'eau présentant des enjeux spécifiques en matière de potentiel biologique et/ou de pression sur la ressource en eau.

Afin d'approfondir les connaissances sur ces cours d'eau (entrants nécessaires aux approches modélisation pluies-débit et définition des débits biologique) et d'acquérir suffisamment d'informations sur leurs fonctionnements, en particulier en période d'étiage, des mesures de débits (jaugeages, mesures différentielles, suivis en continu) sont envisagées en phase 2 de l'étude.

Les secteurs à enjeux et les investigations complémentaires associées proposées sont présentés dans les pages suivantes.

Dans ces tableaux, sont proposés des points de référence qui :

- ont pour objectif de caractériser les débits d'étiage des cours d'eau : dans ce sens, ils constituent des points nodaux hydrologiques situés en aval des bassins versants et des sous-bassins principaux ;
- sont situés en aval des zones de pressions sur la ressource en eau ;
- s'inscrivent dans des tronçons homogènes de cours d'eau, présentant un enjeu biologique.

ETUDE QUANTITATIVE DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES - BASSIN VERSANT DU SUD OUEST LEMANIQUE

Liste des stations de jaugeages

Qc : tronçon pouvant présenter des débits critiques

As : tronçon où des assecs ont déjà été évoqués par le passé (ex DDAF, APPMA, SYMASOL)

Bassin versant	N° station	Localisation		Enjeux					Propositions de suivi hydrologique			
		Commune	Cours d'eau	Etat physico-chimique 2011	Etat écologique 2011	Rejets / Prélèvements superficiels	Prélèvement Ressource souterraine	Hydro.	Réserve biologique	Type	Objectifs	Observations
Hermance	H1	Chevrens	Hermance	Moyen	Moyen	Poste de relevage de Crévy avec trop-plein (CCBC) Pompage pour un centre équestre + pompages pour arrosage de jardins à l'amont Rejet d'eaux pluviales en amont	/	Qc en amont proche	Non	Jaugeages	Analyse de l'éventuelle pression des usages de l'eau	Evaluation de la pression des usages en comparant les débits spécifiques (Qs en l/s/km ²) avec ceux de tronçons non influencés + analyse de l'évolution des Qs entre cette partie amont (fermeture sur le substratum à l'amont des affleurements de « l'alluvion ancienne ») et la partie aval (au débouché sur le Lac)
	H2	Chens sur Léman	Hermance	Moyen	Moyen	Aucun recensé	/		Non	Jaugeages	- Point nodal hydrologique - Tronçon DMB prioritaire	Encadrement de la confluence du Chamburaz pour en évaluer les apports
	Station de suivi continu - Canton de Genève (CH)	Suisse	Hermance	Moyen	Moyen	Aucun recensé	/		Non		- Analyse de l'éventuelle pression des usages de l'eau - Point nodal hydrologique (clôture de bassin) - Tronçon DMB optionnel POINT DE REFERENCE proposé (si impossibilité de prendre point de référence sur le territoire suisse, report du point de référence sur H2)	Evaluation de la pression des usages en comparant les débits spécifiques (Qs) avec ceux de tronçons non influencés + analyse de l'évolution des Qs entre cette partie amont (fermeture sur le substratum à l'amont des affleurements de « l'alluvion ancienne ») et la partie aval (au débouché sur le Lac)
Leschères	L1	Chens sur Léman	Ru des Léchères	Médiocre	/		Captage de Prés Chapuis (aquifère fluvio-glaciaire du Bas Chablais)	Qc	Non	Jaugeages	Tronçon DMB prioritaire POINT DE REFERENCE proposé	Complément des connaissances hydrologiques (quelques jaugeages disponibles seulement)
Mercube	M1	Yvoire	Mercube	Mauvais	/	Aucun recensé A noter que le rejet de la future station de pompage au lac du SIEM (travaux en cours) se fera au Mercube			Non	Jaugeages (optionnels)	Tronçon DMB optionnel	Complément des connaissances hydrologiques

