Schéma de protection, d'aménagement et de gestion des eaux

(SPAGE)

Lac - Rhône - Arve



REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

POST TENEBRAS LUX

Document élaboré par le département de l'environnement, du transport et de l'agriculture
la direction générale de l'eau,
la direction générale de la nature et du paysage,
la direction générale de l'agriculture,
la direction générale de l'environnement (service de géologie, sols et déchets),
la direction générale de la mobilité,

avec la collaboration du département de l'aménagement, du logement et de l'énergie
l'office de l'urbanisme,
l'office cantonal de l'énergie,

et des Services Industriels de Genève.

Imprimé sur papier 100% recyclé

Date : le 17 septembre 2014

Liens utiles : www.ge.ch/eau/spage

Adresse :
Direction générale de l'eau
Service de la planification
1, rue David-Dufour
1205 Genève
Tél : 022 546 74 03
E-Mail: eau@etat.ge.ch

Table des Matières

Résumé 6

1. Le SPAGE Lac-Rhône-Arve 10

2. Diagnostic de l'état actuel 11

2.1. Description des masses d'eau présentes 11
2.1.1. Les cours d'eau 11
2.1.2. Les eaux souterraines 13
2.1.3. Les plans d'eau 13
2.1.4. Sites protégés 14
2.1.5. Zones instables et territoires en mouvement permanent 16
2.2. État des cours d'eau 16
2.2.1. Qualité de l'eau 16
2.2.2. Régime hydrologique 18
2.2.3. Morphologie des cours d'eau et ouvrages 21
2.2.4. Espace cours d'eau 22
2.2.5. Valeurs naturelles et paysagères 24
2.3. Contrats transfrontaliers 29
2.4. L'entretien 31
2.4.1. Le domaine public cantonal 31
2.4.2. Le domaine public communal et le domaine privé 31
2.4.3. Les cordons boisés 32
2.5. Les loisirs 32
2.5.1. Rhône 32
2.5.2. L'Arve 34
2.5.3. Le Nant d'Avril 34
2.5.4. Le Léman 35
2.6. Utilisation des eaux 36
2.6.1. Le Léman 36
2.6.2. L'Arve 37
2.6.3. Le Rhône 37
2.6.4. Les autres cours d'eau 38
2.6.5. Les nappes d'eaux souterraines 39
2.6.6. Les eaux météoriques 39
2.7. Etat des eaux souterraines 39
2.7.1. Quantité 39
2.7.2. Qualité 42

3. Les enjeux et objectifs 44

3.1. Enjeux 44
3.2. Objectifs sectoriels 45
3.2.1. Objectifs écologiques 45
3.2.2. Protection de la qualité de l'eau 45
3.2.3. Gestion de l'hydrologie 46
3.2.4. Morphologie des cours d'eau 48
3.2.5. Espace minimal 48
3.2.6. Les objectifs naturels et paysagers 50
3.2.7. Relations transfrontalières 54
3.2.8. Entretien des cours d'eau 55
3.2.9. Loisirs 55
3.2.10. Utilisation des eaux 58
3.2.11. Eaux souterraines 58

4. Plan des Mesures 60
4.1. Volet qualité des eaux 61
4.1.1. Adoption des PREE et mise en œuvre 61
4.1.2. Adoption des PGEE et mise en œuvre 61
4.1.3. Réalisation de schémas directeurs de gestion et évacuation des eaux 62
4.1.4. Modernisation de la STEP de Villette 63
4.1.5. Raccordement de la STEP d'Avully-Gennecy sur Chancy 2 63
4.1.6. Raccordement de la STEP d'Epeisses sur Chancy 2 63
4.1.7. Reconstruction de la STEP de Chancy 63
4.1.8. Mise en œuvre du projet «Stratégie MicroPoll» 64
4.1.9. Amélioration de la qualité des eaux du nant d'Avril 64
4.1.10. Mise en séparatif du plateau de Saint-Georges 66
4.1.11. Assainissement de la décharge cantonale 66
4.1.12. Amélioration de la qualité des eaux du nant d'Avanchet 66
4.1.13. Raccordement du ruisseau de la Garance à l'Arve 68
4.1.14. Suivi de la pollution agricole 68
4.1.15. Gestion des eaux pluviales 68
4.2. Volet protection des personnes et des biens (D) 70
4.2.1. Protection contre les dangers dus aux crues 70
4.2.2. Protection contre les dangers dus à l'érosion et aux glissements 71
4.3. Volet morphologie du cours d'eau et des berges (R) 72
4.3.1. Renaturation et mise à ciel ouvert Rhône et affluents 73
4.3.2. Renaturation et mise à ciel ouvert Arve et affluents 79
4.3.3. Renaturation et mise à ciel ouvert Nant d'Avril et affluents 79
4.3.4. Renaturation et mise à ciel ouvert Nant de Goy et affluents 83
4.3.5. Renaturation des rives du Lac 85
4.4. Volet mise sous protection légale (L) 88
4.4.1. Plan de site nature 88
4.4.2. Surfaces inconstructibles 97
4.4.3. Compléter la carte des cours d'eau 99
4.4.3. Périmètres de protection 99
4.5. Volet entretien du Domaine public et gestion des loisirs (E, P et A) 101
4.5.1. Entretien du Domaine public cantonal 101
4.5.2. Entretien de l'Arve et du Rhône concédés 101
4.5.3. Entretien du Domaine public communal 101
4.5.4. Entretien des surfaces renaturées 101
4.5.5. Gestion des cordons boisés 102
4.5.6. Lutte contre les plantes envahissantes 102
4.5.7. Politique pêche 103
4.5.8. Gestion des loisirs 106
4.5.9. Baignade 107
4.5.10. Gestion du domaine lacustre 108
4.5.11. Gestion des places d'amarrage et de la batellerie 109
4.6. Volet réseau vert-bleu en zone agricole (S) 110
4.7. Volet constructions et entretien non-conformes (C) 111
4.8. Volet suivi (A) 112
4.8.1. Carte des dangers (A1) 112
4.8.2. Gestion sédimentaire alternative du barrage de Verbois (A2) 112
4.8.3. Optimisation des modulations (A3) 112
4.8.4. Projet de la centrale hydroélectrique de Conflan (A4) 112
4.8.5. Gestion énergétique de l'eau du lac GLN et GeniLac (A5) 112
4.8.6. Espace minimal (A6) 112
Liste des Annexes 113

Glossaire

Les abréviations utilisées dans ce document sont les suivantes :

AAPPMA	Association agrée pour la protection de la pêche et du milieu aquatique (France)
BV	Bassin Versant
CEVA	Train Cornavin-Eaux-Vives-Annemasse
CRFG	Comité Régional Franco-Genevois
EP	Eaux pluviales
EU	Eaux usées
FSC	Forest Stewardship Council (label international de certification forestière)
FZAS	Fondation des Zones Agricoles Spéciales
GLCT	Groupement local de coopération transfrontalière
HEPIA	Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture Genève
IB-CH	Indice Biologique Suisse (méthode d'évaluation de la qualité des eaux basée sur la macrofaune)
LE	Loi cantonale sur les eaux
LEaux	Loi fédérale sur la protection des eaux
LFO	Loi fédérale sur les forêts
LForêt	Loi cantonale sur les forêts
LFSP	Loi fédérale sur la pêche
LPêche	Loi cantonale sur la pêche
LPMNS	Loi cantonale sur la protection des monuments, de la nature et des sites
LPN	Loi fédérale sur la protection de la nature
OBat	Ordonnance fédérale sur la protection des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale
OIFP	Ordonnance fédérale des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale
OSITES	Ordonnance fédérale sur les sites contaminés
PAC	Périmètre d'aménagement coordonné
PACA	Périmètre d'aménagement coordonné d'agglomération
PAV	Praille-Acacias-Vernets
PDF	Plan directeur forestier
PDQ	Plan directeur de quartier
PGEE	Plan Général d'Evacuation des Eaux
PLA	Plan localisé agricole
PLQ	Plan localisé de quartier
PREE	Plan Régional d'Evacuation des Eaux
SCE	Surfaces de compensation écologique
SIEau	Système d'information sur l'Eau
UIOM	Usine d'incinération des ordures ménagères
ZICO	Zone importante pour la conservation des oiseaux (France)
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (France)

DGA	Direction générale de l'agriculture
DAC	Direction des autorisations de construire
DGEau	Direction générale de l'eau
DGNP	Direction générale de la nature et du paysage
GESDEC	Service de géologie, sols et déchets
OU	Office de l'urbanisme
OCANE	Office cantonal de l'Energie
OFEV	Office fédéral de l'environnement
SECOE	Service de l'écologie de l'eau
SM3A	Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses Abords
SPDE	Service de la planification de l'eau
SRCE	Service de la renaturation des cours d'eau

Résumé

Le bassin versant comprend l'épine dorsale du réseau hydrographique de Genève ainsi que le Nant d'Avril et l'ensemble Goy-Merley et les petits affluents.

Le **diagnostic** montre :

Qualité
Plus de 50 % des cours d'eau de ce bassin versant présentent une mauvaise qualité alors que le Lac et le Rhône restent de bonne qualité.

Etiage
Les débits d'étiage ne sont pas un problème majeur dans ce bassin versant. L'amont du nant d'Avril en souffre alors qu'il bénéficie d'un soutien d'étiage important par les eaux de refroidissement du CERN. La situation devrait être améliorée avec le projet de renaturation de la rivière sur les tronçons touchés par les travaux. L'Arve, pour laquelle l'étiage se situe en hiver, souffre des rejets domestiques et notamment des STEP lors des périodes d'étiage.

Petites et moyennes crues
Quelques cours d'eau sont fortement impactés par l'imperméabilisation des sols comme le Nant d'Avril, le Nant d'Avanchet et le Nant des Grebattes mais globalement, les cours d'eau reçoivent peu de rejets des zones urbaines. Le Lac, l'Arve et le Rhône n'en souffrent pas.

Inondations
Globalement peu de zones urbaines sont touchées par des inondations, quelques zones ponctuelles en ville de Genève ainsi que Aire-La-Ville et la Plaine. Le potentiel de dommage est toutefois très élevé notamment en ville de Genève. De nombreuses zones d'expansion des crues le long de l'Arve et du Rhône réduisent les risques, elles doivent être absolument maintenues.

Etat du lit et des berges
Le Nant d'Avril, le Nant d'Avanchet et le tronçon aval du Nant de Goy sont canalisés. L'Arve et le Rhône présentent des tronçons stabilisés dû à l'exploitation hydroélectrique. Le Léman genevois est quasi dépourvu de berges naturelles.

Espace minimal
L'espace "genevois" destiné à assurer le bon fonctionnement du cours d'eau et donc inconstructible, est souvent équivalent à la surface inconstructible en vigueur. Localement, au bord du Rhône et de l'Arve, cet espace est plus grand dans des zones généralement hautement inondables ou instables.
C'est également le cas au bord du nant de la Guinguette et du Châtelet.

Végétation des rives
Les cours d'eau de ce bassin versant présentent une diversité des milieux favorable à la biodiversité. Plusieurs zones de type "milieu alluvial", très riches en faune et en flore sont présents le long du Rhône. La lutte contre les plantes exotiques envahissantes se concentre dans les réserves naturelles.

Corridors pour la faune
La plupart des affluents de l'Arve et du Rhône sont non permanents et donc non piscicoles. Les barrages sur l'Arve et le Rhône sont tous munis de passes à poissons pour lesquelles une étude de bon fonctionnement est en cours.

Loisirs en plein air
De nombreux cheminements longent les cours d'eau et des aires de pique-nique et de détente sont aménagées pour accueillir le public particulièrement au bord du Rhône et de l'Arve. Des sites de baignade au bord du Lac manquent en comparaison aux autres villes lémaniques.

Gestion sédimentaire de l'Arve et du Rhône
Une réflexion globale est en cours sur la gestion sédimentaire et la protection contre les inondations du centre urbain de Genève. Une alternative aux vidanges, plus respectueuse de l'environnement est recherchée en tenant compte de la sécurité des personnes et des biens.

Les **objectifs** sont :

Qualité : Atteindre un IBCH d'au moins 12 en toute station et à toute saison et une qualité très bonne pour l'Arve, le Rhône et le Lac.

Etiage : Diminuer les impacts pour les cours d'eau naturellement permanents.

Petites et moyennes crues : Limiter les impacts par la mise en place des mesures de gestion des eaux incluse dans le PREE et les PGEE.

Inondations : Maintenir les zones d'expansion des crues et réduire la vulnérabilité contre les dangers dus aux crues en zone habitée.

Etat du lit et des berges : Renaturer lorsque la plus-value biologique est en adéquation avec le coût des travaux, diminuer l'impact des ouvrages.

Espace minimal : Obtenir des bords de cours d'eau sans entrave à l'écoulement des crues ou au déplacement de la faune, entretenus de façon extensive.

Nature et paysage : conserver les milieux riches existants afin de favoriser les espèces cibles définies. Dans la gestion forestière, assurer le cycle vital complet des arbres. Améliorer la continuité biologique notamment par les contrats corridor. Conforter la charpente paysagère qui repose sur les cours d'eau.

Entretien et loisirs : Etablir des plans d'entretien (SIG pour le Rhône, DGNP pour le domaine public cantonal, les communes pour les cours d'eaux communaux et les parcelles communales). Prendre en considération la présence des ouvrages hydroélectriques dans la politique pêche. Assurer la continuité des cheminements piétons pour la découverte des cours d'eau en lien avec le Plan Directeur Cantonal des cheminements pédestres. Créer une plage publique gratuite en ville de Genève en lien avec la réorganisation des places d'amarrages selon la volonté du Conseil d'Etat. Développer des zones naturelles et de loisir en lien avec le Rhône.

Utilisation des eaux : Réduire, comme l'exige la dernière modification de la LEaux et de la LPeche, les effets négatifs de l'exploitation de la force hydraulique dans les domaines des éclusées, du régime de charriage et de la libre migration des poissons en établissant des planifications stratégiques dans chacun de ses domaines.
Continuer à développer le concept énergétique consistant à utiliser la source de chaleur de l'eau du Lac
Garantir la production d'eau potable à partir de l'eau du lac.

Les **mesures** proposées :

Qualité des eaux
- Mettre en œuvre les exigences de la nouvelle LEaux
- Adopter les PREE et PGEE et élaborer localement des schémas directeurs de gestion des eaux là où cela s'avère nécessaire. Réaliser les mesures prévues par les PGEE et les PREE.
- Reconstruction de la STEP de Villette, raccordement de la STEP d'Avully-Gennecy sur Chancy 2, Raccordement de la STEP d'Epeisses sur Chancy 2, reconstruction de la STEP de Chancy.
- Mettre en œuvre le traitement des micropolluants là où la loi l'exige.
- Réalisation du Lac des Vernes
- Mise en séparatif du Plateau de St Georges
- Assainissement de la décharge cantonale
- Amélioration de la qualité des eaux du Nant d'Avanchet
- Raccordement du ruisseau de la Garance à l'Arve
- Vérifier la diminution de la pollution agricole attendue par la mise en place des stations de lavage et des bandes herbeuses de 6m au bord des cours d'eau ainsi que par l'application de l'espace des cours d'eau de l'OFEV.
- Imposer la gestion des eaux à la parcelle, en appliquant les nouvelles contraintes définies par les PREE et PGEE

Protection des personnes et des biens
Inondation
- Etude et réalisation des protections ponctuelles nécessaires en Ville de Genève
- Trouver une/des solution(s) alternative(s) aux vidanges triennales de Verbois tout en assurant la sécurité de la ville de Genève.
- Etudier l'évolution des apports en graviers charriés par l'Arve et proposer un plan de gestion assurant un fonctionnement naturel tout en garantissant la sécurité des riverains.
- Gestion des eaux de ruissellement en aval du nant d'Arnais.
- Préciser quels sont les risques d'inondation sur le pourtour du Léman

Érosion et glissements
- Fermeture de la route de Charny à la circulation.
- Suivi du glissement de Chancy
- Réduire les petites et moyennes crues sur le Nant d'Avril

Morphologie des cours d'eau et des berges
Huit projets de renaturation et 13 projets de remise à ciel ouvert de cours d'eau enterrés. Les projets de priorité 1 ou conditionnés par d'autres projets sont :
La pointe de la Jonction, le Rhône à La Plaine, le nant des Grebattes, deux projets sur le nant d'Avanchet, deux projets sur le nant d'Arnais, le ruisseau de Montfleury, le Châtelet, deux tronçons sur le nant d'Avril, un tronçon du bief du Lavoir de la petite Grave et le ruisseau du Moulin de la Ratte.

Protection légale
- 31 sites à examiner pour un éventuel plan de site où l'espace minimal est plus étendu que les surfaces inconstructibles ;
- légaliser l'espace minimal pour les 9 cours d'eau ou tronçons de cours d'eau qui n'ont pas de surface inconstructible ;
- 1 nouveau cours d'eau à examiner pour l'ajouter à la carte des cours d'eau à l'amont du plan d'eau de la Maille
- Un nouveau site selon l'OIFP est proposé au bord du de l'Arve. Un Plan de protection est élaboré sur les rives de l'Arve et des extensions à l'interdiction à la navigation sont proposées à la Pointe-à-la-Bise et aux Crénées.

Entretien et loisirs

- établir des plans d'entretien des cours d'eau et de rives (DGNP et Communes), intégrer un plan d'entretien dans les projets de renaturation, intégrer la gestion des cordons boisés dans la gestion forestière et les plans d'entretien, adapter, coordonner et mettre en place des plans de gestion forestiers et des plans de gestion des milieux naturels ;
- continuer une mise en place d'une politique pêche favorisant la reproduction naturelle des géniteurs de la rivière et du lac par la gestion du milieu et des obstacles à la migration, en adaptant les prélèvements de salmonidés afin de garantir la survie d'un nombre importants de géniteurs, en suivant régulièrement l'évolution des peuplements de salmonidés et en facilitant la pêche de loisir pour les jeunes, les débutants et les pêcheurs.
- étudier une planification directrice pour la mise en réseaux des infrastructures gérées par les communes.
- Améliorer l'accès au Lac et créer une plage en ville de Genève.
- Améliorer la gestion des places d'amarrages et autres infrastructures professionnelles en lien avec le Léman (pêcheurs, chantiers navals, …)
- Améliorer des connexions en modes doux de part et d'autre des cours d'eau, en lien avec les projets de paysage prioritaires portés par l'agglomération.
- Développer des zones naturelles et de loisir en lien avec le Rhône.

Réseau Vert-Bleu

Favoriser des cultures extensives le long des cours d'eau établies d'entente avec les agriculteurs et légaliser l'espace réservé au cours d'eau en zone agricole.

Construction et entretien

Sensibiliser les propriétaires de bord de cours d'eau à un entretien différencié qui tienne compte de la présence du cours d'eau et les inciter à la suppression de constructions trop proches du cours d'eau.

Suivi

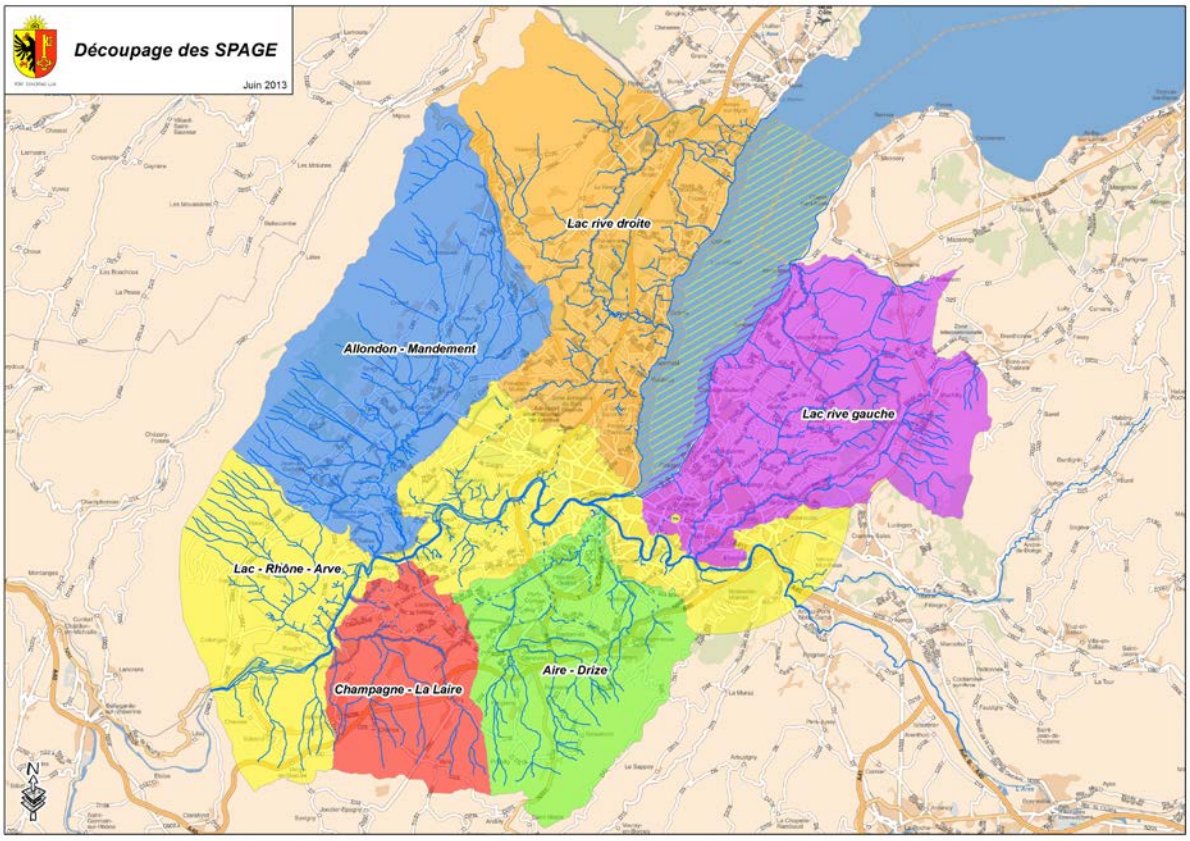
- continuer d'élaborer et mettre à jour des cartes de dangers dus aux crues
- sécuriser les zones urbanisées touchées par les crues
- trouver un mode de gestion sédimentaire alternatif aux vidanges triennales du barrage de Verbois
- étudier l'optimisation des modulations
- suivre le projet de la nouvelle centrale de Conflan
- continuer le projet énergétique GLN et GeniLac
- définir l'espace minimal au bord du Lac
- coordination avec les projets de paysage prioritaire

1. Le SPAGE Lac-Rhône-Arve

Le présent document traite des cours d'eau formant l'épine dorsale du réseau hydrographique de Genève. Les bassins versants de ces cours d'eau comprennent de fait la globalité du canton mais ne seront traités qu'au niveau du bassin versant "direct". Il s'agit du Rhône, comprenant le Lac Léman et l'Arve auxquels sont ajoutés les petits affluents ainsi que le nant d'Avril et le nant de Goy (cf. Annexe 1a). La zone littorale du Lac a déjà été partiellement traitée dans les SPAGE Lac rive gauche et Lac rive droite.
Le vallon boisé du Rhône est resté très préservé tant sur le plan de la qualité que de la morphologie du lit. C'est le régime hydrologique qui est particulièrement modifié par les barrages hydroélectriques. Le bassin versant de l'Arve est très contrasté, tantôt très aménagé et tantôt très naturel. Le nant d'Avril a sur son bassin versant la plus grande et plus ancienne zone industrielle du canton ainsi que l'agglomération de Meyrin et le CERN qui ont profondément modifié le régime hydrologique de ce cours d'eau ainsi que sa qualité. Son vallon boisé est resté très naturel. Le nant de Goy et le nant le Chatelet ont été plus préservés.

L'évaluation des cours d'eau, des eaux souterraines et des plans d'eau se base d'une part sur les données et les études d'intérêt général effectuées dans le cadre de la surveillance des eaux et d'autre part sur l'avis d'experts dans chaque thématique. L'évaluation de l'impact des systèmes d'évacuation des eaux usées et pluviales sur les cours d'eau est basée sur le diagnostic des plans régionaux d'évacuation des eaux (PREE) ainsi que sur les plans généraux d'évacuation des eaux (PGEE) communaux.

Le SPAGE constitue un élément de base pour répondre aux exigences de la loi fédérale sur la protection des eaux et son ordonnance (LEaux et OEaux).



2. Diagnostic de l'état actuel

2.1. Description des masses d'eau présentes

Le bassin versant du Rhône genevois pris en compte dans ce SPAGE a une surface de 48.9 km^2 alors que sa superficie totale s'étend sur 95'500 km^2. Pour le SPAGE, le périmètre ne va pas au-delà du petit Lac en amont et jusqu'au pont Carnot au défilé du Fort de l'écluse pour l'aval.

Le bassin versant de l'Arve genevois prise en compte dans ce SPAGE a une surface de 13.5 km^2 alors que sa superficie totale s'étend sur 2'060 km^2. Pour le SPAGE, le périmètre pris en compte commence à la confluence avec la Menoge, son principal affluent.

Le bassin versant du nant d'Avril a une surface de 13.7 km^2 et est presqu'entièrement genevois.

32% de ces bassins versants se trouvent en zone agricole, 28% en zone urbanisée ou à bâtir et 36% en zone forestière, nature ou verdure.

Les masses d'eau présentes sont de quatre types : les cours d'eau, les eaux souterraines, les plans d'eau et le lac.

Les cours d'eau du bassin versant du Rhône totalisent près de 44 km à ciel ouvert, ceux de l'Arve près de 13 km et le nant d'Avril près de 7 km.

Les communes genevoises concernées par ce SPAGE sont :
Aéroport de Genève (agissant comme une commune), Aire-La-Ville, Anières, Avully, Bellevue, Bernex, Carouge, Cartigny, Céligny, Chancy, Chêne-Bougeries, Collonge-Bellerive, Cologny, Confignon, Corsier, Dardagny, la Ville de Genève, Genthod, Grand-Saconnex, Hermance, Laconnex, Lancy, Meyrin, Onex, Pregny-Chambésy, Russin, Satigny, Thônex, Vernier, Versoix et Veyrier.

Les communes françaises concernées par ce SPAGE sont :
Pour le bassin versant du Rhône
Valleiry, Dingy en Vuache, Vulbens, Chevrier, Pougny, Collonges, Farges, Challex, Péron

Pour le bassin versant de l'Arve
Etrembières, Gaillard, Ambilly, Annemasse, Ville-La-Grand, Vetraz-Montoux, Monnetier-Mornex et Arthaz-Pont-Notre-Dame.

2.1.1. Les cours d'eau

Bassin versant du Rhône
Le Rhône prend sa source en Valais au glacier du Rhône. La langue glaciaire se termine à une altitude d'environ 2 250 m et donne alors naissance au Rhône. Ce dernier traverse toute la plaine pour venir se jeter dans le Lac Léman et ressortir à Genève. Il traverse ensuite la frontière à Chancy pour aller rejoindre la mer Méditerranée. Sur le territoire genevois, ses principaux affluents sont le nant d'Avril et l'Allondon en rive droite et l'Arve, le nant de Goy, le nant des Crues et la Laire en rive gauche.

Ce bassin versant comprend les cours d'eau suivants (Annexe 1a) :
Sur Suisse : le nant du Petit-Cayla, le ruisseau du Stand de St Georges, le ruisseau des Grandes Communes, le nant des Tattes d'Onex, le ruisseau du Bois Carrien, le ruisseau des

Communes, le ruisseau des Evaux, le nant des Grebattes, le ruisseau du Lignon, le ruisseau du Château Bloch, le ruisseau des Tuileries, le nant des Frères, le nant d'Avanchet, le nant de Poussy, le nant de Loëx, le ruisseau de Boulle, le nant d'Aigues-Vertes, le nant de Chèvres, le nant de Chébé, le nant de Borbaz, le nant de Lanance, le nant de Châtillon, le nant des Picolattes, le ruisseau de la Maison-Carrée, le nant d'Essert, le ruisseau de Montfleury, le nant de l'île, le nant de Bouffard, le bief de Tabary, le nant de la Dronde, le nant de la Jaquette, le nant du Creux du Loup, le nant du Bois des Ronces, le nant des Trois Nants, le nant de Pré Fleury, le nant du Moulin de Vert, le nant de Longemalle, le nant de Cartigny, le nant de la Fontaine d'Epeisse et le nant de Vosogne (transfrontalier).

Sur France : le bief de la vieille Corbière, le ruisseau de Ravoire, le ruisseau de Marongy, le ruisseau de Luragny, le ruisseau des Vernes, le ruisseau du Crêt, le ruisseau l'Annaz, le ruisseau le Biaz, le ru le Logras, le ruisseau la Groise, nant des Morats, nant de Panferêt, ruisseau de Chanvière, le ruisseau de Couvatannaz, le ruisseau de l'Essert, et le ruisseau de la Couvière.

Bassin versant de l'Arve

L'Arve est formée par la jonction de 4 torrents du Massif du Mont Blanc dont le torrent de la Balme (2191 m). Issus de glaciers, il est le seul cours d'eau à caractère torrentiel du canton.
Ce bassin versant comprend les cours d'eau suivants (Annexe 1a) :

Sur Suisse : le nant du Soujet, le nant du Bois Carré, le nant du Bois des Pins, le nant de Vessy, le ruisseau de Tour de Pinchat, le nant de la Guinguette et le ruisseau de la Garance.

Sur France : l'Eau belle, le ruisseau de Monthoux, le torrent la Menoge et le ruisseau le Nantet.

Le nant d'Avril

Le nant d'Avril prend son origine dans les drainages agricoles vers les marais de Mategnin. Il est enterré sur le territoire de la commune de Meyrin où il reçoit les eaux du CERN puis fortement canalisé à son passage à travers la ZIMEYSA à partir duquel il coule dans un vallon boisé jusqu'au bras de Peney appartenant au Rhône. Ce cours d'eau est entièrement situé sur le territoire genevois.
Ce bassin versant comprend les cours d'eau suivants (Annexe 1a) :

Le nant de la Maille, le ruisseau des Champs Rions, le nant du Château des Bois, le ruisseau de Pré-Gentil, le ruisseau du Stand, le nant de la Râpe, le ruisseau du Bois de Merdisel, le ru Bicond, le nant des Fontaines, le nant des Bois de Feuillasse et le nant d'Arnais.

Le nant de Goy

Le nant de Goy prend sa source dans les bois de Saint Victor, son principal affluent est le Merley qui aurait dû donner son nom au cours d'eau en aval de leur confluence puisque bien plus long que le nant de Goy.
Ce bassin versant comprend les cours d'eau suivants (Annexe 1a) :

Le ruisseau le Merley, le bief du Lavoir de la Petite Grave, le ruisseau de Saint Victor, le ruisseau du Moulin de la Ratte et le nant de Meure

Le nant Le Chatelet

Le Chatelet prend sa source dans les vignes au sud-ouest de Peissy. Son bassin versant est presqu'entièrement constitué de vignoble. Il se jette dans le Rhône juste en aval du Nant d'avril.
Ce bassin versant comprend les cours d'eau suivants (Annexe 1a) :

Le nant de Cacalou, le nant du Cul des Nouvellisses et le nant de Taboret

2.1.2. Les eaux souterraines

Pour rappel, la loi sur les eaux du canton de Genève distingue trois catégories de nappes d'eau souterraine : les nappes principales de forte capacité, les nappes de faible capacité et les nappes profondes. Elles sont cartographiées en annexe 1b.

Les nappes principales sont des nappes d'eau souterraine de forte capacité, permettant des débits de plus de 300 l/mn et s'étendant sur une aire de plusieurs kilomètres carrés, à une profondeur variant de 15 à 60 mètres pour une épaisseur de plusieurs dizaines de mètres. Elles sont en principe réservées ou destinées à être réservées pour l'alimentation en eau potable.

Les nappes de faible capacité se divisent en deux sous-catégories : les nappes superficielles et les nappes temporaires. Les premières sont des nappes d'eau souterraine qui s'étendent sur une aire inférieure à un kilomètre carré et dont il n'est pas possible, théoriquement, d'exploiter un débit élevé (supérieur à 300 l/mn). Elles sont situées entre 2 et 10 mètres de profondeur et ont une épaisseur inférieure à 10m. Elles ne sont pas destinées à un usage d'eau potable du fait de leur faible protection naturelle contre la pollution et de leur capacité réduite. Les nappes temporaires ou encore laminaires ou irrégulières sont de très faible capacité, circulant dans des formations souvent hétérogènes et plutôt limoneuses et sableuses que graveleuses. Les perméabilités sont faibles ce qui fait que leur extension est souvent discontinue ou relativement faible. Leur usage pourrait être destiné à l'arrosage, et encore selon les caractéristiques de l'aquifère et de ses capacités.

Les nappes profondes se situent à de grandes profondeurs, elles ne peuvent être exploitées que pour un usage géothermique.

Les nappes connues concernées par le SPAGE sont au nombre de 19 :

Nappes principales :
La Nappe du Genevois
La Nappe de Montfleury
La Nappe du Rhône

Nappes superficielles :
La Nappe Plainpalais-Jonction-Rue Basses
La Nappe Carouge-La Praille
La Nappe Nant-d'Avril
La Nappe de Russin
La Nappe Champagne
La Nappe de Chancy

Nappes temporaires :
La Nappe Eaux-Vives –Chêne-Bougeries
La Nappe Vieille Ville-Champel
La Nappe Grand-Saconnex
La Nappe Petit-Saconnex
La Nappe Grand Pré
La Nappe Les Grottes-La Prairie
La Nappe Cointrin
La Nappe Meyrin-Mategnin
La Nappe Aïre
La Nappe de Vernier

2.1.3. Les plans d'eau

Le lac Léman

Le Léman occupe une cuvette fortement aplatie, creusée dans le bassin molassique entre l'arc alpin et la chaîne du Jura. La barre de Promenthoux, entre Nyon et Yvoire sépare le Petit-Lac, formé par une série de cuvettes peu marquées d'une profondeur maximale de 76m du Grand-Lac, dont le bassin unique atteint la profondeur de 309 m. Le Petit-Lac a une surface de 81 km^2, soit 14 % de celle du Léman, et un volume d'environ 3 km^3, soit seulement 4 % de celui du lac.

Le lac occupe une position majeure dans le territoire genevois non seulement sur le plan paysager et écologique, mais aussi sociologique puisqu'il est le lieu d'une intense fréquentation par la population une grande partie de l'année. Il joue également un rôle économique (p.ex. pêche professionnelle) et sur le plan de la mobilité. De plus, les eaux du lac servent à alimenter 80 % de la population genevoise en eau potable et sont utilisées comme une source d'énergie thermique ou pour le refroidissement.

La qualité physico-chimique de l'eau et celle des biocénoses (faune et flore) sont actuellement considérées comme satisfaisantes.

Le niveau du lac est régulé depuis 1884 par les ouvrages du Pont-de-la-Machine et du Bâtiment des Forces Motrices puis, dès 1995 par le barrage du Seujet. L'amplitude théorique des variations de niveau est limitée à 70 cm par une convention intercantonale.

Le Léman, et le Petit-Lac en particulier, ont subi une réduction de la surface de la zone littorale par les nombreux remblais effectués ces deux derniers siècles. De plus, la rive naturelle a souvent été remplacée par des murs ou des enrochements. Actuellement, les rives naturelles représentent moins de 3 % du linéaire du Petit Lac, les rives artificielles avec un faible impact négatif 5 % et celles présentant un fort impact négatif 92 % des rives.Malgré cette situation fortement artificialisée du littoral, « la Rade de Genève est un site des rives du Léman particulièrement riche en espèces aquatiques » selon l'étude effectuée par l'Université de Genève (Flore et faune aquatique de la grande Rade de Genève, mars 2013, p.12). La diversité floristique s'est ainsi même améliorée ces 30 dernières années, notamment grâce à l'amélioration de la qualité des eaux.

Les infrastructures sont nombreuses, mais il manque une vue d'ensemble tant sur leur fonctionnalité (adéquation avec les besoins) que sur leur localisation. Le libre accès aux rives (dont le principe est ancré dans la LAT) n'est que très rarement appliqué.
Le canton de Genève est membre de la CIPEL (Commission Internationale pour la Protection des Eaux du Léman) et à ce titre participe aux travaux d'études, de suivi et de surveillance du lac.

Les étangs et marais

Le bassin versant compte quelques plans d'eau et marais. Ces milieux ont des fonctions importantes pour l'écosystème. Ils servent de zones de rétention d'eau, de soutien d'étiage et de zones refuge et/ou de reproduction pour la faune et la flore, ce sont souvent des véritables "hots-spots" de biodiversité. Ces plans d'eau sont presque tous protégés à des degrés divers (cf. chapitre 2.1.4.).
Souvent créés ou aggrandis dans le cadre de projet de renaturation durant ces quarante dernières années, les plus importants de ces plans d'eau sont reconnus au niveau des inventaires fédéraux (classé dans des bas-marais, des zones alluviales et/ou des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale).

2.1.4. Sites protégés

Ce bassin versant compte maints sites protégés à plusieurs niveaux. Ces protections sont cartographiés en Annexe 1d et décrits ci-après.

Le Lac compte :
- 1 loi de protection de la Rade,
- 1 loi de protection des rives du Lac,
- 4 sites protégés au sens de l'ordonnance fédérale sur les oiseaux d'eau et migrateurs (OROEM) (GE 118 Port Noir – Hermance, GE 11 Versoix jusqu'à Genève, GE 116/VD Les Crénées et GE 9 Rhône-Verbois qui comprend la Rade),

- 2 sites naturels classés selon la Loi sur les monuments et les sites (LMNS) (objet 97, La Belotte et objet 103, La Pointe à la Bise),
- 1 site protégé au sens de l'ordonnance sur les bas-marais (La Pointe à la Bise),
- 1 objet protégé au sens de l'ordonnance sur les batraciens (OBat) (GE 19, La Pointe à la Bise),
- une réserve naturelle (objet 4610 La Pointe à la Bise),
- un classement dans la convention de Ramsar pour la Rade,
- 1 site protégé au sens de l'ordonnance fédérale sur les paysages (OFP) (1204 La Rade).
- 3 stations littorales préhistoriques classées au patrimoine mondial de l'UNESCO (MS-c94 D Versoix-le-bourg, MS-c94 E Bellerive I, MS-c94 F Corsier-Port)
- 4 stations littorales préhistoriques classées à l'inventaire cantonal (MS-c94 A Pâquis A, MS-c94 A Pâquis B, MS-c94 B Eaux-Vives, MS-c94 E Bellerive II)
- 1 station littorale préhistorique en cours de déclassement (MS-c94 C Le Plonjon)
- 6 stations littorales préhistoriques en cours de classement (Bellevue (+Creux de Genthod), Parc La Grange 4, La Belotte, La Pointe-à-la-Bise, Bassy I, Bassy II),

Le bassin versant du Rhône compte :

- 1 site naturel classé selon la Loi sur les monuments et les sites (LMNS) (134 Ancienne Boucle du Rhône),
- 1 loi de protection des rives du Rhône,
- 1 site protégé au sens de l'ordonnance fédérale sur les bas-marais (objet no5 et 6 Moulin de Vert),
- 6 objets protégés au sens de l'ordonnance fédérale sur les batraciens (OBat) (objet GE10 Bois des Mouilles ; GE11 La Petite Grave, GE14 Le Moulin de Vert, GE33 Les Teppes de Verbois, GE 36 Peney et GE46 Saint Victor),
- 13 réserves naturelles (4 Bois de Treulaz ; 9 Bois des Mouilles ; 18 Nant de Borbaz et des Picolattes ; 24 Moulin de Vert ; 28 Vers-Vaux ; 34 Chanières ; 40 La Petite Grave ; 45 la Touvière ; 48 Passe de Peney ; 49 Nant de la Dronde amont ; 50 Nant de la Dronde aval ; 56 Bois de la Grille et 59 Teppes de Verbois),
- 2 objets protégés au sens de l'ordonnance fédérale sur les zones alluviales (IZA) (GE1 Le Moulin de Vert et GE2 Vers-Vaux),
- 1 site protégé au sens de l'ordonnance fédérale sur les oiseaux d'eau et migrateurs (OROEM) (GE 9 Rhône-Verbois),
- 1 site protégé au sens de l'ordonnance fédérale sur paysages (OIFP) (GE 1204 Le Rhône genevois),
- 1 site à l'inventaire de RAMSAR (Le Rhône genevois),
- 1 site classé Emeraude,
- 1 zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO) de la Haute Chaîne du Jura qui comprend l'Etournel en France,
- 7 zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) en France,
- 3 sites natura 2000 en France,
- 1 réserve nationale de chasse à l'Etournel en France,
- 1 arrêté préfectoral de biotope à l'Etournel en France,

Le bassin versant de l'Arve compte :

- 1 site Natura 2000 FR8201715 de la vallée de l'Arve,
- 2 réserves naturelles (5 Plateau de Vessy et 26 l'Ile aux castors),
- 1 loi de protection des rives de l'Arve,
- 3 zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) en France,
- 1 arrêté préfectoral de biotopes en France.

Le bassin versant du nant d'Avril compte :

- 1 site naturel classé selon la Loi sur les monuments et les sites (LMNS) (166 Bois à Meyrin),
- 2 objets protégés au sens de l'ordonnance fédérale sur les batraciens (OBat) (objet GE30 Mategnin et GE 36 Peney),
- 3 réserves naturelles (15 Bois de la Maille, 8 Grand Bois d'Arnais ainsi que celle du Bois de Merdisel).

