

Schéma de protection, d'aménagement et de gestion des eaux (SPAGE) **Allondon – Mandement**



Document élaboré par le département du territoire :
l'office cantonal de l'eau,
l'office cantonal de l'agriculture et de la nature,
l'office cantonal de l'environnement (service de géologie, sols et déchets),
l'office de l'urbanisme.

Imprimé sur papier 100% recyclé

Adopté par le Conseil d'Etat le 27.02.2019

Lien utile : ge.ch

Adresse :
Office cantonal de l'eau
rue David-Dufour 5
1205 Genève
Tél : 022 546 74 03
E-Mail : eau@etat.ge.ch

Table des Matières

Glossaire	5
1 INTRODUCTION	7
1.1 Définition.....	7
1.2 Bases légales	9
1.3 Description du bassin versant et des masses d'eau présentes	10
1.3.1 Cours d'eau.....	10
1.3.2 Eaux souterraines.....	12
1.3.3 Plans d'eau	14
1.3.4 Sites protégés et inventaires	14
1.3.5 Etat foncier des cours d'eau	16
1.3.6 Zones instables.....	16
2 DIAGNOSTIC	17
2.1 Etat des cours d'eau	17
2.1.1 Qualité de l'eau	17
2.1.2 Régime hydrologique.....	19
2.1.3 Morphologie des cours d'eau et ouvrages	22
2.1.4 Espaces cours d'eau.....	23
2.1.5 Valeurs naturelles et paysagères	24
2.2 Entretien des cours d'eau	27
2.2.1 Domaine public.....	27
2.2.2 Domaine privé.....	27
2.2.3 Forêts et cordons boisés	27
2.3 Loisirs	28
2.3.1 Bassin versant de l'Allondon.....	28
2.3.2 Bassin versant du ruisseau des Charmilles	28
2.4 Eaux souterraines.....	29
2.4.1 Quantité	29
2.4.2 Qualité	31
2.5 Usages et pressions	33
2.5.1 Cours d'eau.....	33
2.5.2 Nappes d'eaux souterraines	33
2.5.3 Eaux météoriques.....	34
2.6 Relations transfrontalières.....	35
2.6.1 Communauté transfrontalière de l'eau.....	35
2.6.2 Contrats environnementaux transfrontaliers	35
2.6.3 CERN.....	36
3 ENJEUX ET OBJECTIFS	37
3.1 Enjeux principaux	37
3.2 Objectifs sectoriels	38
3.2.1 Protection de la qualité de l'eau	38
3.2.2 Gestion de l'hydrologie	39
3.2.3 Morphologie des cours d'eau et ouvrages	40
3.2.4 Espaces cours d'eau	40
3.2.5 Objectifs naturels et paysagers	41
3.2.6 Entretien des cours d'eau	43
3.2.7 Loisirs	44
3.2.8 Relations transfrontalières	46

4	PLAN D' ACTIONS	48
4.1	Dangers liés à l'eau	51
4.2	Evacuation, traitement et gestion des eaux.....	57
4.3	Mise sous protection légale	63
4.4	Revitalisation	67
4.5	Migration.....	93
	Bibliographie	97
	Liste des Annexes	101

Glossaire

Les abréviations utilisées dans ce document sont les suivantes :