Bassin versant	N° station	Localisation		Enjeux				Propositions de suivi hydrologique				
		Commune	Cours d'eau	Etat physico-chimique 2011	Etat écologique 2011	Rejets / Prélèvements superficiels	Prélèvement Ressource souterraine	Hydro.	Réserve biologique	Type	Objectifs	Observations
Vion	V1	Limite Massongy Excenevex	Vion, amont confluence Ru de la Bévière	Mauvais	/	Prélèvements pour usages privés Poste de relevage de la Fattaz avec trop-plein (CCBC) Rejets du réseau d'Eaux Pluviales	Captage de Prés Chapuis (aquifère fluvio-glaciaire du Bas Chablais) Forages agricoles sur Massongy et Douvaine (A CONFIRMER) Prélèvements pour usages privés (A CONFIRMER)	As	Non	Jaugeages	- Point nodal hydrologique - Tronçon DMB optionnel	Acquisition de données hydrologiques à l'amont de la confluence avec la Bévière (en complément de jaugeages existants plus à l'amont)
	V2	Massongy	Vion, aval Ru de la Bévière	Mauvais	/			Non	Jaugeages	- Analyse de l'éventuelle pression des usages de l'eau - Point nodal hydrologique	Evaluation de la pression des usages en comparant les débits spécifiques avec ceux de tronçons non influencés. Encadrement de la confluence du Ru de la Bévière pour en évaluer les apports.	
	Station de suivi continu - Symasol	Limite Sciez Excenevex	Vion	/	/			Non		- Point nodal hydrologique - Tronçon DMB prioritaire POINT DE REFERENCE proposé	Encadrement des confluences du Ruisseau des Bachères et du Ruisseau du Plomb pour en évaluer les apports	
	V3	Limite Sciez Excenevex	Vion	Médiocre	/			As	Non	Jaugeages	Point nodal hydrologique (clôture de bassin)	Complément des connaissances hydrologiques (quelques jaugeages disponibles seulement).
Foron	F1	Brenthonne	RU de la Folle	/	/	Aucun recensé	Sources et captages - SIE des Voirons Captage de Gros Perrier – commune de Brenthonne (Nappe du flysch des Voirons - Gurnigel)		Oui	Mesures de débit différentielles	Etude de la relation nappe / rivière (Zone du captage Favre - SIE des Voirons)	Identification des échanges nappe / rivière 3 points de mesures
	F2	Brenthonne	RU de Creusiaz	/	/	Aucun recensé	Captage de Gros Perrier – commune de Brenthonne (Nappe du flysch des Voirons - Gurnigel)	As	Non	Jaugeages	- Analyse de l'éventuelle pression des usages de l'eau, point de mesure en aval de prélèvements. - Point nodal hydrologique	Evaluation de la pression des usages en comparant les débits spécifiques avec ceux de tronçons non influencés + analyse de l'évolution entre la partie amont et la partie aval. Acquisition de données hydrologiques à l'amont de la confluence avec le Ru de la Folle