2.1.5. Zones instables et territoires en mouvement permanent

La carte des zones instables du canton de Genève montre les secteurs du territoire genevois marqués par des phénomènes de mouvement de terrain. Les types de glissements retenus sont les glissements superficiels, actifs et peu actifs, les glissements profonds, actifs et lents ou très lents, et les éboulements et éboulis.
Les glissements superficiels peuvent affecter des terrains de bonne qualité dans des pentes raides, ou plus médiocres dans des pentes plus douces. Les glissements survenant le long des cours d'eau en surface par érosion des berges ou modification du niveau de l'eau sont classés en glissements superficiels.
Les glissements profonds sont caractérisés par la présence de niches d'arrachement, généralement multiples, bien marquées, avec un déplacement d'une masse de matériaux meubles ou rocheux le long d'une ou de plusieurs surfaces de glissement situées en profondeur et de moindre résistance. La dynamique de ces mouvements est engendrée par une suppression de la butée de pied (érosion, érosion des berges) ou une surcharge pondérée provoquée par une augmentation de la pression interstitielle (pluie, fonte des neiges), par un remblai ou encore une construction.
La profondeur limite théorique admise entre glissements profonds et superficiels est de 2 m.
La limite entre glissement actif ou lent à très lent a été fixée en fonction d'un mouvement supérieur, respectivement inférieur à 5 cm/an.

Pour ce SPAGE, un nombre important de phénomènes de mouvements permanents (actifs, profonds ou superficiels) a été relevé de part et d'autre du cours de l'Arve, ainsi que du cours du Rhône. Les plus importants se situent, pour l'Arve, dans la boucle extérieure située en face du lieu-dit "La Grande Fin", dans les falaises des zones des chemins Tavan et Beau Soleil, ainsi que dans la zone de la Tour de Champel où sont localisés des éboulis. Pour le cours du Rhône, les zones les plus importantes sont situées au Bois Carien à Onex, et sous Loëx, dans la zone de Peney-Dessus, dans la zone d'Epeisses et dans la zone de Chancy, sous le village pour lequel une infrastructure a été construite dans les années 90.
Ces zones sont en principe intégrées à l'espace minimal du cours d'eau (chap. 2.2.4.).

2.2. État des cours d'eau

Différentes cartes du diagnostic en annexe 2 indiquent en gris la zone urbanisée ou à bâtir dans un futur proche. Les surfaces agricoles apparaissent en jaune, la forêt et les zones de verdure en vert, les marais apparaissent en tramé et les eaux de surface en bleu.

2.2.1. Qualité de l'eau

La qualité de l'eau des cours d'eau du bassin versant Lac-Rhône-Arve est cartographiée en annexe 2a, Les cartes sont élaborées sur la base de la qualité biologique (IBCH) pour les moyens cours d'eau et sur la base de la qualité globale dans le cadre des PGEE pour les petits cours d'eau.
La méthode IBCH ne s'applique pas aux grands cours d'eau. L'Arve et le Rhône ont toutefois été inspectés sous les deux aspects et ces deux méthodes se contredisent. Le Rhône est un cours d'eau qui subit une contrainte toute particulière, appelée éclusée due à l'exploitation

hydroélectrique. Ces éclusées ont un effet sur la faune mais pas sur la qualité de l'eau. Ainsi, les substrats artificiels utilisés pour évaluer la qualité biologique du Rhône donne une qualité insatisfaisante puisque la faune qui y est récoltée est peu nombreuse et composée majoritairement d'espèces résistantes aux pollutions. La qualité globale est bonne au vu de la physico-chimie.

En 2014, l'IBGA (indice biologique globale adapté), méthode d'évaluation de la qualité biologique des grands cours d'eau utilisée sur le Rhône français, sera appliqué sur le tronçon suisse. L'effort de recherche de la faune étant plus poussé qu'avec les substrats artificiels, les résultats biologiques pourraient être meilleurs.

Pour l'Arve, un tronçon présente un IBCH de plus de 12 malgré une qualité physico-chimique et globale mauvaise. Ce tronçon présente une écomorphologie satisfaisante qui est certainement à l'origine du bon IBCH.
Dans ce bassin versant, le cours d'eau de la Dronde a une eau d'une qualité exceptionnellement bonne.

La cartographie est faite selon l'IBCH lorsqu'elle est connue et selon la qualité globale en deuxième ressort. Elle est simplifiée en deux catégories, satisfaisant et insatisfaisant. L'origine des pollutions est également signalée lorsqu'elle est connue.

Le Léman se divise en deux zones distinctes : la zone littorale qui s'étend au bord jusqu'à une dizaine de mètres de profondeur et la zone profonde au-delà. La qualité de l'eau dans la zone littorale a été traitée dans les SPAGE Lac rive gauche et Lac rive droite. Elle est cartographiée pour mémoire. La qualité de l'eau contrôlée par le SECOE au large respecte actuellement toutes les exigences et objectifs fixés par la législation. Elle peut être considérée comme très bonne.
En matière de baignade, la principale gêne pour les baigneurs est constituée par la présence de puces de canards. Les larves du parasite du canard sont plus particulièrement abondantes dans les eaux chaudes et de peu de profondeur.

Atteintes en relation avec les systèmes d'assainissement

Globalement, les atteintes liées à l'assainissement sur le Rhône sont mineures. Le démantèlement de la station d'épuration du nant d'Avril et la mise en service de la nouvelle STEP du Bois de Bay en 2010 a eu un impact favorable sur les qualités biologique, bactériologique et chimique du Rhône qui peut être qualifiée de bonne. La modernisation de la STEP d'Aïre au début des années 2000 avait également eu un effet favorable sur la qualité des eaux du Rhône. Le fleuve est suffisamment important pour que l'impact des STEP qui s'y déversent soit moindre par effet de dilution

L'Arve subit l'impact des deux STEP : OCYBELE et Villette, cette dernière arrivant en fin de vie. Le projet de réalisation d'une STEP commune a été abandonné. Les études pour la reconstruction de la STEP de Villette sont en cours, avec mise en service prévue en 2018. La STEP d'OCYBELE subira des travaux afin d'augmenter sa capacité et lui permettre de traiter la pollution azotée (NH4) pour 2019. Des discussions transfrontalières sont en cours afin de s'accorder sur des normes communes compte tenu que les normes suisses sont plus exigeantes. L'Arve subit également des pollutions industrielles dû à son bassin versant fortement industrialisé, toutefois les efforts entrepris par les entreprises portent désormais leurs fruits.

Le nant d'Avril est fortement impacté par le réseau d'assainissement (déversoirs d'orage, mauvais branchements, eaux de ruissellement polluées, eaux de refroidissement) de la cité de Meyrin, de la ZIMEYSA et du CERN. En plus d'une atteinte à la qualité physico-chimique, les matières en suspension déversées par les réseaux d'eaux pluviales et de drainages

agricoles sur le cours amont, engendrent un colmatage du lit. Cette situation fait que la qualité biologique de ce cours d'eau est insatisfaisante sur tout son linéaire.

Le nant des Grebattes est un égout à ciel ouvert, pollué par divers déversoirs d'orage. Le PGEE de la commune de Vernier a mis en évidence ces pollutions et devrait régler la situation dans les années à venir.

Atteintes en relation avec les pratiques agricoles

Les pratiques agricoles ont une influence significative sur les eaux. Les bonnes pratiques que les agriculteurs doivent appliquer ne garantissent malheureusement pas toujours une bonne qualité de l'eau malgré les efforts fournis puisque les nutriments, les métaux et les pesticides dépassent trop souvent les exigences légales.

Une grande partie du bassin versant du nant Le Châtelet est située en zone agricole et les concentrations en phosphate et en pesticides dépassent fréquemment les exigences de l'OEaux. La qualité biologique se dégrade et devient insatisfaisante dans ces tronçons. Le constat est le même pour le ruisseau Le Merley, de Saint-Victor et le bief du Lavoir de la Petite Grave.
Le nant du Bois de la Bâtie subit une pollution du parc à animaux avec un impact fort sur la qualité de l'eau lors des vidanges du bassin.
Les bassins versants du Lac et du Rhône subissent une pollution agricole diffuse provenant principalement de la partie haute du bassin versant, mais la qualité biologique globale reste bonne vu la dilution.
L'Arve ne présente pas de pollution attribuable aux activités agricoles.

Atteintes en relation avec les micropolluants organiques

Ces polluants ont de nombreuses sources : agricole (pesticides), médicaments, cosmétiques, usage industriel. Ils parviennent au cours d'eau de façon ponctuelle, via les réseaux d'assainissement (médicaments, cosmétiques,…), ou de manière diffuse par ruissellement (pesticides, composants à usage industriels,…). Ils sont très nombreux et en très faibles concentrations, parfois persistants (PCB, DDT,…) et leur impact sur l'environnement aquatique ne peut être négligé.

Atteintes en relation avec l'ancienne décharge cantonale

Sous la décharge actuellement en exploitation, se trouve l'ancienne décharge cantonale qui a été exploitée durant la période 1961 à 1990. Le site de l'ancienne décharge est classé site contaminé en raison des atteintes constatées dans la nappe d'eau souterraine, en aval hydrogéologique et à proximité du site (teneurs en ammonium > 1 mg NH_4^+/l). Dès lors, ce site fait l'objet d'une surveillance et d'un projet d'assainissement qui est en cours d'élaboration. Par contre, les valeurs de concentration observées des substances provenant du site dans les eaux de surface n'impliquent pas la nécessité d'un assainissement du point de vue de la protection des eaux du Rhône et des nants de Châtillon, Lanance et Borbaz.

2.2.2. Régime hydrologique

Le Rhône et le Lac ne souffrent pas de l'étiage ni des conséquences sur l'hydrologie de l'imperméabilisation des sols.
L'Arve présente la particularité d'être en étiage en hiver contrairement aux autres cours d'eau qui ont un étiage estival puisque son régime est lié à la fonte. Les effets de l'imperméabilisation des sols n'ont pas de conséquences significatives.
Les zones d'expansion des crues ont été fortement diminuées, les quelques zones restantes au bord du Rhône sont actuellement protégées et font l'objet d'un entretien pour les maintenir comme le Moulin de Vert et Vers Vaux. Pour l'Arve, quelques zones d'expansion à

Vessy sont intégrées dans l'espace minimal et les zones sur le territoire français ont été répertoriées afin d'être protégées.

La gestion des eaux pluviales est imposée à Genève pour tout projet entraînant une augmentation de l'imperméabilisation des sols, pour les projets d'envergure uniquement depuis la fin des années nonante et systématiquement depuis 2003. Les contraintes de rejet dans les cours d'eau sont actuellement les suivantes :

- Rhône, Lac et Arve : aucune contrainte.
- Affluents : contrainte spécifique à chaque cours d'eau définie dans les PGEE.
- Nant d'Avanchet : 20 l/s par ha pour un temps de retour de 10 ans.
- Nant d'Avril et affluents : 10 l/s par ha pour un temps de retour de 10 ans.

En fonction des conditions locales spécifiques, des contraintes de rejet plus sévères pourront être fixées.

Les débits d'étiage

L'impact de l'étiage est cartographié en annexe 2b. Ces cartes indiquent également les éventuels échanges d'eau entre le cours d'eau et la nappe, ces échanges peuvent se faire dans les deux sens.
Le Lac et le Rhône ne sont pas touchés par les phénomènes de basses eaux en étiage. L'usage de l'eau est autorisé tant dans le Lac que dans le Rhône pour des pompages destinées à l'arrosage ou le refroidissement.
Le Lac subit une régulation artificielle avec un abaissement du plan d'eau en hiver qui est plus prononcé les années bissextiles. Cet abaissement a un impact sur la navigation mais pas sur la faune et la flore. Son eau est prélevée pour fournir la région genevoise en eau potable. Une infiltration des eaux pour alimenter la nappe se fait naturellement dans la rade au large de la Perle du Lac.
Le Rhône présente deux secteurs où la nappe d'accompagnement fournit de l'eau à la rivière, en aval de chacun des deux barrages.
Pour l'Arve, l'étiage se situe en hiver lorsque les précipitations se font sous forme de neige et que la température empêche la fonte du glacier. Cet étiage est naturel et n'est pas perturbé par des usages. Toutefois, le manque d'eau est un problème au niveau qualitatif pendant la période hivernale en aval des deux rejets de STEP (OCYBELE et Villette). L'eau de l'Arve s'infiltre naturellement dans la nappe dans la région de Vessy. Elle est par ailleurs prélevée et filtrée pour être injectée artificiellement dans la nappe du genevois afin de la réalimenter. Les prélèvements d'eau y sont autorisés mais vu la turbidité naturelle, cette exploitation est peu utilisée.
Le nant d'Avril souffre de l'étiage sur son cours amont puisque son lit est canalisé et peu ombragé. Les rejets du CERN, issus de son système de refroidissement, atténuent l'impact de l'étiage mais posent des problèmes de qualité des eaux.
Les petits affluents de l'Arve et du Rhône ont des bassins versants peu importants. Ces cours d'eau ne sont pas permanents et donc naturellement sans eau en période sèche.

Les petites et moyennes crues

L'impact des petites et moyennes crues est cartographié en annexe 2c.
L'imperméabilisation des zones urbanisées sur le bassin versant du nant d'Avril engendre une augmentation du nombre des petites et moyennes crues, notamment en période estivale lorsque le débit du cours d'eau est faible, provoquant un stress hydraulique et un effet de choc néfaste à la biocénose aquatique sur son cours aval. Ce phénomène est observé sur le nant Manant et le nant d'Avanchet à cause des eaux de leur bassin versant fortement urbanisé qui constituent un apport important pour ces cours d'eau. Le nant de Cartigny s'érode fortement dû à ces à-coups, mais comme il est situé dans un site naturel et que les érosions ne mettent en péril aucune construction, les falaises ainsi mises à nu sont intéressantes pour la faune. La plupart des cours d'eau de ce bassin versant ne subissent

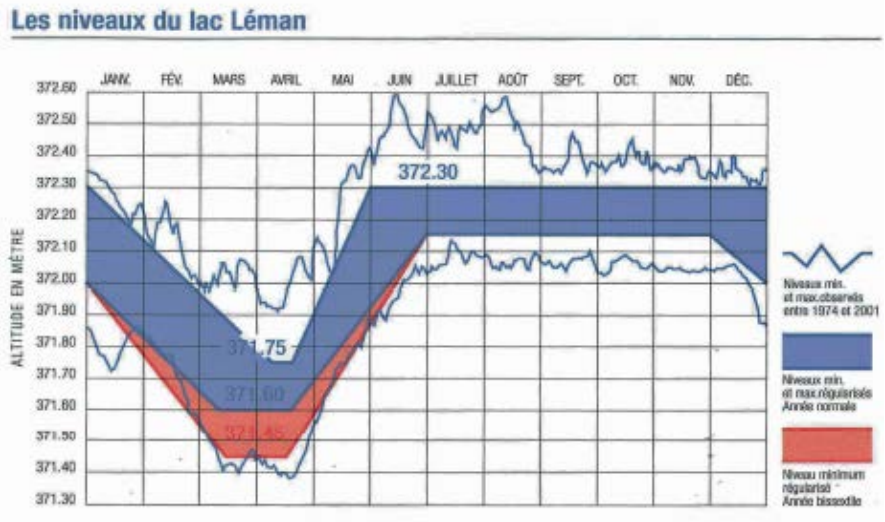
actuellement pas d'impact par des rejets mais sont très sensibles comme par exemple le nant de la Dronde, cours d'eau pour lequel des mesures de protection doivent être prises afin de le préserver.

Les crues importantes et les inondations

La carte en annexe 2d identifie les endroits où les inondations entrent en conflit avec la protection des personnes et des biens et met en évidence les zones d'expansion jouant un rôle majeur dans la réduction des risques d'inondation.
Quelques zones sont encore en déficit de protection sur le bassin versant comme le village d'Aire-La-Ville dû au débordement du nant de Goy à l'amont de son tronçon canalisé, à certains endroits ponctuels au bord de l'Arve et du Rhône urbains ainsi qu'à la Jonction. Un risque existe également à La Plaine mais doit encore être précisé. Sur le reste du bassin versant, la situation est globalement bonne.

La régulation

Le niveau du lac Léman est régulé depuis 1884, d'abord au pont de la machine puis au Seujet. Son régime hydrologique est ainsi artificialisé afin d'éviter les inondations et minimiser les étiages. Auparavant, les variations de niveau annuelles dépassaient les 2 mètres. L'Acte intercantonal concernant la correction et la régularisation de l'écoulement des eaux du Léman entre les cantons de Genève, Vaud et Valais (L 2 15), fixe les mesures à prendre pour régulariser l'écoulement du Léman et les variations de son niveau. En fonction depuis 1995, le Seujet permet une modulation des débits afin de respecter les différents niveaux du lac fixés par le domaine de régularisation et de valoriser au mieux l'énergie hydroélectrique produite.
Le domaine de régularisation se compose d'une enveloppe exploitable pour la production d'électricité hydraulique, comme illustré à la figure suivante.



De par son volume, le Léman n'est pas directement touché par les petites et moyennes crues.
Le débit moyen à son exutoire est de 250 m^3/s. Une «tranche» de lac d'un centimètre d'épaisseur, représente un débit de 67 m^3/s pendant 24 heures. La capacité d'évacuation maximale à son exutoire est d'environ 550 m^3/s. On estime entre 11 et 12 ans le temps de renouvellement de ses eaux.
Les apports cumulés des affluents principaux constituent plus de 85 % des apports d'eau du Léman. Les précipitations directes sur la surface du lac contribuent à environ 8 % des apports annuels. Notons que lors de certaines journées estivales particulièrement chaudes, l'évaporation à la surface du lac peut atteindre plusieurs dizaines de mètres cubes par seconde pendant plusieurs heures.

Pour le Rhône, cette modulation artificialise le régime hydrologique. Ces modulations ont été introduites pour optimiser la production énergétique. Ainsi les grands débits interviennent lorsque la demande en électricité est forte et varie donc plusieurs fois par jour. Ces variations subites du débit, appelées éclusées, ont un impact sur la faune et la flore du Rhône. Depuis l'entrée en vigueur de la nouvelle loi fédérale sur les eaux (LEaux), un groupe de travail s'est mis en place pour estimer les impacts du marnage et en diminuer les effets. Ces aspects sont traités au chapitre 2.6.

2.2.3. Morphologie des cours d'eau et ouvrages

Morphologie

La majeure partie des petits affluents du Rhône et de l'Arve présentent un état écomorphologique satisfaisant. La plupart des tronçons encore insatisfaisants sont enterrés.

81% du cours du ruisseau du Merley et du nant de Goy sont satisfaisants du point de vue écomorphologique c'est principalement le dernier tronçon jusqu'au Rhône qui est canalisé.

Seuls 13% du linéaire de l'ensemble du nant d'Avril sont satisfaisants du point de vue écomorphologique. A l'exception du nant d'Arnais qui est artificiel, les affluents sont naturels et satisfaisants.

Le module Ecomorphologie niveau R de l'OFEV ne s'applique pas aux grands cours d'eau. Ainsi, le Rhône et l'Arve n'ont pu être diagnostiqués selon cette méthode. Cependant, dans le cadre du groupe ''écomorphologie'' de la CIPEL, l'état du lit et des berges de ces deux cours d'eau a tout de même été évalué par le groupe de travail à l'aide d'orthophotos. Le tronçon urbain de l'Arve et du Rhône est artificiel comme la partie en aval du barrage de Verbois jusqu'à l'embouchure du ruisseau des Charmilles ainsi qu'à la hauteur du barrage de Chancy-Pougny. De manière générale, dans ces secteurs, les berges sont renforcées et le tracé rectiligne. Sur la majeure partie du linéaire du Rhône et dans le secteur amont de l'Arve jusqu'à la frontière, les berges sont naturelles et le tracé non figé. L'écomorphologie est donc globalement satisfaisante.

Pour les cours d'eau français, la méthodologie n'a pas été appliquée toutefois une évaluation sur la base des connaissances a été compilée. L'Arve sur territoire français est souvent fortement chenalisée alors que l'Annaz et ses affluents sont restés très naturels.

L'écomorphologie est cartographiée de façon simplifiée en annexe 2e.

Les cours d'eau suivants ont fait l'objet d'interventions dans le lit au cours des 10 dernières années :

- le nant des Frères à son embouchure dans le Rhône,
- le nant de Cartigny

Les embouchures des cours d'eau représentent des sites particulièrement intéressants. Actuellement, le nant des Grebattes, le nant des Frères, le nant d'Avanchet, l'ensemble nant de Borbaz, de Lanance et de Châtillon, le ruisseau de la Maison Carrée, le nant d'Avril et le nant le Chatelet ont une embouchure présentant un intérêt écologique.

De nombreux aménagements ont été effectués par les SIG comme mesures de compensation écologiques dans le cadre de leur concession ainsi que pour réduire les impacts des vidanges. Il s'agit notamment de la frayère de sous-Cayla, les roselières d'Aïre, des Fonds et de Chèvres, les îles de Planfonds et de Peney, le bief de Tabary, les îlots, les

blocs, les épis et la passe à poissons de Verbois. En ce qui concerne la société des Forces Motrices de Chancy-Pougny (SFMCP), les compensations réalisées sont les étangs de la Touvière, le ruisseau des Eaux-Froides, l'éperon de Bilet, la zone de refuge de Vers-Vaux ainsi qu'une passe à poissons réalisée en 2012 au barrage.

Ouvrages dans le lit et sur les berges des cours d'eau

Des inventaires partiels ont été réalisés dans différents contextes :

1. Cartes des dangers :

Les ouvrages sont répertoriés au moment de l'établissement des cartes de danger. L'inventaire décrit l'évaluation de leur état physique (de "bon" à "dégâts importants") :

- En 2011 sur le nant d'Avril,
- En 2013 sur le nant de Goy
- En 2011 sur l'Arve et le Rhône urbain.

2. Impact biologique des ouvrages :

L'impact des ouvrages sur la biologie a été évalué pour certains ouvrages à l'embouchure dans le Rhône en 2012.

3. Etat des cours d'eau recensé dans les PREE :

Des informations complémentaires ont été récoltées dans le cadre de l'établissement des diagnostics PREE en 2010 et 2011, principalement sur les ouvrages situés dans le lit des cours d'eau.

4. Ouvrages de protection contre les inondations :

Un inventaire de ces ouvrages (principalement des digues) a été réalisé en 2007 par le SECOE ; des informations complémentaires permettront d'assurer un suivi de ces ouvrages. Cet inventaire doit servir de "cadastre des ouvrages de protection contre les crues" au sens de la législation fédérale.

5. Objets sur la berge dans la surface inconstructible

Un inventaire de ces objets a été réalisé en 2011 par le SECOE sur le nant d'Avril et ses affluents.

Les ouvrages répertoriés figurent sur les cartes de l'annexe 2h s'ils constituent un obstacle infranchissable à la faune piscicole et s'ils ont un impact sur la faune ou la flore sur les cartes de l'annexe 4.

Dans l'ensemble, les cours d'eau de ce bassin versant ont été plutôt épargnés par les constructions. L'ensemble de ces informations doit encore être homogénéisé et intégré de façon cohérente dans le Système d'information géographique sur l'eau (SIEau). Un certain nombre de ces ouvrages ayant un fort impact sur la faune font l'objet d'une fiche action dans le plan de mesures de ce SPAGE.

2.2.4. Espace cours d'eau

Les espaces cours d'eau se déclinent en :

- espace minimal selon la méthodologie genevoise décrite dans le rapport général,
- surface inconstructible selon l'article 15 de la loi sur les eaux en vigueur depuis 1975 puis complété en 2008,
- espace nécessaire aux cours d'eau selon la méthode de la confédération.

L'espace minimal a été évalué pour les cours d'eau du bassin versant et apparaît en bleu alors que les surfaces inconstructibles sont représentées par une ligne rouge. L'espace nécessaire selon la méthode de la confédération a été cartographié en plages hachurées à l'intérieur de l'espace minimal puisque cet espace est toujours plus petit que l'espace minimal genevois. Cet espace a été cartographié selon la méthodologie inscrite dans l'OEaux sans pesée des intérêts ni analyse poussée et exclusivement en zone agricole.
Les cartes définissant ces espaces pour chaque cours d'eau sont jointes en annexe 2f. Pour le Léman, l'exercice n'a pas encore été réalisé mais devra être mené pour 2018.

Globalement, l'espace minimal est égal aux surfaces inconstructibles. Pour certains cours d'eau il est plus petit et pour d'autres il est plus important que ces surfaces, notamment :

- les bords de l'Arve à l'amont du pont de Sierne, à la Grande Fin, sous les falaises de Champel, au Bout du Monde et sous le Bois de la Bâtie. Pour ce qui est de ses affluents, l'aval du nant du Bois des Pins et le nant de la Guinguette.
- les bords du Rhône sous le cimetière de Saint Georges, sous le CEPTA, au lieu-dit sous les Vignes, aux Bois Carrien, aux Moraines de Carabot, depuis Château-Bloch jusqu'à sous Valière, à Peney-dessus, en amont du Moulin-de-Vert, aux Teppes du Biolay et de Véré, au Plan du Rhône, entre la falaise de Verdy et Saint Victor, à la Rochette, aux îles de Vers Veaux ainsi qu'en France à l'éperon de Bilet et sous Pougny.
- le nant d'Avril au Petit et Grand Essert, le nant le Châtelet en aval de la route du Mandement et le nant de Bouffard.

Les surfaces annexes sont de quatre types : les surfaces inondables essentielles, les surfaces nature à conserver, les surfaces à haut potentiel de renaturation et les surfaces à réserver pour une mise à ciel ouvert.

Deux surfaces inondables essentielles se situent au bord du Merley lors de son passage sous la route de Chancy et au bord du nant de Goy au lieu-dit le Moulin de Ratte au passage sous la route d'Aire-La-Ville. Une surface inondable est située au bord du nant d'Essert à son passage sous la route de Peney et une au bord de la route du Bois-de-Bay en contrebas du ruisseau de Montfleury. Une surface inondable au bord du Rhône s'étend entre Chalet du Bac et la falaise de Verdy. Pour ce qui est de l'Arve, ces surfaces sont inclues dans l'espace minimal du cours d'eau.

Les surfaces nature à conserver se situent au bord du Rhône sur le site de l'ancienne STEP du nant d'Avril, au bord du ruisseau de la maison carrée et sur le site de la nouvelle STEP du Bois de Bay, en amont du ruisseau de Moulin de la Ratte et au bord du ruisseau le Merley.

Le bassin versant abrite trois surfaces à haut potentiel de renaturation; à l'amont du nant des Fontaines, le nant d'Arnais et la pointe de la Jonction tant au bord du Rhône que de l'Arve.

Les surfaces à réserver pour une mise à ciel ouvert ont été définies sur la base de la carte indicative des dangers sur les tracés enterrés des cours d'eau. Ils sont situés sur le nant des Grebattes, le ruisseau du Château Bloch, le ruisseau de Montfleury, le nant d'Arnais, le ruisseau du Stand, le nant d'Avril, le bief du Lavoir de la Petite Grave, le ruisseau du Moulin de la Ratte, le nant de Goy en direction du nant de la Dronde et le nant le Châtelet.

L'espace nécessaire selon l'OFEV n'a pas encore fait l'objet d'une analyse fine en annexe 2f, l'exercice devra être fait pour 2018. Sur les cartes des actions, les surfaces actuellement cultivées à l'intérieur de cet espace sont mises en évidence.

L'espace minimal défini n'est pas toujours disponible. Le manque d'espace nécessaire au cours d'eau peut avoir deux origines ; a) la zone à bâtir avec des constructions de toutes sortes (cabanons, terrasses, serres, etc.) et un cloisonnement dû aux multiples clôtures, barrières et murs ; b) la zone agricole avec des cultures qui viennent trop près du cours d'eau ou du cordon boisé. c) le bâti situé en dehors des zones à bâtir (constructions ilégales aujourd'hui mais de fait présentes sur site).
Ce manque d'espace n'a des effets que très localement sur ce secteur du canton qui est bien préservé.

2.2.5. Valeurs naturelles et paysagères

Les milieux

Les cours d'eau du bassin versant Lac-Rhône-Arve forment l'épine dorsale du réseau hydrographique du canton. Ils coulent majoritairement en forêt et traversent des zones alluviales ou des milieux alternés. Quelques cordons boisés bordent l'Arve et le Rhône et les tronçons intermédiaires des petits cours d'eau s'écoulent à travers la zone agricole. Le Rhône urbain ainsi qu'à La Plaine, le nant de Goy sur son tronçon aval, le nant de Chèvres, le nant d'Arnais, le nant des Fontaines et le Pré-Gentil sont dépourvus de végétation arbustive.
Le Rhône présente d'importantes zones de végétation aquatique. Les roselières se développant sur les bords sont nombreuses et les herbiers de végétation aquatique se situent plutôt en amont de la confluence avec l'Arve et dans les bras latéraux plus calmes. Le Rhône présente aussi quelques foyers de plantes exotiques envahissantes comme la Renouée du Japon. Cette plante envahit les bords de Rhône depuis l'Arve où elle est abondante. Chaque morceau de plante ou de racine qui se détache, descend avec le courant et s'installe là où il échoue.
Le Rhône et le ruisseau de Pré-Fleury ont une grande valeur floristique en matière de plantes aquatiques et/ou rivulaires avec 39 espèces recensées dans le Rhône et 33 dans le ruisseau de Pré-Fleury.
La carte de la végétation des rives et des roselières des cours d'eau du bassin versant est présentée en annexe 2g.

Certaines forêts sont classées "forêt protectrice" par l'OFEV (décrites dans le chapitre 2.2.5). Elles se situent - d'amont en aval - en rive droite de l'Arve à l'embouchure de la Seymaz, en rive gauche de l'Arve au bord de la route de Vessy, en rive droite de l'Arve sous les falaises de Champel, en rive gauche de l'Arve sous le Bois-de-la-Bâtie, en rive droite du Rhône, sous Saint-Jean, en rive droite du Rhône sous le pont CFF, en rive droite du Rhône sous et en aval du Pont Butin, en rive droite du Rhône en amont et en aval du Nant des Grebattes, le cordon boisé du Nant des Frères, quelques sites au bord du nant d'Avanchet, en rive droite du Rhône à Sous Vallière, en rive gauche du Rhône sous le pont d'Aigues-Vertes, le vallon boisé du nant d'Avril, en rive droite du Rhône sous la route de Peney-dessus, au nant de Bouffard au passage de la voie CFF et en rive droite du Rhône à l'embouchure du nant des Charmilles. Les surfaces sont trop petites pour être visibles sur la carte de la végétation.

Les espèces

La liste des espèces cibles, espèces indicatrices de la valeur des milieux sélectionnées sur la base de critères définis dans le rapport général, dont la présence est souhaitée dans les cours d'eau du bassin versant est présentée dans le tableau ci-après :

Groupe	Espèce	Surveillance	Rhône	Arve	Nant d'Avril
Crustacés	Ecrevisse à patte blanche	SFP & SECOE	disparue	disparue	absente

Libellules	*Coenagrion mercuriale*	SFP & SECOE	très rare (1 station)	absente	absente
Libellules	*Lestes dryas & L. virens*	SFP & SECOE	absente	présente (rare)	absente
Libellules	*Sympetrum flaveolum & S. depressiusculum*	SFP & SECOE	absente	absente	absente
Libellules	*Cordulegaster boltoni*	SFP & SECOE	présente	présente (rare)	présente (rare)
Libellules	*Calopteryx virgo & C. splendens*	SFP & SECOE	présente (rare)	présente (rare)	présente(rare)
Libellules	*Orthetrum brunneum + coerulens*	SFP & SECOE	présente (rare)	présente (rare)	présente (rare)
Ephèmères	famille *Heptageneidae*	SECOE	présente	pas connue	présente (rare)
Ephèmères	famille *Leptophlebiidae*	SECOE	présente (rare)	présente (rare)	présente (rare)
Ephèmères	*Ephemera danica*	SECOE	présente (rare)	absente	absente
Trichoptères	*Odontocerum albicorne*	SECOE	présente	pas connu	présente (rare)
Trichoptères	*famille Polycentropodidae*	SECOE	présente (rare)	présente (rare)	absente
Trichoptères	*Sericostoma* sp.	SECOE	présente	absente	pas connu
Plécoptères	*Perla marginata*	SECOE	absente	absente	absente
Plécoptères	*famille Perlodidae*	SECOE	présente (rare)	absente	absente
Plécoptères	famille *Nemouridae*	SECOE	présente	présente (rare)	absente
Plécoptères	*famille Taeniopterigidae*	SECOE	présente (rare)	absente	absente
Plécoptères	famille *Leuctridae*	SECOE	présente	absente	présente
Poissons	Truite	SFP & SECOE	présente (y compris forme lacustre)	présente (y compris forme lacustre)	présente (rare)
Poissons	Ombre	SFP & SECOE	présente	présente	absente
Poissons	Spirlin	SFP & SECOE	présente (rare)	présente (rare)	absente
Poissons	Blageon	SFP & SECOE	absente	présente(rare)	absente
Amphibiens	Salamandre tachetée	SFP	présente (affluents)	présente (affluents)	présente (affluents)
Reptiles	Couleuvre mauresque	SFP	présente (rare)	disparue	présente (rare)
Reptiles	Couleuvre à collier	SFP	présente	présente	présente
Oiseaux	Martin-Pêcheur	SFP	présente (rare)	présente (rare)	présente (rare)
Oiseaux	Bergeronette des ruisseaux	SFP	présente	présente (rare)	présente (rare)
Oiseaux	Cincle	SFP	présente	présente	présente
Mammifères	Loutre	SFP	présente (rare)	absente	absente
Mammifères	Musaraigne aquatique	SFP	pas connue	pas connue	pas connue
Mammifères	Putois	SFP	présente (rare)	présente (rare)	absente
Mammifères	Castor	SFP	présente	présente	présente (rare)

Plantes vasculaires	*Carex acutiformis (Laîche)*	SCNP & SECOE	présente (rare)	absente	absente
Plantes vasculaires	*Sparganium erectum (Rubanier)*	SCNP & SECOE	présente (rare)	présente	absente
Plantes vasculaires	*Schoenoplectus tabernaemontani*	SCNP & SECOE	présente (rare)	absente	présente
Plantes vasculaires	*Nasturtium officinale (Cresson)*	SCNP & SECOE	présente	présente (rare)	absente
Plantes vasculaires	*Callitriche sp.*	SCNP & SECOE	présente	présente	absente
Plantes vasculaires	*Potamogeton nodosus*	SCNP & SECOE	présente (rare)	absente	présente
Plantes vasculaires	*Ranunculus trichophyllus*	SCNP & SECOE	présente (rare)	absente	présente

Pour le Lac, les espèces cibles sont les suivantes :

Groupe	**Espèce**	**Monitoring**	**Lac**
Crustacés	Ecrevisse à pattes blanches	SFP & SECOE	disparue (définitif)
Libellules	*Enallagma cyathigerum*	SECOE	présente
Libellules	*Orthetrum cancellatum*	SECOE	présente (rare)
Mollusques	Anodonte des cygnes	SECOE	présente (rare)
Mollusques	Mulette épaisse	SECOE	disparue
Mollusques	Physe des fontaines	SECOE	en voie de disparition
Ephémères	*Choroterpes picteti*	SECOE	disparue du Léman (1955)
Trichoptères	*Grande Phrygane*	SECOE	présente (rare)
Trichoptères	*Famille Psychomidés*	SECOE	en régression
Poissons	*Corégone*	SFP & SECOE	présente
Poissons	*Perche*	SFP & SECOE	présente
Poissons	*Truite lacustre*	SFP & SECOE	présente
Poissons	*Omble chevalier*	SFP & SECOE	présente
Oiseaux	*Grèbe huppé*	SFP & SECOE	présente
Oiseaux	*Harle bièvre*	SFP & SECOE	présente
Oiseaux	*Fuligule morillon et milouin*	SFP & SECOE	présente
Mammifère	*Castor*	SFP & SECOE	présente
Mammifère	*Loutre*	SFP & SECOE	disparue
Plantes aquatiques	*Nitella sp.*	SFP & SECOE	absente (disparue)
Plantes vasculaires	*Zannichellie des marais*	SFP & SECOE	présente (rare)
Plantes vasculaires	*Roseau commun*	SFP & SECOE	présente (rare)
Plantes vasculaires	*Jonc des tonnelliers*	SFP & SECOE	disparue
Plantes vasculaires	*Littorella uniflora*	SFP & SECOE	disparue*
Plantes vasculaires	*Nénuphars*	SFP & SECOE	très rare (1 station)

La valeur paysagère

Le rapport de Genève avec l'eau est historique, que ce soit les infrastructures liées à la traversée du Rhône, du lac, les installations humaines au bord de l'eau, jusqu'à l'image valorisante des rives. Le lac, le Rhône et l'Arve constituent les trois grandes structures hydrographiques du territoire et forment l'essentiel de la charpente du paysage genevois avec les montagnes environnantes, la forêt et les entités agricoles.

Le projet de paysage du projet d'agglomération franco-valdo-genevois signé en 2012, porté par le Grand Genève, repose sur le réseau hydrographique genevois.

La Rade de Genève est l'emblème même de la cité de Calvin avec son jet d'eau et la cathédrale en arrière-plan. La colline de Cologny, inclus dans la loi de protection des rives du Léman, offre un paysage remarquable depuis le lac. L'ensemble du site de la Rade est classé pour sa haute valeur paysagère et patrimoniale. Toutefois, avec des activités multiples et l'encombrement du quai marchand, son intérêt est amoindri.
Le tronçon du Rhône qui s'écoule de la Rade de Genève jusqu'à la frontière française ainsi que celui de deux affluents importants, l'Allondon et la Laire, sont inscrits comme site IFP (Inventaire fédéral des paysages).
A plus petite échelle, chaque cours d'eau présente un certain nombre de points de vue particuliers, notamment dans les secteurs du Moulin-de-Vert, des Teppes de Verbois et dans la zone alluviale de Vers-Vaux.

La plupart des cours d'eau présentent une grande proximité entre paysage naturel lié au cours d'eau, paysage rural et urbain aux abords. L'Arve fait l'objet d'un projet de paysage à part entière (chap. 2.3).

Les corridors pour la faune

La survie de nombreuses espèces dépend de leurs possibilités de se déplacer dans leurs territoires. Suivant les cas, ces déplacements doivent se faire quotidiennement (par exemple pour se nourrir), saisonnièrement (par exemple pour se reproduire ou hiverner dans des zones favorables) ou seulement quelquefois par génération (par exemple pour assurer des échanges génétiques entre diverses sous-populations). Les déplacements de la faune sont entravés par de nombreux obstacles, notamment dans un paysage transformé par les activités humaines (notamment les barrages et les seuils sur les cours d'eau). Dans certains cas, des aménagements particuliers permettent de rendre franchissables certains obstacles (par exemple les passes à poissons). On appelle corridor à faune, ou plus généralement corridors biologiques les itinéraires fonctionnels pour la faune. Les cours d'eau sont des sites potentiels privilégies comme corridors à faune.

Le Léman, l'Arve et le Rhône constituent l'ossature principale du réseau de corridors à faune du canton de Genève, même si l'urbanisation des rives du lac et de la partie urbaine du Rhône et de l'Arve d'une part, et la construction des barrages hydroélectrique d'autre part impacte sévèrement la fonctionnalité de ces corridors.

1. La faune aquatique :

Les cours d'eau du bassin versant se jettent tous dans le Rhône qui, en continuité avec le Lac est piscicole. La migration piscicole est souvent entravée par des obstacles à la migration dans les affluents. Les barrages sur le Rhône et l'Arve constituent des obstacles particulièrement importants, non seulement en tant qu'ouvrages, mais aussi par le fait que la retenue en amont du barrage constitue un biotope très différent des eaux rapides à l'aval, et peu attractif pour les espèces de courant (particulièrement dans les cas de Verbois et de Chancy-Pougny).

Les barrages hydroélectriques de l'Arve et du Rhône genevois ont tous été munis de passes à poissons (le dernier à être équipé étant le barrage de Chancy-Pougny, dont la passe à poissons a été inaugurée en 2012). Le rôle principal de ces passes est de permettre les migrations saisonnières qui permettent aux poissons de trouver des sites favorables pour se reproduire. L'efficacité de ces passes est variable, et en pratique seule une fraction des poissons susceptibles de migrer parvient à les utiliser. Le rapport intermédiaire de février 2013 montre les résultats suivants :

Verbois	^	Dysfonctionnement de la vanne ajustant la première chute de la passe à poissons au niveau aval du Rhône en rive gauche, problème récurrent d'entretien de la prise d'eau. Nécessité d'une deuxième passe en rive droite à évaluer.
	v	Forte mortalité théorique, à confirmer par étude télémétrique HEPIA. Aspiration de poissons par conduite d'attrait à réévaluer suite au changement de la prise d'eau.
Chancy-Pougny	^	Fonctionnalité de la passe à poissons en rive FR à prouver. Nécessité d'une deuxième passe en rive CH à évaluer.
	v	Forte mortalité théorique, à confirmer par étude télémétrique HEPIA.
Seujet	^	Interruption de l'alimentation en eau contraire à la concession. Prise d'eau et types de bassins à revoir. Problème d'entretien.
	v	Dévalaison assurée par les vannes, faible mortalité théorique à travers les turbines à prouver. Piégeage des poissons aspirés par la conduite d'attrait à réévaluer suite aux modifications apportées.
Vessy	^	Type de passes peu adapté au cours d'eau à régime torrentiel. Nécessite un entretien très important, surtout en rive droite.
	v	Dévalaison probablement assurée, à prouver par étude télémétrique HEPIA.

^ = montaison ; v = dévalaison

La fonctionnalité de ces passes fait actuellement l'objet de suivi et de recherche pionnière, avec l'utilisation de poissons marqués dans le cadre d'un projet Interreg mené par l'HEPIA. Les résultats de ces études doivent permettre d'améliorer leur fonctionnement, voire de les compléter par d'autres ouvrages dans le cadre de l'assainissement des ouvrages hydroélectriques prévu par la nouvelle LEaux.