BV	Bassin versant
CCPG	Communauté de communes du Pays de Gex
CERN	Organisation européenne pour la recherche nucléaire
CFF	Chemins de fer fédéraux
CTEau	Communauté transfrontalière de l'eau
GESDEC	Service de géologie, sols et déchets
IBCH	Indice Biologique Suisse: méthode d'évaluation de la qualité des eaux basée sur la macrofaune (1)
IFP	Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale
LBio	Loi sur la biodiversité (M 5 15)
LEaux-GE	Loi sur les eaux (L 2 05)
LEaux	Loi fédérale sur la protection des eaux (814.20)
LPMNS	Loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (L 4 05)
LPN	Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (451)
LPRRhône	Loi sur la protection générale des rives du Rhône (L 4 13)
NAQUA	Observatoire national des eaux souterraines
OCAN	Office cantonal de l'agriculture et de la nature
OCEau	Office cantonal de l'eau
OBat	Ordonnance sur la protection des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale (451.34)
OEaux	Ordonnance sur la protection des eaux (814.201)
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OIFP	Ordonnance concernant l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (451.11)
OPAM	Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs (814.012)
OPN	Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (451.1)
OPPPS	Ordonnance sur la protection des prairies et pâturages secs d'importance nationale (451.37)
OROEM	Ordonnance sur les réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale (922.32)
PGEE	Plan général d'évacuation des eaux
PGRE	Plan de gestion de la ressource en eau
PREE	Plan régional d'évacuation des eaux
Q347	Débit naturel d'un cours d'eau dépassé pendant 347 jours par année, calculé sur dix ans

RBio	Règlement d'application de la loi sur la biodiversité (M 5 15.01)
REaux-GE	Règlement d'exécution de la loi sur les eaux (L 2 05.01)
RForêts	Règlement d'application de la loi sur les forêts (M 5 10.01)
RPPMF	Règlement sur la protection du paysage, des milieux naturels et de la flore (L 4 05.11)
SBio	Service de la biodiversité
SCOT	Schéma de cohérence territoriale (France)
SDA	Surfaces d'assolement
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SECOE	Service de l'écologie de l'eau
SFMCP	Société des Forces Motrices de Chancy-Pougny
SIG	Services Industriels de Genève
SLRP	Service du lac, de la renaturation des cours d'eau et de la pêche
SPAGE	Schéma de protection, d'aménagement et de gestion des eaux
SPB	Surfaces de promotion de la biodiversité
SPDE	Service de la planification de l'eau
SRCE	Schéma régional de cohérence écologique (France)
STEP	Station d'épuration
ZICO	Zone importante pour la conservation des oiseaux (France)
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (France)

1 INTRODUCTION

1.1 Définition

Le schéma de protection, d'aménagement et de gestion des eaux (SPAGE) est un outil cantonal destiné à planifier la gestion intégrée des eaux par bassin versant. Il est piloté par le service de la planification de l'eau (SPDE) et élaboré avec la collaboration de tous les services de l'Etat qui interviennent à divers titres dans la gestion des eaux. Les communes et les autres acteurs concernés collaborent également à l'élaboration du SPAGE.

6 SPAGE sont réalisés sur le territoire cantonal, correspondant aux 6 bassins versants hydrologiques suivants (cf. Figure 1) :

- Aire-Drize ;
- Lac rive gauche ;
- Lac rive droite ;
- Lac-Rhône-Arve ;
- Allondon-Mandement ;
- Champagne-La Laire.