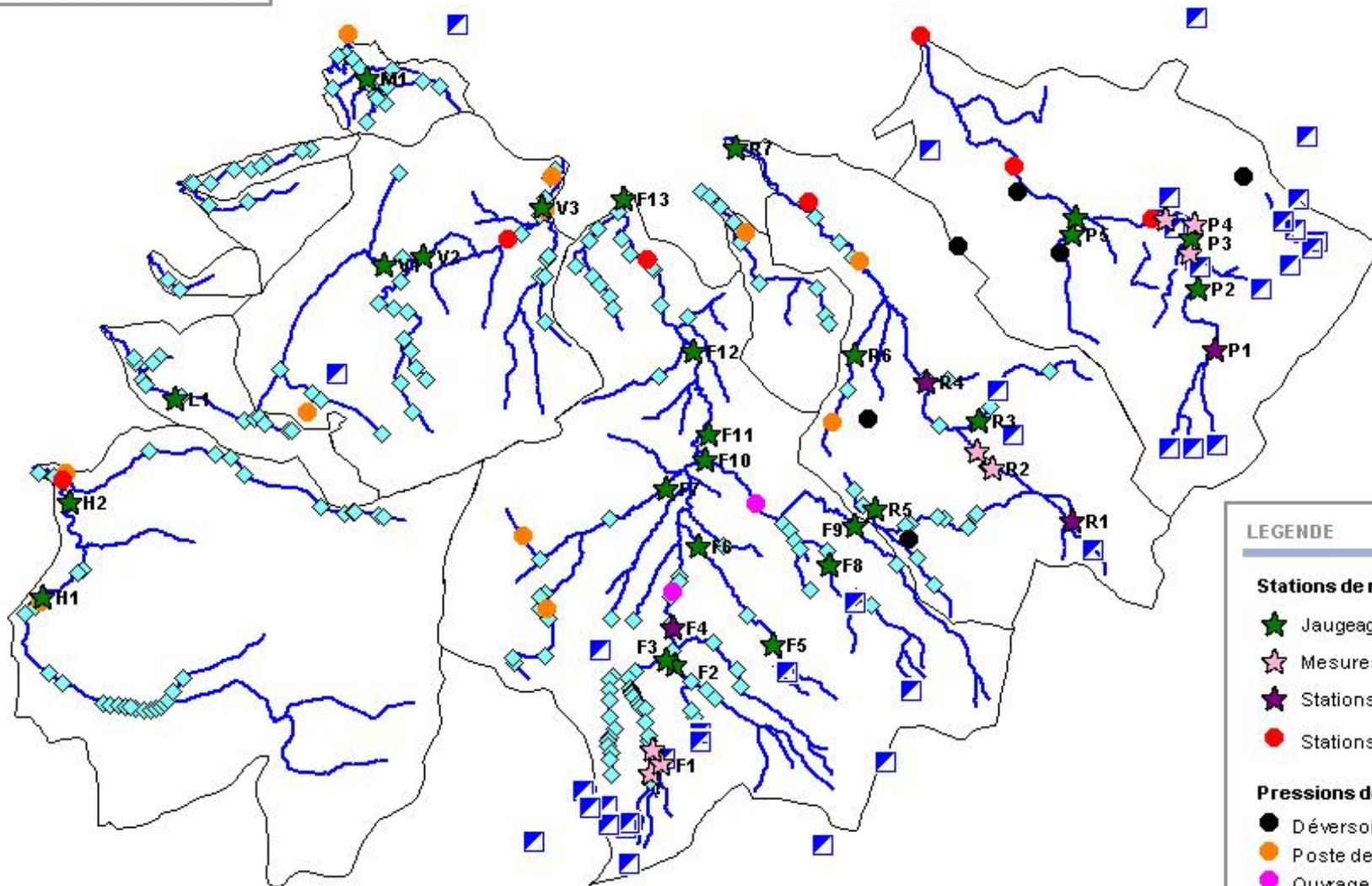
Bassin versant	N° station	Localisation		Enjeux						Propositions de suivi hydrologique		
		Commune	Cours d'eau	Etat physico-chimique 2011	Etat écologique 2011	Rejets / Prélèvements superficiels	Prélèvement Ressource souterraine	Hydro.	Réserve biologique	Type	Objectifs	Observations
Foron	F3	Bons en Chablais	RU de la Folle	/	/	Aucun recensé	Sources et captages SIE des Voiron Captage de Gros Perrier- commune de Brenthonne (Nappe du flysch des Voiron - Gurnigel)		Oui	Jaugeages	- Analyse de l'éventuelle pression des usages de l'eau, point de mesure en aval de prélèvements - Point nodal hydrologique	Evaluation de la pression des usages en comparant les débits spécifiques avec ceux de tronçons non influencés + analyse de l'évolution entre la partie amont et la partie aval + Complément des connaissances hydrologiques à l'amont du Foron (quelques jaugeages disponibles seulement)
	F4	Brenthonne	Foron	/	/	Aucun recensé			Oui	Station de mesures en continu	- Point nodal hydrologique - Tronçon DMB prioritaire POINT DE REFERENCE proposé	Complément des connaissances hydrologiques (quelques jaugeages disponibles seulement)
	F5	Brenthonne	RU d'Avully	/	/	Aucun recensé	Captage des Marcy – commune de Brenthonne (Fluvio-glaciaire du Bas Chablais)		Non	Jaugeages	Analyse de l'éventuelle pression des usages de l'eau, point de mesure en aval de prélèvements.	Evaluation de la pression des usages en comparant les débits spécifiques avec ceux de tronçons non influencés + Analyse de l'évolution entre la partie amont et la partie aval
	F6	Brenthonne	RU d'Avully	/	/	Aucun recensé			Non	Jaugeages	Point nodal hydrologique	Acquisition de données hydrologiques à l'amont de la confluence avec le Foron
	F7	Limite Ballaison Bons en Chablais	RU de Grande Vire	Moyen	Moyen	Aucun recensé		As	Non	Jaugeages	- Point nodal hydrologique - Tronçon DMB optionnel	Complément des connaissances hydrologiques (quelques jaugeages disponibles seulement) à l'amont de la confluence avec le Foron
	F8	Lully	RU de Gorge	Bon	Bon	Prélèvements pour usages privés	Captages du SIE Fessy – Lully (Fluvio-glaciaire du Bas Chablais / Nappe du flysch des Voiron – Gurnigel)	Qc	Oui	Jaugeages	- Analyse de l'éventuelle pression des usages de l'eau, point de mesure en aval de prélèvements - Point nodal hydrologique	Evaluation de la pression des usages en comparant les débits spécifiques avec ceux de tronçons non influencés + analyse de l'évolution entre la partie amont et la partie aval. Complément des connaissances hydrologiques (quelques jaugeages disponibles) à l'amont de la confluence avec la Gurnaz