Une grande majorité des petits affluents du Rhône et de l'Arve ne sont pas permanents et donc non piscicoles.
Les cours d'eau piscicoles de ce bassin versant sont : Le Lac, le Rhône, l'Arve, le nant d'Avril jusqu'à la confluence avec le ruisseau des Champs Rions, le nant de Goy, le Merley et le ruisseau de Saint-Victor, le nant du Moulin-de-Vert et de Pré-Fleury, le nant d'Avanchet à son embouchure et l'Arve. Aucune de ces rivières ne joue actuellement un rôle important pour les salmonidés de l'Arve et du Rhône en tant que site de frayère ou de reproduction, du fait de leur inaccessibilité et/ ou de leur mauvaise qualité.
Certains cours d'eau n'abritent pas de poissons, mais des écrevisses, ce qui les rend « piscicoles » au sens de la loi sur la pêche. Les petites rivières qui abritent les dernières populations d'écrevisses indigènes du canton (écrevisse à patte blanche) constituent une exception remarquable au principe de libre circulation de la faune : il faut en effet éviter de les relier aux autres cours d'eau pour prévenir leur colonisation par les écrevisses américaines (écrevisse signal) qui peuplent le Rhône. La typologie des cours d'eau est cartographiée en annexe 2h.

2. La faune terrestre :
Les cordons boisés qui bordent les cours d'eau servent de couloir de migration pour la faune terrestre. Ce rôle est réduit pour la grande faune le long des rives du lac, en ville mais aussi le long de l'Arve genevoise, mais très important sur le Rhône en aval de Genève. Le nant d'Avril offre des pénétrantes de verdure entre le Jura et le Rhône et le nant de Goy joue un rôle similaire du Rhône en direction du Salève, mais la circulation de la faune est fortement entravée, voire interrompue par différents obstacles, notamment sur les secteurs enterrés et aux droits des routes.

La carte en annexe 2h localise les principaux obstacles pour la faune le long des cours d'eaux.

2.3. Contrats transfrontaliers

Contrat de rivière et SAGE

Aucun contrat de rivière transfrontalier n'est concerné par le SPAGE Lac-Rhône-Arve.

Toutefois, côté français, le Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses Abords (SM3A) a mis en place un schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) qui concerne l'ensemble du bassin versant de l'Arve ainsi que les bassins versants des cours d'eau de la Communauté de Communes du Genevois affluents du Rhône et le bassin versant français de l'Eau Noire sur la commune de Vallorcine.

Le SAGE consiste en un outil de planification local visant à fixer des prescriptions en vue d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. Il est élaboré dans un processus de concertation par une commission locale de l'eau, la CLE, instituée par arrêté préfectoral et regroupant des élus des collectivités concernées siégeant majoritairement, ainsi que des représentants de l'Etat français (région, département, agence de l'eau, etc..) et des usagers, (associations de protection de l'environnement, chambre d'agriculture, exploitants hydroélectriques, etc..).

Le SAGE étant un outil de planification de droit français pouvant notamment être opposable à toute personne publique ou privée, il ne permet pas d'intégrer à la CLE des représentants étrangers avec voix délibérative. Toutefois, soucieux de faire participer les territoires situés à l'aval et recevant les eaux de l'entier du bassin versant, le Préfet – sur proposition du SM3A – a décidé d'inviter à participer à ses travaux un représentant du canton de Genève ainsi qu'un représentant de la commission internationale pour la protection des eaux du Léman (CIPEL) et un représentant de la société d'électricité d'Emosson. Le canton de Genève participe ainsi activement aux travaux du SAGE et s'est engagé financièrement pour soutenir les études nécessaires.

Le premier volet du SAGE devrait aboutir aux premières préconisations à horizon 2014. L'entrée en vigueur du SAGE interviendra quant-à-elle à l'issue de la phase d'enquête publique qui devrait se tenir durant l'année 2015.

Concernant le Rhône, il n'y a aucune structure contractuelle liant le canton de Genève à ses voisins français. Toutefois, de nombreuses plateformes de discussions sont en place afin de tenter de coordonner au mieux la gestion du fleuve.

De premiers contacts ont eu lieu en 2009 lorsque la France a dû définir les objectifs de ses masses d'eau dans le cadre de l'application de la directive cadre européenne sur l'eau. A cette occasion, un point nodal stratégique a été défini sur le Rhône à l'entrée du territoire français pour lequel des objectifs quantitatifs devraient être formulés. De nouveaux contacts sont en cours pour réviser les objectifs des masses d'eau pour la période 2016-2021.

Plus récemment, le préfet de l'Ain a demandé, en marge de la réalisation de la chasse du barrage de Verbois de 2012, qu'une table ronde soit instituée pour débattre de la gestion sédimentaire du Rhône. Un groupe technique a été constitué qui doit étudier différent scénarii de gestion pour le Rhône allant du Léman à Lyon.

Durant l'été 2012, le préfet de région a proposé au canton de Genève de participer officiellement au "Plan Rhône", vaste programme ayant pour ambition de traiter des aspects sécuritaires, écologiques, sociaux et économiques du Rhône sur l'ensemble de son cours français.

A noter qu'un siège est réservé à la compagnie nationale du Rhône (CNR), exploitant des barrages français à l'aval de Genève, au sein de la commission consultative pour la gestion du Rhône et de l'Arve.

Finalement il faut mentionner ici l'étude "Gouvrhône" (Gouvernance transfrontalière du Rhône, du Léman à Lyon), lancée en 2012 par l'Institut des sciences de l'environnement de

l'Université de Genève et soutenue par les cantons de Genève et Vaud, SIG, la DREAL, EDF et la CIPEL. Ses résultats sont attendus pour 2015.

Contrats corridor

La fragmentation des espaces naturels et la préservation des corridors biologiques fait partie des priorités de législature du canton de Genève. Les principes de garantir un réseau d'espaces naturels et agricoles non fragmentés et une perméabilité du tissu bâti figurent ainsi parmi les engagements politiques pris ces dernières années au niveau cantonal et transfrontalier. À savoir la charte du projet d'agglomération qui demandait en 2007 de « Préserver et valoriser les espaces naturels et paysagers, ainsi que leurs interconnexions », charte renouvelée en 2012 dans le deuxième projet d'agglomération. De même que le programme de législature 2010-2013 du Conseil d'Etat qui demandait l'élaboration d'une stratégie cantonale de la biodiversité incluant la problématiques des continuités biologiques a trouvé une de ses premières concrétisations comme résultats à la clé, du point de vue législatif, une loi sur la biodiversité et son règlement d'application, qui donne les outils de préservation et de restauration des continuités biologiques, et un plan directeur cantonal visant à renforcer la mise en réseau des espaces naturels et faciliter les déplacements de la faune à l'échelle locale et régionale. Du point de vue opérationnel enfin la mise en œuvre au niveau transfrontalier des contrats corridors biologiques.

Les partenaires du Projet d'agglomération ont validé en mars 2009, le lancement d'études de faisabilité pour l'élaboration de contrats de corridors biologiques. Ces études de bases ont été réalisées en partenariat avec les associations de protection de la nature, sur huit secteurs jugés prioritaires au vu de l'urbanisation et des enjeux en termes de connexion biologique. Elles ont été finalisées en novembre 2010 et sont disponibles sous : http://www.grand-geneve.org/articles-fr/13,36,384-environnement.html

Cette démarche s'inscrit dans plusieurs actions déjà menées sur le périmètre du projet d'agglomération, à savoir : le plan vert-bleu du CRFG (Comité Régional Franco-Genevois), la cartographie des réseaux écologiques de la Région Rhône-Alpes, les projets Interreg "Corridors biologiques : pourquoi et comment les prendre en compte" et "Développement de gestions et conservations transfrontalières des sites naturels de valeur et des espèces menacées dans le bassin genevois", enfin la déclinaison du réseau écologique national (REN) sur le territoire cantonal genevois (REG).

Projets de paysages prioritaires

En 2012, le projet d'agglomération a développé un projet de paysage structurant, permettant d'identifier dix sites prioritaires parmi les entités paysagères à valoriser : le projet de paysage prioritaire de la rivière Arve et ses abords concerne le SPAGE Lac-Rhône-Arve.
S'étendant de l'entrée est de l'agglomération transfrontalière à la jonction avec le Rhône, il représente un espace agricole et naturel non morcelé de plusieurs kilomètres carrés qui rejoint le cœur urbanisé de la ville de Genève. Les problématiques se superposent : la préservation et valorisation de la charpente paysagère, le maintien des connexions biologiques, la pérennité d'une agriculture diversifiée, les loisirs de plein air mais aussi la pression permanente pour la création de nouveaux logements et équipements publics ou sportifs.
Sur ce périmètre, le Grand Genève a lancé en 2013 l'étude du projet de paysage prioritaire de l'Arve afin de construire une vision commune tout en intégrant les objectifs des collectivités publiques concernées. Après avoir réalisé un diagnostic approfondi du territoire et identifié les enjeux et les besoins de coordination, cette étude va aboutir prochainement à un concept spatialisé (image directrice) et une stratégie de mise en œuvre à court et moyen terme, avec la proposition d'environ 10 mesures aménagement paysage (MAP) localisées ou transversales : celles-ci décrivent notamment un ensemble d'actions, avec les maîtres d'ouvrages et partenaires correspondants, qu'il s'agit de coordonner entre elles ainsi qu'avec

les planifications sectorielles intercommunales et transfrontalières, dont le SPAGE et les contrats corridors.

2.4. L'entretien

L'entretien des cours d'eau et de leurs rives doit être assuré par leurs propriétaires. Les cours d'eau du canton de Genève sont répartis en trois catégories selon leur état foncier; domaine public cantonal, domaine public communal et domaine privé.
Des tronçons du Rhône genevois et de l'Arve sont concédés à SIG et SFMCP dans le cadre des centrales hydroélectriques, dès lors l'entretien de ces tronçons incombe aux concessionnaires.
Pour les cours d'eau français, deux catégories existent : domanial (appartenant à l'Etat) ou non domanial (privé). Une carte indiquant l'état foncier des cours d'eau est jointe en annexe 1d. Pour ce qui est de l'Arve, sur le territoire français, il est privé jusqu'à Passy puis domanial ensuite jusqu'à la frontière genevoise.

2.4.1. Le domaine public cantonal

Le domaine public cantonal des cours d'eau genevois est entretenu par la DGNP sur la base de plans d'entretien et d'interventions d'urgences (en cas de crue notamment, avec un service de piquet). Les besoins en entretien sont définis dans des plans élaborés depuis 2007. Les cours d'eau traités dans ce SPAGE ne font pas encore l'objet d'un plan d'entretien.
Le Léman ne fait l'objet d'un plan d'entretien que dans sa zone littorale traitée dans les SPAGE Lac rive gauche et Lac rive droite en matière de nettoyage des plages et de faucardage. L'entretien des ports et des places d'amarrage incombe également à la DGNP.
Le Rhône et certains tronçons de l'Arve concédés sont entretenus par SIG et SFMCP alors que la DGNP entretien les cheminements cantonaux se situant sur les berges.
Le Léman, le Rhône et l'Arve sont du domaine public cantonal alors que les parcelles qui les bordent sont pratiquement toutes privées.

2.4.2. Le domaine public communal et le domaine privé

Les cours d'eau du domaine public communal pourront faire l'objet d'un plan d'entretien à l'instar des cours d'eau du domaine public cantonal en accord avec les communes concernées. Les cours d'eau concernés sont le nant des Grebattes, le nant des Frères, le nant d'Avanchet, le nant de Goy à partir de sa confluence avec le Merley et le nant le Chatelet.
Les quais qui bordent le Lac ainsi que les parcs en Ville de Genève sont entretenus par la Ville.
La gestion de certains tronçons de cours d'eau à fort potentiel piscicole (notamment pour la reproduction et le grossissement des truites) a été confiée à des sociétés de pêche. C'est le cas du bief de Tabary pour les cours d'eau traité dans ce SPAGE. Ce cours d'eau est une dérivation du Rhône, sur la rive gauche, juste à l'amont du barrage de Verbois. Il permet de faire grandir des truitelles dans les eaux du Rhône qu'elles iront peupler ultérieurement. La pression des prédateurs (poissons et oiseaux) limite toutefois fortement son efficacité.

Les cartes des actions dans l' "Espace minimal" (annexes 4 a, b, c et d) font l'inventaire des berges de cours d'eau dont l'entretien n'est pas en adéquation avec un bord de cours d'eau et/ou avec la situation de danger. La plupart des parcelles en zone à bâtir ont un entretien inadapté à la présence du cours d'eau.
En zone agricole, une bande herbeuse de 6 m au bord des cours d'eau crée une zone tampon qui permet de protéger le cours d'eau contre les intrans et sert de corridor pour la

faune. Cette bande est augmentée pour les moyens et grands cours d'eau par la nouvelle législation sur les Eaux et son règlement d'application avec l'espace nécessaire traité en SCE.

2.4.3. Les cordons boisés

La gestion actuelle des cordons boisés découle majoritairement d'une vision réactive localisée aux habitats immédiatement voisins du cours d'eau.

La gestion à venir devra intégrer une vision à plus large échelle, tant spatiale que temporelle, afin de permettre de gérer l'ensemble des éléments boisés en interaction avec le fonctionnement du cours d'eau et la dynamique d'évolution de la forêt à moyen et long terme.
Concernant les forêts situées dans des zones avec un enjeu sécuritaire, elles sont classées forêts protectrices par l'OFEV et sont décrites dans le chapitre 2.2.5. Il s'agira notamment d'assurer une gestion conforme aux directives fédérales en la matière (voir notamment le rapport de synthèse sur le projet SilvaProtect-CH Phase II et la gestion durable des forêts de protection (projet NaiS) sur le site internet de l'office fédéral : www.bafu.admin.ch/naturgefahren.

2.5. Les loisirs

Les loisirs peuvent avoir un impact sur les cours d'eau. Certains ont un impact direct par pénétration dans le lit du cours d'eau ou par des aménagements dans l'espace du cours d'eau ou indirect par dérangement de la faune. Une surveillance est assumée par les gardes de l'environnement afin de minimiser ces impacts.
D'un autre côté, la fréquentation des cours d'eau a également un effet positif notamment en matière de surveillance de la qualité de l'eau puisque les promeneurs et les pêcheurs signalent régulièrement des pollutions constatées.

Dans ce bassin versant, les conflits d'usage liés à ces activités sont principalement concentrés sur les bords du Rhône, de l'Arve et du Nant d'Avril.

2.5.1. Le Rhône

Le Rhône

La fréquentation est importante tout le long du Rhône. En centre-ville de Genève et jusqu'à la Jonction des routes et promenades le bordent. La baignade y est pratiquée tout au long de la belle saison depuis des plateformes installées à cet effet. En aval de la Jonction, son vallon boisé très large lui confère une grande tranquillité, seul des cheminements piétons en forêt le longent. Il faut relever que l'itinéraire local de randonnée pédestre N°101 inscrit sur la plateforme de SuisseMobile longe en grande partie le Rhône en rive gauche et que l'itinéraire national à vélo N°1, la Via Rhôna, est une des étapes pour rejoindre la Méditerranée à vélo.
Le Rhône genevois n'est navigable pour les privés qu'avec de petites embarcations notamment pour la pêche. Un service de transport par les Mouettes genevoises est disponible pendant la belle saison jusqu'à Verbois.

Le Rhône abrite un peuplement de salmonidés exceptionnel (ombre, truite fario et truite lacustre) et fait partie des rivières les plus fréquentées par les pêcheurs (environ 250-300 pêcheurs, avec 10% de la fréquentation et 9% des captures des truites entre 2006 et 2009 selon statistiques de pêche cantonales DGNP). L'impact de la pêche sur le peuplement de salmonidés est important, et le prélèvement annuel peut atteindre 50% des truites de taille légale certaine année.

Les petits affluents compris dans le vallon boisé

La fréquentation de ces cours d'eau par le public est négligeable, seule la traversée sur le sentier du Rhône amène sur certains affluents des impacts légers.

Ils ne sont pas piscicoles et donc sans intérêt pour la pêche.

Le nant des Grebattes

Situé au fond d'un vallon il est longé par un cheminement sur sa rive droite. La fréquentation de ce cours d'eau par le public est forte, il est jonché de nombreux détritus.

Il est sans intérêt pour la pêche (non piscicole).

Le nant des Frères et ruisseau des Tuileries

Situé dans le bois pour sa rive gauche et bord de la route pour sa rive droite, il est bien fréquenté. D'autant plus que la route est l'accès à une zone de loisirs au bord du Rhône très fréquentée.

Il est sans intérêt pour la pêche (non piscicole).

Le bief de Tabary

Ce bief s'écoule parallèlement au Rhône et est bordé par un cheminement piéton.

Il s'agit d'un cours d'eau de grossissement piscicole et donc interdit à la pêche (voir point 2.4.2).

Le nant d'Avanchet

La fréquentation de ce cours d'eau par le public est négligeable sauf dans la zone de pique-nique à l'embouchure.

Il est sans intérêt pour la pêche (non piscicole).

L'ensemble formé par le ruisseau de la Maison-Carrée, le nant d'Essert et le ruisseau de Montfleuy

La fréquentation de ces cours d'eau dans les bois, par le public est forte à l'amont il traverse ensuite une zone de gravière et de cultures, puis finit dans la zone artisanale de Peney ou la fréquentation est moindre.

Il est sans intérêt pour la pêche (non piscicole).

Le nant le Chatelet et affluents

Difficile d'accès, la fréquentation de ce cours d'eau par le public est négligeable.

Il est sans intérêt pour la pêche (non piscicole).

Le nant de Goy et affluents

La fréquentation de ces cours d'eau par le public est négligeable.

Ils sont sans intérêt pour la pêche puisque non piscicole en amont et ne présentent pas d'espèces pêchées en aval.

L'ensemble formé par le nant de Pré Fleury, le nant du Moulin de Vert et le nant de Longemalle est partiellement situé dans une réserve naturelle, ce qui lui confère une certaine tranquillité

Ils sont interdits à la pêche.

2.5.2. L'Arve

Arve

Un cheminement longe l'Arve tantôt en rive droite, tantôt en rive gauche jusqu'au pont de la Fontenette. Ensuite, sur son tronçon urbain, il est bordé de routes de part et d'autre. En contre-bas des quais, un sentier permet le passage à pied. Ce passage est très fréquenté par les propriétaires des chiens, car ce sont des espaces de liberté. Dans son parcours en campagne, il est par ailleurs bordé par le centre sportif du Bout du monde très fréquenté.

L'Arve est utilisée pour pratiquer le rafting, le kayak et le canoë. A Etrembières et à la Jonction des parcours de slalom sont aménagés.

La pêche y est très pratiquée, la fréquentation est en augmentation ces dernières années.

Affluents

Il s'agit du nant du Soujet, du nant du Bois Carré, du nant du Bois des Pins, du nant de Vessy, du ruisseau de Tour de Pinchat et du nant de la Guinguette
La fréquentation de ces cours d'eau par le public est négligeable.

Ils ne sont pas piscicole et donc sans intérêt pour la pêche.

2.5.3. Le Nant d'Avril

Le nant d'Avril

Situé dans un vallon boisé entièrement accessible au grand public (cheminement stabilisé, parking, poubelles, etc.), il est très fréquenté par les promeneurs de tout horizon.

Il est sans intérêt pour la pêche vu la qualité de ses eaux et même non piscicole en amont, son potentiel biologique est toutefois grand.

Le nant de la Maille

Ce nant coule le long d'un cheminement utilisé comme promenades pour les chiens par les Meyrinois. Au fond des bois, il héberge également un centre de loisirs sur ses berges. Sa fréquentation est donc plutôt forte.

Il est sans intérêt pour la pêche (non piscicole).

Le nant d'Arnais

Ce nant coule à travers un bois très fréquenté par les promeneurs, le dérangement notamment par les chiens est important.

Il est sans intérêt pour la pêche (non piscicole).

Le ruisseau de Pré-Gentil

Récemment renaturé, ce cours d'eau coule au cœur du village de Satigny, bordé régulièrement d'un cheminement piéton, il est assez fréquenté.

Il est sans intérêt pour la pêche (non piscicole).

Les affluents

Il s'agit du ruisseau des Champs Rions, du nant du Château des Bois, du ruisseau du Stand, du nant de la Râpe, du ruisseau du Bois de Merdisel, du ru Bicond, du nant des Fontaines et du nant des Bois de Feuillasse

Leur lit et leurs berges étant privés, ils ne sont affectés par aucune activité de loisir.

Ils sont sans intérêt pour la pêche (non piscicoles).

2.5.4. Le Léman

Le Léman est le seul plan d'eau du canton de Genève qui présente une qualité des eaux stable propice à la baignade. Les accès à l'eau sont toutefois peu nombreux. Genève est la ville lémanique qui offre le moins d'accès à l'eau en regard à sa population. Il est en outre utilisé pour la plongée, l'aviron, le paddling et sur ses rives pour le camping, les grillades, etc.

Les impacts que subit le Léman sont principalement dus à la navigation et plus particulièrement des bateaux à moteur. Ces activités peuvent constituer un dérangement notamment pour l'avifaune lacustre. La fréquentation du lac est très forte pendant la belle saison et peu importante en hiver.
La pêche est pratiquée tant par les pêcheurs amateurs que par les pêcheurs professionnels et toute origine (France, Vaud, Valais, Genève) confondue.
Enfin, des entreprises de travaux lacustres utilisent le lac pour leur activité et pour stocker leurs embarcations.
Un autre impact à signaler est celui lié aux grandes manifestations nautiques ou d'événements festifs tels que les Fêtes de Genève, la Lake Parade ou des compétitions nautiques comme le Bol d'Or et des courses de bateaux à moteur, par exemple.
Ces manifestations peuvent occasionner un afflux de déchets jetés intentionnellement ou par mégarde dans les eaux de la Rade.
D'autres nuisances dans La Rade peuvent être relevées, comme le bruit occasionné par la Lake Parade ou une pollution de l'air lors du tir des feux d'artifice des Fêtes de Genève ou privés ainsi que lors des manifestations nautiques motorisées.

Cette situation a été constatée à partir des éditions de 2000 des Fêtes de Genève et la DGEau a approché les organisateurs des manifestation nautiques ainsi que le Comité d'organisation des Fêtes de Genève afin de faire prendre les mesures idoines pour diminuer l'impact des manifestations sur l'environnement et notamment sur les eaux de la Rade.

Ces mesures se sont notamment portées sur :

- une présence sur les sites de ces manifestations et une sensibilisation des organisateurs des manifestations motonautiques aux bonnes pratiques en matière de ravitaillement particuliers en carburant et d'entretien des bateaux de course ;
- la surveillance des stockages d'hydrocarbures des groupes électrogènes des métiers forains et le prononcé de décision d'interdictions d'utilisation de citerne non homologuées ;
- la suppression de tous les rejets d'eaux polluées au lac en provenance des échoppes qui préparent de la nourriture ou des installations sanitaires embarqués dans les camions des métiers forains ;
- la récupération des huiles de friture usagées des stands de nourriture pour lesquelles les Fêtes de Genève n'avaient aucun suivi de leur filière d'élimination. Ces huiles étaient soit déversées directement dans les systèmes d'assainissement publics, soit

remises dans des centres collecteurs communaux ou même déversées directement au lac. A ce jour il s'agit de près de 6 tonnes d'huiles usagées qui sont récupérées lors de chaque édition des Fêtes de Genève et qui sont éliminées dans une filière de valorisation agréée.

D'autres services des administrations cantonales et communales se sont associés à cette démarche de protection de l'environnement de ce périmètre particulièrement sensible et de ses eaux en particulier afin de faire progresser la logistique de ces fêtes autour de la Rade vers une réduction constante de leurs impacts sur ce milieu.

Les organisateurs de ces manifestations se sont largement investis dans ce sens en mettant en place une logistique ambitieuse et améliorée d'année en année qui permet de réduire les pollutions occasionnées par ces manifestations, comme par exemple :

- la mise à disposition de centres de lavage des ustensiles de cuisine équipés de points d'eau raccordés aux systèmes d'assainissement publics ;
- l'abandon de la plupart des WC mobiles chimiques ou avec citerne au profit de WC raccordés aux systèmes d'assainissement publics ;
- l'utilisation de vaisselle biodégradable et de verres consignés lavés hors du site des Fêtes de Genève et réutilisables ;
- l'interdiction des bouteilles en verre ;
- le nettoyage des pontons de tir des feux d'artifice à l'avancement du démontage du dispositif afin d'éviter que les déchets s'envolent avec les brises lacustres et aboutissent finalement dans l'eau ;
- l'utilisation d'enveloppes de feux d'artifice en pâte de maïs biodégradable pour qu'en cas de chute de résidus de tir dans l'eau ces déchets se dissolvent dans l'eau ;
- le nettoyage du périmètre subaquatique du site des artificiers des Fêtes de Genève par un plongeur ;
- l'obligation aux pilotes des bateaux de course et à leurs mécaniciens de respecter les directives pour la protection des eaux dans la navigation de plaisance en tout temps ;
- etc.

En 2013, une réflexion a été engagée par les Directions générales de l'eau et de l'environnement pour évaluer l'impact environnemental du tir des feux d'artifice des Fêtes de Genève. Il est apparu que cette réflexion démarrait au moment opportun dès lors que l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) avait entrepris la même réflexion au niveau suisse. C'est donc de concert avec cette instance fédérale que cette démarche va continuer afin de participer à l'évaluation objective de ces impacts pour tous les types de feux d'artifice (Tirs de feux privés, de feux du 1er août, tirés depuis la terre, tiré à flot, etc.)

Enfin, une meilleure organisation des services publics et privés de nettoyage des voiries pendant et suite aux manifestations sur et autour de la Rade ont permis de coordonner la récupération des déchets jetés au sol par des balayeuses avant le passage des laveuses. Cette simple mesure d'organisation du lavage des voiries évite de la sorte la dispersion de ces déchets dans le lac lors du lavage à l'eau des surfaces adjacentes aux eaux par les puissants jets haute pression des engins de de nettoyage.

2.6. Utilisation des eaux

2.6.1. Le Léman

Le lac Léman fournit la région genevoise en eau potable à raison de 80 %. Au niveau du Grand-Genève, le Léman fournit plus de 50 % de l'eau potable. Les prélèvements se font à grande profondeur afin de garantir une certaine qualité des eaux, elles sont ensuite pompées

pour être filtrées et traitées avant d'être distribuées. Ce sont les Services Industriels de Genève (SIG) qui exploitent ce réseau.

Ses eaux peuvent également être prélevées pour l'arrosage des jardins ou les systèmes de refroidissement par des utilisateurs privés. La carte 2b étiage montre les points de prélèvement. Le prélèvement des eaux est soumis à redevance qui dépend de la capacité de la pompe (CHF 2.50 par l/min).

L'eau du lac est également pompée à des fins thermiques. La prestation principale des réseaux thermiques d'eau du lac est le froid, notamment pour les activités, mais la prestation « chaleur » (chauffage) est également possible pour des bâtiments équipés de pompe à chaleur et d'un chauffage basse température.

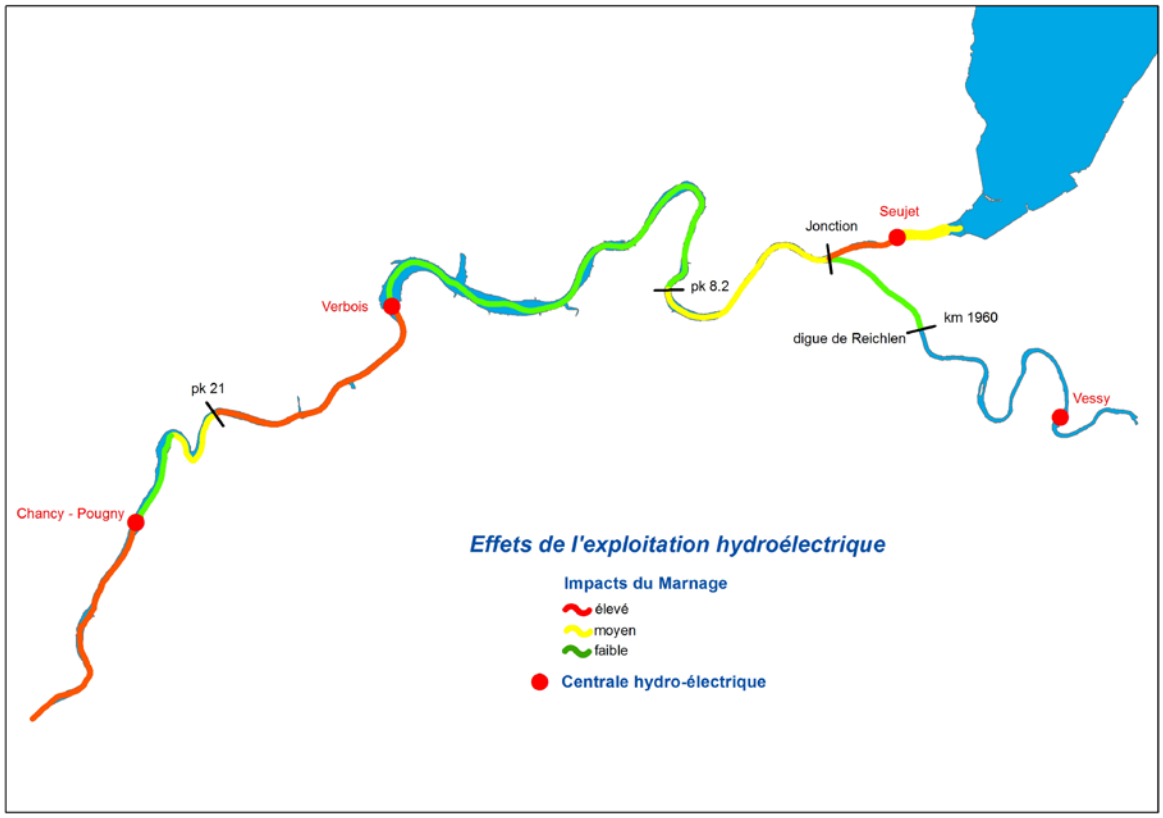
2.6.2. L'Arve

L'Arve est exploitée pour réalimenter la nappe du genevois en eau, et pour la production d'eau potable. La nappe fournit environ 20 % de l'eau distribuée. Lors de la réhabilitation de l'usine de pompage, une microcentrale électrique a été installée sur le site de Vessy pour la production d'énergie hydraulique. Cette microcentrale fonctionne au fil de l'eau et ne provoque pas de marnage. Sur la partie française, la centrale des Houches fournit la région en électricité, les effets de ce barrage ne sont plus perceptibles sur le tronçon traité dans ce SPAGE. Des modulations sont observées à l'étiage depuis quelque temps sur l'Arve, des recherches sont conduites pour en connaître les origines.

Tout comme pour les eaux du Léman, les prélèvements pour l'arrosage des jardins ou les systèmes de refroidissement par des utilisateurs privés sont autorisés aux mêmes conditions.

2.6.3. Le Rhône

Le Rhône accueille un ensemble de barrages pour approvisionner la région en électricité. La production hydroélectrique du Rhône représente 25 % de la consommation d'électricité du canton de Genève. Cette exploitation implique un régime hydrologique artificialisé. Les éclusées (ouverture et fermeture des vannes) provoquent un marnage (différences de niveaux – amplitudes de variation) dont l'impact sur le Rhône est schématisé comme suit :



Le barrage de Verbois, outre les effets liés à son exploitation courante, nécessite actuellement des vidanges du lac de retenue pour assurer la sécurité des riverains. En effet, les eaux de l'Arve sont chargées très fortement en matières en suspension (MES) qui se déposent dans le Rhône puisque le courant y est plus faible. Ces matériaux s'accumulent au fil des ans à raison d'environ 360'000 m3/an entre la Jonction et le barrage faisant ainsi monter les lignes d'eau à la Jonction lors des crues. Depuis 1945, année de mise en service du barrage, 21 vidanges ont été effectuées. La dernière en date a eu lieu en juin 2012. Ces vidanges engendrent un impact très important pour l'environnement, et la faune piscicole en particulier.
Par ailleurs, elles coûtent très cher à l'exploitant qui n'a pas d'intérêt direct à pratiquer de telles opérations (perte de production, mesures de minimisation des impacts).
L'Etat de Genève et SIG étudient activement des modes de gestion alternatifs pour la gestion sédimentaire du Rhône et de l'Arve.
Actuellement, une partie des sédiments déposés, composés de graviers et de sables grossiers, est évacuée dans la région de la Jonction par dragage. Il s'agit d'une intervention régulière (environ deux fois l'an pour un coût unitaire d'environ 200'000.- CHF). Cette opération est nécessaire au maintien du transport des ordures de la Ville vers l'UIOM des Cheneviers par voie fluviale.

Tout comme pour les eaux du Léman et de l'Arve, les prélèvements pour l'arrosage des jardins ou pour les systèmes de refroidissement par des utilisateurs privés sont autorisés aux mêmes conditions.

2.6.4. Les autres cours d'eau

Les prélèvements d'eau dans les autres cours d'eau ne sont pas autorisés afin de préserver les espèces aquatiques en période d'étiage. Une particularité est à signaler pour le Nant d'Avril qui reçoit les eaux utilisées pour le système de refroidissement du CERN et qui constitue un soutien d'étiage.

2.6.5. Les nappes d'eaux souterraines

La nappe d'eau du Genevois alimente la région genevoise en eau potable à raison de 20 %. Son exploitation est partagée avec la France voisine et fait l'objet d'un arrangement relatif à la protection, à l'utilisation et à la réalimentation de la nappe souterraine franco-suisse du Genevois, signé en 1978 et renouvelé en 2008. De son côté, le pays de Gex tire une partie de son eau potable de la nappe du Rhône à l'Etournel. La région ne compte que peu d'habitants dans le secteur considéré, et il n'y a pas de pompage dans les cours d'eau répertoriés. Dans l'ensemble, les nappes fournissent plus de 25 % de l'eau potable au Grand-Genève.

2.6.6. Les eaux météoriques

L'eau de pluie n'est que très peu utilisée. Quelques citernes pour l'arrosage non répertoriées existent toutefois ainsi que des bassins en zone agricole dédiés à l'arrosage.

2.7. Etat des eaux souterraines

2.7.1. Quantité

Ce SPAGE recoupe plusieurs nappes d'eau souterraines du domaine public :

- la nappe du Genevois,
- la nappe du Rhône,
- la nappe de Montfleury

La nappe du Genevois

La nappe d'eau souterraine du Genevois constitue la réserve en eau potable souterraine la plus importante du canton. D'une longueur d'environ 19 km, elle s'étend du quartier des Eaux-Vives à Genève jusqu'à la région de Chancy à l'extrémité ouest du canton. Sa largeur varie entre 1 et 3.5 km, elle est transfrontalière. L'épaisseur de la zone saturée varie de 10 à 50m. Selon les conditions topographiques, le niveau moyen de l'eau est détecté entre 15 et 80 m de profondeur. Elle est naturellement alimentée par l'infiltration directe des eaux de surface et par l'infiltration à travers le lit de l'Arve.

L'aquifère est donc constitué de graviers sablo-limoneux, d'origine glaciaire et fluvio-glaciaire (Würm), qui reposent soit sur de la moraine rissienne, soit directement sur la molasse. Cette formation aquifère est recouverte par une moraine wurmienne argileuse qui diminue l'infiltration efficace des eaux météoriques, mais présente l'avantage d'une protection naturelle. L'aquifère présente une perméabilité de Darcy d'environ $1\text{-}2.10^{-3}$ m/s, mais peut atteindre 5.10^{-7} à 3.10^{-2} m/s. La réserve totale d'eau utilisable est estimée à environ 16.8 millions de m^3 pour une situation normale.

Transfrontalière, la nappe du Genevois est exploitée par 5 puits en Haute-Savoie et 10 puits sur le canton (exploitation par SIG). Les prélèvements représentent environ 13 à 15 millions de m^3 par an.

Les niveaux de la nappe sont suivis périodiquement par le GESDEC grâce à la gestion d'une quarantaine de piézomètres répartis sur l'ensemble de la superficie de la nappe.

A la suite d'une surexploitation de la nappe dans les années soixante et septante, un abaissement généralisé de la nappe de plus de 8 m a été constaté, dénoyant plusieurs puits. Pour faire face à cette situation, une station de réalimentation artificielle de la nappe a été

construite à Vessy en bordure de l'Arve où l'eau de la rivière est, après traitement, infiltrée vers la nappe par un réseau de drains enterrés. Mis en service en 1980, la station a une capacité d'infiltration totale théorique de 17 millions de m^3/an, soit l'équivalent de 540 l/s. Toutefois, compte tenu des arrêts d'exploitation dus à la turbidité de l'eau de l'Arve ou en cas de pollution, le volume d'eau moyen infiltré annuellement est d'environ 9 millions de m^3.

La partie de la nappe intégrée dans ce SPAGE correspond plus ou moins à la zone de protection de la ressource en eau souterraine dénommée secteur Au de protection, signifiant cette zone comme "secteur particulièrement menacé" et pour laquelle une série d'exigences et de restrictions est prévue par les règlements en vigueur. La faible couverture de moraine au-dessus de la ressource et jouant le rôle de protection naturelle justifie la mise en secteur particulièrement menacé cette région autour de l'Arve, le niveau de la nappe se situant à quelques mètres sous le niveau du terrain. Cette situation implique une interdiction d'aménager des sondes géothermiques sur l'ensemble de la nappe. Les puits de pompage SIG de Carouge ainsi que la zone de réalimentation artificielle de Vessy font partie de ce SPAGE.

La nappe du Rhône

Comme son nom l'indique, cette nappe constitue la nappe d'accompagnement du Rhône. Elle s'étend de la Perle-du-Lac, en rive droite du lac, vers Chancy, soit environ sur 14 km de long pour 1.5 km de largeur. Elle est alimentée par le lac et à la fois alimentée et drainée par le Rhône avec lequel elle est en équilibre. Son altitude varie entre 372 à la Perle du Lac et 336 m à Chancy-Pougny, avec un gradient piézométrique de 0.2 à 1%. A proximité du fleuve, sa profondeur est la plus faible. Lorsqu'on s'éloigne de son vallon, sa profondeur devient nettement plus importante sous les plateaux de St Jean, Cartigny, Avully. L'épaisseur de la couche aquifère (alluvions anciennes) est également très variable, allant d'un ou deux mètres à plus de 50 mètres. La perméabilité de la nappe est de l'ordre de $5*10^{-4}$ m/s, et sa porosité efficace peut être estimée à 10-15%. La vitesse d'écoulement varie ainsi, selon la pente piézométrique de la nappe, d'environ 1 à 5 m/jour. A la différence de la nappe du Genevois ou celle de Montfleury, la nappe du Rhône n'est pas une nappe destinée à l'eau potable du fait de son échange important avec l'eau de la rivière dont la qualité n'est pas optimale pour l'eau potable.

La nappe de Montfleury

La nappe de Montfleury baigne un remplissage d'Alluvions anciennes dans un important sillon molassique, dit sillon de Montfleury, dont l'axe est orienté NE-SO. Le long de cet axe, la molasse se trouve à une centaine de mètres de profondeur. La longueur de la nappe est d'environ 12 km pour une largeur moyenne de 1.5 km, et une épaisseur pouvant atteindre 20 à 30 m.
Cette nappe est principalement alimentée par la Versoix à travers la nappe superficielle de Richelien, et se divise en deux branches, l'une partant au sud, en direction de l'aéroport et de Peney, et l'autre au N-NO, en direction de Versoix, pour se déverser dans le lac.
La perméabilité de la nappe est estimée entre 10^{-4} et 10^{-3} m/s, avec une pente piézométrique faible (0.03% sous l'aéroport). En considérant une porosité efficace de 10 à 15%, la vitesse d'écoulement réel serait de 0.1 à 5m/j selon la pente locale de la nappe.
Dans la partie touchant le SPAGE, la nappe est recouverte par une épaisse couche de moraine (région de l'aéroport, de Meyrin et de Satigny). L'exploitation géothermique à l'aval de l'aéroport est soumise à autorisation (l'exploitation de la chaleur tirée du sous-sol à l'aval de l'aéroport au moyen de constructions atteignant le niveau maximum de la nappe ou pénétrant en dessous de celui-ci est en principe interdit, mais peut faire l'objet de dérogation, cf. REaux-GE L 2.0501).

Des nappes d'eau superficielles sont également reconnues dans ce SPAGE.
Seules les nappes dont les caractéristiques sont suffisamment connues font l'objet d'une description. Les nappes superficielles de l'ouest du canton seront examinées dans le cadre respectivement des SPAGE Allondon - Mandement et Champagne - La Laire.

Nappe de Carouge-La Praille

La nappe de Carouge – La Praille est un petit aquifère situé sur rive gauche de l'Arve initialement en contact avec les cours avals de l'Aire et de la Drize. Depuis la canalisation et l'enterrement de ces rivières, leurs liens avec la nappe sont probablement devenus inexistants.
On différencie cet aquifère de celui situé dans des terrains équivalents sur rive droite de l'Arve et que l'on nomme nappe de Plainpalais - Jonction.
Les graviers qui soutiennent cette nappe ont été mis en place au-dessus de sédiments glacio-lacustres dans l'histoire géologique récente du canton. En effet, ces graviers sont ce que l'on appelle des alluvions fluviatiles de fond de vallée. C'est-à-dire qu'ils ont été mis en place par l'Arve lorsqu'elle méandrait sur le secteur de Carouge, La Praille et des Acacias. Certains de ces dépôts sont récents puisque des données historiques montrent que le tracé de cette rivière a passablement évolué, en particulier au cours des deux derniers millénaires.
Cette nappe est bordée sur sa partie Nord-Est par le cours de l'Arve, qui draine l'aquifère. La nappe est limitée au Sud par le plateau de Pinchat, au Sud-Ouest par la colline du Grand-Lancy et au Nord-Ouest par le secteur du Petit-Lancy - Bois de la Bâtie.
D'une longueur de 2600 mètres, la nappe atteint 1500 mètres dans sa plus grande largeur.
Elle s'écoule du Sud vers le Nord avec une pente moyenne de 0,35 %.
Cette nappe est alimentée principalement par les eaux de pluie qui tombent sur sa surface, ainsi que, dans une moindre mesure par les eaux de ruissellement issues des coteaux environnants qui aboutissent au pied de ceux-ci. Lors des fortes crues de l'Arve, il semble que les gradients peuvent momentanément s'inverser et la rivière peut, durant un cours laps de temps, alimenter la nappe qu'elle draine habituellement.
Comme dit précédemment l'exutoire principal de cette nappe est aujourd'hui l'Arve. On ne sait pas si des drainages (principalement à la périphérie des bâtiments) reprennent aussi en partie les eaux de la nappe, en particulier lors des hautes-eaux, et quels seraient alors les exutoires de ces drains.
Cette nappe est essentiellement située en milieu urbain.
A noter que la limite Sud-Est de cette nappe, entre l'Arve et le Rondeau de Carouge, vient "buter" contre la limite de la nappe du Genevois (fig. 1); en fait elles se superposent, les graviers des alluvions de l'Arve étant pratiquement en contact avec les graviers de l'Alluvion ancienne, ces deux formations étant séparées par une fine couche limono-argileuse. Il n'est pas impossible, à la lumière de sondages réalisés dans cette zone, qu'il y ait de possibles relations hydrauliques entre la nappe superficielle et la nappe du Genevois, plus profonde.