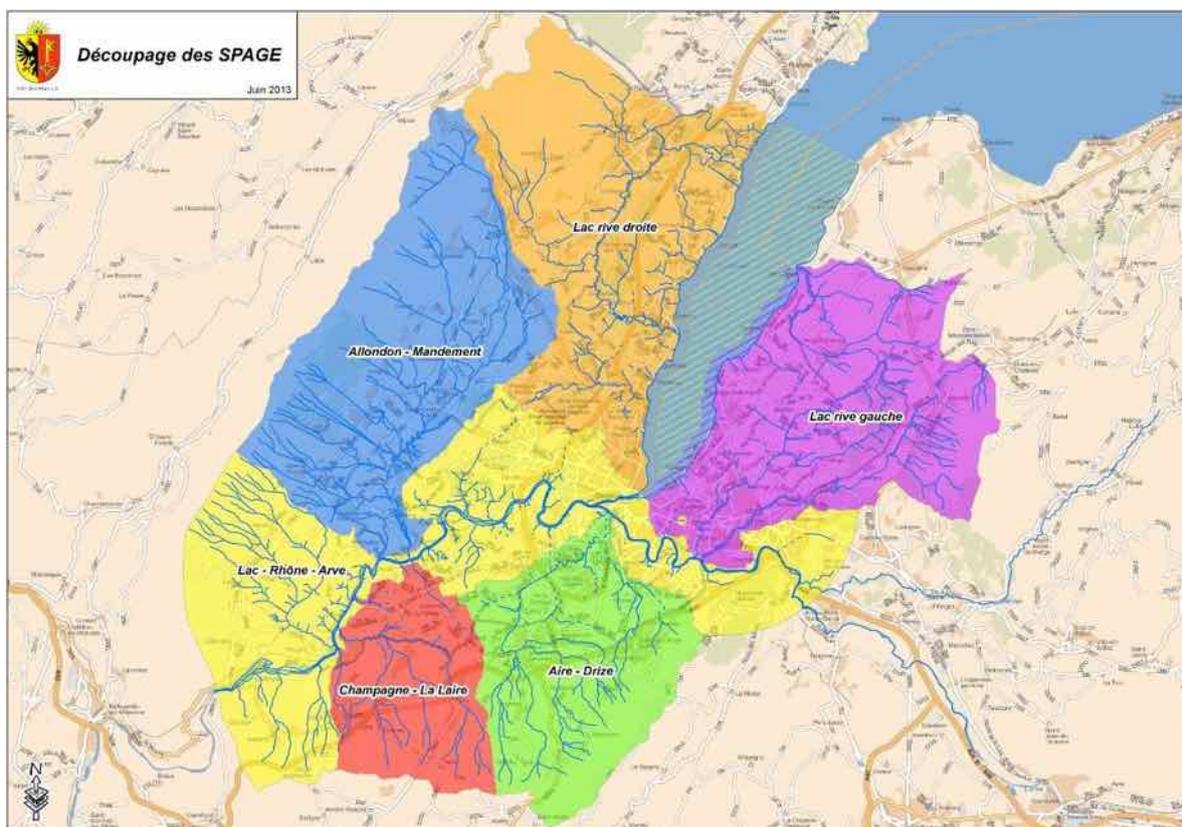


Figure 1. Les six SPAGE

Les SPAGE prennent en compte l'ensemble des bassins versants hydrographiques et dépassent donc les frontières cantonales. Ils n'ont toutefois de portée légale que sur le territoire suisse.

Les SPAGE permettent de coordonner les actions dans le domaine de la gestion des eaux et d'intégrer les différents enjeux que sont les usages, la protection contre les crues, la gestion des eaux à la parcelle, l'assainissement des eaux, les pratiques agricoles, la sylviculture et la protection des valeurs naturelles et paysagères liées aux eaux superficielles. Ils sont mis en place afin de pouvoir agir tant au niveau stratégique qu'opérationnel.

Le SPAGE suit un processus itératif d'amélioration continue (cf. Figure 2). Chaque révision permet de vérifier si les objectifs sont atteints et, le cas échéant, de compléter les éléments manquants et d'ajuster les actions.

- La première étape, correspondant au chapitre 2 de ce document, consiste en l'élaboration d'un diagnostic de l'état actuel des usages et des pressions, basé sur une compilation et une analyse des informations existantes et, au besoin, sur la réalisation d'études spécifiques.
- La deuxième étape découle directement du diagnostic. Correspondant au chapitre 3 de ce document, elle formule les enjeux sur le bassin versant concerné et définit les objectifs liés à ces enjeux.
- La troisième étape, correspondant au chapitre 4 de ce document, est l'aboutissement d'une première édition ou d'une révision de SPAGE pour un bassin versant donné. Elle consiste en un plan de mesures, ou plan d'actions, permettant de répondre aux objectifs fixés lors de l'étape précédente. Elle prend la forme de fiches actions.
- La quatrième étape se déroule dès l'adoption du SPAGE et consiste en la réalisation des actions.
- La cinquième étape consiste à évaluer l'efficacité des mesures au terme d'un cycle, point de départ du SPAGE suivant.



Figure 2. Processus du schéma de protection, d'aménagement et de gestion des eaux (SPAGE)
(Icônes créées par Gregor Cresnar, Vectors Market, Those Icons et Freepik sur www.flaticon.com.)