Bassin versant	N° station	Localisation		Enjeux						Propositions de suivi hydrologique		
		Commune	Cours d'eau	Etat physico-chimique 2011	Etat écologique 2011	Rejets / Prélèvements superficiels	Prélèvement Ressource souterraine	Hydro.	Réserve biologique	Type	Objectifs	Observations
Redon	R1	Limite Draillant Perrignier	Ru des Moises	Bon	/	Aucun recensé	Source des Moises (Nappe des Préalpes médianes)	Qc	Non		- Analyse de l'éventuelle pression des usages de l'eau, point de mesure en aval de prélèvements - Point nodal hydrologique	Station du SIEM à équiper en pérenne Suivi SIEM
	R2	Perrignier	Ru des Moises	Bon	/	Aucun recensé	Source des Moises (Nappe des Préalpes médianes)	Qc	Non	Mesures de débit différentielles	Relations nappe / rivière (zone d'infiltration)	Identification des échanges nappe / rivière : 2 points de mesures
	R3	Draillant	Ru de Mollières	Bon		Aucun recensé	Ouvrages du SIEM : Pompage de Draillant (Fluvio-glaciaires des terrasses de Thonon) Source de l'Ecole (Fluvio-glaciaire du Bas Chablais)		Oui	Jaugeages	- Point nodal hydrologique - Tronçon DMB optionnel	Complément des connaissances hydrologiques (quelques jaugeages disponibles seulement) à l'amont de la confluence avec le Ru des Moises
	R4	Allinges	Redon	Moyen	Médiocre	Nombreuses prises d'eau sur le bassin versant		Qc en amont	Oui	Station de mesures en continu	- Analyse de l'éventuelle pression des usages de l'eau - Point nodal hydrologique <i>POINT DE REFERENCE proposé</i>	Evaluation de la pression des usages par comparaison des débits spécifiques + analyse de l'évolution entre la partie amont (fermeture sur le flysch à l'aval des captages du SIEM) et la partie aval. Acquisition de données hydrologiques en amont des confluences avec les Vernes et la Gurnaz
	R5	Perrignier	Gurnaz	/	/	Déversoir d'orage de Cervens (CCCL)		Qc	Non	Jaugeages (optionnels)	Point nodal hydrologique	Analyse de l'évolution des débits dans un secteur pouvant présenter des écoulements critiques
	R6	Limite Perrignier Margencel	Gurnaz	Mauvais	Mauvais	Ouvrages CCCL : - commune de Perrignier : 1 poste de relevage de la Tuilerie avec trop-plein au milieu - commune de Cervens : 1 déversoir d'orage		Qc	Non	Jaugeages	- Point nodal hydrologique - Tronçon DMB prioritaire	Complément des connaissances hydrologiques (quelques jaugeages disponibles seulement) à l'amont de la confluence avec le Redon
	Station de suivi continu - DREAL	Margencel	Redon	Moyen	Moyen	Aucun recensé			Oui		- Tronçon DMB prioritaire <i>POINT DE REFERENCE proposé</i>	Evaluation de la pression des usages par comparaison des Qs + analyse de l'évolution entre la partie amont et aval.

Bassin versant	N° station	Localisation		Enjeux						Propositions de suivi hydrologique		
		Commune	Cours d'eau	Etat physico-chimique 2011	Etat écologique 2011	Rejets / Prélèvements superficiels	Prélèvement Ressource souterraine	Hydro.	Réserve biologique	Type	Objectifs	Observations
	R7	Limite Margencel Sciez	Redon	Médiocre	Moyen	Aucun recensé	Prise d'eau pour l'irrigation à Sciez, pour le bief du moulin Jeandin (A CONFIRMER)		Oui	Jaugeages	- Analyse de l'éventuelle pression des usages de l'eau - Point nodal hydrologique	Evaluation de la pression des usages par comparaison des Qs + analyse de l'évolution entre la partie amont et aval. Complément des connaissances hydrologiques (quelques jaugeages disponibles seulement) en clôture de bassin Station continue existante (DREAL), proposée comme POINT DE REFERENCE





Les cours d'eau non pris en compte dans ce protocole (Vorze, Ru des Pâquis, Ru du Dumont, Dronzet, Fosseaux) ne présentent pas d'intérêt biologique, hydrologique ou d'enjeux de pressions sur la ressource.