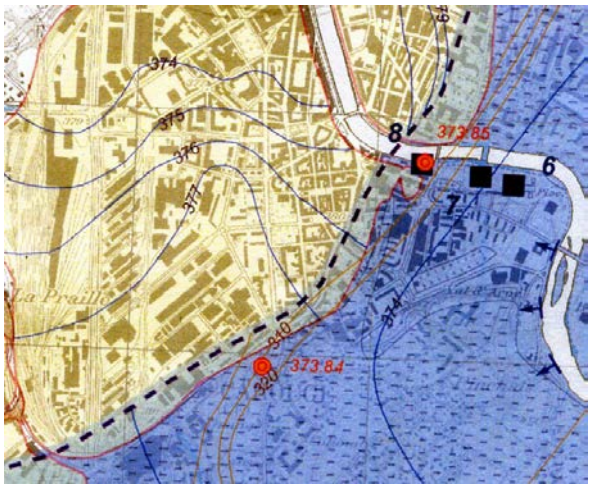


Figure 1: Extrait de la carte hydrogéologique du canton; zone de Carouge où la limite de la nappe superficielle de Carouge - La Praille se superpose à la limite de la nappe du Genevois située un peu plus en profondeur.

Nappe de Plainpalais-Jonction

La nappe de Plainpalais-Jonction est l'équivalent sur rive droite de l'Arve de la nappe de Carouge - La Praille. Une série de piézomètres est suivie régulièrement par le GESDEC, en plus des suivis liés à des travaux de dépollution effectués par des bureaux privés.
Cette nappe se trouve, comme la nappe de Carouge - La Praille, dans les alluvions de l'ancien cours de l'Arve. Dans sa partie Nord, ces alluvions se confondent avec les alluvions récentes du Rhône.
La nappe englobe tout le quartier de La Jonction-Plainpalais, jusqu'aux contreforts de la Vieille-Ville. Les conditions d'écoulement naturel de cette nappe ont été modifiées et régulées par des ouvrages fondés dans les sables et graviers. Des constructions telles que le barrage du Seujet ou les sous-sols construits dans l'aquifère ont largement contribué à modifier les conditions d'écoulement de la nappe, notamment dans la partie Nord de la nappe, alimentée par le Rhône au niveau du Bâtiment des Forces Motrices et du barrage du Seujet.
Globalement, l'exutoire de la nappe est le Rhône, l'origine étant l'Arve dans toute la partie Ouest de la zone, entre le pont de Carouge et la pointe de la Jonction.

Nappe du nant d'Avril

La nappe superficielle du Nant d'Avril est encore peu connue. D'une épaisseur de l'ordre de 1 à 3 m, elle s'étend sur env. 50% du périmètre à une profondeur variant entre 7 et 20 m dans des couches de gravier intra morainique et des formations gravelo-sableuses. Localement des venues d'eau sont également observées à moins de 4 m de profondeur dans des remblais.

Les nappes de Russin, de Champagne et de Chancy seront traitées dans les SPAGE Allondon Mandement et Champagne-La Laire.

2.7.2. Qualité

La nappe du Genevois

La nappe du Genevois exploitée pour l'eau de boisson fait l'objet de très nombreuses mesures chaque année pour en contrôler la qualité (PGG, 2011). Ainsi, elle a une dureté

comprise entre 22.8 et 35.0 °f[1] (SIG 2011) ce qui correspond à une eau dure. Son contenu en minéraux est variable selon le puits de prélèvement.
En ce qui concerne les nitrates, en 2011 la concentration a varié entre 6.9 et 24.5 mg/l (SIG) ce qui est inférieur à l'exigence chiffrée de l'OEau de 25 mg/l. Néanmoins, le réseau national des eaux souterraines (NAQUA)[2], a relevé deux concentrations maximales de Nitrate comprises entre 25 et 40 mg/l pour les puits de Saconnex d'Arve et Soral. Puits qui sont situés à l'extérieur du périmètre de ce SPAGE.
Ce même réseau a détecté au moins une valeur maximale supérieure à 1 µg/l pour une substance polluante organique en 2006.
La qualité de l'eau de cette nappe reste toutefois excellente.

La nappe du Rhône

Moins minéralisée que la nappe du Genevois car en équilibre avec le Rhône, sa qualité chimique est variable en raison de cette connexion directe avec le fleuve (PGG, 2011).
Les eaux de surface sont moins minéralisées que les eaux souterraines, comme les eaux du lac, la dureté se situe entre 12.8 et 15.1°f (SIG 2011).

La nappe de Montfleury:

La nappe de Montfleury est étudiée au niveau du puits des Biolays, en particulier par le réseau NAQUA. Ce puits montre une valeur de nitrate maximale comprise entre 25 et 40 mg/l en 2006. De plus, cette valeur est supérieure à la valeur maximale de 2003. La concentration reste cependant inférieure à la valeur limite définie pour l'eau potable par l'Ordonnance sur les substances étrangères et les composants qui se situe à 40 mg/kg.
La présence de substances phytosanitaires a également été détectée (au moins une substance détectée entre 0.01-0.1 µg/l). La présence de ces substances s'explique par le bassin d'alimentation autour du puits qui est dominé par les grandes cultures.
Un hydrocarbure halogéné volatil (HHV) a également a été détecté (valeur maximale de la substance détectée entre 0.1-1ug/l).
Il semble que ces observations ne soient pas représentatives de la nappe mais plutôt du puits lui-même.
Compte tenu d'aquifères semblables, la dureté de la nappe de Montfleury est probablement comparable à celle de la nappe du Genevois.

Nappe de Carouge-La Praille

La nappe de Carouge-La Praille, située en milieu urbain, est polluée par certaines activités de la zone (Meyer, 2004). Le degré et le type de pollution est extrêmement variable selon les secteurs.

Nappe de Plainpalais-Jonction

Cette nappe est également polluée par certaines activités urbaines, et vraisemblablement aussi en raison de la vétusté de certains systèmes d'évacuation des eaux usées (Meyer, 2004).

[1] °f : un degré français correspond à une concentration de 10 milligrammes de carbonate de calcium ($CaCO_3$) par litre d'eau
[2] Résultats NAQUA - états et évolution de 2004 à 2006, OFEV 2009

3. Les enjeux et objectifs

3.1. Enjeux

Les bassins versants concernés par le SPAGE Lac-Rhône-Arve sont caractérisés par deux ensembles bien distincts : Le Rhône, le Lac et l'Arve qui forment l'épine dorsale d'une part et le nant d'Avril et affluents et nant de Goy et affluents d'autre part.
Le Rhône, resté très naturel en aval de la zone urbaine et alimenté en eau décantée par le Lac Léman, est un cours d'eau à haute valeur écologique. Son potentiel n'est actuellement pas atteint probablement dû à la perturbation de son régime hydrologique. Le Lac a par ailleurs une place centrale et emblématique de Genève à conserver et valoriser ainsi qu'un rôle de délassement de la population en matière de promenade, de baignade, de sports nautiques en tout genre.
Pour le Rhône et l'Arve, une réflexion globale est en cours sur la gestion sédimentaire et la protection contre les inondations du centre urbain de Genève. Cette thématique constitue un objectif très important pour ces deux cours d'eau pour les années à venir, au vu des enjeux tant environnementaux qu'économiques.

Par ailleurs, dans le cadre de la mise en œuvre de la nouvelle loi sur la protection des eaux (LEaux) et de son ordonnance (OEaux), le canton de Genève doit remplir les obligations suivantes :

- délimiter les espaces réservés aux eaux
- planifier et mettre en œuvre des revitalisations
- réduire et prévenir les effets négatifs de l'exploitation de la force hydraulique dans les domaines des éclusées, du régime de charriage et de la libre migration des poissons

Le canton de Genève a mis en place un groupe de suivi pour s'assurer de l'atteinte des objectifs fixés par la Confédération. Les études sont en cours et visent à rendre pour fin 2014 les quatre rapports concernant la migration piscicole, les éclusées, le charriage et la revitalisation. Les mesures d'assainissement qui auront été déterminées seront ensuite mises en application, en collaboration avec les exploitants des centrales hydroélectriques.

Pour le Rhône et l'Arve, cette mise en œuvre de la loi sur les eaux s'avère complexe puisqu'elle doit être pensée en cohérence avec la gestion sédimentaire mentionnée ci-dessus, et également avec la protection des biens et des personnes contre les crues, dans un secteur particulièrement dense et urbain.

Le bassin versant du Rhône comprend quelques cours d'eau de très grande valeur biologique comme ceux du Moulin-de-Vert, Longemalle et Pré-Fleury ainsi que le nant de la Dronde.
L'Arve est nettement plus atteinte physiquement, notamment par l'extraction de matériaux de son lit, la chenalisation et la pollution par les deux STEP de Villette et d'OCYBELE, la première arrivant en fin de vie. Elle a toutefois un potentiel intéressant.
Les deux affluents majeurs compris dans ce bassin versant, le nant d'Avril et le nant de Goy sont des ensembles intéressants. Leur potentiel est important.
Les grands projets de développement (logements, emplois, équipements) définis dans le plan directeur cantonal, sont projetés en densification des tissus bâtis et en partie sur les zones actuellement dévolues à l'agriculture tels qu'aux Grands Esserts et à Bernex. Une forte augmentation de la pression humaine sur les cours d'eau à proximité aura pour effet des impacts sur les plans qualitatifs, mais aussi et surtout quantitatifs. Il s'agira par conséquent de mettre en place des mesures pour canaliser et atténuer ces pressions. Les Grands projets Vernier-Meyrin-Aéroport, Châtelaine, Grand-Saconnex, Zimeysaver et

Satigny concernent des zones déjà bâties actuellement. Des efforts particuliers devront être portés à la gestion des eaux pour maintenir l'état des cours d'eau concernés.

3.2. Objectifs sectoriels

3.2.1. Objectifs écologiques

L'objectif écologique pour les cours d'eau dont la qualité biologique est insatisfaisante (cf. Annexe 2a) est un IB-CH de 12 au minimum dans chacune des stations de mesure et en toute saison et une qualité globale satisfaisante pour les cours d'eau qui n'ont pas fait l'objet d'une campagne de qualité biologique. Pour le Lac Léman et le Rhône, l'objectif est de continuer à améliorer la qualité. Pour le Rhône, c'est principalement en diminuant l'impact des éclusées qu'une qualité meilleure pourrait être obtenue. En ce qui concerne le Lac, la qualité est en constante amélioration grâce notamment aux actions menées par la CIPEL. Pour ce qui est de l'Arve, le remplacement de la STEP de Villette et la mise en place d'un traitement de l'azote ammoniacal à la STEP d'OCYBELE permettraient d'améliorer la qualité écologique, en regard notamment de son long étiage hivernal.

L'objectif de qualité écologique ne pourra être atteint que lorsque les objectifs en matière de qualité des eaux (chap. 3.2.2.), d'hydrologie (chap. 3.2.3) et de morphologie (chap. 3.2.4.) seront tout ou en partie atteints. En effet, ces différentes actions devraient permettre d'augmenter la diversité de la faune benthique et l'établissement durable d'espèces liées à des eaux peu ou pas polluées.

3.2.2. Protection de la qualité de l'eau

Protection des eaux en zone agricole

L'exploitation agricole principalement concernée dans ces bassins versants comprend la viticulture pour les affluents en rive droite du Rhône et les grandes cultures (colza, maïs, blé, tournesol, etc.) et dans une moindre mesure le bétail pour les affluents en rive gauche du Rhône et de l'Arve. L'objectif général est de diminuer les concentrations en phytosanitaires et en fertilisants dans les cours d'eau là où celles-ci dépassent les valeurs limites.

Collecte et traitement des eaux des zones bâties

Afin de limiter et diminuer l'impact des systèmes d'assainissement sur la qualité des cours d'eau, les objectifs fixés en la matière sont les suivants :

- Garantir un fonctionnement optimal du réseau d'assainissement primaire et secondaire en procédant à son adaptation à l'urbanisation, à son entretien selon les directives en vigueur, et à sa bonne régulation par les ouvrages de déversement.

- Maintenir les réseaux d'assainissement primaire et secondaire dans un état constructif optimal, en procédant à leur rénovation.

- Poursuivre et finaliser la séparation des eaux à l'exception du centre de ville de Genève et de la rue Ancienne à Carouge.

- Raccorder le cas échéant les installations d'assainissement autonomes au réseau, en tous les cas garantir leur fonctionnement optimal.

- Reconstruire la STEP de Villette

- Poursuivre la coordination transfrontalière notamment pour la recherche de normes commune pour les STEPs d'OCYBELE et de Villette, y compris pour les micropolluants.

- Dépolluer les eaux de ruissellement des chaussées à forte charge de trafic.

- Assurer un traitement adéquat et une maîtrise des pollutions accidentelles pour les chaussées à forte charge de trafic.

Ces aspects sont traités et planifiés dans le cadre des PREE pour ce qui relève du réseau primaire (SIG) et des PGEE élaborés par les communes pour ce qui relève du réseau secondaire.

Protection des eaux contre les micropolluants

Les mesures entreprises consistent entre autre à diminuer les sources, réduire et traiter les émissions par ruissellement. La mise en place de traitements complémentaires pour les stations d'épuration permettant l'élimination des micropolluants organiques devra être planifiée afin de se conformer aux modifications imminentes de la LEaux et de l'OEaux. Toutes les STEP se déversant dans ce bassin versant sont à priori concernées avec une priorité accordée à la STEP de Villette vu sa situation à l'amont de l'infiltration de l'eau de l'Arve dans la nappe du Genevois. La recherche d'une stratégie commune avec la France pour la gestion des micropolluants constitue un enjeu majeur.

La problématique historique (années 90) de suivi des PCBs émanant du CERN a montré une diminution nette de cette pollution. Le CERN, conjointement avec le SECOE ont mis en place un programme afin d'éliminer, à terme, ce problème.
Concernant les rejets de Zn et de tolyltriazole dans les effluents de refroidissement (SECOE campagne 2008), le CERN est en cours de recherche pour trouver à ces composés des alternatives moins polluantes.

Réduire les atteintes de l'ancienne décharge sur les eaux souterraines.

L'assainissement du site de l'ancienne décharge a pour but d'éliminer les atteintes qui sont à l'origine du besoin d'assainissement pour les eaux souterraines.

Garantir une eau de baignade sans risque sanitaire.

La qualité bactérienne des plages est contrôlée régulièrement afin d'en assurer l'état sanitaire, des panneaux de baignade déconseillée peuvent être installés en cas de besoin. La présence de puces de canards ne déclenche actuellement pas d'information particulière des baigneurs.

3.2.3. Gestion de l'hydrologie

Protection contre les crues et inondations

Les secteurs décrits ci-dessous comme présentant un déficit de protection sont figurés sur la carte de l'annexe 3 et doivent faire l'objet d'études spécifiques conduisant à la réalisation des mesures de protection nécessaires. Les secteurs d'expansion de crue figurent sur la carte de l'annexe 2d et 2f. Le maintien à long terme, par des mesures d'aménagement du territoire, des surfaces d'expansion à l'amont des cours d'eau ainsi que des corridors d'évacuation des crues est essentiel pour la protection efficace des secteurs urbains situés à l'aval des cours d'eau.

- **Les secteurs d'expansion de crue à maintenir impérativement**

  Le développement territorial croissant des bassins versants doit prendre en compte l'absolue nécessité de préserver les zones d'expansion de crues. Celles-ci sont en effet essentielles pour garantir un niveau de sécurité adéquat sur le long terme dans les zones urbaines situées en aval.

Ces secteurs, hautement inondables, sont encore nombreux au bord de l'Arve et du Rhône et sont répertoriés dans l'annexe 2d, Les secteurs non forestiers importants sont situés au bord du Merley lors de son passage sous la route de Chancy, au bord du nant de Goy au lieu-dit le Moulin de Ratte lors de son passage sous la route d'Aire-La-Ville, au bord du nant d'Essert lors de son passage sous la route de Peney et en aval du ruisseau de Montfleury au bord de la route du Bois-de-Bay et sont cartographiées en annexe 2f comme surfaces inondables essentielles.

- **Les objets vulnérables situés dans des zones de danger devant faire l'objet de mesures de protection.**

Des études plus détaillées devront être menées pour protéger les bâtiments situés en zone de danger et ne répondant pas aux objectifs de protection en vigueur. Il s'agit notamment des zones suivantes :

- Aire-La-Ville : touché par le débordement du nant de Goy à l'endroit où celui-ci a été fortement modifié.
- Pointe de la Jonction : ce quartier est potentiellement touché par des inondations. Ces débordements sont directement liés à la gestion sédimentaire du Rhône et de l'Arve.
- Plusieurs secteurs ponctuels sur le Rhône et l'Arve urbains : la carte des dangers a montré des déficits de protection sur ces secteurs, qui doivent être protégés.
- PAV : le développement du quartier "Praille – Acacias – Vernets" impliquera une densification des activités et du logement, et donc une augmentation de l'exposition au risque d'inondation des biens et des personnes. Cela implique une gestion intégrée du risque sur cette zone.
- La zone de La Plaine : située à la confluence de l'Allondon et du Rhône, cette zone doit faire l'objet d'une étude plus détaillée des dangers d'inondation, en vue de prendre des mesures de protection le cas échéant, en prenant en compte les aspects liés à la gestion sédimentaire.

- **Le ruissellement**

Les secteurs touchés par le ruissellement sont à traiter comme ceux situés en zone de danger dus aux crues.

- **La gestion des matériaux dans le Rhône et dans l'Arve**

La problématique de la gestion sédimentaire est caractérisée par une accumulation des graviers et des sables sur le dernier tronçon de l'Arve et au niveau de la Jonction, et par le dépôt des matériaux fins en grande quantité en amont du barrage de Verbois. Ces deux phénomènes, qui se conjuguent, pourraient mettre en danger certains quartiers du centre urbain de Genève. Cette problématique fait l'objet d'études poussées actuellement.
Une alternative aux vidanges, plus respectueuse de l'environnement doit être trouvée en tenant compte de la sécurité des personnes et des biens.

Protection contre les petites et moyennes crues - gestion des eaux à la parcelle

Il est impératif de limiter les atteintes érosives et le stress hydraulique liés aux déversements d'eaux pluviales.

Pour y parvenir, une gestion quantitative des eaux pluviales doit être réalisée à l'échelle des bassins versants à l'exception des bassins versants se rejetant directement dans le lac, le Rhône et l'Arve où aucune contrainte n'est fixée. Il s'agit d'une part de ne pas péjorer la situation actuelle en imposant une gestion des eaux à la parcelle lors de toute densification, quelle que soit son importance. D'autre part, d'améliorer la situation préexistante en mettant

en œuvre, dans la mesure du possible et en fonction des opportunités et des contraintes techniques et financières, des ouvrages centralisés de gestion des eaux.

Dans tous les cas, et conformément à la législation en vigueur, l'infiltration des eaux pluviales doit être privilégiée. Il convient également de limiter au maximum l'imperméabilisation des sols par l'utilisation de techniques constructives adéquates.

La planification des ouvrages de gestion centralisée des eaux visant à améliorer la situation préexistante est réalisée dans le cadre des PREE et des PGEE des communes concernées. Des ouvrages centralisés de gestion des eaux sont également planifiés dans le cadre de schémas directeurs de gestion et d'évacuation des eaux, à l'échelle du PLQ.

Préservation des débits minimaux et usage de l'eau

Pour l'Arve, son eau est utilisée pour réalimenter la nappe du genevois qui fournit de l'eau potable dans la région. Ces prélèvements estivaux n'aggravent cependant pas l'étiage qui est hivernal.
L'impact de l'étiage du nant d'Avril pourrait être amélioré par un projet de renaturation en adaptant le gabarit du cours d'eau.

Dans l'ensemble, les cours d'eau principaux de ce secteur ne sont pas perturbés par des prélèvements d'eau qui aggraveraient l'étiage.

3.2.4. Morphologie des cours d'eau

L'objectif est de renaturer les tronçons dont l'écomorphologie est insatisfaisante pour autant que le projet apporte une plus-value en termes de diversité biologique et/ou de protection contre les crues. Les coûts des travaux et les gains biologiques estimés doivent également faire l'objet d'une pesée des intérêts. Une première évaluation est faite au moment de la priorisation des actions, puisque les projets sont classés selon leur intérêt.

3.2.5. Espace minimal

Du plus grand au plus petit espace :

L'espace minimal genevois

L'espace minimal représente l'espace dont le cours d'eau a besoin pour remplir ses fonctions hydrauliques, biologiques et sociales. A l'intérieur de cet espace défini sur les cartes en annexe 2f, l'objectif est de :

- Interdire toute construction qui nuit au cours d'eau.
- Favoriser les surfaces gérées de façon extensive dans les jardins, les parcs et la zone agricole.
- Améliorer l'écomorphologie du cours d'eau.

La surface inconstructible

Il s'agit d'une surface introduite dans la loi sur les eaux en 1975 avec un objectif paysager. Le maintien des cordons boisés était visé à cette époque. A l'intérieur de cette surface qui s'étend à 10, 30 ou 50 m du bord du cours d'eau, toute nouvelle construction est interdite. Les constructions et installations existantes bénéficient des droits acquis.

L'espace nécessaire de la Confédération

L'espace nécessaire de la Confédération est toujours plus petit que l'espace minimal. A l'intérieur de cet espace, cartographié de façon "brute" (sans vérification dans le terrain) sur les cartes en annexe 2f, l'objectif supplémentaire est de :

- Interdire tout épandage d'engrais et de pesticides, d'interdire le labour des sols. L'utilisation doit être extensive (prairie, pâturage, haies et bosquets). Les cultures pérennes comme la vigne et les vergers préexistants bénéficient de la garantie de la situation acquise.

En complément à l'espace minimal genevois :

L'espace minimal est complété par des zones inondables essentielles, des zones nature à conserver, ainsi que des surfaces à haut potentiel de renaturation ou de mise à ciel ouvert à réserver.

Les surfaces inondables essentielles

L'objectif général de ces surfaces est le maintien des capacités de rétention d'eau. Les futurs projets à établir devront tenir compte des fonctions hydrauliques à conserver. Ces fonctions doivent être assurées après réalisation du projet.
Le maintien de cette capacité permet de préserver des zones densément bâties des inondations et répond à l'article 11 de la loi sur les eaux.

Les surfaces nature à conserver

L'objectif général de ces zones est leur préservation vu leur fonction importante pour le cours d'eau. Certaines, situées en forêt ne sont pas mentionnées car elles sont déjà protégées par leur statut forestier.

Les surfaces à haut potentiel de renaturation ou de remise à ciel ouvert

L'objectif pour ces surfaces est de les réserver pour une éventuelle renaturation ou une mise à ciel ouvert. Ces surfaces se situent principalement sur des secteurs ou l'espace minimal est restreint à cause du manque d'espace disponible ou à des aménagements de berges qui limitent l'utilisation de l'espace par la faune. Les tronçons de cours d'eau concernés sont :

- Pour le bassin versant du Rhône et de l'Arve, à la pointe de la Jonction. Cette zone est très fortement aménagée et inondable.
- L'amont du nant des Fontaines qui est un petit cours d'eau qui ressemble actuellement plus à un fossé.
- Le bord du nant d'Arnais lorsque celui-ci longe le chemin de la Combe.

Les surfaces à réserver pour une mise à ciel ouvert sont délimitées par l'inondabilité en cas de dysfonctionnement des collecteurs. Elles sont indicatives et situent les zones les plus probables pour des travaux qui répondent à l'article 4 de la loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau. 14 tronçons ont été répertoriés :

- Pour le bassin versant du Rhône sur les affluents : le nant des Grebattes qui est tantôt à ciel ouvert, tantôt enterré et même sur certains tronçons, il passe dans une vieille canalisation désaffectée posée au fond du lit, le ruisseau du Château Bloch sur son tronçon amont, le nant des Frères sur son tronçon amont, le ruisseau de Montfleury sur son tronçon avant sa confluence avec le ruisseau de la Maison Carrée, le nant d'Arnais en direction du ruisseau de la Maison Carrée et le tronçon amont du Châtelet.

- Pour le bassin versant du nant d'Avril, le nant d'Avril lui-même, à l'amont le long de la zone sportive de Meyrin et longeant la ZIMEYSA et son affluent le ruisseau du Stand sur son tronçon amont directement en aval de la route d'Aire-La-Ville.
- Pour le bassin versant du Merley, le bief du Lavoir de la Petite Grave qui est enterré sur deux tronçons avant de passer à travers plusieurs plans d'eau, le ruisseau du Moulin de la Ratte avant sa confluence avec le Merley et le nant de Goy en direction du nant de la Dronde pour autant que la qualité de l'eau du nant de Goy soit au moins équivalente à celle du nant de la Dronde.

L'espace minimal défini n'est pas toujours à disposition et les fonctions ne sont pas toujours remplies. Afin de mettre en conformité cette situation, des tronçons sur lesquels des actions doivent être menées ont été définis selon quatre catégories :

1) Renaturation du cours d'eau et des berges ou remise à ciel ouvert ;
2) Interventions sur les constructions non-conformes ou les entretiens non adaptés sur les berges ;
3) Mise en place d'un réseau vert-bleu en zone agricole, mise en place de Surfaces pour la promotion de la biodiversité (SPB) ;
4) Mise sous protection légale du cours d'eau.

3.2.6. Les objectifs naturels et paysagers

Conservation de milieux, d'espèces et de processus écologiques

Les milieux naturels
Les milieux naturels d'importance de ce bassin versant sont les zones alluviales, les prairies humides, les marais, les petits plans d'eau, les forêts humides, les embouchures des cours d'eau ainsi que certains tronçons de cours d'eau. Ces milieux sont particulièrement riches en espèces. La législation en matière de protection des eaux permet de renforcer leur protection et d'établir leur gestion. L'objectif est de conserver les milieux existants, de réhabiliter ou restaurer ceux qui ne sont plus fonctionnels et d'en recréer là où c'est opportun.
Les cordons et les rives boisés sont largement représentés sur les bassins versants ; leur maintien et leur restauration est visé dans les plans d'entretien.
Les milieux ouverts, lorsqu'ils sont naturels, apportent de la biodiversité puisque des espèces héliophiles s'y développement. Ils sont peu représentés sur ce bassin versant. Leur multiplication n'est pas souhaitable vu qu'ils ont tendance à réchauffer les eaux et à diminuer les débits d'étiage.
Les vallons boisés du Rhône et de l'Arve sont inscrits en tant que forêt protectrice d'importance nationale ainsi que les bords du nant des Grebattes, du nant des Frères, du nant d'Avanchet, du nant de Chébé, du Châtelet, du Merley, du nant de Goy ainsi que de nombreux petits affluents du Rhône. Leur gestion doit être conforme aux directives fédérales.

Les espèces
Les objectifs pour les espèces cibles sont mentionnés dans le tableau suivant en 4 classes :
Maintien pour les espèces présentes pour lesquelles les conditions actuelles doivent être au minimum maintenues.
Statut à améliorer pour les espèces dont la présence est encore précaire et/ou rare et pour lesquelles les conditions doivent être améliorées.
Retour à faciliter pour les espèces absentes pour des raisons souvent liées à la qualité de l'eau ou du cours d'eau et pour lesquelles des efforts doivent être fournis.
Non pour des espèces absentes mais qui ne sont pas des espèces cibles pour le cours d'eau en question.

Groupe	Espèce	Surveil-lance	Rhône et affluents	Arve et affluents	Nant d'Avril et affluents
Crustacés	Ecrevisse à patte blanche	SFP & SECOE	non	non	non
Libellules	*Coenagrion mercuriale*	SFP & SECOE	retour à faciliter	non	non
Libellules	*Lestes dryas & L. virens*	SFP & SECOE	non	non	non
Libellules	*Sympetrum flaveolum & S. depressiusculum*	SFP & SECOE	non	non	non
Libellules	*Cordulegaster boltoni*	SFP & SECOE	statut à améliorer	statut à améliorer	statut à améliorer
Libellules	*Calopteryx virgo & C. splendens*	SFP & SECOE	statut à améliorer	statut à améliorer	statut à améliorer
Libellules	*Orthetrum brunneum + coerulens*	SFP & SECOE	statut à améliorer	statut à améliorer	statut à améliorer
Ephèmères	famille *Heptageneidae*	SECOE	statut à améliorer	statut à améliorer	statut à améliorer
Ephèmères	famille *Leptophlebiidae*	SECOE	statut à améliorer	statut à améliorer	statut à améliorer
Ephèmères	*Ephemera danica*	SECOE	statut à améliorer	retour à faciliter	retour à faciliter
Trichoptères	*Odontocerum albicorne*	SECOE	statut à améliorer	retour à faciliter	statut à améliorer
Trichoptères	*famille Polycentropodidae*	SECOE	statut à améliorer	statut à améliorer	retour à faciliter
Trichoptères	*Sericostoma* sp.	SECOE	statut à améliorer	non	non
Plécoptères	*Perla marginata*	SECOE	retour à faciliter	retour à faciliter	retour à faciliter
Plécoptères	*famille Perlodidae*	SECOE	statut à améliorer	retour à faciliter	retour à faciliter
Plécoptères	famille *Nemouridae*	SECOE	statut à améliorer	statut à améliorer	retour à faciliter
Plécoptères	*famille Taeniopterigidae*	SECOE	statut à améliorer	retour à faciliter	retour à faciliter
Plécoptères	famille *Leuctridae*	SECOE	statut à améliorer	retour à faciliter	statut à améliorer
Poissons	Truite	SFP & SECOE	statut à améliorer	statut à améliorer	retour à faciliter
Poissons	Ombre	SFP & SECOE	statut à améliorer	statut à améliorer	non
Poissons	Spirlin	SFP & SECOE	statut à améliorer	statut à améliorer	non
Poissons	Blageon	SFP & SECOE	statut à améliorer	statut à améliorer	non
Amphibiens	Salamandre tachetée	SFP	statut à améliorer	statut à améliorer	statut à améliorer
Reptiles	Couleuvre mauresque	SFP	statut à améliorer	retour à faciliter	statut à améliorer
Reptiles	Couleuvre à collier	SFP	statut à améliorer	statut à améliorer	statut à améliorer
Oiseaux	Martin-Pêcheur	SFP	statut à améliorer	statut à améliorer	statut à améliorer
Oiseaux	Bergeronette des ruisseaux	SFP	maintien	maintien	statut à améliorer

Oiseaux	Cincle	SFP	maintien	maintien	retour à faciliter
Mammifères	Loutre	SFP	statut à améliorer	retour à faciliter	non
Mammifères	Musaraigne aquatique	SFP	maintien	maintien	maintien
Mammifères	Putois	SFP	maintien	maintien	maintien
Mammifères	Castor	SFP	maintien	maintien	statut à améliorer
Plantes vasculaires	*Carex acutiformis (Laîche)*	SCNP & SECOE	statut à améliorer	statut à améliorer	non
Plantes vasculaires	*Sparganium erectum (Rubanier)*	SCNP & SECOE	statut à améliorer	maintien	non
Plantes vasculaires	*Schoenoplectus tabernaemontani*	SCNP & SECOE	statut à améliorer	non	statut à améliorer
Plantes vasculaires	*Nasturtium officinale(Cresson)*	SCNP & SECOE	maintien	statut à améliorer	non
Plantes vasculaires	*Callitriche sp.*	SCNP & SECOE	maintien	maintien	non
Plantes vasculaires	*Potamogeton nodosus*	SCNP & SECOE	statut à améliorer	non	retour à faciliter
Plantes vasculaires	*Ranunculus trichophyllus*	SCNP & SECOE	statut à améliorer	non	retour à faciliter

Pour le Petit-Lac, les espèces cibles sont les suivantes :

Groupe	**Espèce**	**Monitoring**	**Zone littorale**
Crustacés	Ecrevisse à pattes blanches	SFP & SECOE	non
Libellules	*Enallagma cyathigerum*	SECOE	statut à améliorer
Libellules	*Orthetrum cancellatum*	SECOE	statut à améliorer
Mollusques	Anodonte des cygnes	SECOE	statut à améliorer
Mollusques	Mulette épaisse	SECOE	retour à faciliter
Mollusques	Physe des fontaines	SECOE	statut à améliorer
Ephémères	*Choroterpes picteti*	SECOE	non
Trichoptères	*Grande Phrygane*	SECOE	statut à améliorer
Trichoptères	*Famille Psychomidés*	SECOE	statut à améliorer
Poissons	*Corégone*	SFP & SECOE	maintien
Poissons	*Perche*	SFP & SECOE	maintien
Poissons	*Truite lacustre*	SFP & SECOE	statut à améliorer
Poissons	*Omble chevalier*	SFP & SECOE	statut à améliorer
Oiseaux	*Grèbe huppé*	SFP & SECOE	maintien
Oiseaux	*Harle bièvre*	SFP & SECOE	maintien
Oiseaux	*Fuligule morillon et milouin*	SFP & SECOE	maintien
Mammifère	*Castor*	SFP & SECOE	maintien
Mammifère	*Loutre*	SFP & SECOE	retour à faciliter
Plantes aquatiques	*Nitella sp.*	SFP & SECOE	retour à faciliter
Plantes vasculaires	*Zannichellie des marais*	SFP & SECOE	statut à améliorer
Plantes vasculaires	*Roseau commun*	SFP & SECOE	statut à améliorer
Plantes vasculaires	*Jonc des tonnelliers*	SFP & SECOE	retour à faciliter
Plantes vasculaires	*Littorella uniflora*	SFP & SECOE	statut à améliorer
Plantes vasculaires	*Nénuphars*	SFP & SECOE	retour à faciliter

Les processus écologiques
L'atterrissement des zones humides sera compensé par le creusement de nouvelles dépressions afin d'obtenir en tout temps des zones humides dans les différents stades d'atterrissement.
La réalisation du cycle vital complet pour les arbres est un objectif dans les cordons boisés, ainsi qu'en forêt, notamment dans les secteurs naturels en laissant mourir les arbres.
Au niveau des retenues du Rhône, les dépôts de sédiments sont très importants. La gestion par des chasses-vidanges les remobilise après quelques années, ce qui limite leur intérêt écologique. Une gestion passive des sédiments, avec la suppression des chasses-vidanges, permettrait à ce phénomène de sédimentation de se poursuivre, ce qui conduirait après 15-20 ans à une évolution du Rhône vers son profil d'équilibre, avec un chenal plus étroit, coulant plus vite, et des larges zones alluviales en cours d'atterrissement de haute intérêt écologique. Un tel mode de gestion nécessite cependant de mettre préalablement en sécurité certains bâtiments et installation de la ville de Genève.

Valeur paysagère

L'objectif est la conservation de l'attractivité des paysages en maintenant et améliorant les points de vue remarquables, les cordons boisés et la mosaïque de paysages naturels liés au cours d'eau et de paysages ruraux aux abords, tout en assurant des continuités entre ces entités.
L'Arve doit être considérée comme un milieu naturel de qualité et possède une forte attractivité pour la population pour son délassement. La rivière doit être comprise avec tous ces espaces adjacents. Il est également essentiel de conserver les grandes perpendiculaires non bâties afin de préserver les continuités agricoles et biologiques.
Le Rhône quant à lui, présente un paysage fluvial et urbain protégé (site IFP "Rhône genevois – vallons de l'Allondon et de la Laire") qu'il convient de respecter.
Pour le lac, le maintien des grands arbres dans les propriétés riveraines constitue une frondaison digne de protection. Au niveau de la zone littorale lacustre, il s'agit de maintenir et d'améliorer les herbiers lacustres émergents, qui confèrent une valeur particulière à la zone peu profonde. Enfin la mise en valeur des rives, notamment par la conservation d'ouvertures sur le lac, ou par la recherche d'une diversification des accès à l'eau, représente un des enjeux paysagers mais aussi et surtout social et environnemental. Ainsi, les projets d'aménagement devront répondre à un double objectif de minimisation des atteintes aux milieux naturels les plus fragiles et d'offre d'espaces de délassement pour la population. Pour ce qui est du site de la Rade, une mise en valeur par le désencombrement du quai Marchand est une volonté affichée.

Corridors pour la faune

Les corridors ont un objectif clairement indiqué dans la loi. Ils doivent être maintenus voire reconstitués. La mise en réseau des milieux est un objectif pour les cordons boisés des cours d'eau qui constituent des corridors naturels.
L'outil "Contrat corridors biologiques", créé en 2006 par la Région Rhône-Alpes, constitue un outil novateur au niveau suisse et européen qui doit permettre de répondre aux objectifs de maintien, de restauration des corridors biologiques et de préservation de la biodiversité. Il consiste en une convention entre partenaires privés, collectivités et associations et propose un programme d'action planifié sur 5 ans divisé en quatre volets, réglementaire, travaux, étude et animation (cf. chap. 3.2.7 contrats corridor).

La libre circulation des poissons est ancrée dans la loi fédérale sur la pêche qui en interdit l'interruption. Le rétablissement de la libre circulation des poissons à travers les installations hydroélectriques quant à lui est prévu dans la révision de la LEaux avec un assainissement qui doit être terminé pour 2030. Certains défauts feront l'objet de mesures rapidement avec des travaux qui pourraient être programmés dès 2015, d'autres prendront beaucoup plus de temps.

3.2.7. Relations transfrontalières

Sous l'égide de la commission environnement du Comité régional franco-genevois (CRFG) et du Grand Genève (Agglomération franco-valdo-genevoise), une plateforme d'échange et de discussion, nommée "Communauté Transfrontalière de l'Eau", permet de réunir les différentes instances actrices dans le domaine de l'eau. En outre, un nouveau protocole d'accord transfrontalier pour la gestion de l'eau et des milieux aquatiques a été signé le 3 décembre 2012. Il permettra de renforcer la coopération transfrontalière dans le domaine de l'eau. Cette coopération comprend cinq objectifs stratégiques:

- Protéger la ressource en eau afin d'en garantir la pérennité
- Protéger et reconstituer les cours d'eau en favorisant la diversité des organismes et des milieux.
- Maintenir le régime hydrologique "naturel" des cours d'eau
- Pérenniser les efforts réalisés en matière d'assainissement
- Apporter des réflexions sur les situations de crises

Gestion des ressources en eau

Dans le cadre de la Communauté transfrontalière de l'eau, une étude a été publiée récemment sur les ressources en eau et le développement du Grand Genève en ce qui concerne l'évaluation de la sécurité saisonnière en eau potable (Réf. Cahier n° 18 – 11 juin 2012 CRFG – Projet d'agglo franco-valdo-genevois).

Transit sédimentaire

Le transit sédimentaire sera clairement le grand enjeu de ces prochaines années tant sur l'Arve que le Rhône.
Sur l'Arve, cet enjeu se traduit par un retour à terme à l'équilibre morphologique provoquant des flux importants de graviers jusqu'à Genève. L'arrivée de ces graviers conduira à une augmentation sensible du risque d'inondations dans la zone urbaine. Afin d'appréhender au mieux cet aspect, les contacts et la coordination déjà établis au sein du SAGE de l'Arve devront être maintenus voire renforcés.
Sur le Rhône, outre le retour des graviers de l'Arve, le mode de gestion sédimentaire du barrage de Verbois va nécessairement devoir être revu et adapté. En effet, des opérations de chasse-vidange semblent de plus en plus difficiles à mettre en œuvre et d'autres moyens pour garantir la sécurité des riverains devront être imaginés. A noter qu'actuellement, malgré les nombreux contacts évoqués précédemment, les mécanismes de gouvernance du Rhône sont très peu développés au plan transfrontalier. Un travail important reste à faire sur ce plan.

Influence du changement climatique

Les changements climatiques attendus vont avoir principalement deux effets pour l'Arve et le Rhône. D'une part le transit sédimentaire devrait augmenter au fur et à mesure de l'élévation de la température et de la fonte du permafrost. D'autre part, le comportement hydrologique devrait devenir plus "extrême" avec aussi bien des crues plus violentes que des étiages plus sévères. Ce dernier effet provoquera une tension accrue sur l'usage et le partage du fleuve que le manque de mécanisme de gouvernance ne pourra qu'exacerber.