1.2 Bases légales

Le SPAGE constitue un élément de base pour répondre aux exigences de la loi fédérale sur la protection des eaux et son ordonnance d'application (LEaux et OEaux) et trouve sa légitimité dans la loi cantonale sur les eaux et son règlement d'exécution (LEaux-GE et REaux-GE).

Les SPAGE sont établis en collaboration avec les communes et les autres partenaires concernés. Chaque SPAGE est approuvé par arrêté du Conseil d'Etat sur préavis du conseil du développement durable. L'arrêté est publié dans la Feuille d'avis officielle. Les SPAGE ont force obligatoire pour les autorités. Le département prend les mesures nécessaires et veille à leur mise en œuvre avec le concours des communes et des autres partenaires concernés.

1.3 Description du bassin versant et des masses d'eau présentes

Le présent SPAGE traite de l'Allondon et du ruisseau des Charmilles ainsi que de leurs affluents. Le vallon de l'Allondon est très préservé tant sur le plan de la qualité que de la morphologie du lit, formant une zone alluviale vaste et riche. Le ruisseau des Charmilles coule dans un bassin versant essentiellement viticole, son vallon boisé est assez naturel. Ces deux bassins versants, ainsi que le périmètre concerné par le présent SPAGE, sont représentés en annexe 1a.

Les masses d'eau présentes sont de 3 types :

- les cours d'eau ;
- les eaux souterraines ;
- les plans d'eau.

Les caractéristiques des bassins versants étudiés sont données dans le Tableau 1.

Tableau 1. Caractéristiques des bassins versants

Bassin versant	Linéaire de cours d'eau à ciel ouvert [km]	Surface [km ²]		Couverture du sol [%]		
		Totale	Sur territoire genevois	Zone agricole	Zone urbaine	Zone forêt, nature ou verdure
Allondon	178	145	11.9	17	30	53
Ruisseau des Charmilles	5.4	3.4	1.9			

Les communes genevoises concernées par ce SPAGE sont :

- Dardagny ;
- Russin ;
- Satigny.

Les communes françaises concernées par ce SPAGE sont :

- Cessy ;
- Challex ;
- Chevry ;
- Crozet ;
- Echenevex ;
- Gex ;
- Ornex ;
- Péron ;
- Prévessin-Moëns ;
- St-Genis-Pouilly ;
- St Jean-de-Gonville ;
- Ségny ;
- Sergy ;
- Thoiry.

1.3.1 Cours d'eau

Bassin versant de l'Allondon

L'Allondon est alimentée par un vaste réseau hydrologique souterrain dans le massif du Jura et prend ses sources à environ 650 m d'altitude. Elle descend ensuite le long du pied du Jura puis traverse la plaine avant de s'étendre dans une magnifique zone alluviale et de venir se jeter dans le Rhône en amont du village de La Plaine.

Ce bassin versant, à fort caractère transfrontalier, comprend les cours d'eau suivants, visibles en annexe 1a.

En transfrontalier :

- rivière l'Allondon ;
- ruisseau Le Roulave ;
- ruisseau Le Missezon ;
- ruisseau de Pralie ;
- nant de l'Ecra.

Entièrement sur territoire suisse :

- ruisseau des Arômes ;
- ruisseau des Eaux-Froides ;
- ruisseau des Eaux-Chaudes ;
- nant des Crottaz ;
- ruisseau des Ouches ;
- ruisseau des Pontets ;
- nant de la Chaumaz ;
- nant des Bailleys ;
- ruisseau Le-Punais ;
- ruisseau des Palatières ;
- ruisseau du Crêt ;
- nant des Petets ;
- ruisseau de la Pièce ;
- nant de la Fioule ;
- nant des Prés-des-Bois ;
- nant du Bois-Maillart ;
- nant de Mornex ;
- nant du Grand-Créderly ;
- nant de la Grande-Forêt ;
- nant du Bois de l'Ardère ;
- nant des Moulins ;
- ruisseau des Creusettes ;
- bief du Moulin-Fabry.