CARTE GÉNÉRALE BILAN DES PRESSIONS







LEGENDE


Stations de mesures

-  Jaugeages
-  Mesures de débit différentielles
-  Stations de mesures continues
-  Stations de suivi en continu

Pressions de rejet

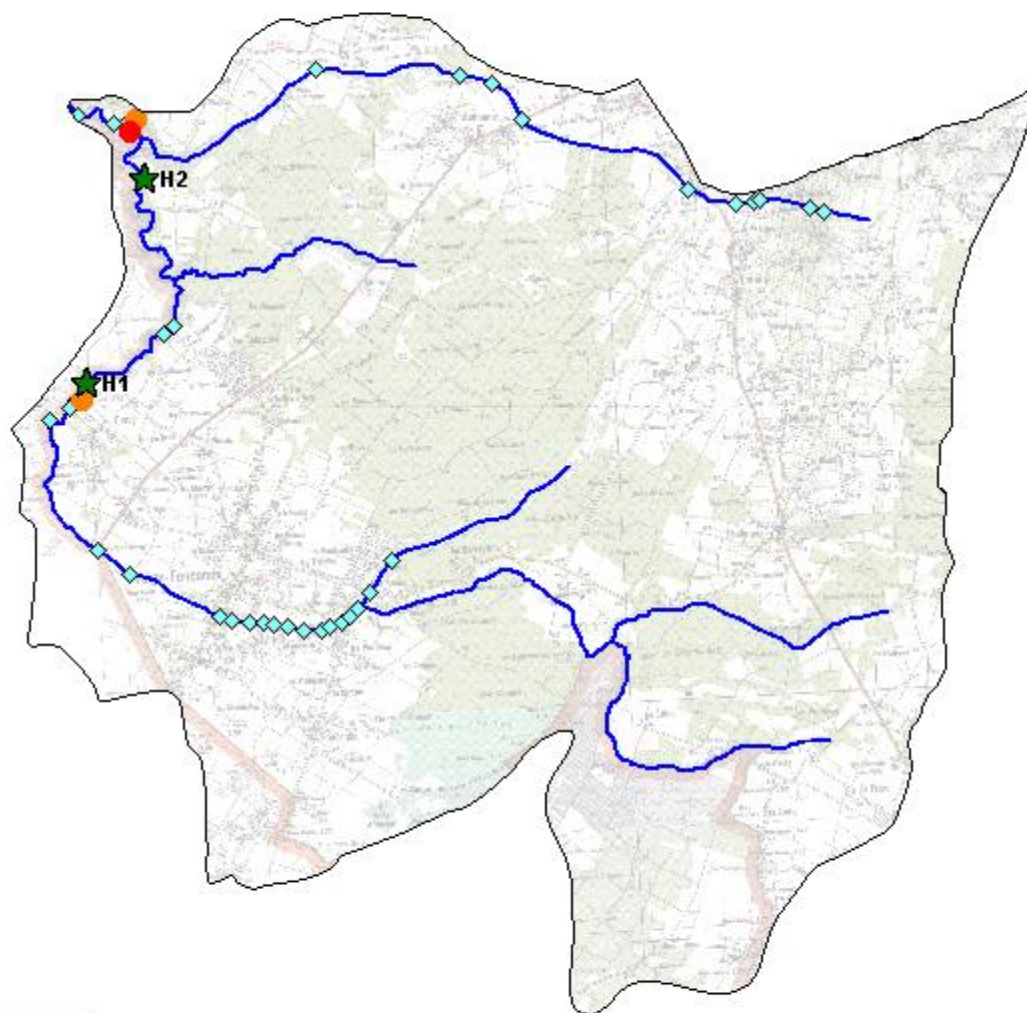
-  Déversoir d'orage
-  Poste de relevage
-  Ouvrage d'épuration
-  Rejets eau pluviale

Pressions de prélèvements

-  Captages







BASSIN VERSANT DE L'HERMANCE BILAN DES PRESSIONS







LEGENDE


Stations de mesures

-  Jaugeages
-  Mesures de débit différentielles
-  Stations de mesures continues
-  Stations de suivi en continu