Contrats corridor

Le territoire du SPAGE Lac-Rhône-Arve est concerné par plusieurs contrats corridors. En rive gauche du Rhône, les deux premiers contrats corridors transfrontaliers "Arve-lac" et "Champagne-Genevois" ont été signés en novembre 2012 et s'étend jusqu'à 2017. Ils sont disponibles sur : http://www.grand-geneve.org/articles-fr/13,36,384-environnement.html. Ces contrats sont respectivement portés, côté France, par Annemasse Agglo et la Communauté de communes du Genevois, et côté suisse par le canton de Genève. Sur ces deux contrats,

les premières réalisations des quelques 99 mesures identifiées ont débuté à l'automne 2012 et se poursuivront jusqu'en 2017. D'autres contrats corridors sont par ailleurs en préparation sur le périmètre du Grand Genève, à différents stades de processus d'élaboration.
Concernant la rive droite, le contrat corridors Vesancy Versoix en collaboration avec le district de Nyon et la Communauté de commune du Pays de Gex sera signé début 2014. Dans la foulée sera développé le dernier contrat corridors sur territoire genevois : Mandement-Pays de Gex

3.2.8. Entretien des cours d'eau

Entretien de la végétation sur les parcelles du domaine public cantonal et communal

La lutte contre les plantes exotiques envahissantes (Renoncule du Japon) est pratiquée sur les berges du Rhône et dans les sites protégés. Sur les rives de l'Arve, cette lutte n'est pas pratiquée au vu de la quantité de sites et de leur provenance en masse depuis la Menoge. Des interventions ponctuelles par l'ASL (Association pour la sauvegarde des eaux du Léman) sont pratiquées au bord du Lac.

Afin de traduire les objectifs en actions concrètes, un plan d'entretien devrait être établi. Un tel plan n'existe pas encore sur les cours d'eau de ce bassin versant.

En ce qui concerne le nant des Grebattes, le nant des Frères, le nant d'Avanchet, le nant de Goy à partir de sa confluence avec le Merley et le nant le Chatelet, l'objectif est d'établir un plan d'entretien par les communes concernées en collaboration avec la DGNP.

Entretien des parcelles privées

L'entretien des parcelles privées fait l'objet des fiches d'action des volets 3 et 6. Les tronçons se situant à l'intérieur de l'espace minimal et pour lesquels l'entretien actuel n'est pas adéquat sont cartographiés sur les cartes 4a. Des séances de sensibilisation des propriétaires devront être organisées afin d'augmenter les surfaces fonctionnelles à proximité des cours d'eau.

Entretien des ouvrages

Les ouvrages ayant un fort impact négatif sur la faune et la flore sont destinés à être supprimés ou transformés. Ils font l'objet d'une fiche d'action dans le volet 2 et sont cartographiés sur les cartes 4a. Une réflexion globale sur l'entretien des ouvrages devra être menée afin d'adopter une politique commune.

3.2.9. Loisirs

Les objectifs concernant l'utilisation des milieux aquatiques pour les activités de loisir en plein air sont classés en deux catégories :

- prioritaires pour les milieux urbains à forte pression humaine tel le lac, le Rhône urbain, l'Arve urbain, le tronçon amont du nant d'Avril ainsi que certains tronçons ponctuels de cours d'eau où la fonction loisir est favorisée sous toutes ses formes ;
- secondaires pour les milieux "naturels" de campagne tel le Merley, nant de Goy, le nant du Moulin de Vert ainsi que la plupart des affluents où les activités humaines seront plus limitées et souvent uniquement à la promenade.

La pêche est un objectif dans tous les milieux piscicoles.

Gestion des cheminements pédestres au bord des cours d'eau

En principe, les cheminements pédestres sont aménagés sur une seule rive des cours d'eau de largeur moyenne pour préserver la tranquillité sur la rive opposée. Vu la largeur du Rhône et de l'Arve, il est admis la possibilité de chemins sur les deux rives. La révision du plan directeur des chemins de randonnée pédestre prévue en 2012-2013 va redéfinir les itinéraires au bord des cours d'eau. Il prendra en compte la notion de rendre les visiteurs attentifs à la sensibilité des milieux naturels et à la beauté du patrimoine historique.

Gestion des activités lacustres, de la navigation et de la baignade

L'objectif est la préservation de l'équilibre écologique du lac (les herbiers lacustres constituent des milieux précieux pour la flore et la faune aquatiques) tout en améliorant les activités de navigation et de baignade.
Une étude préliminaire de localisation et de morphologie des aménagements accompagnée par une démarche EES a été élaborée afin de créer une vision globale de localisation des différentes activités et de répondre à la fiche C09 du Plan directeur cantonal qui demande de coordonner la gestion des divers usages des eaux publiques et des rives lacustres, en assurant le maintien de ses fonctions écologiques, économiques et sociale.
L'objectif est d'offrir à la population l'accès à l'eau pour la baignade, de développer des projets de renaturation et de réorganiser les places d'amarrage et le positionnement des entreprises lacustres.

Gestion de la pêche et des peuplements halieutiques

Lac

Le lac représente de loin la plus grande ressource halieutique du canton et du bassin genevois. L'amélioration de la qualité des eaux (vers des eaux moins eutrophes) profite à la plupart des espèces recherchées par les pêcheurs. La gestion halieutique du Léman se fait de manière coordonnée dans le cadre des concordats intercantonaux et internationaux. Elle se base sur une gestion durable des espèces pêchées, à savoir la perche, la féra (corégone), la truite lacustre, l'omble et le brochet, en limitant le nombre de pêcheurs professionnels, le nombre et le type d'engins qu'ils peuvent utiliser et en limitant le nombre de captures, la taille minimum des prises et les engins disponibles pour les pêcheurs amateurs. Pour certaines espèces dont la reproduction est entravée, un politique de rempoissonnement permet de maintenir la productivité des stocks.

- La perche : effectifs fluctuants d'année en année, mais à des niveaux excellents. Reproduction naturelle. Mesures : Pas de mesures particulières si ce n'est des adaptations mineures des engins de pêche autorisés.

- La féra : espèce en plein expansion, de plus en plus recherchée aussi par les amateurs. Reproduction naturelle suffisante, le rempoissonnement n'est maintenu que pour maintenir le savoir-faire. Mesures : Surveillance des stocks pour réagir rapidement si des signes de surpêche sont détectés.

- La truite lacustre : espèce en expansion. Le rempoissonnement est de moins en moins nécessaire au vue de l'amélioration de la reproduction naturelle en rivière, notamment dans la Versoix et ses effluents. Mesures : Poursuivre le soutien

- L'omble : espèce peu présente dans le Léman genevois, en déclin, sans que les causes soient clairement identifiées. Mesures : Nécessité de poursuivre les recherches pour identifier les facteurs limitants.

- Le brochet : espèce en expansion. Mesures : Pression de pêche à adapter en fonction des impacts sur les autres poissons, qui sont à surveiller, et d'éventuels signes de surexploitation des stocks.

Au niveau des pêcheurs professionnels, la DGNP travaille à la mise en place de locaux de pêcherie moderne dans le cadre de projets portuaires ou d'autres aménagements des rives. Ces pêcheries sont ensuite louées aux pêcheurs professionnels. Cette mesure est indispensable pour assurer le futur de la pêche professionnelle du lac, les prix de l'immobilier au bord du lac rendant l'installation autonome des jeunes pêcheurs impossibles.

Rhône et Arve

Pour le Rhône et une partie de l'Arve, la gestion halieutique doit prendre en comptes les perturbations importantes résultant de l'exploitation hydro-électrique de ces cours d'eau ainsi que la proximité de la ville et les spécificités de la pêche urbaine qui en résulte.

Le calendrier de l'assainissement des centrales hydroélectriques dans le cadre de la nouvelle loi sur les Eaux est dicté par la Confédération. La planification cantonale des mesures d'assainissements doit faire l'objet d'un rapport du canton pour fin 2014. Il appartient ensuite à la Confédération de trier et de prioriser les mesures qui seront retenues, sachant que l'assainissement doit être terminé en 2030. Le canton de Genève s'engagera pour que les mesures d'assainissement qui font l'objet d'un consensus au niveau cantonal soient développées rapidement et réalisées en priorité. Les trois volets traités sont :

- Les ouvrages de franchissement existants doivent faire l'objet d'évaluation sur leur efficacité (projet Interreg avec des poissons marqués), être améliorés et au besoin complétés par de nouveaux ouvrages.

- Les impacts du marnage artificiel induits par l'exploitation du Seujet doivent être diminués afin d'améliorer la productivité, la survie et la croissance des jeunes poissons et si possible la reproduction des salmonidés dans les tronçons à écoulement du Rhône.

- La gestion des sédiments doit évoluer vers une gestion alternative qui permette de se passer définitivement des chasses-vidanges à l'impact écologique important. La possibilité de faire transiter artificiellement (par exemple par barges) des graviers de la Jonction à l'aval de Verbois doit être étudiée.

A ce stade, il n'est pas possible de donner un calendrier plus précis concernant les mesures d'assainissement des impacts écologiques des barrages de Vessy, du Seujet, de Verbois et de Chancy-Pougny, sachant que la plupart d'entre elles restent à définir.

La gestion des populations de salmonidés (ombre et truite) se base sur les principes suivants :

- Favoriser la reproduction naturelle des géniteurs par la gestion du milieu (frayères, sites de grossissement) et intervenir sur les obstacles à la migration et la pollution de l'Arve (nécessité de moderniser les STEP dans le bassin versant de l'Arve de part et d'autre de la frontière).

- Adapter les prélèvements (nombre, taille, méthodes de pêche) dans chaque cours d'eau afin de garantir la survie d’un nombre important de géniteurs.

- Suivre régulièrement l’évolution des peuplements de salmonidés par le biais des statistiques de pêche et du suivi des ouvrages de franchissement des barrages.

- Soutenir la pêche de loisir en ville par une politique de rempoissonnement active en poissons de mesure dans le Rhône et l'Arve urbain.

Les autres petits cours d'eau traités par le SPAGE ne présentent guère d'intérêt halieutique.

3.2.10. Utilisation des eaux

Production et distribution d'eau potable

L'objectif est de distribuer en tout temps et de façon durable une eau d'excellente qualité à une température ne dépassant pas les 6 °C.

Gestion des centrales hydroélectriques

La régulation des débits du Rhône devra être adaptée afin de réduire les impacts des éclusées. L'objectif est de trouver une modulation à la fois acceptable pour la protection du Rhône, pour la production d'hydroélectricité et le maintien des niveaux du Lac.

En ce qui concerne la gestion sédimentaire de la retenue de Verbois, l'objectif est de trouver un mode de gestion qui permette de limiter l'impact environnemental tout en assurant la sécurité de la ville de Genève. Plusieurs pistes sont actuellement en cours d'exploration.

Concept énergétique GeniLac

L'aménagement du territoire doit contribuer efficacement au respect des objectifs énergétiques, en faisant en sorte que les nouvelles urbanisations soient économes en énergie, en mettant en place des mesures conservatoires et des réservations permettant l'accès ultérieur aux ressources énergétiques renouvelables locales. L'exploitation des réseaux thermiques de l'eau du lac est un objectif pour un urbanisme durable à l'échelle de l'agglomération franco-valdo-genevoise.

3.2.11. Eaux souterraines

La nappe transfrontalière du genevois est exploitée pour la distribution de l'eau potable par 10 puits en Suisse et 5 puits en France. Elle participe globalement à environ 20% de l'eau potable totale distribuée annuellement par les services industriels de Genève. Un système de réalimentation artificielle c'est avéré nécessaire pour combattre la surexploitation des années 60-70. En effet, si entre 1940 et 1960, l'exploitation de la nappe du genevois fut très proche du débit moyen exploitable de 7.5 Mm^3/an, entre 1960-1980 la nappe a été surexploitée avec des prélèvements atteignant jusqu'à 14 Mm^3/an en 1971, soit près du double de la quantité exploitable possible. Le niveau moyen de la nappe a alors baissé de plus de 8 m en vingt ans avec l'utilisation d'environ un tiers des réserves totales, dénoyant plusieurs puits.

Un système de réalimentation artificielle mis en place dès 1980 a permis de remonter de 6 à 7 m le niveau moyen de la nappe. Ainsi, le volume infiltré d'eau depuis plus de 30 ans s'élève à quelques 270 millions de mètres cubes.
L'eau est captée dans l'Arve dans l'enceinte de l'usine hydroélectrique de Vessy avec crépine autonettoyante. Une conduite amène l'eau brute à la station pour le traitement.
Le débit maximum est de 630 l/s. L'eau traitée est évacuée vers la zone d'épandage souterrain d'une surface de 3 hectares.
La qualité de l'eau est contrôlée, en continu, avant et après traitement. En cas de pollution, le système d'infiltration est automatiquement arrêté.

Pour pallier la surexploitation en explorant la possibilité d'une réalimentation artificielle de la nappe, des négociations avec différentes autorités locales et nationales françaises ont été

développées afin d'avoir une démarche concertée pour le financement des travaux ainsi que pour la gestion commune de la ressource. A cette fin, une convention a été adoptée en 1978 et renouvelée en 2007, démontrant ainsi le succès de cette gestion concertée. L'aquifère franco-suisse du genevois est à ce jour un très rare exemple d'accord bilatéral sur la gestion d'un système aquifère transfrontalier. L'objectif est de maintenir ces accords pour avoir une gestion concertée de la nappe.

4. Plan des Mesures

La réalisation des mesures présentées dans les fiches ne peut être assurée que si les ressources nécessaires sont réservées dans les budgets à venir des entités concernées.

Chaque mesure proposée devra suivre la procédure habituelle avec consultation des services compétents. Pour les cas où les services n'ont pas été consultés dans le cadre de l'élaboration des mesures exposées ci-après, la coordination est réputée non encore réglée avec les domaines dont ces services ont la charge

Les fiches action proposées dans le plan des mesures sont réparties en 8 volets :

- Qualité des eaux (fiches Q)
- Protection des personnes et des biens (fiches D)
- Morphologie du cours d'eau et des berges (fiches R)
- Protection légale (fiches L)
- Entretien et loisirs (fiches E, P et A)
- Réseau Vert-Bleu (fiches S)
- Construction et entretien (fiches C)
- Suivi (fiches A)

La priorité de l'action appliquée est mentionnée sur une échelle de 1 à 4, correspondant aux périodes de révision du SPAGE, soit tous les six ans :

1. à réaliser durant la première période de validité du plan, à savoir les 6 prochaines années ;

1`. à réaliser dès qu'une opportunité se présente, conditionné par un autre projet.

2. à réaliser au plus tard lors de la seconde période de validité du plan, à savoir les 12 prochaines années ;
3. à réaliser au plus tard lors de la troisième période de validité du plan, à savoir les 18 prochaines années ;
4. à réaliser au plus tard lors de la quatrième période de validité du plan, à savoir au cours des 24 prochaines années.

L'estimation du coût repose sur la réalisation de la mesure au cours des 6 ans de durée du SPAGE. Elle est établie selon quatre catégories et précise la répartition de la prise en charge financière. Les catégories sont :

A. Jusqu'à CHF 50'000.-
B. De CHF 50'001.- à 350'000.-
C. Plus de CHF 350'001.-
D. Travail effectué en interne

4.1. Volet qualité des eaux

Volet sous la responsabilité de la DGEau. Les actions seront menées conjointement entre les communes genevoises concernées et le Canton de Genève ainsi que les entités françaises concernées, la CCPG, la CCG et le SM3A, sous la responsabilité du SPDE.

Objectifs à court terme : **Priorité 1**

4.1.1. Adoption des PREE et mise en œuvre

Secteur concerné :
Le bassin versant Lac-Rhône-Arve

Problématique :
Le concept régional d'évacuation des eaux fixe les réalisations et actions à entreprendre en termes de gestion et évacuation des eaux usées et pluviales à horizon de planification, soit environ 20 ans. La coordination entre les PREE, de la responsabilité de l'État, et les PGEE, de la compétence des communes, est particulièrement poussée, compte tenu du fait que le PREE, adopté par le Conseil d'État, est contraignant pour les PGEE et qu'une grande partie des actions et réalisations à mener à terme sont du ressort des communes.

Le concept régional d'évacuation des eaux fixe notamment :
- les secteurs pour lesquels une infiltration des eaux pluviales est à privilégier ;
- les secteurs devant faire l'objet de mesures de gestion des eaux pluviales à la parcelle, avec indication de la contrainte de rejet ;
- les volumes de rétention estimatifs nécessaires à mettre en œuvre dans les nouvelles zones urbanisées, notamment en lien avec les Grand Projets ;
- les surfaces de routes devant faire l'objet d'un traitement qualitatif avant rejet dans le milieu récepteur ;
- l'emplacement et l'emprise estimative des ouvrages de gestion des eaux centralisés, d'importance régionale, à mettre en œuvre ;
- l'adaptation et l'extension du réseau primaire d'eaux usées et des stations d'épuration permettant à terme le traitement des effluents des nouveaux habitants du bassin versant ;
- le réglage des ouvrages spéciaux du réseau primaire (stations de pompage et déversoirs d'orage) permettant de limiter les déversements dans le milieu récepteur.

Responsable :
SPDE, en coordination et concertation avec les communes genevoises.

Coûts :
Environ CHF 500'000 sur les CHF 4'500'000.- du budget des 6 PREE

4.1.2. Adoption des PGEE et mise en œuvre

Secteur concerné :
Communes genevoises réalisant leur PGEE, concernées par le SPAGE Lac-Rhône-Arve
Aéroport de Genève (agissant comme une commune), Aire-La-Ville, Avully, Bernex, Carouge, Cartigny, Chancy, Chêne-Bougeries, Confignon, Dardagny, Ville de Genève, Grand-Saconnex, Laconnex, Lancy, Meyrin, Onex, Russin, Satigny, Thônex, Vernier, Veyrier

Problématique :
Les communes genevoises réalisent leur concept général d'évacuation des eaux, adopté par le Conseil d'État, qui fixe les réalisations et actions de leur responsabilité à entreprendre en termes de gestion et évacuation des eaux usées et pluviales à horizon de planification, soit environ 20 ans. Par souci d'efficacité et de cohérence hydrologique, certaines communes

réalisent leur PGEE en groupement, soit Chêne-Bougeries, Chêne-Bourg, Thônex et Vandoeuvres ; Carouge, Troinex et Veyrier ; Onex, Lancy et Plan-Les-Ouates ; Bernex, Bardonnex, Confignon et Perly-Certoux ; Aire-La-Ville, Cartigny, Avully, Laconnex et Soral ; Avusy et Chancy ; Grand-Saconnex, Meyrin, Satigny (ZIMEYSA) et Vernier ; Dardagny, Russin et Satigny. La Ville de Genève ainsi que l'aéroport de Genève réalisent seul leur PGEE. Les PREE réalisés dans la même période, sont contraignants.

Responsable :
Communes concernées, sous la supervision du SPDE, chargé de garantir une cohérence territoriale à toutes les échelles de planification.

Coûts :
Pour les communes, environ CHF 2.5 mio, dont CHF 1 mio à charge des communes, CHF 500'000 à charge de l'État de Genève sous forme de subventions cantonales et CHF 1 mio à charge de la Confédération sous forme de subventions fédérales. Pour l'aéroport de Genève, environ CHF 1 mio, dont 160'000 à charge de la Confédération sous forme de subventions fédérales.

4.1.3. Réalisation de schémas directeurs de gestion et évacuation des eaux

Secteur concerné :
Tous les périmètres d'aménagement situés dans le bassin versant du SPAGE et étudiés par les Grands Projets. Des études de schémas directeurs sont également menées à échelle plus fine, au niveau des plans directeurs de quartier et plans localisés de quartier.

Problématique :
De par leur ampleur, la réalisation des projets susmentionnés engendrera des impacts significatifs sur la qualité et l'hydrologie des cours d'eau récepteurs, qu'il conviendra de limiter au maximum par la mise en œuvre d'une gestion ambitieuse des eaux pluviales. Dans un premier temps, les PREE fixeront des contraintes globales de rejets de ces périmètres, d'un point de vue qualitatif et quantitatif, qu'il conviendra de concrétiser lors des phases d'élaboration des projets d'aménagement, par la réalisation de schémas directeurs sectoriels de gestion et évacuation des eaux usées et pluviales. Cette problématique devra être appréhendée le plus en amont possible du processus d'élaboration des projets d'aménagement, de manière à ce que celle-ci soit au mieux intégrée et plus qu'une contrainte, devienne un atout urbanistique et paysager. Une coordination étroite entre l'Office de l'Urbanisme, la DGEau et leurs mandataires respectifs s'avèrera primordiale.

Responsable :
DGEau et OU.

Coûts :
Environ CHF 50'000.- à 100'000 de frais d'études par Grand Projet à cofinancer par la DGEau et l'OU.
Environ CHF 30'000 par schéma directeur de gestion des eaux à l'échelle du PDQ ou PLQ, à financer par les communes (dans de rares cas par les promoteurs privés).

4.1.4. Modernisation de la STEP de Villette

Secteur concerné :
Bassin versant d'alimentation de la STEP de Villette

Problématique :
La station d'épuration (STEP) de Villette ne répond que difficilement aux exigences actuelles en matière d'élimination de la pollution organique. A l'état futur, l'installation ne sera plus suffisante pour traiter l'augmentation importante de population prévue dans son bassin versant. La solution de regrouper la STEP de Villette et celle voisine d'OCYBELE (France) en une seule installation a été étudiée mais n'a pas été retenue. La STEP de Villette sera par conséquent démantelée et remplacée par une nouvelle installation.
Dans le cadre de ce projet, une renaturation de l'embouchure du Foron dans l'Arve pourra être intégrée (cf. fiche Arve R1 au chap. 4.3.2). Mise en service prévue en 2018.

Responsable :
SIG

Coûts :
CHF 47.5 mio (Part traitement carbone et azote : 35.5 mio CHF, Part traitement micropolluants : 12 mio CHF dont 75 % de subvention de la confédération).

4.1.5. Raccordement de la STEP d'Avully-Gennecy sur Chancy 2

Secteur concerné :
Bassin versant d'alimentation de la STEP d'Avully-Gennecy

Problématique :
La STEP actuelle d'Avully est vétuste et dépassée. La solution de la raccorder à la STEP de Chancy 2 a été retenue.
Mise en service prévue en 2015.

Responsable :
SIG

Coûts :
Environ CHF 3,5 mio

4.1.6. Raccordement de la STEP d'Epeisses sur Chancy 2

Secteur concerné :
Bassin versant d'alimentation de la STEP d'Epeisses

Problématique :
La STEP actuelle du site militaire d'Epeisses est vétuste et dépassée. Une solution de la raccorder à la STEP de Chancy 2 est à envisager.

Responsable :
Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports

4.1.7. Reconstruction de la STEP de Chancy

Secteur concerné :
Bassin versant d'alimentation de la STEP de Chancy

Problématique :
La STEP de Chancy n'est pas à même de traiter toutes les eaux raccordées et prévues à l'être, la construction de Chancy 2 permettra le démantèlement de la STEP actuelle.
Mise en service prévue en 2015.

Responsable :
SIG

4.1.8. Mise en œuvre du projet «Stratégie MicroPoll»

Secteur concerné :
Canton (ainsi que plus globalement toute la Suisse)

Problématique :
Il s'agit de modifier la loi fédérale sur la protection des eaux afin de financer le traitement des eaux usées pour diminuer les rejets de micropolluants provenant des eaux usées urbaines dans le milieu aquatique. Cela consiste à profiter du renouvellement des STEPs pour implémenter un traitement quaternaire permettant d'éliminer les micropolluants organiques.
"Des mesures prises à la STEP (ozonation ou traitement au charbon actif) peuvent éliminer une grande partie des micropolluants. Il importe toutefois de les appliquer tout d'abord là où il est crucial de diminuer la charge polluante et d'améliorer la qualité de l'eau. Voici donc les STEP à équiper en priorité :

- grandes STEP, afin de réduire d'importantes charges polluantes (responsabilité du riverain en amont, diminution des flux polluants déversée dans la mer);
- STEP rejetant leur effluant dans des tronçons de cours d'eau n'assurant pas une dilution suffisante des eaux traitées;
- STEP rejetant leur effluant dans des eaux exploitées pour alimenter le réseau d'eau potable (lacs avec d'importants captages d'eau potable, rivières dont l'eau s'infiltre dans les nappes d'eaux souterraines à proximité de captages d'eau potable)."

Cette stratégie a été finalisée en 2012 par la publication du rapport OFEV "Micropolluants dans les eaux usées urbaines". Il conclue à l'efficacité des traitements (charbon actif et/ou ozonation) et à leur faisabilité à un coût raisonnable. Il ouvre également une perspective sur le traitement des sources diffuses de pollution (eaux de routes, eaux de ruissellement de façade…). La modification de la LEaux est en cours de consultation à ce jour.

Responsable :
OFEV accompagnement SECOE

4.1.9. Amélioration de la qualité des eaux du nant d'Avril

Secteur concerné :
Commune de Meyrin, site du CERN et secteur nord de la ZIMEYSA

Problématique :
Le nant d'Avril reçoit les eaux pluviales et sans traitement de la cité de Meyrin, du CERN et d'une partie de la ZIMEYSA. La qualité des eaux rejetées sont mauvaises et les quantités importantes (cf. mesure 4.2.2. D8).
Plusieurs mesures sont prévues afin d'améliorer la situation pour le nant d'Avril :

a) Réalisation du Lac des Vernes
Fiche action PREE 2.1.4
En complément à la mise en séparatif de la Cité de Meyrin, le lac des Vernes permettra une gestion qualitative et quantitative des eaux pluviales d'un bassin versant d'une surface d'environ 160 ha fortement imperméabilisé. Le lac des Vernes prendra la forme d'un bassin paysager dont le marnage au-dessus d'un niveau d'eau permanent assurera la fonction de rétention. Le prétraitement des eaux implanté à l'entrée de la retenue sera complété par les processus physico-chimiques et biologiques intervenant au sein de la masse d'eau.

Une fois le Lac des Vernes mis en service, le réseau communal sera séparé à 96 %.

Responsable :
Commune de Meyrin

Coûts :
Environ CHF 10.5 mio pour la réalisation du Lac.

b) Gestion des eaux du CERN
Trois mesures sont envisagées pour la gestion des eaux du CERN.

Mesure 1 : Gestion des eaux pluviales en lien avec la mise à ciel ouvert du Nant d'Avril (Fiche action PREE 2.1.3)
Un volume de rétention d'environ 850 m^3 sera disponible dans le tronçon remis à ciel ouvert, moyennant une reprise du collecteur secondaire existant longeant la route de Meyrin et une adaptation du projet du futur cours d'eau.

Mesure 2 : Gestion des eaux pluviales en lien avec le développement du site (Fiche action PREE 2.1.2)
Selon les hypothèses prises en considération, le volume potentiel de rétention au sein du périmètre du CERN est compris entre 6'000 et 9'000 m^3, permettant de couvrir entre 35 et 50% du besoin total en rétention du site.
La réalisation de ces volumes de rétention se fera au gré des opportunités offertes par des projets d'urbanisme. La rénovation de bâtiments constitue également une opportunité de réaliser des mesures de gestion des eaux par la mise en œuvre de toitures stockantes, végétalisées ou non.

Mesure 3 : Traitement des eaux de refroidissement (Fiche action PREE 2.1.8)
L'utilisation de biocides et d'anticorrosifs dans les eaux des circuits de refroidissement du CERN entraîne une pollution du Nant d'Avril, notamment au zinc et aux micropolluants, qu'il convient de diminuer.
Le CERN étudie trois filières principales de traitement :
1. Un traitement par filtration suivi d'un passage au travers de jardins épurateurs.
2. Un traitement physico-chimique suivi d'une filtration.
3. Une filière dite alternative, consistant à supprimer le traitement anticorrosion et à réguler la corrosivité de l'eau en faisant l'appoint des tours en eau déminéralisée.

Les résultats obtenus en laboratoire ou sur des pilotes sont à transposer sur des installations industrielles de grande ampleur avec pour objectif, à terme, une réduction drastique des rejets polluants dans le Nant d'Avril par les eaux de refroidissement.

Responsable :
CERN

Coûts :
Mesure 1 : financement par la mesure 4.3.3. nant d'Avril R1
Mesure 2 : CHF 1,5 à 2,5 mio (HT), en fonction du volume total mis en œuvre
Mesure 3 : CHF 1 à 2 mio (HT)

c) Gestion des eaux de la ZIMEYSAVER
Fiche action PREE 2.1.1
La configuration du réseau existant d'évacuation des eaux pluviales permet d'envisager une dérivation avant rejet dans le Nant d'Avril pour acheminer les eaux pluviales dans un ouvrage centralisé.
L'emprise disponible rend possible l'implantation d'un ouvrage d'environ 8'000 m^3. Cet ouvrage aura pour principale fonction la dépollution des eaux de ruissellement. Il pourra également avoir une fonction de rétention.

Grand Projet ZIMEYSAVER
Dans le cadre du Grand Projet ZIMEYSAVER, piloté par le DALE, la mise à jour des plans directeurs de zones industrielles de la ZIMEYSA, ZIMOGA et ZIBAT impose des mesures de gestion des eaux pluviales à la parcelle, la mise en place de noues le long de la route de Satigny et du nant d'Avril ainsi qu'un ouvrage de rétention centralisé dans la zone des Communs.

Responsable :
FTI, communes de Meyrin, Satigny et Vernier

Coûts :
CHF 7 mio (HT) pour le bassin de dépollution de 8'000 m^3
Chiffrage en cours pour les ouvrages de gestion ZIMEYSAVER

4.1.10. Mise en séparatif du plateau de Saint-Georges

Secteur concerné :
Plateau de Saint-Georges, Commune de Lancy

Problématique :
Le plateau de Saint-Georges est actuellement en unitaire avec un déversoir d'orage dans le nant Manant. Cette situation engendre des pollutions fréquentes et des crues soudaines et néfastes dans ce cours d'eau. La commune de Lancy, dans son PGEE, prévoit de mettre le bassin versant en séparatif et de modifier le déversoir d'orage en répartiteur de débit entre le rejet au nant Manant et le réseau de la rampe Quidort. Ces travaux sont prévus dès 2014 et s'étendront sur une période d'environ 10 ans. Cette mesure réduira également les inondations de la route de Chancy (cf. mesure 4.2.1 P4).

Responsable :
Commune de Lancy avec l'intervention de la Ville de Genève

Coûts :
Environ CHF 5.5 mio

4.1.11. Assainissement de la décharge cantonale

Secteur concerné :
Bassin versant du Borbaz et de Lanance

Problématique :
L'ancienne décharge a été posée dans le lit du nant de Lanance et du nant de Châtillon. Elle est localement en contact direct avec les eaux souterraines. La décharge actuellement en exploitation, qui se trouve par-dessus l'ancienne, est confinée dans un "sarcophage" étanche, selon les techniques actuelles d'aménagement de décharge. Cette structure est drainée et les eaux captées sont envoyées à la STEP d'Aïre, il n'y a donc pas d'impact sur les eaux souterraines. L'élaboration du projet d'assainissement selon l'OSites est en cours en tenant compte des principes d'assainissement retenus, notamment la finalisation du confinement de la partie sommitale de la décharge, le pompage et traitement des eaux ciblé dans le secteur du front de l'ancienne et la biodégradation.

Autorité responsable :
GESDEC

4.1.12. Amélioration de la qualité des eaux du nant d'Avanchet

Secteur concerné :
Aéroport de Genève (bassin versant du nant d'Avanchet), Autoroute, Grand-Saconnex, Vernier (ZIBAT)

Problématique :
Le nant d'Avanchet reçoit les eaux pluviales et mélangées sans traitement d'une partie de l'aéroport, de l'autoroute, d'une partie de Grand-Saconnex encore en unitaire ainsi que d'une partie de la ZIBAT.

a) Solution Aéroport

Sur ce périmètre on distingue les sous bassins versants principaux "Avanchet – Aérogare" et "Avanchet - Pré-Bois".
Sur le sous bassin versant « Avanchet - Aérogare », les eaux pluviales de la piste, des voies de circulation des avions, du tarmac, des zones enherbées et des secteurs situés au nord de la piste sont évacuées dans le tronçon du nant canalisé implanté sous l'aéroport. Les eaux usées des satellites et de quelques bâtiments au nord de la piste sont également évacuées sur ce tronçon.
Par temps sec, les eaux usées « domestiques » des bâtiments au nord de la piste et les eaux issues des opérations de dégivrage effectuées en période hivernale sont dirigées vers la station d'épuration d'Aïre par l'intermédiaire d'un déversoir d'orage implanté dans le nant en limite du périmètre de l'aéroport. Par temps de pluie, les eaux mélangées excédentaires s'écoulent dans le nant à l'aval du déversoir d'orage.

Sur le sous bassin versant "Avanchet - Pré-Bois" dont le système d'évacuation est complètement séparé, les eaux pluviales sont évacuées au nant d'Avanchet hors du périmètre aéroportuaire. Les eaux usées sont évacuées au collecteur primaire "Avanchet".
En période hivernale et par temps sec, les eaux issues des opérations de dégivrage effectuées sur le tarmac sont dirigées vers le réseau d'eaux usées par l'intermédiaire d'ouvrage de sécurisation (séparateur d'hydrocarbure). En cas de pluie, les eaux diluées excédentaires qui transitent par les ouvrages de sécurisation sont déversées au nant hors du périmètre de l'aéroport.

La mise en œuvre du plan général d'évacuation des eaux (PGEE) sur ces deux sous bassins versants se concrétisera notamment par l'achèvement de la mise en séparatif du système d'évacuation des eaux et la réduction drastique des rejets de produits de dégivrage dans le nant. Les futurs aménagements à l'intérieur du périmètre aéroportuaire devront être réalisés dans le respect des objectifs et des contraintes fixés dans le PGEE.

Responsable :
Genève Aéroport

b) Solution Autoroute :
Mettre en place des bassins de traitement des eaux de chaussée tels que prévus par le PREE.

Responsable :
Etat de Genève

c) Solution Grand-Saconnex :
Mettre en séparatif le secteur concerné

Responsable :
Commune de Grand-Saconnex

d) Solution ZIBAT :
Mettre en œuvre les mesures de gestion des eaux du Schéma directeur

Responsable :
FTI

4.1.13. Raccordement du ruisseau de la Garance à l'Arve

Secteur concerné :
Ville de Genève – Petite Boissière

Problématique :
Le ruisseau de la Garance est actuellement raccordé sur un système en unitaire. Ses eaux sont donc acheminées vers la Station d'épuration d'Aïre.
Le quartier doit être mis en séparatif, le dernier tronçon de canalisation à réaliser est situé à la petite Boissière. Dans ce nouveau raccordement, le ruisseau de la Garance sera raccordé aux eaux pluviales et acheminées vers l'Arve, les travaux sont prévus en 2014.

Responsable :
Ville de Genève

4.1.14. Suivi de la pollution agricole

Secteur concerné :
Bassin versant du Nant d'Avril et du Châtelet d'une part et Nant de Goy et Merley d'autre part.

Problématique :
Concentrations en phytosanitaires et en fertilisants dans les cours d'eau supérieures aux exigences légales.

En ce qui concerne les pollutions comportementales et accidentelles, pour les grandes cultures, les cuves de rinçage sont obligatoires sur les pulvérisateurs agricoles depuis 2011. D'autres mesures seront mises en place, comme par exemple la mise en place de stations remplissage et de lavage des pulvérisateurs. Ces stations doivent permettre d'assurer la préparation et le nettoyage complet des pulvérisateurs agricoles dans des conditions de sécurité maximales pour les eaux, sur une place sécurisée. Trois réalisations sont répertoriées sur le territoire cantonal, dont une station collective pour les viticulteurs de Dardagny. Un nouveau modèle de station est actuellement en développement à l'HEPIA et fait l'objet d'un projet pilote au vignoble de l'Etat.

En ce qui concerne la pollution diffuse, les bandes tampon de 6m au bord des cours d'eau imposées aux agriculteurs par l'OQE sont actuellement revues avec la nouvelle LEaux et son ordonnance en mettant en place un espace nécessaire aux cours d'eau. La mise en place de ces espaces devra être effectuée pour 2018.
La définition et le suivi du respect de ces espaces ainsi que l'appréciation de leur effet sur le cours d'eau est prévu pour le prochain SPAGE.

Responsable :
SPDE et SECOE en collaboration avec la DGA.

4.1.15. Gestion des eaux pluviales

L'objectif est de réguler les débits d'eaux pluviales générés par l'imperméabilisation du sol afin de garantir la protection des cours d'eau contre les petites et moyennes crues, dont l'augmentation de leur ampleur et de leur fréquence créent des effets de choc et de stress hydrauliques avec un fort impact sur la biologie des cours d'eau et aggravant les phénomènes d'érosion.

La gestion des eaux pluviales est imposée à Genève pour tout projet entraînant une augmentation de l'imperméabilisation des sols, pour les projets d'envergure uniquement depuis la fin des années nonante et systématiquement depuis 2003. Les contraintes de rejet dans les cours d'eau sont actuellement les suivantes :

- Rhône, Lac et Arve : aucune contrainte.
- Affluents : contrainte spécifique à chaque cours d'eau définie dans les PGEE.
- Nant d'Avanchet : 20 l/s par ha pour un temps de retour de 10 ans.
- Nant d'Avril et affluents : 10 l/s par ha pour un temps de retour de 10 ans.

a) Nouvelles constructions

Les contraintes doivent être appliquées à la fois dans les nouveaux projets d'aménagement d'une certaine ampleur où des mesures de gestion centralisées peuvent être appliquées (cf. fiche action 4.1.3), mais également dans les projets de construction beaucoup plus modestes dans un tissu bâti existant où la gestion des eaux à la source est bien souvent la meilleure solution. La gestion des eaux à la parcelle permet également l'utilisation de techniques alternatives écologiquement intéressantes telles que les toitures végétalisées, l'utilisation de matériaux perméables, la création de noues, d'étangs ou de zones humides.

La gestion des eaux pluviales est actuellement exigée pour tout projet faisant l'objet d'une autorisation de construire où la surface raccordée aux canalisations est supérieure à 500 m^2 à l'exception des projets se trouvant dans un bassin versant se rejetant directement dans le lac, le Rhône ou l'Arve.
Les contraintes d'ores et déjà appliquées sont celles fixées par les PREE et PGEE.

Responsabilité : SPDE

b) Constructions existantes

La gestion des eaux pluviales des nouvelles constructions permet de ne pas continuer à détériorer la situation actuelle au niveau des cours d'eau. Par contre, pour pouvoir améliorer la situation, il est nécessaire de gérer également les eaux pluviales des zones bâties existantes.
Le concept de gestion des eaux pluviales des PREE prévoit la mise en œuvre d'ouvrages centralisés de gestion quantitative des eaux pluviales, parfois couplés à une dépollution des eaux de chaussées polluées, qui seront mis en œuvre en fonction des opportunités (grands projets tels que la mise en séparatif de quartier etc.) et des disponibilités financières des communes, sachant que la grande majorité des ouvrages feront partie intégrante des réseaux secondaires communaux. Dans le cas d'utilisation multifonctionnelle des ouvrages, comme par exemple le traitement d'eaux de chaussées de routes cantonales dans des ouvrages communaux, des clés de répartition seront négociées.
Les objectifs issus des concepts PREE sont fixés aux PGEE des communes qui doivent les intégrer dans leur propre concept et planifier la mise en œuvre des ouvrages.

Responsabilité :
SPDE pour les concepts PREE
Communes pour les concepts PGEE et la mise en œuvre des ouvrages (délais à fixer dans les PGEE).

4.2. Volet protection des personnes et des biens (D)

Objectifs à court terme : **Priorité 1**

4.2.1. Protection contre les dangers dus aux crues

D1 : Pour les secteurs présentant des risques d'inondation ainsi qu'un déficit en terme d'objectif de protection, mettre en place des mesures de protection adéquates permettant de sécuriser les biens et les personnes contre les débordements. Des mesures peuvent également être nécessaires pour se protéger des effets liés à une éventuelle remontée de la nappe ou à un engouffrement dans le réseau d'évacuation des eaux.

.

Secteur concerné :	Responsable :
Le Rhône et l'Arve jusqu'au barrage de Verbois	SIG, SECOE, Ville de Genève

D2 : Une alternative aux vidanges, plus respectueuse de l'environnement doit être trouvée en tenant compte de la sécurité des personnes et des biens. La problématique de la gestion sédimentaire est caractérisée par une accumulation des graviers et des sables sur le dernier tronçon de l'Arve et au niveau de la Jonction, et par le dépôt des matériaux fins en grande quantité en amont du barrage de Verbois. Ces deux phénomènes, qui se conjuguent, pourraient mettre en danger certains quartiers du centre urbain de Genève. Cette problématique fait l'objet d'études poussées actuellement.

.

Secteur concerné :	Responsable :
Le Rhône et l'Arve jusqu'au barrage de Verbois	SIG avec accompagnement Etat de Genève

D3 : En synergie avec l'action D2, il s'agit d'identifier et de mettre en place un mode de gestion des graviers charriés par l'Arve. L'objectif est d'éviter des dépôts excessifs dans la partie urbaine, qui provoqueraient une remontée du lit et accentueraient les risques d'inondation. Une gestion efficace des graviers assurerait également la poursuite de la navigation fluviale. Une coordination transfrontalière avec le SM3A s'impose. Le PPP Arve a identifié un lieu possible de capture du charriage sur la rive gauche, entre la frontière et le Pont de Sierne (voir MAP Pont de Sierne – Seymaz – Foron).

.

Secteur concerné :	Responsable :
L'Arve depuis la frontière jusqu'à la Jonction	SIG avec accompagnement Etat de Genève

D4 : Mise en séparatif du plateau de Saint-Georges et mise en place d'un répartiteur de débits entre le nant Manant et le réseau de la rampe Quidort afin d'éviter les débordements du nant sur la route de Chancy (cf. mesure 4.1.5).

Secteur concerné :	Responsable :
Commune de Lancy	Commune du Lancy

D5 : Gestion des eaux de ruissellement en aval du nant d'Arnais mis sous terre qui inondent les habitations. Projet lié à la mise à ciel ouvert du nant (mesure nant d'Arnais R2).

Secteur concerné :	Responsable :
Peney, commune de Satigny	Etat de Genève avec accompagnement de la Commune de Satigny

4.2.2. Protection contre les dangers dus à l'érosion et aux glissements

Rhône :
D6 : Fermeture de la route de Charny à la circulation.