Pressions de rejet

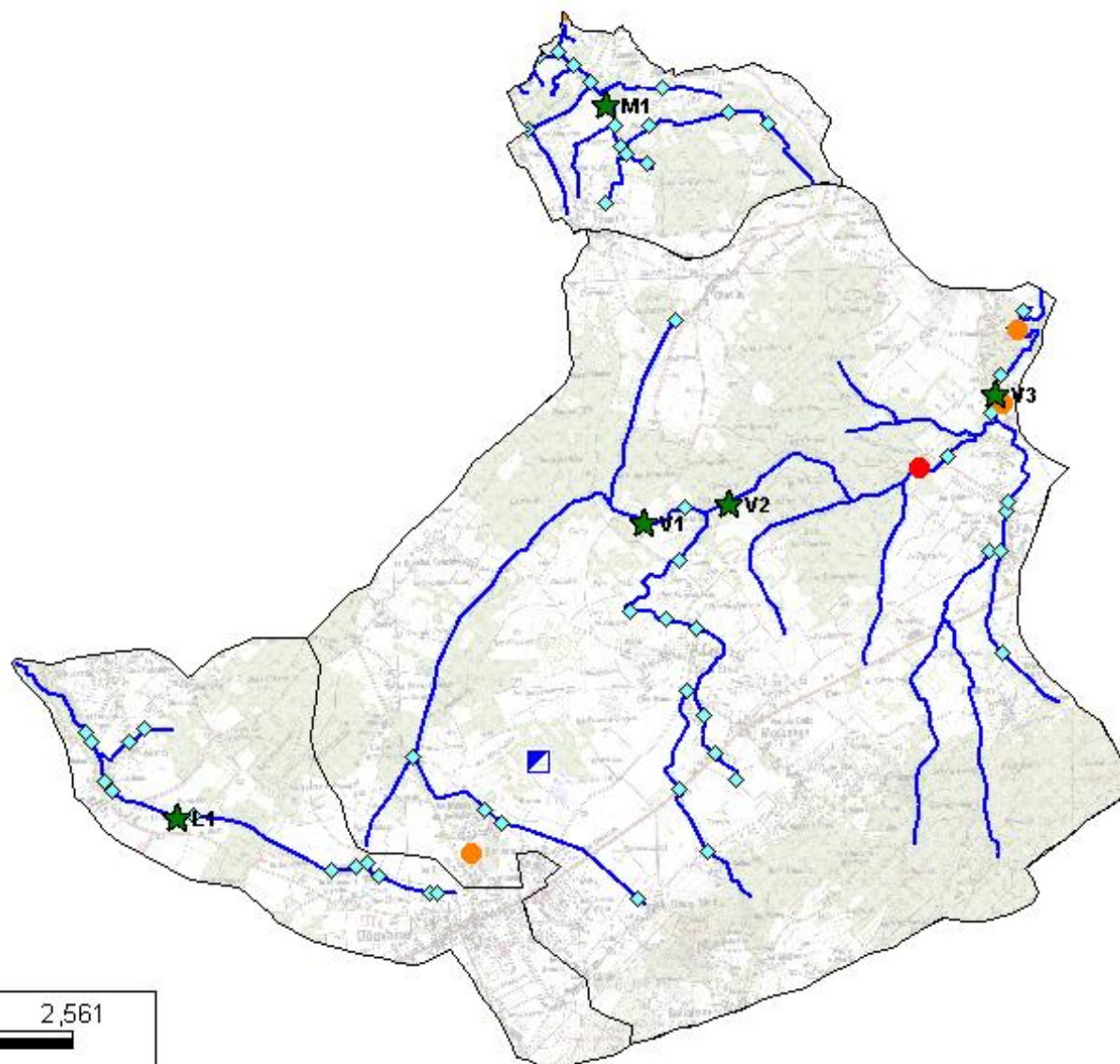
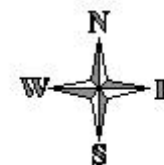
-  Déversoir d'orage
-  Poste de relevage
-  Ouvrage d'épuration
-  Rejets eau pluviale

Pressions de prélèvements

-  Captages







BASSINS VERSANTS DES LÉCHÈRES ET DU VION BILAN DES PRESSIONS







LEGENDE


Stations de mesures

-  Jaugeages
-  Mesures de débit différentielles
-  Stations de mesures continues
-  Stations de suivi en continu

Pressions de rejet

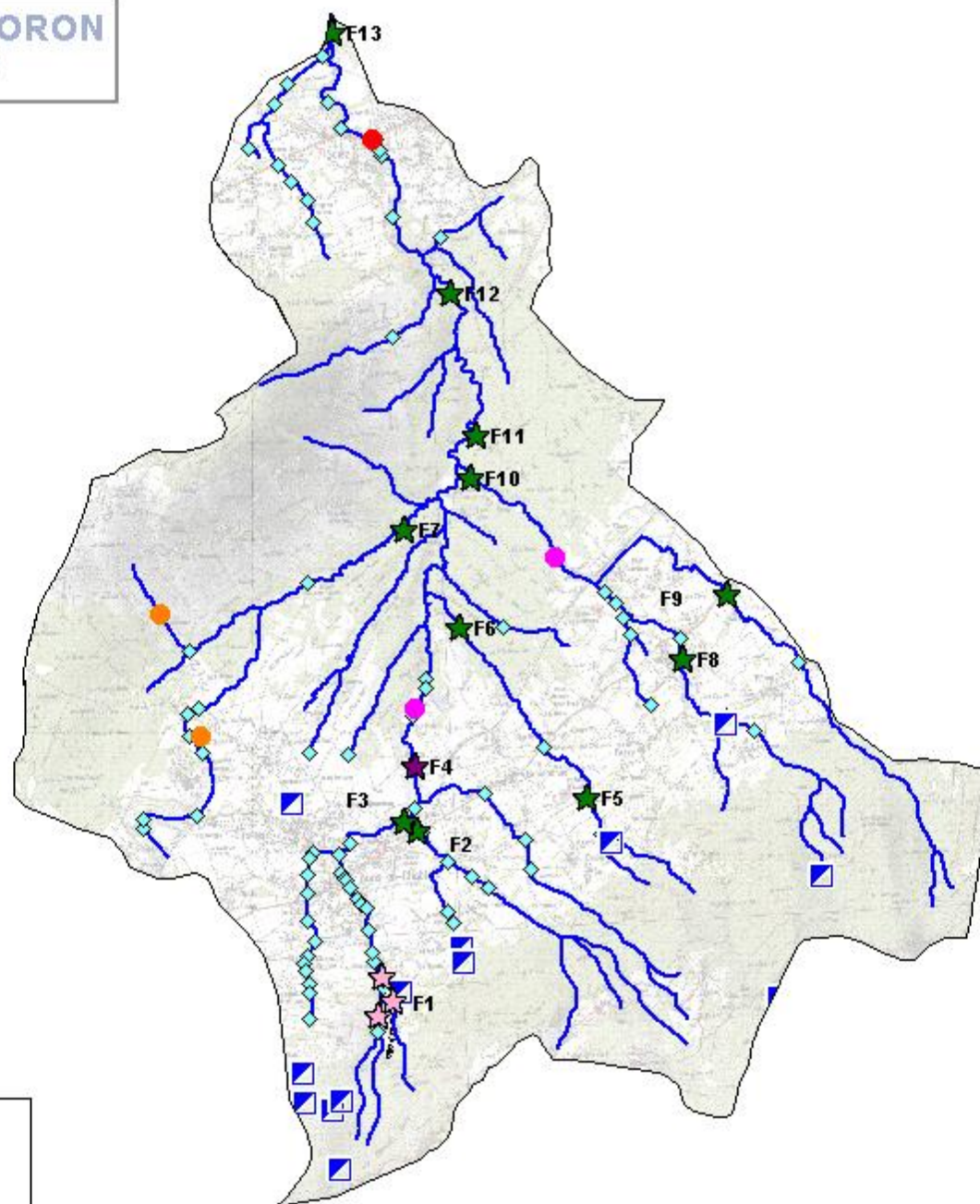
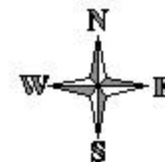
-  Déversoir d'orage
-  Poste de relevage
-  Ouvrage d'épuration
-  Rejets eau pluviale

Pressions de prélèvements

-  Captages







BASSIN VERSANT DU FORON BILAN DES PRESSIONS







LEGENDE


Stations de mesures

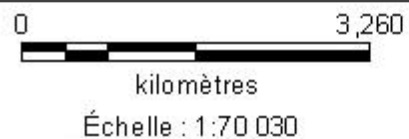
-  Jaugeages
-  Mesures de débit différentielles
-  Stations de mesures continues
-  Stations de suivi en continu