Secteur concerné :	Responsable :
Route de Charny, commune de Satigny	Commune de Satigny avec accompagnement DGM

D7 : Suivi du glissement de Chancy – le mur construit en 1999 est suivi depuis 2000

Secteur concerné :	Responsable :
Commune de Chancy	Etat de Genève - GESDEC

Nant d'Avril :
D8 : Gestion des débits de rejets au nant d'Avril et renaturation.

- La commune de Meyrin a mis en séparatif la cité et va réaliser le lac des Vernes.
- Le PREE prévoit des ouvrages de gestion des eaux pluviales au CERN et à la ZIMEYSAVER afin de limiter les rejets au nant d'Avril.
- La mise à ciel ouvert de nant sur son tronçon amont prévu dans ce SPAGE (Nant d'Avril R1' et R1).

Tous ces projets devraient limiter l'érosion des berges du nant avec éventuellement un réaménagement des berges dans le futur.

Secteur concerné :	Responsable :
Commune de Meyrin, CERN, Commune de Satigny	Communes, CERN et Etat de Genève

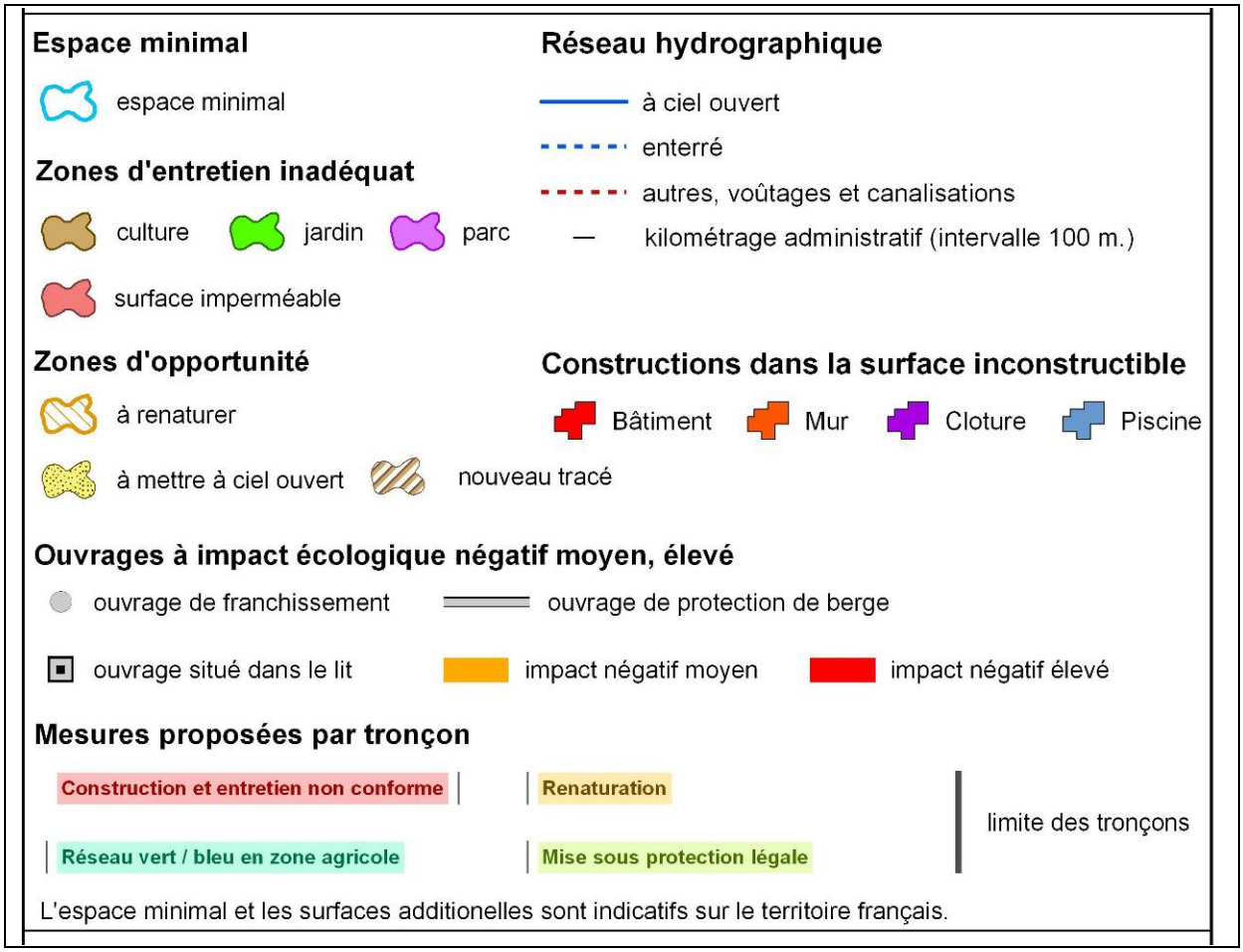
4.3. Volet morphologie du cours d'eau et des berges (R)

But :
Intervenir dans le cours d'eau et sur les berges afin de favoriser l'habitat de la faune et la flore et de régler les situations de danger dus aux crues, en élargissant notamment le lit majeur.

Coûts :
Le coût de la réalisation de la fiche est calculée sur la base de CHF 1'000 / mètre linéaire pour des interventions légères, CHF 2'000 / mètre linéaire pour du gros œuvre en béton avec intervention dans le lit du cours d'eau et CHF 800 / mètre linéaire pour une remise à ciel ouvert hors de la zone à bâtir.

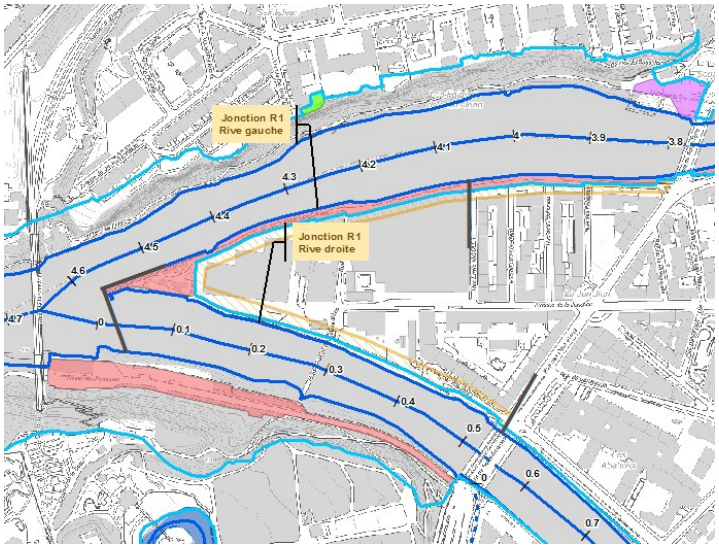
Le 4ème programme de renaturation des cours d'eau couvrant la période 2010-2013 a été adopté par le Grand-Conseil en septembre 2011.

Les extraits de plan dans chaque fiche proviennent de la carte en annexe 4a, 4b, 4c et 4d.
La légende est la suivante :



4.3.1. Renaturation et mise à ciel ouvert Rhône et affluents

Fiche **Rhône** (km 4.050 - km 4.550) **- Arve** (km 0 - km 0.550) **Jonction R1** Ville-de-Genève



Priorité 1'

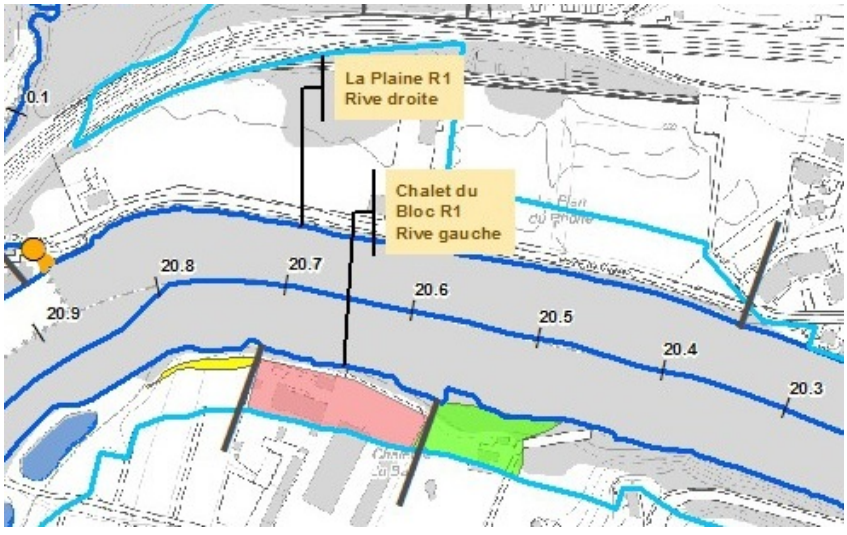
Problème :
Cours d'eau de grande valeur canalisés et rectilignes.

Solution :
Au moment du développement de la Jonction et le départ des TPG, dans le cadre de l'aménagement d'un parc urbain, renaturer les berges tout en réalisant un cheminement au bord de l'Arve et requalifier le quai des Péniches (cf. PPP Arve : MAP Jonction – Bois de la Bâtie) ainsi qu'améliorer les accès à l'eau pour la baignade dans le Rhône par des pontons ou autres constructions de loisir et de délassement. Au demeurant, toute urbanisation devra tenir compte des dangers d'inondations inhérentes à cet endroit.

Responsable :
Etat de Genève - OU et Ville de Genève avec accompagnement DGEau

Financement :
OU et Ville de Genève soutien financier
SRCE possible - catégorie C

Fiche **Rhône** (km 20.9 - km 20.3) **La Plaine R1** Dardagny



Priorité 1'

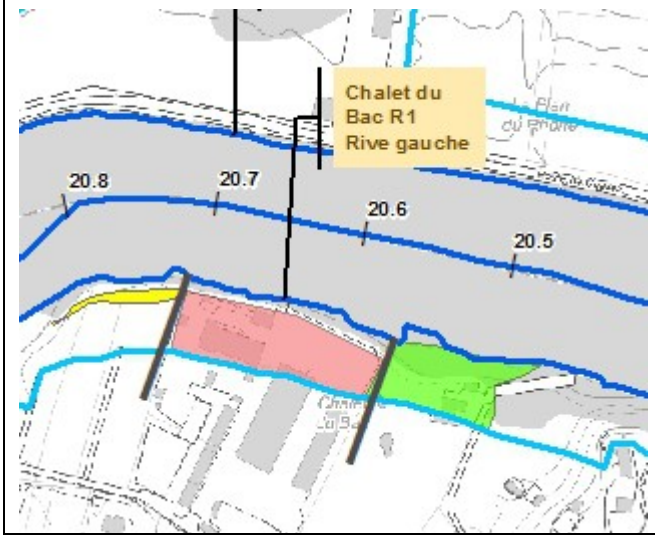
Problème :
Cours d'eau de grande valeur canalisé et rectiligne bordé par une route.

Solution :
Déplacer la route de Chalex contre la voie de chemin de fer afin de pouvoir créer une lône et un étang de baignade.

Responsable :
Etat de Genève - SRCE

Financement :
SRCE avec soutien financier COGEFE - catégorie C

Fiche **Rhône** (km 20.7 - km 20.55) **Chalet du Bac R1** Avully



Priorité 1

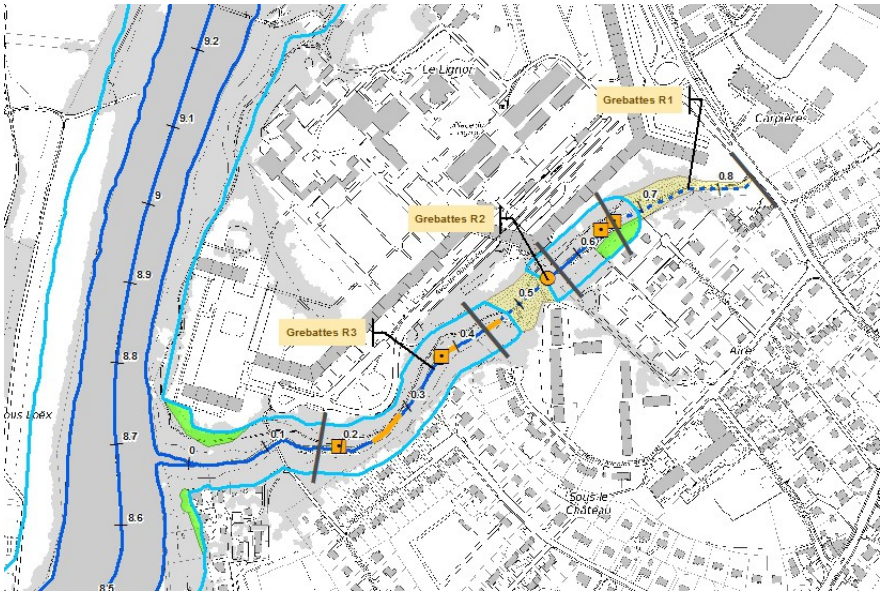
Problème :
Parcelle avec des constructions dans l'espace du cours d'eau, sol imperméabilisé et site pollué.

Solution :
Dépolluer et assainir le site. Ensuite une renaturation de la berge du Rhône est à envisager.

Responsable :
Etat de Genève – DF-OBA

Financement :
OBA, GESDEC - catégorie C

Fiche **nant des Grebattes R1, R2 et R3** (km 0.150- km 0.43 ; km 0.480- km 0.560 puis km 0.670 – km 0.850) Commune de Vernier



Priorité 1

Problème :
Cours d'eau tantôt à ciel ouvert avec une ancienne canalisation posé dans son lit, tantôt enterré. Ce cours d'eau est également sous l'influence de déversoirs d'orage qui envoient régulièrement des eaux usées par surverse.

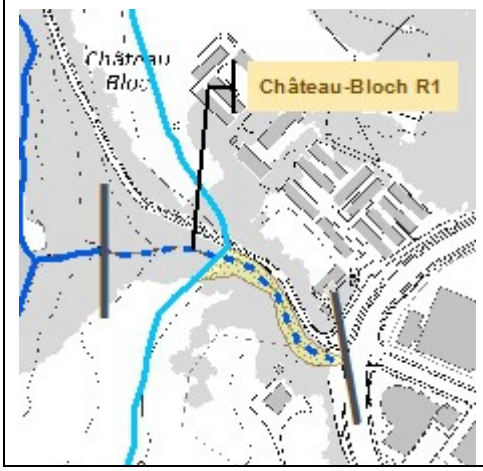
Fiche 5.7.46 et 5.16.46 du PGEE de Vernier

Solution :
Améliorer la séparation des eaux du bassin versant, renaturer le lit du cours d'eau, remettre à ciel ouvert les deux tronçons enterrés et renaturer le fond du lit en aval.

Responsable :
Commune de Vernier

Financement :
Commune soutien financier SRCE possible - catégorie C

Fiche **ruisseau du Château Bloch R1** (km 0.050- km 0.250) Commune de Vernier



Priorité 3

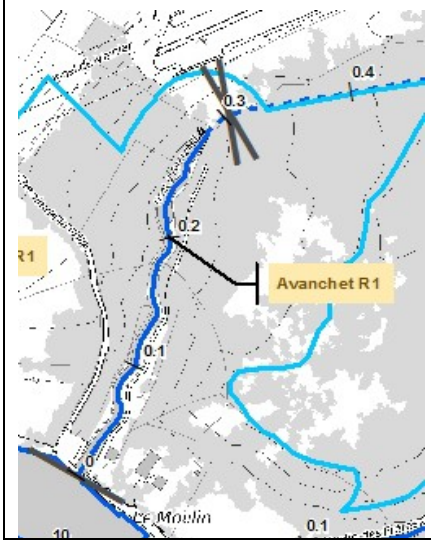
Problème :
Le ruisseau commence son parcours dans une canalisation.

Solution :
Remettre à ciel ouvert l'amont du cours d'eau.

Responsable :
Commune de Vernier

Financement :
Commune soutien financier SRCE possible - catégorie B

Fiche **nant d'Avanchet R1** (km 0.0- km 0.3) Commune de Vernier



Priorité 2

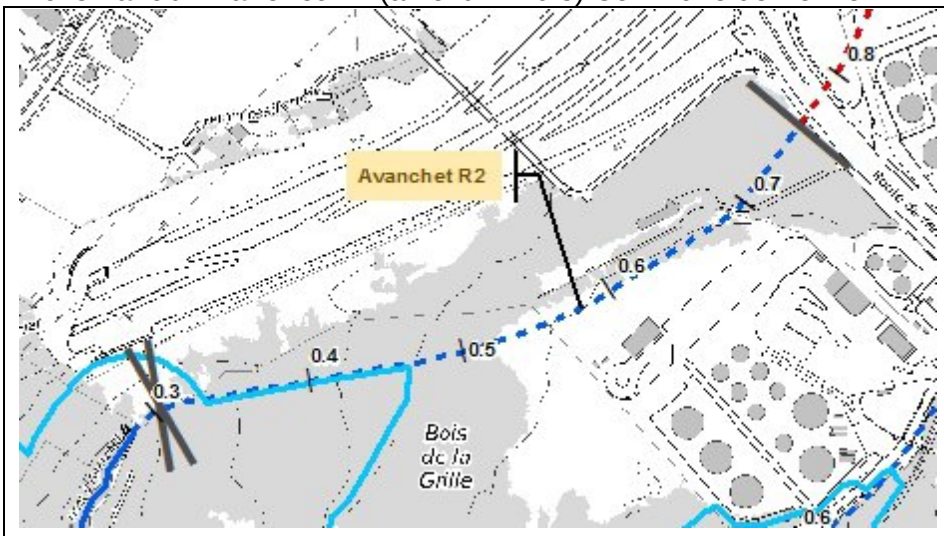
Problème :
Cours d'eau entièrement stabilisé, lit et berges, qualité d'eau mauvaise et effets néfastes de l'imperméabilisation du bassin versant.

Solution :
Une fois les travaux sur le réseau d'assainissement réalisés notamment dans le cadre du PGEE de l'aéroport, du PREE pour les eaux d'autoroute, du PGEE de Grand-Saconnex et du schéma directeur de la ZIBAT (mesure 4.1.12), renaturer le lit et réaménager les berges.

Responsable :
Commune de Vernier

Financement :
Commune soutien financier SRCE possible - catégorie C

Fiche **nant d'Avanchet R2** (amont km 0.3) Commune de Vernier



Priorité 1'

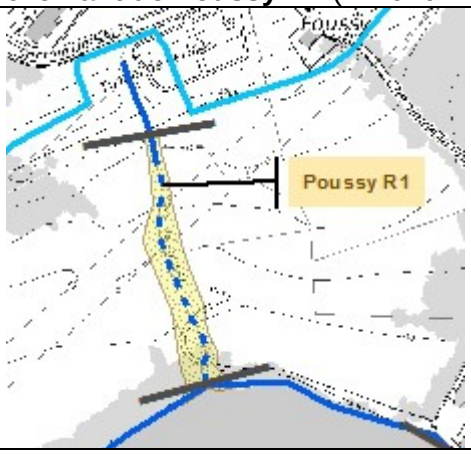
Problème :
Cours d'eau enterré.

Solution :
Aménager des milieux annexes sur le tronçon enterré afin d'augmenter et diversifier les milieux dans le cadre du projet Vernier-Meyrin-Aéroport.

Responsable :
OU

Financement :
Ou et Commune soutien financier SRCE possible - catégorie B

Fiche **nant de Poussy R1** (km 0. 0- km 0.4) Commune de Vernier



Priorité 4

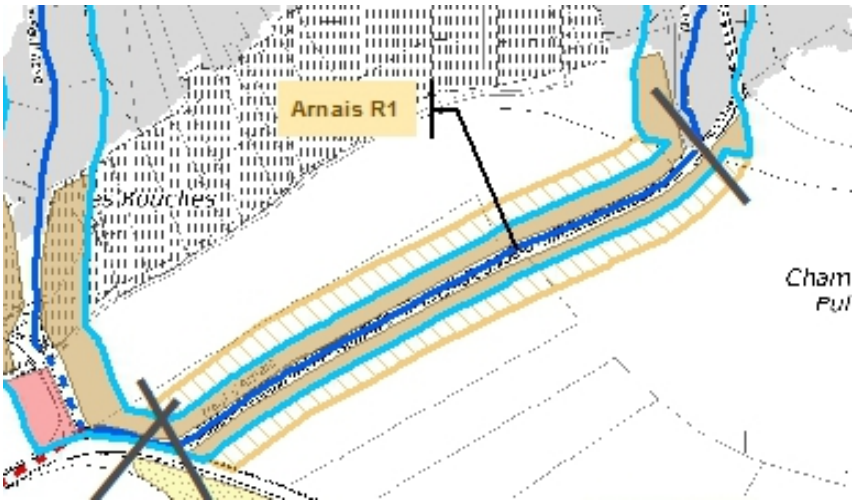
Problème :
Cours d'eau enterré sous un pâturage jusqu'au Rhône.

Solution :
Remettre à ciel ouvert.

Responsable :
Commune de Vernier

Financement :
Commune soutien financier SRCE possible - catégorie B

Fiche **nant d'Arnais R1** (km 2 - km 0.4) Commune de Satigny



Priorité 1'

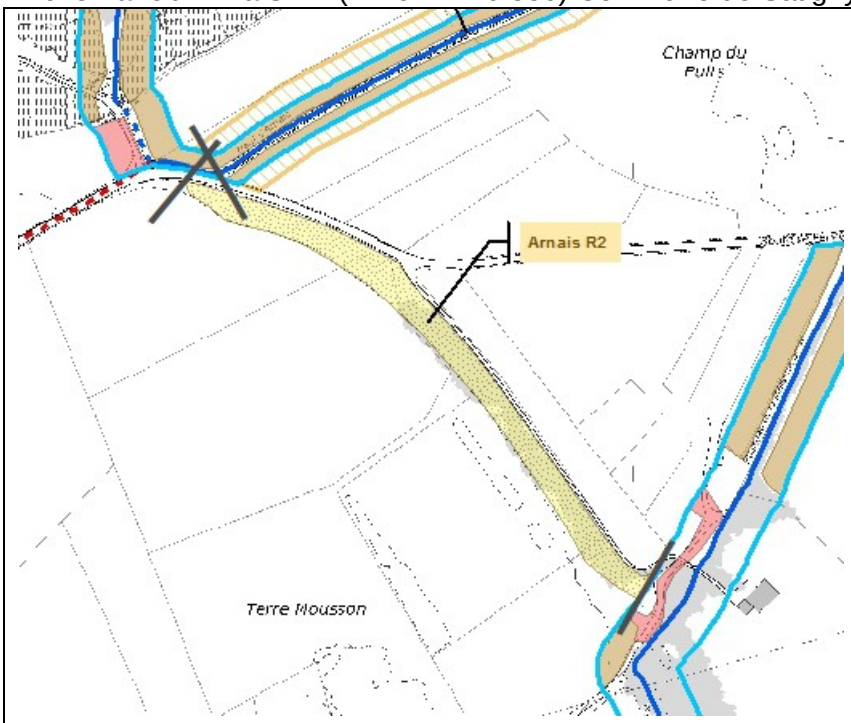
Problème :
Cours d'eau bordé par le chemin de la Combe. L'espace du cours d'eau est trop petit et la berge quasi inexistante dû à l'exploitation des graviers.

Solution :
Réaménager les berges du cours d'eau en compensation à la fin de l'exploitation.

Responsable :
Exploitant du gravier sous surveillance de SRCE

Financement :
Exploitant du gravier - catégorie B

Fiche **nant d'Arnais R2** (km 0 - km 0.550) Commune de Satigny



Priorité 1

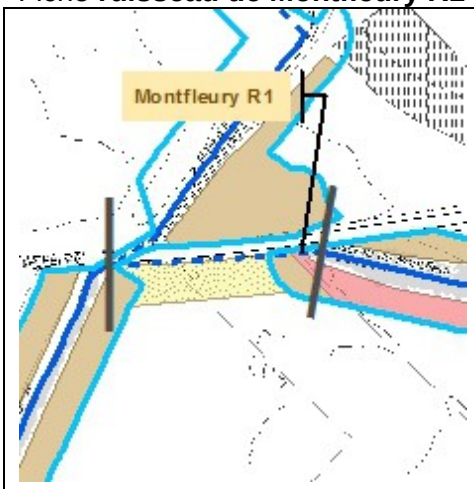
Problème :
Cours d'eau enterré après sa confluence avec le ruisseau Bois-de-Feuillasse. La canalisation se jette ensuite dans le bras de Peney ou des inondations sont fréquentes.

Solution :
Mettre à ciel ouvert à l'aval de la route en le détournant direction le ruisseau de la Maison Carrée sur une longueur d'environ 550 m le long des chemins afin de rétablir le couloir biologique.

Responsable :
Etat de Genève - SRCE

Financement :
SRCE – catégorie B

Fiche **ruisseau de Montfleury R1** (km 0 - km 0.15) Commune de Satigny



Priorité 1

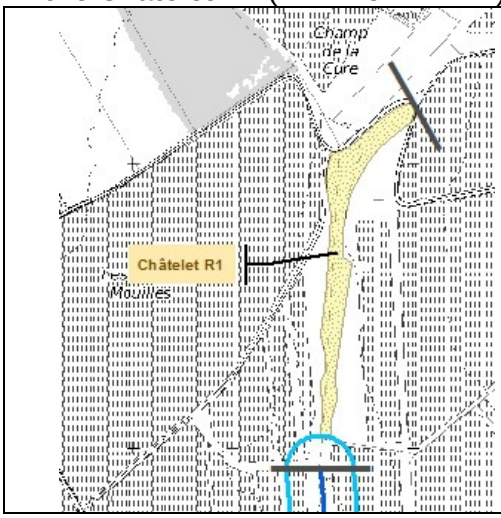
Problème :
Cours d'eau enterré le long de la route de Peney juste avant sa confluence avec le ruisseau de la Maison Carrée.

Solution :
Mise à ciel ouvert le long de la route et création d'un corridor biologique dans le cadre de la mise en place du réseau public de l'extension de la zone industrielle.

Responsable :
FTI - DGNP

Financement :
FTI en collaboration avec la DGNP - catégorie B

Fiche **Châtelet R1** (km 1.75 - km 2.1) Communes de Satigny



Priorité 1

Problème :
Cours d'eau alimenté par un réseau de drainage situé dans un talweg sous un couloir de crue.

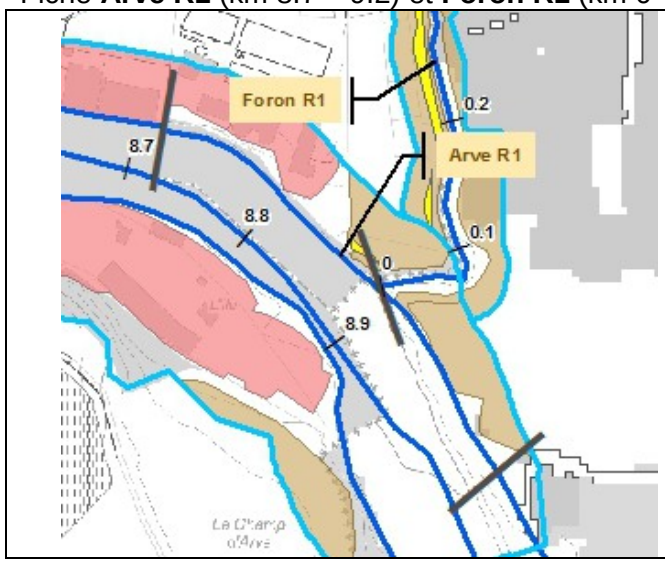
Solution :
Mettre à ciel ouvert et prolonger ainsi le cours à l'amont afin d'acheminer les eaux dans un lit naturel en aval du chemin de la Chaumaz dans son talweg existant.

Responsable :
Etat de Genève - SRCE

Financement :
SRCE - catégorie B

4.3.2. Renaturation et mise à ciel ouvert Arve et affluents

Fiche **Arve R1** (km 8.7 – 9.2) et **Foron R1** (km 0 - km 0.3) Commune Thônex



Priorité 1'

Problème :
Embouchure du Foron sans dynamique notamment dû à l'aménagement des bords de l'Arve et au fin cordon boisé du Foron.

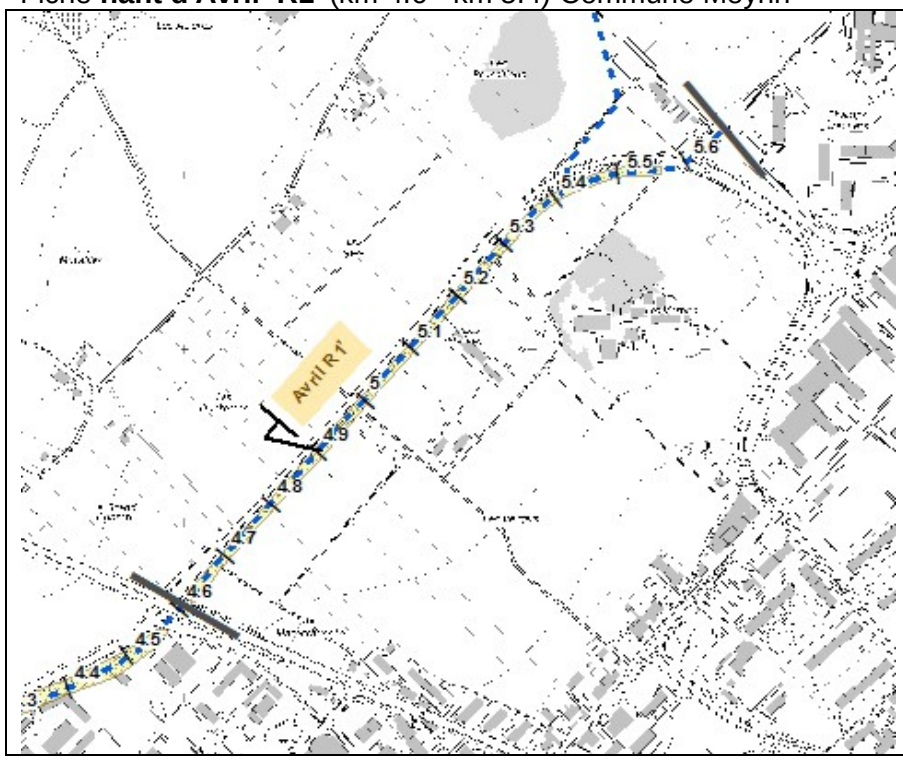
Solution :
Créer un delta du Foron dans l'Arve ainsi qu'un cheminement et une passerelle et renforcer l'intérêt biologique et hydraulique du dernier tronçon du Foron.

Responsable :
Projet coordonné entre SIG (cf 4.1.4.), le PPPArve, la MAP Foron (cf 4.4.3.) en partenariat avec l'Etat de Genève – SRCE et DGNP

Financement :
SIG - Etat – catégorie C

4.3.3. Renaturation et mise à ciel ouvert Nant d'Avril et affluents

Fiche **nant d'Avril R1'** (km 4.6 - km 5.4) Commune Meyrin



Priorité 2

Problème :
Cours d'eau enterré depuis les anciens marais jusque dans la ZIMEYSA.

Solution :
Mettre à ciel ouvert en bordure de la zone sportive de Meyrin. Cette mesure fait partie de la mesure 4.2.2. P8

Responsable :
Etat de Genève - SRCE en partenariat avec la Commune

Financement :
SRCE – catégorie C

Fiche **nant d'Avril R1** (km 3.3 - km 4.6) Commune Satigny



Priorité 1

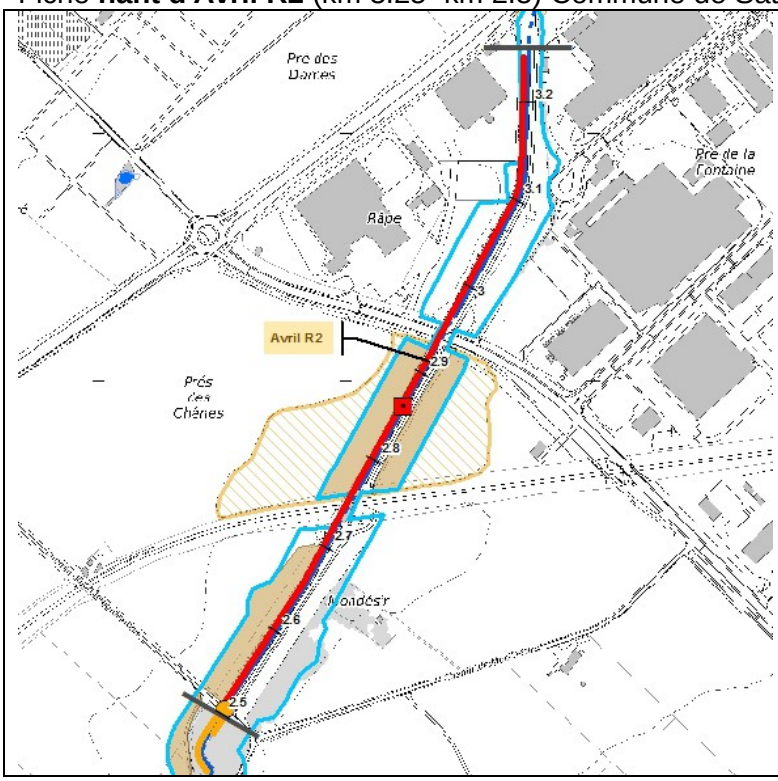
Problème :
Cours d'eau enterré depuis les anciens marais jusque dans la ZIMEYSA.

Solution :
Mettre à ciel ouvert le long de la piste vélo-piétons en bordure de la zone industrielle. Cette mesure fait partie de la mesure 4.2.2. P8

Responsable :
Etat de Genève - SRCE en partenariat avec la FTI et la Commune

Financement :
SRCE – catégorie C

Fiche **nant d'Avril R2** (km 3.25- km 2.5) Commune de Satigny



Priorité 3

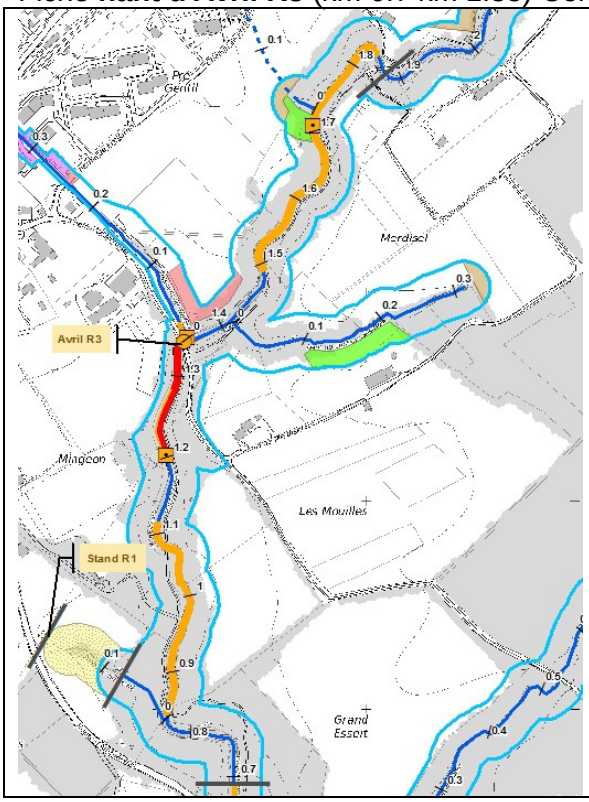
Problème :
Cours d'eau qui coule dans un corset béton.

Solution :
Aménager le fond du lit plus naturellement une fois que les autres tronçons auront été renaturés ou en synergie avec un projet de gestion des eaux de la ZIMEYSA.

Responsable :
Etat de Genève - SRCE

Financement :
SRCE – catégorie C

Fiche **nant d'Avril R3** (km 0.7 km 1.85) Commune de Satigny



Priorité 3

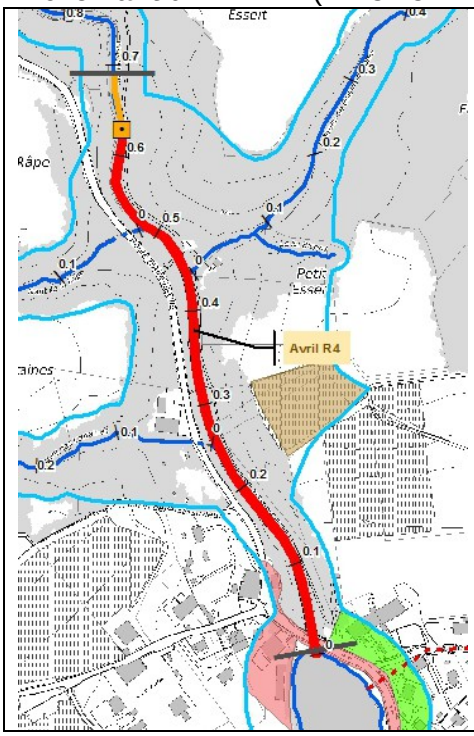
Problème :
Cours d'eau stabilisé par de nombreux ouvrages qui ont tendance à se déchausser.

Solution :
Renaturer les berges avec des stabilisations plus naturelles.

Responsable :
Etat de Genève - SRCE

Financement :
SRCE – catégorie C

Fiche **nant d'Avril R4** (km 3.25- km 2.5) Commune de Satigny



Priorité 1'

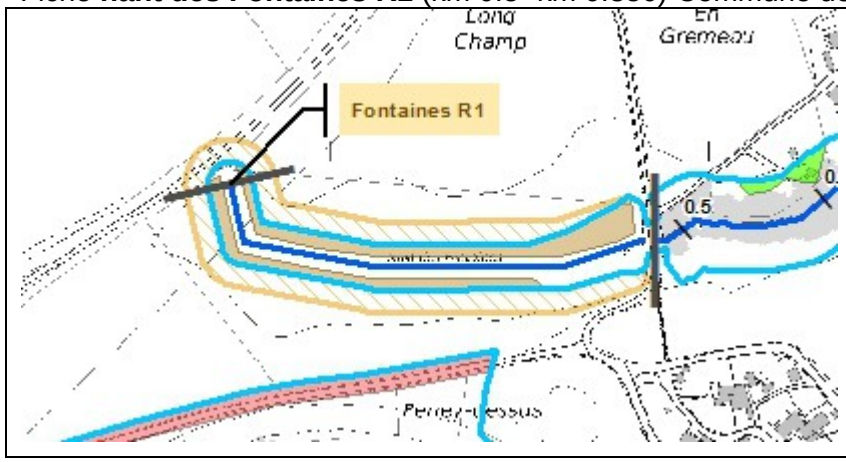
Problème :
Berges en gabions entièrement stabilisées qui uniformisent le fond du lit et rend la rivière difficilement accessible à la faune.

Solution :
Renaturer le lit du cours d'eau dès que les contraintes hydrauliques le permettront (mesures prévues dans les PGEE (mesure 4.2.2. P8) et par l'aménagement du lac des Vernes (mesure 4.1.9.))

Responsable :
Etat de Genève - SRCE

Financement :
SRCE – catégorie C

Fiche **nant des Fontaines R1** (km 0.5- km 0.850) Commune de Satigny



Priorité 2

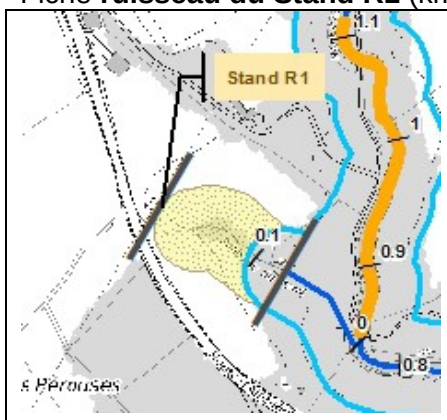
Problème :
Cours d'eau qui ressemble, sur son tronçon amont, plus à un fossé qu'à un cours d'eau. Les berges sont inexistantes.

Solution :
Réaménager les berges.

Responsable :
Etat de Genève – SRCE

Financement :
SRCE - catégorie B

Fiche **ruisseau du Stand R1** (km 0.75 - km 0.150) Commune de Satigny



Priorité 4

Problème :
Cours d'eau qui récupère les eaux de l'amont et de la route 75m après le début de son talweg quasiment à mi-chemin de sa longueur totale.

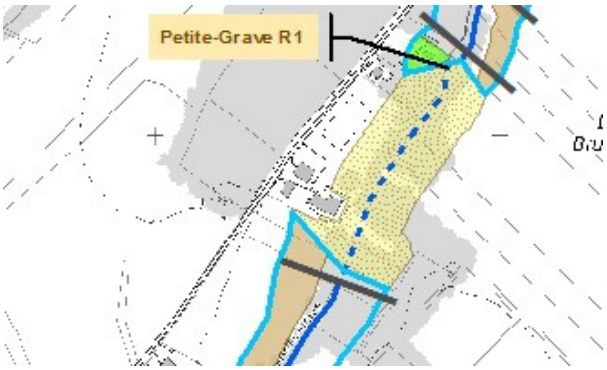
Solution :
Remettre l'eau en tête de cours d'eau et réaménager le lit qui ne reçoit plus d'eau depuis des années si des travaux sur la route sont prévus.

Responsable :
Etat de Genève – SRCE

Financement :
SRCE - catégorie A

4.3.4. Renaturation et mise à ciel ouvert Nant de Goy et affluents

Fiche **bief du Lavoir de la Petite Grave R1** (km 0.350 - km 0.470) Commune de Cartigny



Priorité 2

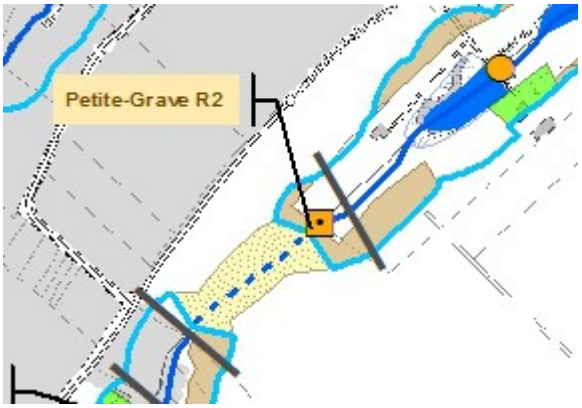
Problème :
Cours d'eau enterré sur deux tronçons entourés de tronçons à ciel ouvert.