Pressions de rejet

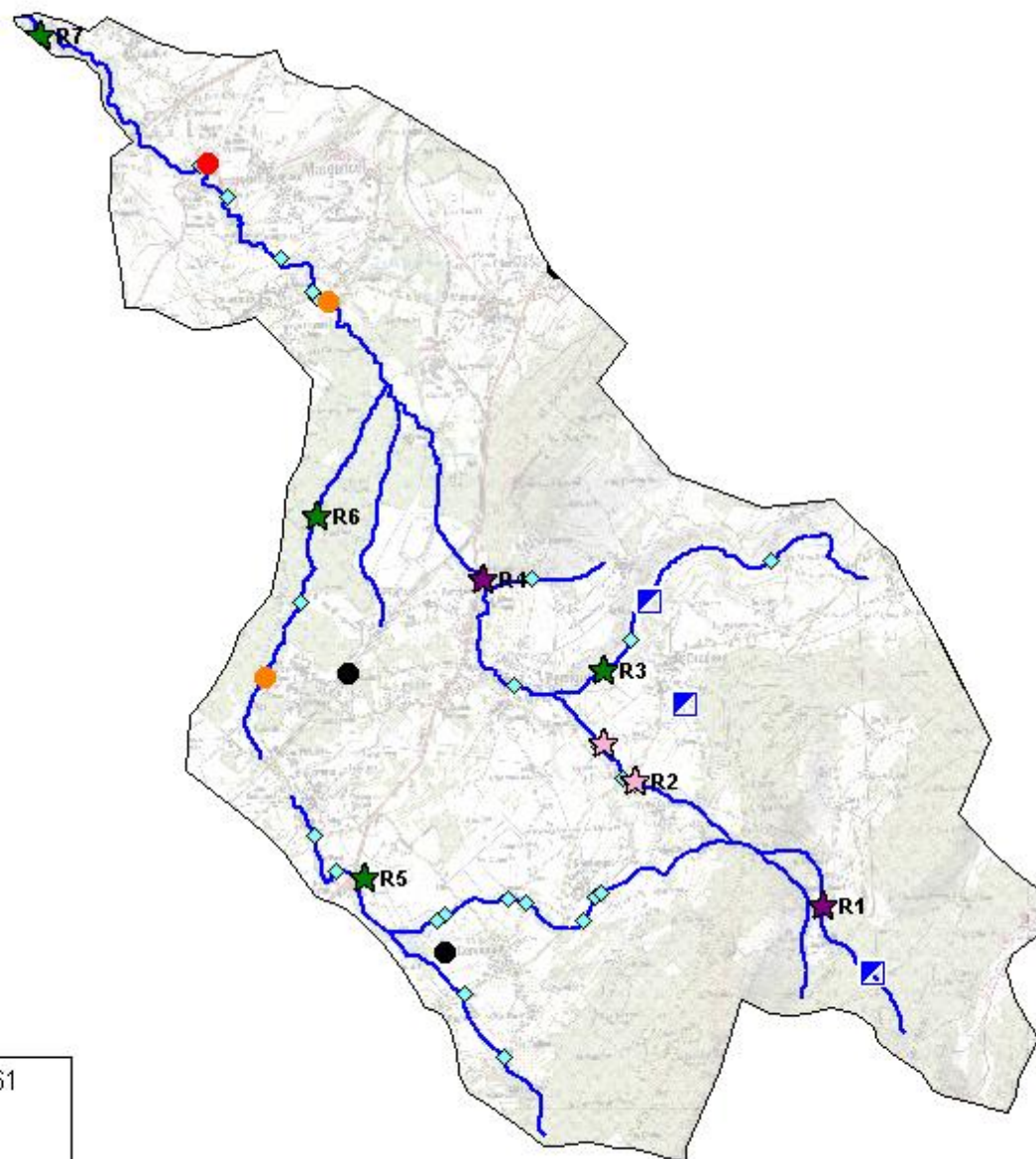
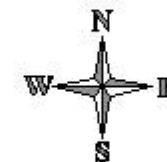
-  Déversoir d'orage
-  Poste de relevage
-  Ouvrage d'épuration
-  Rejets eau pluviale

Pressions de prélèvements

-  Captages







BASSIN VERSANT DU REDON BILAN DES PRESSIONS







LEGENDE


Stations de mesures

-  Jaugeages
-  Mesures de débit différentielles
-  Stations de mesures continues
-  Stations de suivi en continu

Pressions de rejet

-  Déversoir d'orage
-  Poste de relevage
-  Ouvrage d'épuration
-  Rejets eau pluviale

Pressions de prélèvements

-  Captages





**ATTEINDRE
L'ÉQUILIBRE QUANTITATIF
EN AMÉLIORANT
LE PARTAGE
DE LA RESSOURCE EN EAU
ET EN ANTICIPANT
L'AVENIR**

Maître d'ouvrage :

- Syndicat Mixte des Affluents du Sud-Ouest Lémanique

Financeurs :

- Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Corse
- Syndicat Mixte des Affluents du Sud-Ouest Lémanique
- Région Rhône-Alpes

Bureau d'études :

HYDRETTUES
CPGF-HORIZON Centre-Est