Solution :
Remettre à ciel ouvert les deux tronçons et rétablir le corridor biologique.

Responsable :
Commune de Cartigny

Financement :
Commune soutien financier SRCE possible - catégorie A

Fiche **bief du Lavoir de la Petite Grave R2** (km 0.520 – km 0.720) Commune de Cartigny



Priorité 1

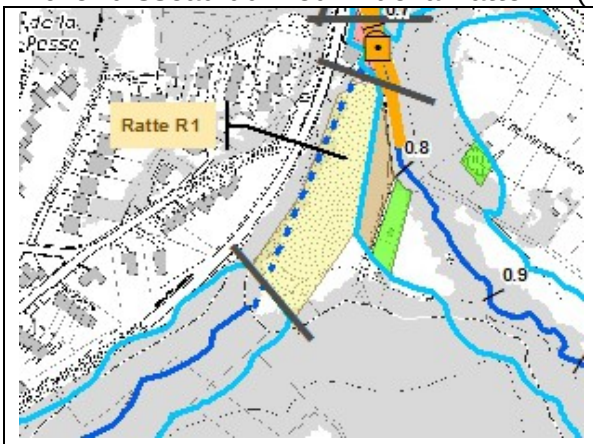
Problème :
Cours d'eau enterré sur deux tronçons entourés de tronçons à ciel ouvert.

Solution :
Remettre à ciel ouvert les deux tronçons et rétablir le corridor biologique.

Responsable :
Commune de Cartigny

Financement :
Commune soutien financier SRCE possible - catégorie A

Fiche **ruisseau du Moulin de la Ratte R1** (km 0 - km 0.210) Commune d'Aire-La-Ville



Priorité 3

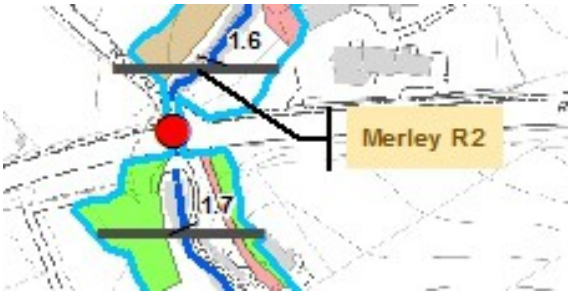
Problème :
Cours d'eau enterré juste 200m avant sa confluence avec le nant de Goy créant une zone inondable.

Solution :
Remettre à ciel ouvert pour reconnecter le corridor biologique et diminuer le risque d'inondation.

Responsable :
Commune d'Aire-La-Ville

Financement :Commune soutien financier SRCE possible - catégorie B

Fiche **ruisseau le Merley R2** (km 1.65) Communes de Bernex et Cartigny



Priorité 1

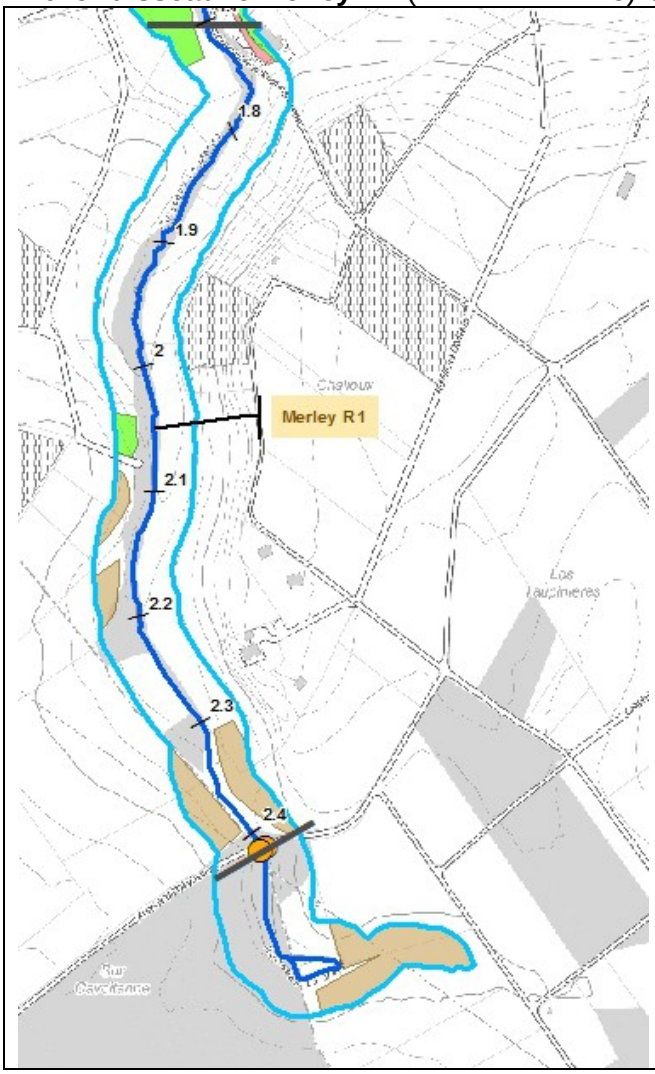
Problème :
Cours d'eau canalisé sous la route de Chancy ne permettant pas à la petite faune de passer.

Solution :
Dans le cadre de la réfection du carrefour, un giratoire est prévu. Dès lors le Merley canalisé devra être pourvu d'un passage à faune.

Responsable :
DGNP

Financement :
DGNP - catégorie B

Fiche **ruisseau le Merley R1** (km 1.7 - km 2.5) Commune de Bernex



Priorité 1

Problème :
Cours d'eau qui subit une pollution diffuse de l'agriculture notamment à cause de son cordon boisé mince. Il manque de milieux annexes.

Solution :
Aménager une lisière étagée et des milieux annexes.

Responsable :
Commune de Bernex

Financement :
Commune soutien financier SRCE possible - catégorie B

4.3.5. Renaturation des rives du Lac

L'ensemble des rives du lac a des potentialités de renaturation ou d'aménagement ponctuelles. Une étude qui définit les potentialités plus précises devra être menée comme étude de base d'aide à la décision et de coordination des actions.
Pour les grands projets essentiellement situés sur le domaine public les projets suivants ont été définis. Les projets devront tenir compte de l'éventuelle traversée de la Rade ou du Lac.

Fiche **Lac R1 rive droite et rive gauche** (Rade) Ville de Genève



Priorité 1

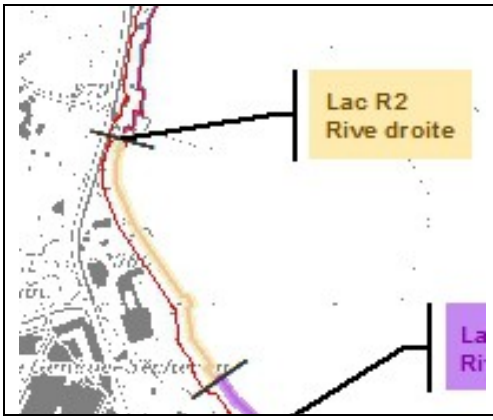
Problème :
Rade et quai marchand encombré de bateaux, d'entreprises et de cabanes de pêche obstruant la vue sur le lac et impactant le site de la Rade.

Solution :
Valoriser le patrimoine en déplaçant les bateaux de plaisance en rive gauche dans les ports avoisinants en déménageant les entreprises dans des lieux adéquats et en valorisant l'activité de la pêche, favoriser le site en faveur de la biodiversité et créer des accès à l'eau notamment en aval de la jetée du jet d'eau.

Responsable :
Etat de Genève – DGEau-DGNP

Financement :
DETA - catégorie C

Fiche **Lac R2 rive droite** Ville de Genève



Priorité 1

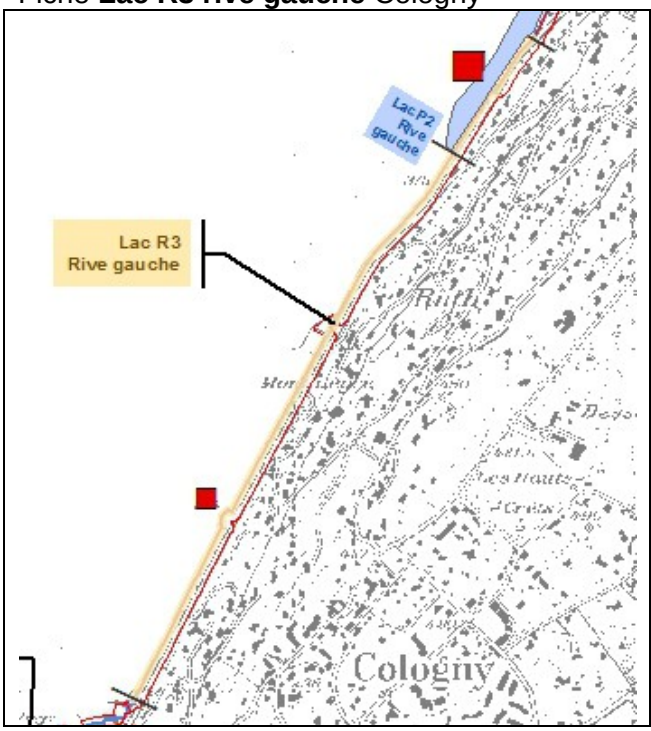
Problème :
Mur de rive avec enrochements sans intérêt particulier.

Solution :
Amélioration des rives, réaménagement de la zone littorale voire création d'île.

Responsable :
Etat de Genève – DGEau-DGNP

Financement :
DETA - catégorie C

Fiche **Lac R3 rive gauche** Cologny



Priorité 1

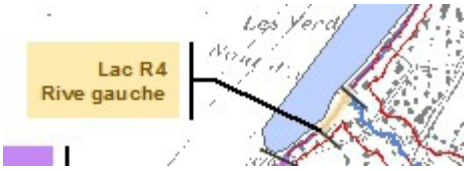
Problème :
Rive constituée par un mur et des enrochements ayant peu d'intérêt tant pour la faune que pour la baignade ainsi qu'au niveau du paysage.

Solution :
Aménager la zone littorale en augmentant sa valeur nature et paysagère et favoriser les accès ponctuels à l'eau.

Responsable :
Etat de Genève – DGEau-DGNP

Financement :
DETA - catégorie C

Fiche **Lac R4 rive gauche** Corsier



Priorité 1

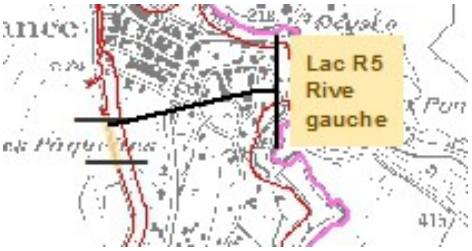
Problème :
Embouchure du Nant d'Aisy bloqué par la présence d'un port envasé et inutilisé.

Solution :
Dans le cadre de la mesure Nant d'Aisy R1 du SPAGE Lac Rive Gauche, déconstruire le port et renaturer la rive lacustre.

Responsable :
Etat de Genève – DGEau-DGNP

Financement :
DETA - catégorie C

Fiche **Lac R5 rive gauche** Hermance



Priorité 1

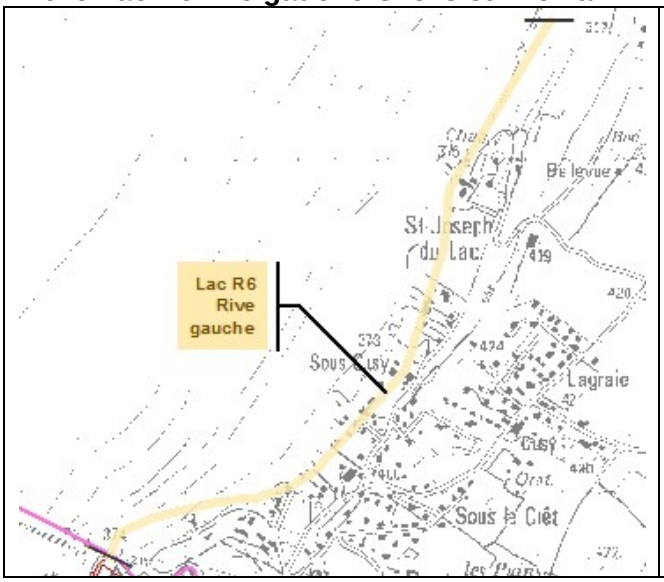
Problème :
Rive constituée par un mur et des enrochements ayant peu d'intérêt.

Solution :
Aménager la zone littorale en augmentant sa valeur nature et paysagère

Responsable :
Etat de Genève – DGEau-DGNP

Financement :
DETA - catégorie C

Fiche **Lac R6 rive gauche** Chens-sur-Léman



Priorité 1

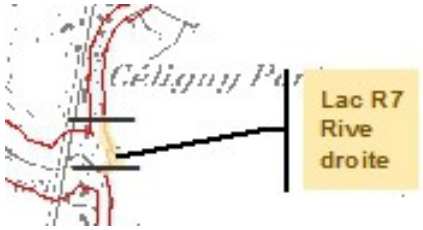
Problème :
Rive lacustre banale dans une anse très calme et très bien située pour des aménagements.

Solution :
Renaturer la rive lacustre.

Responsable :
Etat de Genève – DGEau-DGNP

Financement :
DETA - catégorie C

Fiche **Lac R7 rive droite** Céligny



Priorité 1

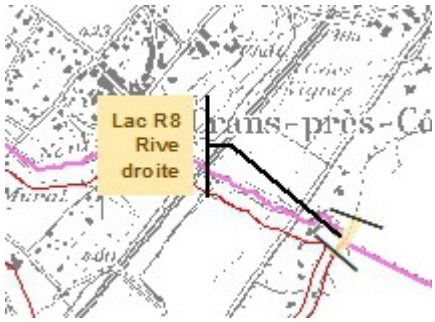
Problème :
Embouchure du canal le Brassu de peu d'intérêt.

Solution :
Renaturer l'embouchure.

Responsable :
Etat de Genève – DGEau-DGNP

Financement :
DETA - catégorie C

Fiche **Lac R8 rive droite** Céligny



Priorité 1

Problème :
Embouchure du Nant de Pry de peu d'intérêt.

Solution :
Renaturer l'embouchure.

Responsable :
Etat de Genève – DGEau-DGNP

Financement :
DETA - catégorie C

4.4. Volet mise sous protection légale (L)

Buts :
Assurer une meilleure protection légale des espaces naturels liés aux cours d'eau :

- en élaborant un plan de site autour des cours d'eau ayant une surface inconstructible plus petite que l'espace minimal délimité ;
- en attribuant un statut de protection supérieur à des milieux naturels abritant des espèces menacées (plan de site, réserve naturelle, mise à ban, etc.), notamment suite à des actions de renaturation.

Ces actions sont répertoriées sur les cartes 4a, et 4b.

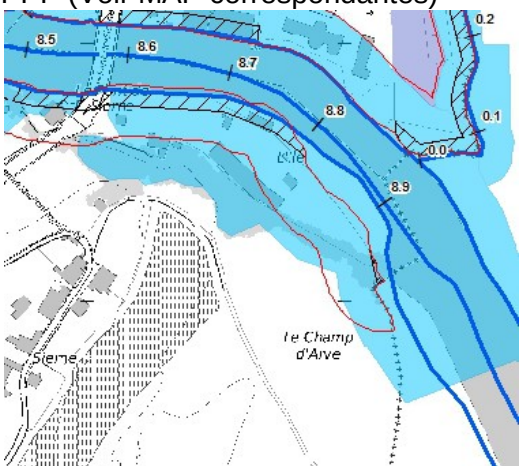
4.4.1. Plan de site nature

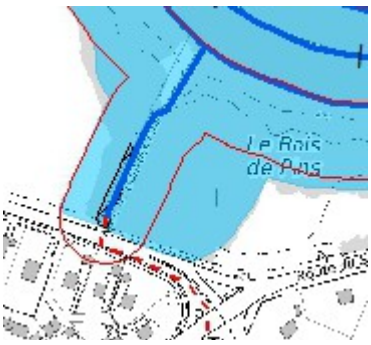
Rendre l'espace minimal légal par un plan de site là où celui-ci est plus grand que les surfaces inconstructibles.
Cette action sera mise en œuvre au cas par cas lorsqu'un besoin avéré se présentera.

Responsable :
Etat de Genève - DGEau

Arve : à coordonner avec la mise en œuvre du PPP (Voir MAP correspondantes)

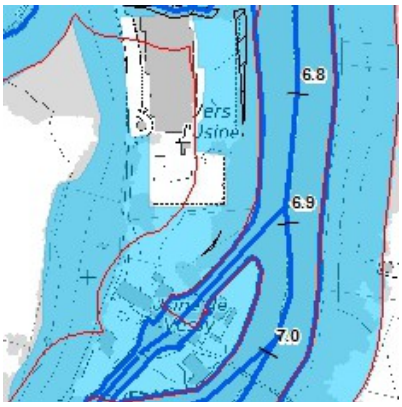
en amont du pont de Sierne (commune de Veyrier)

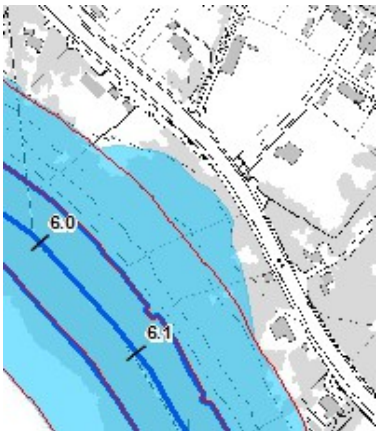




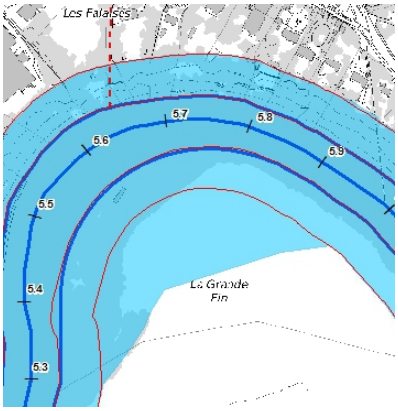
au nant du Bois des Pins à sa confluence (commune de Veyrier)

à l'usine de Vessy (commune de Veyrier)

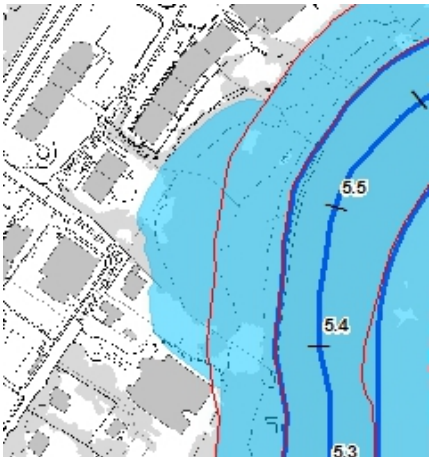




sous les crêts de Florissant (commune de Chêne-Bougeries)

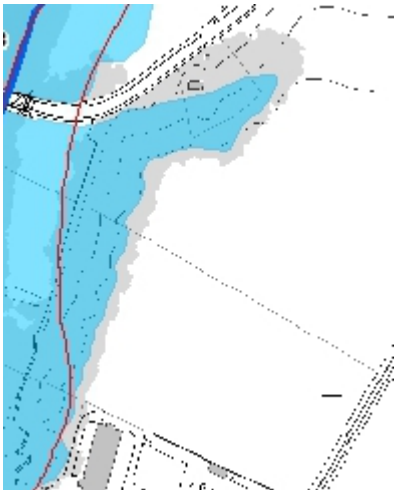


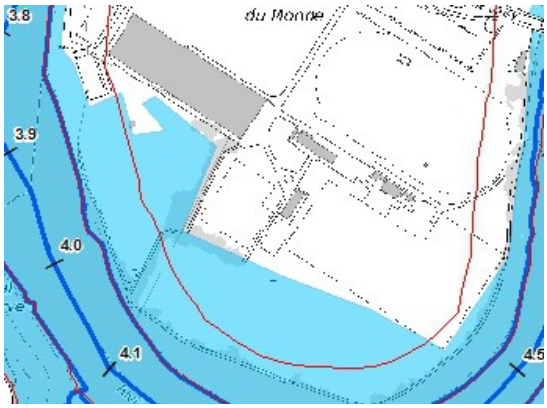
à la Grande Fin (commune de Veyrier)



sous le chemin de Beau-Soleil (Ville de Genève)

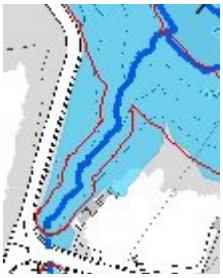
en aval du pont de Vessy (commune de Veyrier)

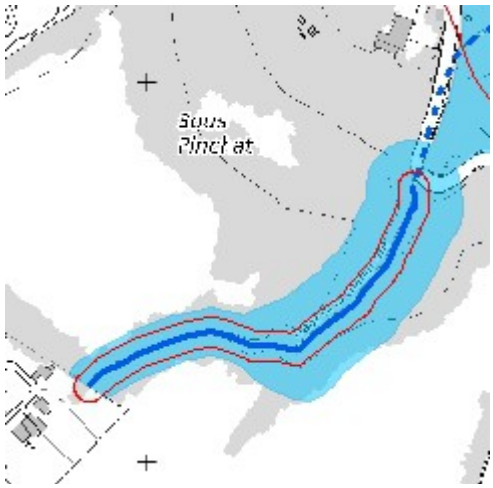




au Bout du Monde (Ville de Genève)

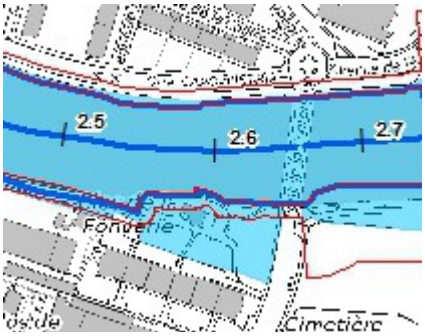
au Ruisseau de la Tour de Pinchat à sa confluence (commune de Veyrier)



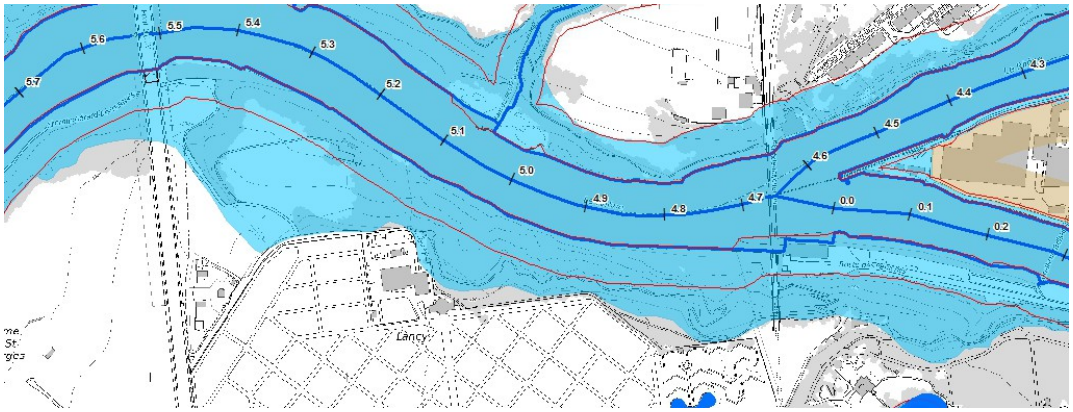


le nant de la Guinguette (Communes de Veyrier et Carouge)

à la Fonderie (commune de Carouge)



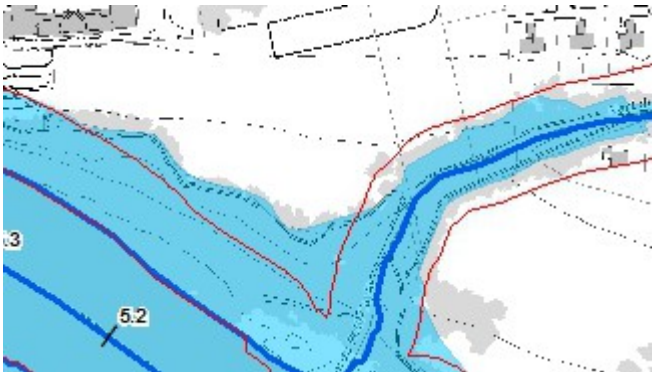
Arve-Rhône

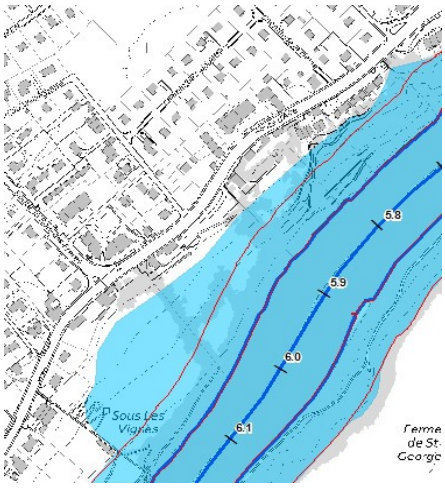


sous le Bois de la Bâtie jusque sous le cimetière de Saint Georges (Ville de Genève)

Rhône

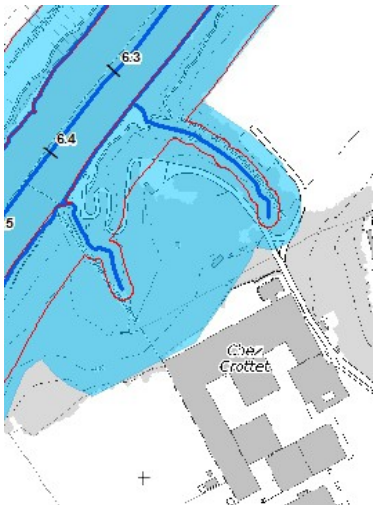
au nant du petit Cayla à sa confluence (Ville de Genève)

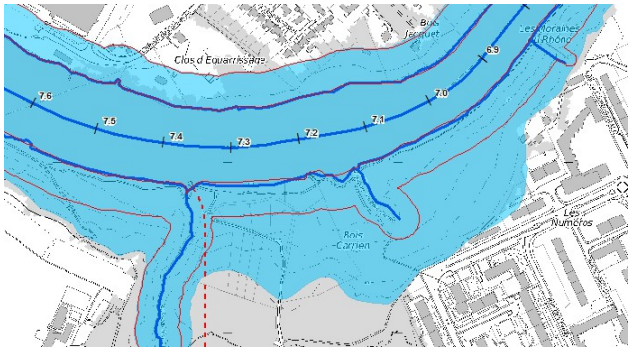




sous les Vignes (commune de Vernier)

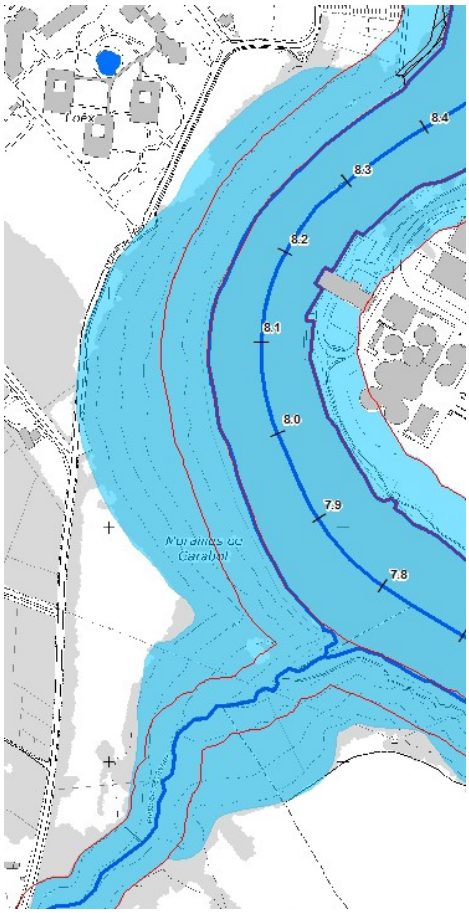
au ruisseau du Stand de Saint-Georges et des Grandes Communes à leur confluence (communes de Lancy et Onex)

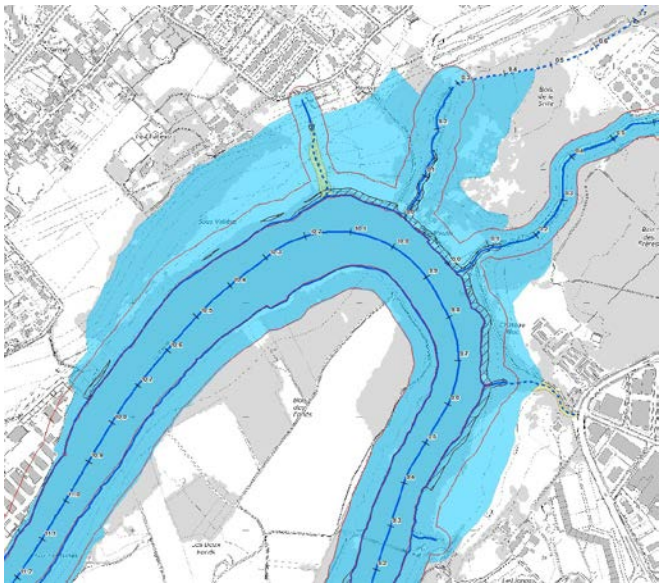




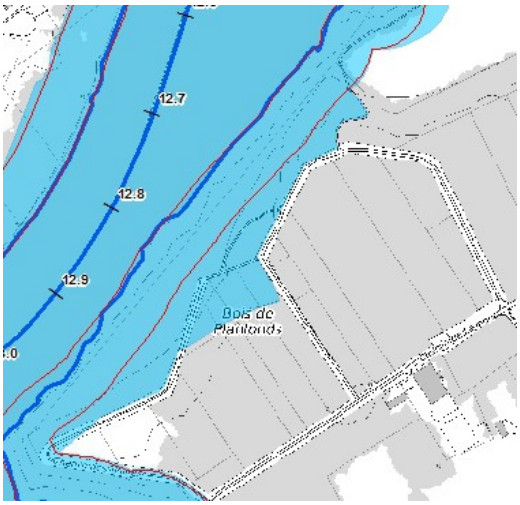
au Bois Carrien (commune d'Onex)

au ruisseau des Evaux à sa confluence jusqu'aux Moraines de Carabot (communes d'Onex, Confignon et Bernex)

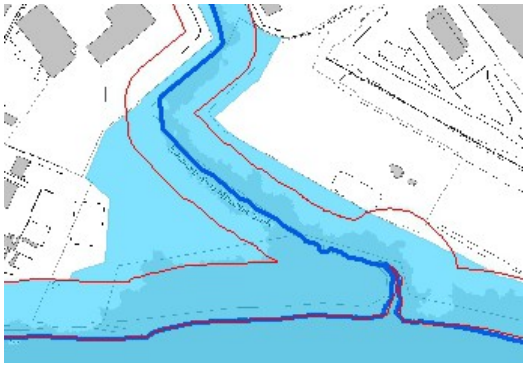




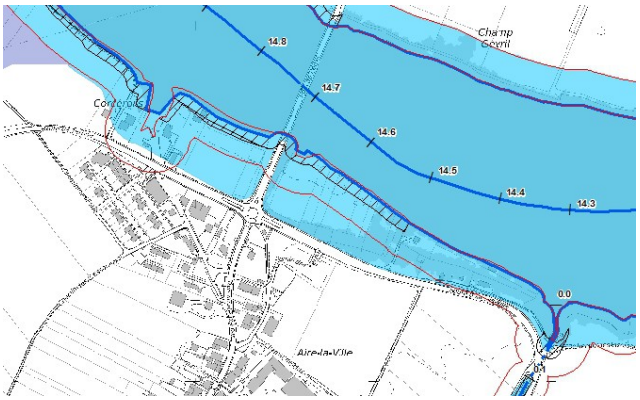
sous le Lignon, comprenant le nant des Frères à sa confluence, le nant d'Avanchet et le nant de Poussy avec la boucle du Rhône sous Vallière (commune de Vernier)



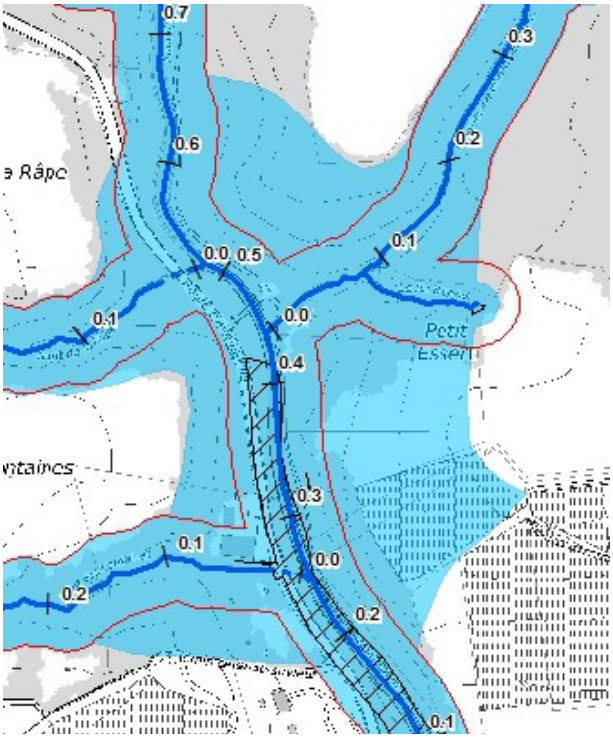
aux bois de Planfonds (commune de Bernex)



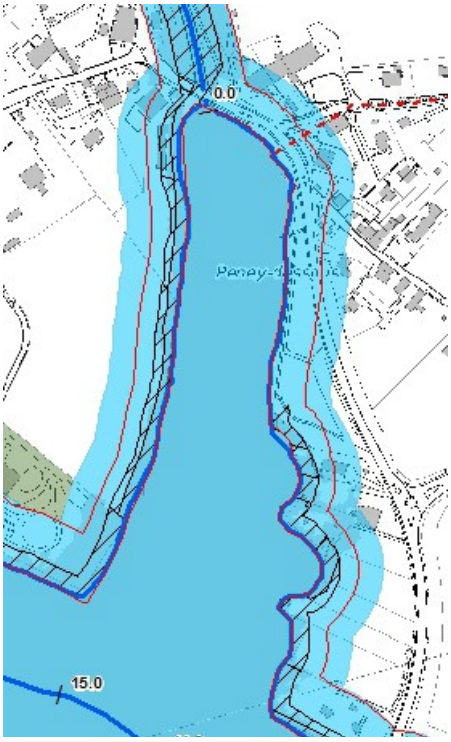
au ruisseau de la Maison Carrée à son embouchure (commune de Satigny)



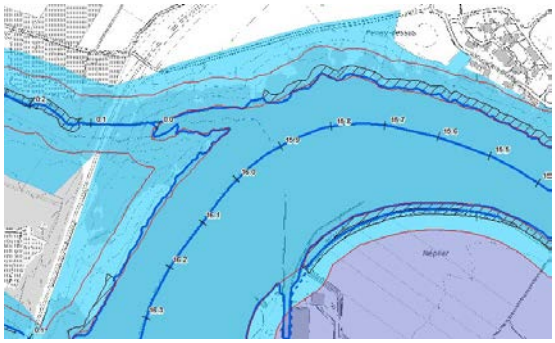
sous Aire-La-Ville (commune d'Aire-La-Ville)



le nant d'Avril (commune de Satigny)

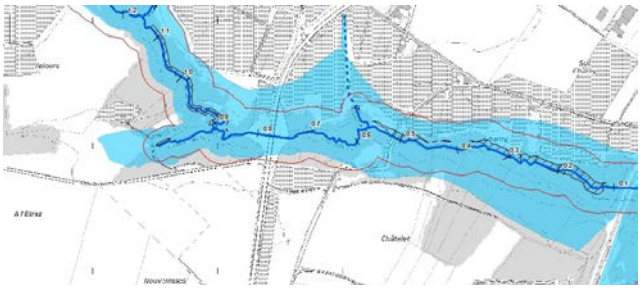


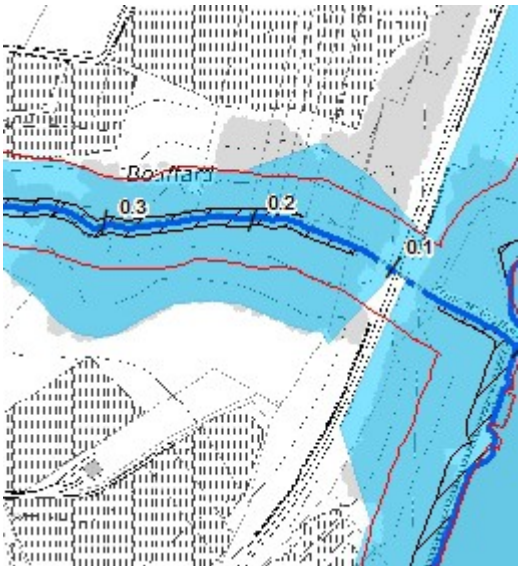
le bras de Peney (commune de Satigny)



la confluence du Châtelet (communes de Satigny et Russin)

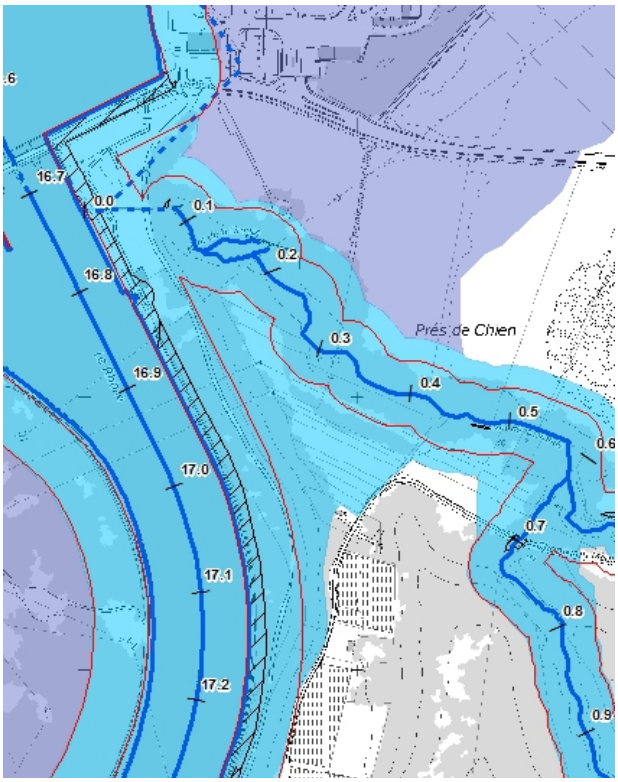
le Châtelet sous Fontanille, à Charny et à l'amont du cul des nouvelisses (communes de Satigny et Russin)

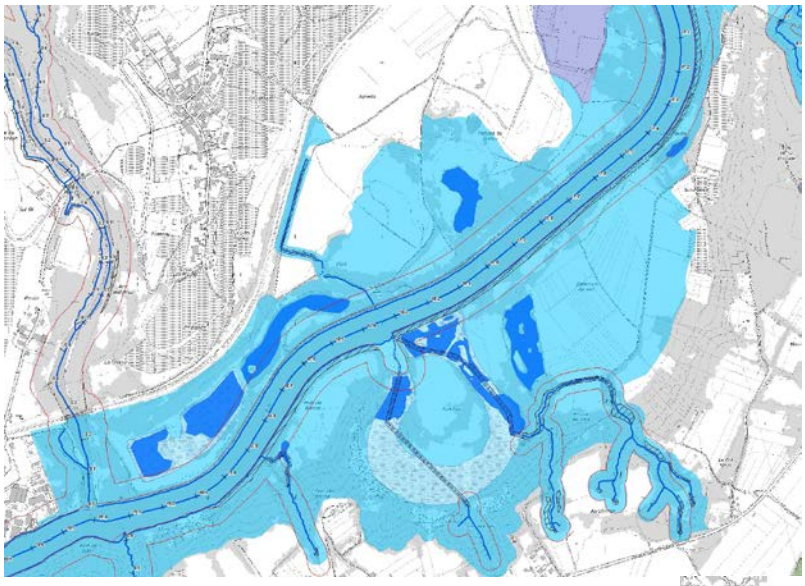




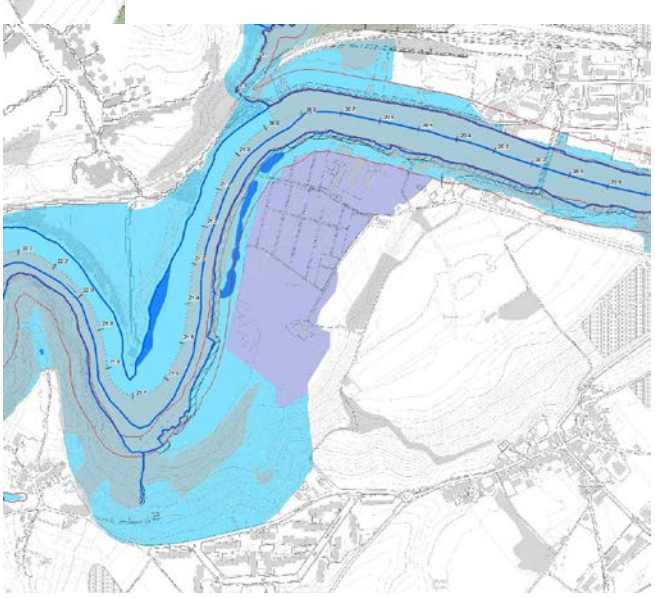
le nant de Bouffard (commune de Russin)

le nant de la Dronde à sa confluence (commune d'Aire-La-Ville)

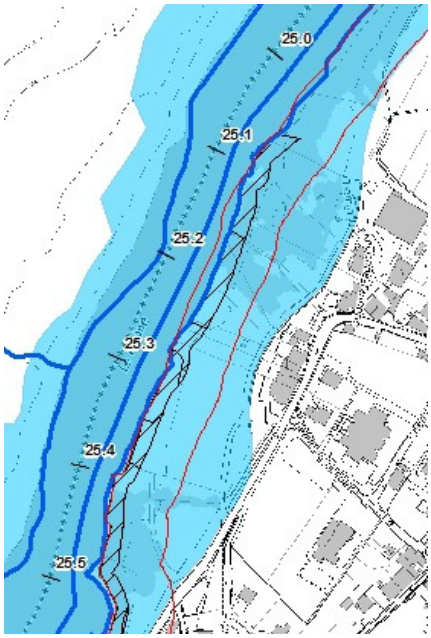




aux Teppes du Biolay et aux Teppes de Véré ainsi qu'au Moulin de Vert (communes de Cartigny, Russin et Dardagny)

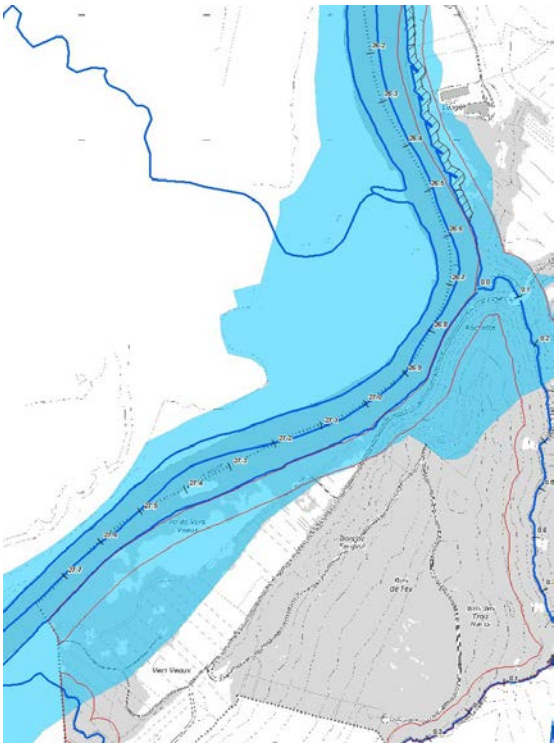


à la falaise de Verdy et château St Victor avec la Plaine et l'Eperon de Bilet (commune d'Avully, Dardagny et département de l'Ain)



sous Chancy (commune de Chancy)

à la confluence de l'Annaz et du Longet jusqu'aux Iles de vers Veaux (commune de Chancy et département de l'Ain)



4.4.2. Surfaces inconstructibles

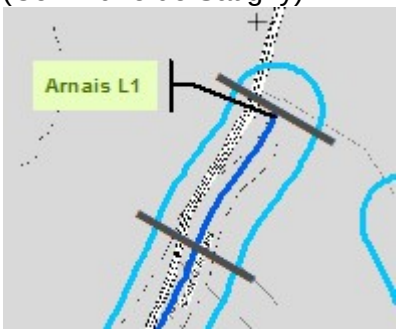
Mettre à jour la carte des surfaces inconstructibles sur la base de l'espace minimal des cours d'eau pour les cours d'eau n'ayant pas encore de surface inconstructible.
Cette action est de priorité 2 et suivra l'adoption de la carte des cours d'eau (chap. 4.4.1 des SPAGE Aire-Drize, Lac rive gauche et Lac rive droite).

Responsable :
Etat de Genève - DGEau

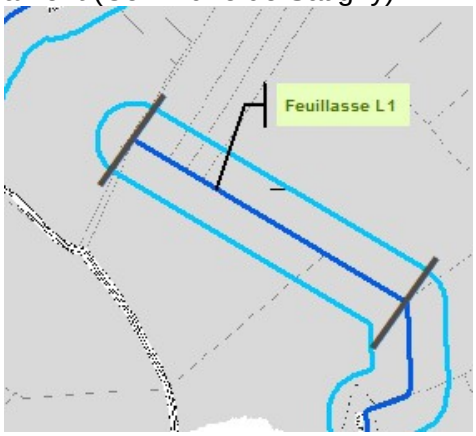
Les cours d'eau concernés sont :

Bassin versant du Rhône :

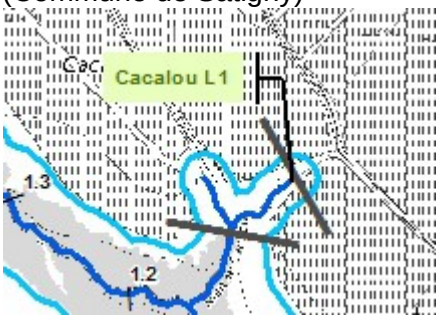
Nant d'Arnais prolongé en amont (Commune de Satigny)



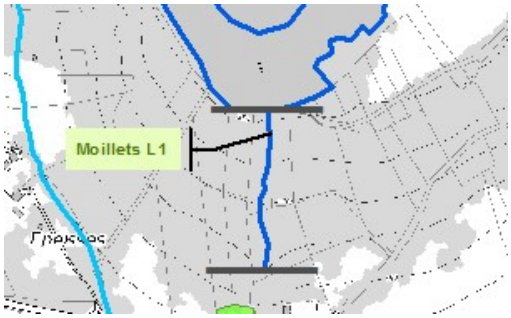
Nant des Bois-de-Feuillasse prolongé en amont (Commune de Satigny)



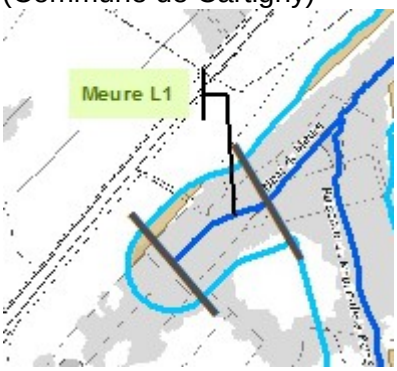
Nant de Cacalou un bras latéral ajouté (Commune de Satigny)



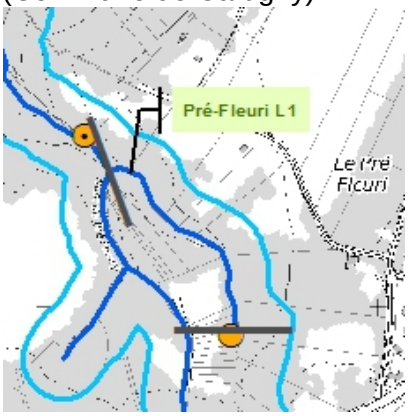
Nant des Molliets (Commune d'Avully) Entièrement compris dans la surface inconstructible du Rhône



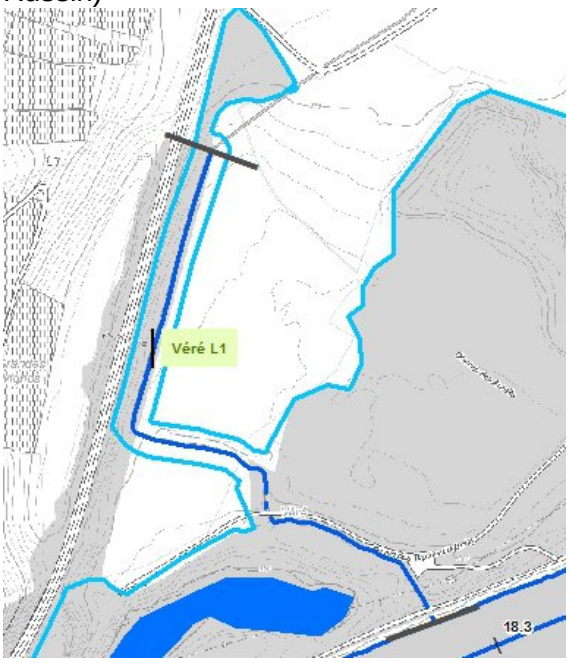
Nant de Meure prolongé en amont (Commune de Cartigny)



Nant de Pré-Fleury un bras latéral ajouté (Commune de Cartigny)

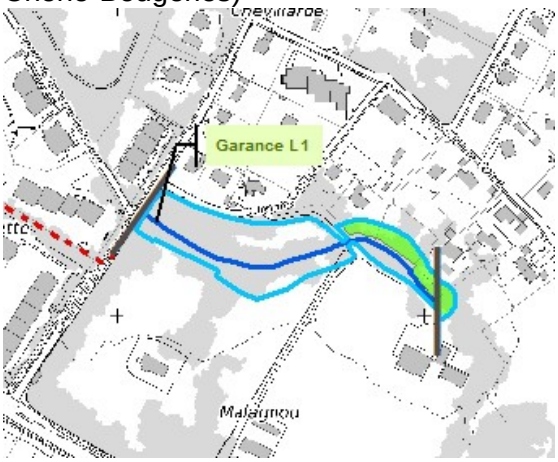


Nant des Teppes-de-Véré (Commune de Russin)

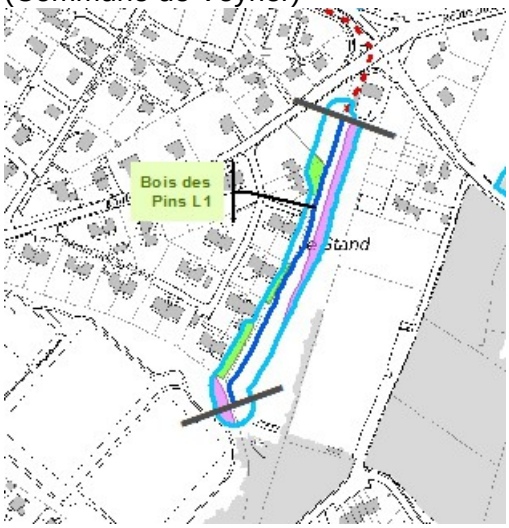


Bassin versant de l'Arve :

Ruisseau de la Garance (Commune de Chêne-Bougeries)



Nant du Bois-des-Pins prolongé en amont (Commune de Veyrier)



Ruisseau de la Tour-de-Pinchat un bras latéral ajouté (Commune de Veyrier)



4.4.3. Compléter la carte des cours d'eau

Les Arbères L1 : Vérifier si le cours d'eau qui arrive dans le plan d'eau de La Maille au lieu-dit Les Arbères à Meyrin devrait figurer sur la carte des cours d'eau.

Responsable :
Etat de Genève – SPDE en partenariat avec la DGNP

4.4.3. Périmètres de protection

a) Les rives de l'Arve apparaissent aujourd'hui comme peu protégées (cf annexe 1c). Une étude du Projet Paysage Prioritaire (PPP Arve) paysager est en cours d'étude depuis l'embouchure de la Menoge jusqu'à la Jonction afin d'établir une image directrice qui aboutira à des propositions de mesures d'aménagement paysage (MAP) comme par exemple : passerelles, aménagement d'embouchures, projets de continuité du cheminement. L'embouchure du Foron est également inscrite dans le MAP Foron.
Le projet de renaturation de l'embouchure du Foron fera partie intégrante de ces plans en coordination avec l'agrandissement de la STEP de Villette (mesure 4.1.4.) (cf. mesure Arve R1 au chap. 4.3.2).

Responsable :
Grand Genève – partenariat transfrontalier composé de OU, DGEau, DGNP, Annemasse agglo, SM3A, SYFOR et les communes concernées.

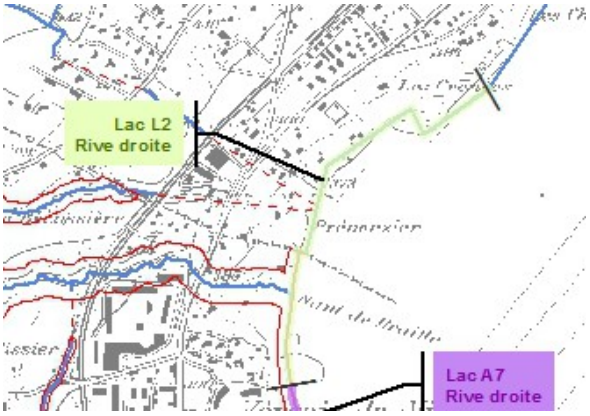
b) Réorganiser les sites OROEM

Couvrir l'ensemble des rives lacustres genevoises afin d'assurer une meilleure protection des oiseaux d'eau.

Responsable :
Etat de Genève – DGNP

c) Extension et mise en place de restrictions à la navigation.
Deux sites à valeur écologique particulière vont faire l'objet d'une restriction à la navigation afin de favoriser la tranquillité pour les oiseaux d'eau suite à la réorganisation des sites OROEM – la Pointe à la Bise en extension et la Baie des Crénées (cf. fiches L1 et L2 Annexe 4b).





Responsable :
Etat de Genève - DGNP

d) Inventaire fédéral des paysages

Inscrire l'ensemble du vallon de l'Arve à l'inventaire fédéral des paysages (IFP) probablement en extension au site du Rhône.

Responsable :
Etat de Genève – DGNP

4.5. Volet entretien du Domaine public et gestion des loisirs (E, P et A)

Buts :
Intervenir annuellement ou en urgence dans le cours d'eau et sur les berges afin de garantir en permanence les écoulements (notamment des crues) et la stabilité à long terme des berges et de favoriser l'habitat de la faune et la flore caractéristique du cours d'eau.

4.5.1. Entretien du Domaine public cantonal

Elaborer et mettre à jour les plans d'entretien (DGNP)

Responsable :
Etat de Genève, DGNP

Financement :
DGNP

4.5.2. Entretien de l'Arve et du Rhône concédés

SIG et SFMCP ont élaboré des plans d'entretien des mesures de compensation ainsi que des tronçons concédés qui font partie intégrante de la concession. Un contrôle annuel est effectué qui peut aboutir à des interventions ponctuelles ou des suggestions d'amélioration.
Un état des lieux complet quinquennal est élaboré pour suivre l'évolution des ouvrages et proposer des mesures.
L'ensemble est soumis aux autorités compétentes annuellement.

Responsable :
SIG et SFMCP

Financement :
SIG et SFMCP

4.5.3. Entretien du Domaine public communal

Proposer aux communes de pratiquer de façon similaire aux plans d'entretien cantonaux.

Responsable :
Etat de Genève, DGNP en collaboration avec les communes riveraines.

Financement :
DGNP et commune

4.5.4. Entretien des surfaces renaturées

Entretien prévu dans le cadre de la renaturation.

Problème :
Les travaux réalisés créent d'importantes nouvelles surfaces pionnières, qui vont se végétaliser progressivement et qu'il s'agit d'amener au cours des prochaines années dans un état stable, tel que prévu par le projet, par le biais d'un entretien ciblé (plantations, semis, fauche, etc.), en évitant notamment la colonisation massive par des plantes indésirables (notamment néophytes envahissantes).

Solution :
Il faut prévoir un accompagnement particulier durant les trois premières années afin de garantir la bonne mise en place de la végétation. Par la suite ces surfaces seront introduites dans les plans d'entretien de la DGNP ou de la Commune.

L’ensemble de la démarche doit se faire en tirant profit des expériences acquises dans le cadre du suivi et de l’entretien de l'Aire, de la Seymaz et de la Versoix.

Responsable :
Etat de Genève, DGEau-SRCE (durant les trois années suivant les travaux) puis DGNP et Commune (par la suite et à long terme).

Financement :
Etat de Genève, DGEau-SRCE et DGNP (budgets de fonctionnement) - catégorie C/D

4.5.5. Gestion des cordons boisés

Intégrer la gestion des cordons boisés dans la gestion forestière et les plans d'entretien Priorité 1.

Problème :
Ranimer la propriété forestière privée, coordonner et soutenir la gestion des forêts riveraines et intégrer les enjeux de sécurité et de fonctionnalité biologique.

Solution :
Rédaction d'un plan de gestion des forêts riveraines, en collaboration avec l'association des propriétaires forestiers (association réunissant les propriétaires publics et privés et chargée d'appuyer les propriétaires dans la gestion de leur forêt). Elaboration d'un schéma d'intervention en fonction d'une typologie des boisements et des enjeux.

Responsable :
Etat de Genève - DGNP

Financement :
DGNP - catégorie D

4.5.6. Lutte contre les plantes envahissantes

Problème :
Certaines plantes exotiques ont tendance à se répandre et à envahir les sites naturels. Elles colonisent souvent les rives en utilisant les cours d'eau pour se disséminer. C'est notamment le cas de la renouée du Japon qui a déjà envahi les bords de l'Arve, le bambou très présent le long des petits cours d'eau ainsi que de l'arbre à papillons (Buddleia) qui s'étend sur les berges du Rhône.

Solution :
Afin de limiter l'expansion de ces plantes des actions adaptées doivent être appliquées selon le mode de reproduction. Au final, une interdiction à la vente de ces espèces serait nécessaire en parallèle à une éradication dans les sites naturels. Ainsi, la DGNP lutte contre la renouée sur les berges du Rhône et fait régulièrement des interventions d'enlèvement de buddleia au bord de l'Allondon.

Responsable :
Etat de Genève – DGNP (Secteur Biodiversité

Financement :
DGNP - Catégorie C

4.5.7. Politique pêche

Priorité 1.

- **Rétablir dans la mesure du possible la libre migration des poissons en facilitant le passage des obstacles, et notamment les 4 barrages hydro-électriques (Vessy, Seujet, Verbois et Chancy-Pougny).**

Problème :
Les salmonidés de rivières (Truites et Ombres), mais aussi de nombreux autres poissons du Rhône (notamment les Barbeaux) ont besoin d'habitats différents au cours des saisons et tout au long de leur développement. Ils sont capables d'effectuer des migrations de plusieurs km, voire dizaine de km pour rejoindre les secteurs favorables. Toutefois, la construction des barrages hydro-électriques au cours du XXème siècle compliquent fortement ces migrations. Même si les 4 barrages concernés sont aujourd'hui tous équipés d'ouvrages de franchissement, les suivis montrent qu'ils restent des obstacles difficiles à franchir (avec blocage au pied du barrage pour la migration vers l'amont et mortalité au passage dans les turbines lors de la dévalaison). Une étude, réalisée par l'HEPIA, la DGNP, les SIG et SFMCP dans le cadre d'un projet InterReg, utilisant les moyens les plus modernes de suivis des poissons (PIT-tag et télémétrie) est en train de préciser ce diagnostic.

Solutions:
L'assainissement des centrales hydroélectriques prévu par la nouvelle loi fédérale sur les eaux (LEaux) comprend un volet "Assainissement de la migration du poisson". Dans le cadre d'une planification engagée depuis 2012 par le canton, un diagnostic, des variantes solutions et des priorités seront proposées par le canton à la Confédération. Une fois validée, les moyens financiers nécessaires à la réalisation de cet assainissement seront disponibles pour que les concessionnaires réalisent les travaux, sous l'autorité du canton.

Les mesures touchent les 4 barrages du Rhône genevois, et pourront aller d'améliorations ponctuelles des dispositifs existant à la création de nouvelles passes à poisson, voire de rivière de contournement (envisagée notamment sur la rive droite de Verbois)

Responsables :
Etat de Genève – DGNP (Gestion de la pêche) et DGEau-SECOE (Surveillance des concessions) et SRCE (Renaturation)
Exploitant des centrales hydroélectriques concessionnées

Financement :
Catégorie B-D.

- **Favoriser la reproduction naturelle des salmonidés par la gestion du milieu (frayères, sites de grossissement, pollution des eaux) en complément du rétablissement de la libre migration**

Problème :
Les salmonidés (truites et ombres) ont besoin de rivières structurées avec une grande diversité d'habitats pour répondre aux besoins des différents stades de leur développement. Les problèmes suivants limitent fortement, voire rendent impossible la reproduction des salmonidés dans l'Arve et le Rhône (plus ou moins par ordre d'importance):

- Eclusées importantes du barrage du Seujet, qui entraine des grandes amplitudes de hauteur d'eau et de vitesses de courant sur les sites de frayes et de grossissement des secteurs du Rhône situés à l'aval de cet ouvrage;

- Qualité de l'eau insuffisante dans l'Arve genevoise (surtout durant l'étiage hivernal), sous l'influence des deux STEP de Villette (GE) et d'OCYBELE (F);

- Manque de graviers de granulométrie favorable (problème de charriage), notamment suite à la surexploitation de l'Arve haut-savoyarde (Arve surtout);

- Frayères de graviers envahies par la moule zébrée sur le secteur du Rhône urbain.

Solutions:
L'assainissement des centrales hydroélectriques prévu par la nouvelle loi fédérale sur les eaux (LEaux) comprend des volets "éclusées" et "charriage" Dans le cadre d'une planification engagée depuis 2012 par le canton, un diagnostic, des variantes solutions et des priorités seront proposées par le canton à la Confédération. Une fois validés, les moyens nécessaires à la réalisation de cet assainissement seront disponibles pour que les concessionnaires des centrales hydro-électriques réalisent les travaux, sous l'autorité du canton. En parallèle, un plan de gestion du charriage dans l'Arve genevoise doit permettre de gérer le retour du gravier dans ce cours d'eau (voir mesure 4.8.2.). D'autre part, la STEP de Villette doit être reconstruite (voire mesure 4.1.4.).

Parmi les mesures envisagées, il y a une réduction des éclusées du Seujet, ciblées sur les stades cruciaux de la reproduction des salmonidés, une gestion du gravier à l'entrée de l'Arve dans le canton visant à laisser passer assez de gravier pour les poissons, ainsi que la remise artificielle de graviers en aval de certains barrages (notamment Verbois et Chancy-Pougny),

Une éventuelle rivière de contournement du Rhône à Verbois pourrait aussi devenir un site de reproduction prioritaire, puisqu'il serait plus facile d'y assurer les débits adéquats (en minimisant les variations) et le charriage nécessaire que dans le lit principal du Rhône.

Responsables :
Etat de Genève – DGNP (Entretien des cours d'eau, gestion halieutique), DGEau (tous les services)
Exploitants des centrales hydroélectriques concessionnées et des stations d'épuration

Financement :
Catégorie B-D

- **Soutenir la pêche de loisir en ville par une politique de rempoissonnement active en poisson de mesure dans le Rhône et l'Arve urbain.**

Problème :
Il y a une forte demande des pêcheurs pour poursuivre la pêche de la truite en ville, qui a une longue tradition, mais dans l'état actuel, la faiblesse, voire l'absence de populations reproductrices fonctionnelles dans le Rhône et dans l'Arve ne permet pas de répondre à cette demande. En cas de rempoissonnement, il faut faire attention aux souches de truites utilisées pour ne pas dégrader la composition génétiques des poissons locaux.

Solution :
Rempoissonner en truites de mesures avec des souches adaptées (le rempoissonnement avec des petits poissons ne fonctionne pas, en l'absence de sites favorables au grossissement, et secondairement, à cause de la prédation des oiseaux piscivores). La solution trouvée depuis quelques années consiste à repeupler avec des truites lacustres du

Léman, élevée à la pisciculture de Thonon. Elle donne toute satisfaction aux pêcheurs et sera poursuivie.

Le rempoissonnement en truite arc-en-ciel serait une alternative possible, permettant également de protéger génétiquement les truites locales, mais elle n'est pas autorisée par la Confédération, et tant que la solution des truites lémaniques fonctionne, elle n'est pas nécessaire.

Responsable :
Etat de Genève - DGNP-SFP

Financement :
DGNP - Catégorie A-B

- **Adapter les prélèvements (nombre, taille, méthodes de pêche) dans chaque cours d'eau afin de garantir la survie d'un nombre important de géniteurs.**

Problème :
La pression de pêche est très forte sur les salmonidés, notamment sur l'Arve et le Rhône urbain. Sans limite ou contrôle, les prélèvements pourraient menacer les stocks (notamment pour la petite population d'ombre transfrontalière de l'Arve) et n'est pas compatible avec une exploitation durable des espèces.

Solution :
Une réglementation doit être mise en place, par le biais d'arrêtés spécifiques ou de modifications du règlement de la pêche en rivière, pour cadrer la période de pêche et le prélèvement des géniteurs. Les restrictions doivent viser en priorité le nombre de poissons pouvant être prélevés par chaque pêcheur, et accessoirement leur taille (afin de mieux protéger les stades reproducteurs des ombres). En ce qui concerne la population d'ombre de l'Arve, particulièrement fragile, une protection totale doit être envisagée au-moins sur certains secteurs.

Responsable:
Etat de Genève - DGNP-SFP et Commission de la pêche

Financement :
DGNP - Catégorie A

- **Suivre régulièrement l'évolution des peuplements de salmonidés par le biais des statistiques de pêche et du suivi des ouvrages de franchissement des barrages.**

Problème :
Au vu de la fragilité des populations de salmonidés du Rhône et de l'Arve, une bonne connaissance de l'évolution des peuplements est essentielle pour adapter les mesures de gestion prises en leur faveur.

Solution :
Poursuivre une analyse détaillée des statistiques de pêche compilées sur la base des retours des pêcheurs en rivière et des suivis plus détaillés sur les mouvements des poissons (marquages, télémétrie, etc.), afin notamment d'évaluer l'efficacité des ouvrages de franchissements (seuils, passes à poisson, ouvrages de dévalaison), au fur à mesure de l'assainissement des ouvrages.

Suivi et cartographie des frayères et des stades juvéniles dès que des sites potentiellement fonctionnels sont identifiés.

Poursuivre la collaboration et l'échange des données avec les partenaires de France voisine.

Responsable :
Etat de Genève – DGNP (gestion de la pêche)

Financement :
DGNP - Catégorie A-B

- **Améliorer les seuils en enrochement de l'Arve pour les rendre franchissable par la faune piscicole**

Problème :
Les seuils en enrochements (digue de Reichlen, de la Fontennette, du bureau des autos et de Drizia) situés sur l'Arve urbaine sont une entrave à la libre migration des poissons provenant du Rhône et plus particulièrement pour les géniteurs d'ombres qui souhaitent se rendre sur les frayères des affluents de l'Arve.

Solution :
Aménager ces quatre seuils en y créant des bassins successifs bétonnés permettant aux poissons de remonter ces seuils. Ceci en intégrant le fait que les blocs d'enrochements peuvent bouger avec les crues d'Arve.

Responsable:
Etat de Genève – DGEau-Renaturation - DGNP-SFP et Commission de la pêche

Financement :
Renaturation – Catégorie

4.5.8. Gestion des loisirs

Créer des programmes d'action sur une période déterminée, selon les différentes activités avec des indicateurs de suivi. Toutes ces actions sont de priorité 1.

- Etudier une planification directrice pour la mise en réseaux des infrastructures gérées par les communes.
  Responsable : DGNP

- Mettre en place le concept d'accueil du public dans les réserves naturelles.
  Responsable : DGNP

- Etudier des parcours pour la mobilité réduite dans les milieux naturels.
  Responsable : DGNP

- Mettre en œuvre le projet de continuité du cheminement piéton qui longe le Rhône, le long de la ZIBAY à Satigny.
  Responsable : DGNP

- Mettre en œuvre le projet d'aménagement d'une zone de loisirs au bord du Rhône entre le nant d'Avanchet et le nant des Frères
  Responsable : Commune de Vernier

- Mettre en œuvre le projet d'aménagement d'une zone de loisirs au bord du Rhône à La Plaine (cf. Fiche Rhône – La Plaine R1 au chap. 4.3.).
  Responsable : Etat de Genève - SRCE

- Mettre en œuvre le projet d'aménagement d'une zone de loisirs au bord du Rhône en aval du pont sur le Rhône à Chancy.
  Responsable : Commune de Chancy

- Construction de franchissements du Rhône pour piétons et cycles : au niveau du pont du Mont-Blanc, du pont de la Jonction et entre Aïre et le parc des Evaux (fiche B04.5 du Plan directeur cantonal)
  Responsable : Ville de Genève, Communes de Vernier et Onex et SIG

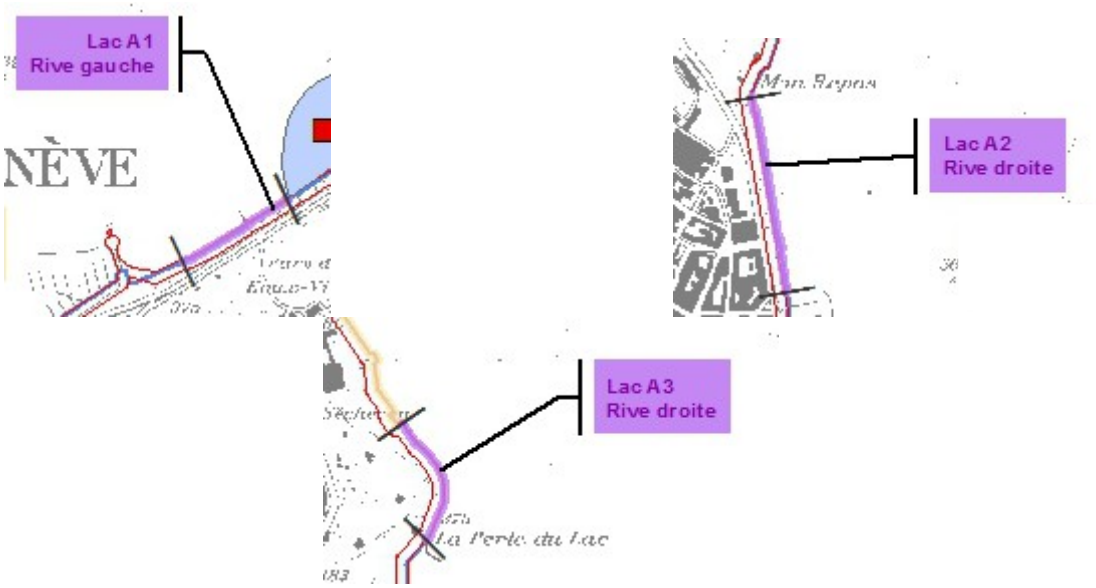
- Mettre en œuvre le projet transfrontalier de promenade basse (continuité du cheminement piéton qui longe l'Arve) (PPP Arve voir MAP Promenade basse)
  Responsable : DGNP

4.5.9. Baignade

Priorité 1.

- Créer des accès publics à l'eau pour la baignade au bord du Lac en Ville de Genève

Une étude préliminaire de localisation et de morphologie des aménagements accompagnée par une démarche EES a été menée afin de définir les lieux propices. Trois sites ont été retenus (A1, A2 et A3) pour la création d'une plage publique ont été établi sur la base de trois critères : la vitesse du courant (max 6-8 cm/s), le renouvellement de l'eau (min 12h), la proximité de la ville (20 min à pied du centre). Le quai de Cologny a quant à lui été retenu pour des améliorations ponctuelles d'accès à l'eau ainsi que la Rade (aval jetée du jet d'eau). Les trois localisations de plage figurent sur la carte 4a Actions dans l'espace minimal Arve-Jonction et l'ensemble des mesures sur les rives du lac figurent sur la carte 4b Actions sur le domaine public lacustre. Les projets devront tenir compte de l'éventuelle traversée de la Rade ou du Lac.



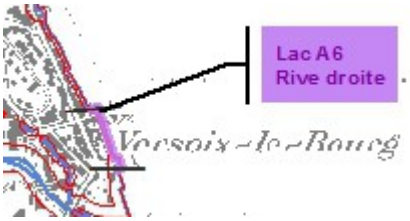
Responsable :
Etat de Genève - SRCE

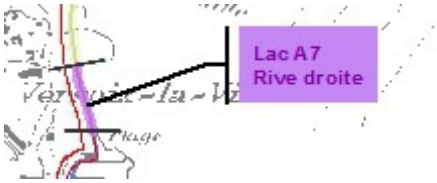
- Créer des accès publics à l'eau pour la baignade au bord du Lac

Des améliorations ponctuelles d'accès à l'eau sont à favoriser notamment le long du quai de Corsier (A4), sur la rive de Genthod aux bains du Saugy (A5), devant les quais de Versoix (A6), en prolongation de la plage de Choiseul à Versoix (A7) et devant la ruelle de l'Epuisoir.











Responsable :
Communes concernées en collaboration avec la capitainerie

4.5.10. Gestion du domaine lacustre

Priorité 1.

Problème :
Les projets de construction dans la surface inconstructible au bord du lac ainsi que sur le domaine public lacustre se multiplient. La renaturation des rives ou l'aménagement de l'interface est intéressante sur toutes les rives selon l'étude préliminaire de localisation et de morphologie des aménagements accompagnée par une démarche EES. La localisation et l'utilisation du plan d'eau de certaines activités sportives comme le ski nautique, la pêche amateur, l'aviron, la planche à voile, la plongée et la pratique du pédalo etc. restent à définir. Les différents services qui sont impliqués dans la gestion du domaine lacustre ont des lois souvent contradictoires à appliquer et réagissent au coup par coup.

Solution :
Un plan de gestion du domaine lacustre établi en concertation entre les différents intervenants permettrait d'avoir une vue globale et commune pour gérer les actions. Il s'agit de créer un document de coordination et d'aide à la décision.

Responsable :
Etat de Genève - DGNP-DGEau-DU en coordination avec tous les acteurs concernés.

Financement :
DGNP-DGEau-DU - Catégorie A-B

4.5.11. Gestion des places d'amarrage et de la batellerie

Priorité 1.

Problème :
Au vu de la volonté cantonale de libérer la Rade des bateaux de plaisance (cf. chap. 3.2.6 et 3.2.9) et du manque de places d'amarrage libres, une solution de réorganisation et d'agrandissement des ports doit être trouvée.

Solution :
L'étude préliminaire de localisation et de morphologie des aménagements accompagnée par une démarche EES réalisée propose les solutions suivantes :

- L'extension des infrastructures portuaires publiques et privées permettra de replacer les bateaux sortis de la Rade ainsi que de pallier le manque de places d'amarrage de proximité, atteignables par mobilité douce et en transport public (fiche P1 annexe 4b). L'étude préliminaire arrive à la conclusion qu'une extension centralisée sur le site du port Noir serait préférable en matière d'impact que les extensions ponctuelles décentralisées.
- La réorganisation plus structurée et moins dommageable pour la flore lacustre des places d'amarrage sur corps morts est proposée. Les surfaces touchées par cette mesure sont cartographiées en annexe 4b (fiches P2 à P6).
- Les embarcations des entreprises de travaux lacustres pourraient être déplacées sur des sites plus appropriés. Sous le quai de Cologny d'une part en améliorant l'impact paysager en plaçant ces embarcations de façon moins visible. Une hauteur et une surface de stockage devront être définies d'entente avec la Commune. Au Vengeron d'autre part avec aménagement d'une grue industrielle et une infrastructure appropriée afin de stocker une part importante du parc. Les sites sont cartographiés en annexe 4b.

Les projets devront tenir compte de l'éventuelle traversée de la Rade ou du Lac.

Responsable :
Etat de Genève - DGNP-DGEau-DU-Communes

Financement :
DGNP-DGEau-DU - Catégorie A-B

4.6. Volet réseau vert-bleu en zone agricole (S)

But :
Créer un continuum vert-bleu permettant de répondre au mieux aux différentes fonctions des cours d'eau. Il s'agira de réduire les intrants et de renforcer les couloirs biologiques le long des cours d'eau en favorisant les cultures extensives.

Outils :
La M 5 30 du 19 mai 1985 visant à encourager l'implantation, la sauvegarde et l'entretien de surfaces de compensation écologique, et son règlement d'application. C'est dans l'espace minimal genevois cartographié sur les cartes 2f, que des compensations écologiques ont un impact particulièrement favorable et que des zones peuvent être négociées avec les agriculteurs, sur base volontaire.

La nouvelle LEaux et son ordonnance entrés en vigueur en 2011 impose un espace nécessaire aux cours d'eau à l'intérieur duquel seule une agriculture extensive, sans engrais et sans pesticides, est tolérée. Cet espace est également cartographié sur les cares 2f. Les surfaces actuellement cultivées de façon intensive et les pâturages sont répertoriés sur les cartes 4a, 4b, 4c et 4d. La mise en œuvre de cette loi est prévue pour 2018.

Responsabilité :
La DGA en étroite collaboration avec AgriGenève, la DGNP et la DGEau

Ce volet est de **priorité 1**

4.7. Volet constructions et entretien non-conformes (C)

Les actions d'entretien sont localisées sur les cartes 4a, 4b, 4c et 4d, les relevés systématiques des constructions doivent encore être entrepris dans ce bassin versant.
Le relevé est de **priorité 1**, les actions ponctuelles doivent être traitées au gré des opportunités.

But :
Améliorer la situation localement par un entretien différencié qui tient compte de la présence du cours d'eau et la suppression de constructions trop proches du cours d'eau.

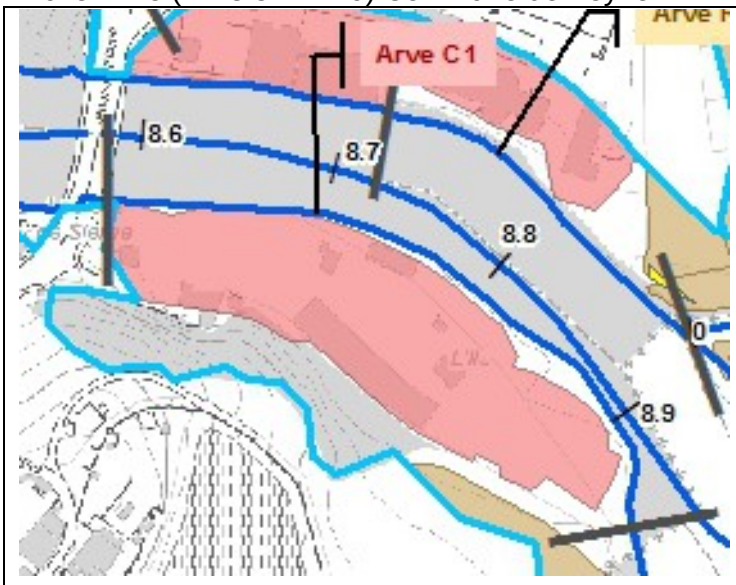
Problème :
Le bord des cours d'eau est généralement privé. Lorsque le cours d'eau traverse une zone à bâtir, les berges sont souvent privées et occupées par des jardins.

Solution :
Négocier au cas par cas avec les propriétaires pour qu'ils entretiennent leur jardin de façon moins intensive et qu'ils débarrassent le bord du cours d'eau des petites constructions qui y pullulent.

Responsable :
Etat de Genève – DGNP et commune

Financement :
DGNP-DGEau - Catégorie A

Fiche **Arve** (km 8.5 – km 9) Commune de Veyrier



Priorité 1

Problème :
Berge du cours d'eau occupée par une entreprise empiétant largement dans l'espace minimal et la surface inconstructible.

Solution :
Redonner l'espace au cours d'eau en mettant en valeur l'ancien canal et coordonner avec l'étude Charriage sur l'Arve.

Responsable :
Grand Genève – dans le cadre de l'image directrice en partenariat avec le SECOE

4.8. Volet suivi (A)

Ces études sont toutes de **priorité 1**

4.8.1. Carte des dangers (A1)

Carte des dangers dus aux crues du Rhône, secteur La Plaine.
Responsabilité : SECOE

4.8.2. Gestion sédimentaire alternative du barrage de Verbois (A2)

Trouver une alternative aux vidanges triennales du barrage en matière de gestion des sédiments.
Responsabilité : Groupe Rhône (SIG, SECOE et DGNP)

4.8.3. Optimisation des modulations (A3)

Diminuer les impacts du marnage de façon proportionné en regard à la production d'énergie renouvelable.
Responsabilité : Groupe Rhône (SIG, SECOE et DGNP)

4.8.4. Projet de la centrale hydroélectrique de Conflan (A4)

Le projet a fait l'objet d'une étude de faisabilité environnementale approuvée par le Conseil d'Etat le 20 juin 2012 et a été transmise à l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), autorité directrice s'agissant d'un ouvrage transfrontalier qui l'a soumis en consultation auprès des services fédéraux et du SEIE lequel a préavisé à nouveau favorablement début février 2013. À ce stade on attend la prise de position officielle de l'OFEN.
Dès que l'étude avance, il s'agira de participer activement à l'étude du projet français de Conflan sur le Rhône à l'Etournel.
Responsabilité : Groupe Rhône (SIG, SECOE et DGNP)

4.8.5. Gestion énergétique de l'eau du lac GLN et GeniLac (A5)

Continuer à exploiter les ressources énergétiques renouvelables locales des réseaux thermiques d'eau du lac Genève-Lac-Nation (GLN) et développer des réseaux d'eau du lac dénommés "GeniLac" – branche aéroport et branche centre-ville.
Responsabilité : OCANE

4.8.6. Espace minimal (A6)

Définir l'espace minimal du bord du Lac Léman selon l'article 41b de l'OEaux.
Responsabilité : SPDE

Liste des Annexes

1. Cartes du Bassin versant

a. Les cours d'eau

b. Les eaux souterraines

c. Les sites protégés

d. L'état foncier

2. Cartes de l'Etat des cours d'eau

a. La qualité biologique

b. La sévérité de l'étiage

c. Les petites et moyennes crues

d. Les inondations

e. L'état du lit et des berges

f. L'espace minimal des cours d'eau

- Arve-Jonction
- Rhône-Aïre
- nant de Goy-nant d'Avril
- Rhône-Chancy

g. La végétation des rives

h. Les corridors pour la faune

i. Loisirs

3. Cartes - protection des personnes et des biens et protection des zones inondables

a. Carte des dangers dus aux crues

b. Carte indicative des dangers

4. Espace minimal des cours d'eau : carte des actions

a. Carte des actions Arve-Jonction
Carte des actions Rhône-Aïre
Carte des actions nant de Goy-nant d'Avril
Carte des actions Rhône-Chancy

b. Carte des actions sur le domaine public lacustre