Entièrement sur territoire français :

- ruisseau du Grand Clos ;
- ru des Settines ;
- ru sous Saint-Jean ;
- ru des Fenières ;
- Allemogne ;
- puits Mathieu ;
- rivière de Granaz ;
- Lion ;
- Ouaf ;
- bief de la Janvain ;
- ruisseau le Petit Journans ;
- ru de Villard Talon ;
- le Bossenat ;
- ruisseau la Varfeuille ;
- ruisseau le By ;
- Grand Journans ;
- ru du Pissoir ;
- ru de la Quible ;
- ru de Bornue ;
- torrent de Marpeyre ;
- torrent du Puits d'Enfer ;
- ru des Jus ;
- ruisseau de Fion.

Bassin versant du ruisseau des Charmilles

Le ruisseau des Charmilles naît dans les vignes à Dardagny. Il coule dans un cordon boisé de plus en plus large jusqu'à sa confluence dans le Rhône, en aval de La Plaine, marquant ainsi la fin du territoire genevois et le début du département de l'Ain.

Ce bassin versant comprend les cours d'eau suivants, cartographiés en annexe 1a.

En transfrontalier :

- ruisseau des Charmilles ;
- ruisseau de Curtille.

Entièrement sur territoire suisse :

- nant de Bertholier ;
- ruisseau des Grandes Vignes ;
- ruisseau de Chalamont.

Entièrement sur territoire français :

- ruisseau de Brassuet.

1.3.2 Eaux souterraines

Les nappes connues concernées par le SPAGE sont au nombre de 16, cartographiées en annexe 1b.

Nappes principales :

- nappe de l'Allondon ;
- sillon de l'Oudar (France) ;
- sillon de Chenaz (France) ;
- sillon de l'Allondon (France) ;
- sillon de Crozet-Villeneuve (France) ;
- sillon de Sergy-Thoiry (France).

Nappes superficielles :

- nappe de Russin ;
- nappe de La Plaine ;
- nappe de Dardagny ;
- nappe de Gex-Cessy (France) ;
- nappe d'Echenevex (France) ;
- nappe de Crozet-Sergy (France) ;
- nappe d'accompagnement du Journans (France) ;
- nappe d'accompagnement de l'Allondon (France) ;
- nappe de Thoiry-Fenières (France).

Nappe temporaire :

- nappe 55, sans nom, au lieu-dit Prés-Nouveaux sur le territoire de la commune de Dardagny.

Cadre hydrogéologique

En dehors des systèmes karstiques, c'est-à-dire liés à la fracturation et à l'altération des massifs calcaires des chaînons jurassiens, les réservoirs aquifères sont constitués par des alluvions glaciaires et fluvio-glaciaires. Ces formations d'âge quaternaire, donc relativement récentes à l'échelle géologique (moins de 500 000 ans), reposent sur la molasse tertiaire du bassin lémanique dont l'âge est compris en 5 et 25 millions d'années. Le toit de la molasse qui constitue, avec localement des argiles glaciaires, le substratum imperméable des aquifères du Quaternaire, a été modelé durant les diverses phases d'avancées et de retraits glaciaires. Il présente un certain nombre de sillons surcreusés, orientés sensiblement nord-sud, qui constituent des axes privilégiés pour la circulation des eaux souterraines et dont le tracé détermine l'essentiel de l'hydrogéologie locale.

Les Monts du Jura participent de façon essentielle, via les karsts jurassiques et crétacés, à l'alimentation des aquifères du Quaternaire. Il s'agit d'un anticlinal orienté NNE-SSO, où l'on observe deux décrochements principaux : celui de La Faucille au nord, et celui du Vuache au sud.

La Figure 3 ci-après montre la limite des formations calcaires ainsi que les zones d'affleurement de la molasse tertiaire. Cette dernière, réputée imperméable, est recouverte par les formations quaternaires dont la stratigraphie et la structure sont très complexes, en raison des nombreuses phases d'avancées et de retraits du glacier rhodanien et des glaciers jurassiens de moindre importance.

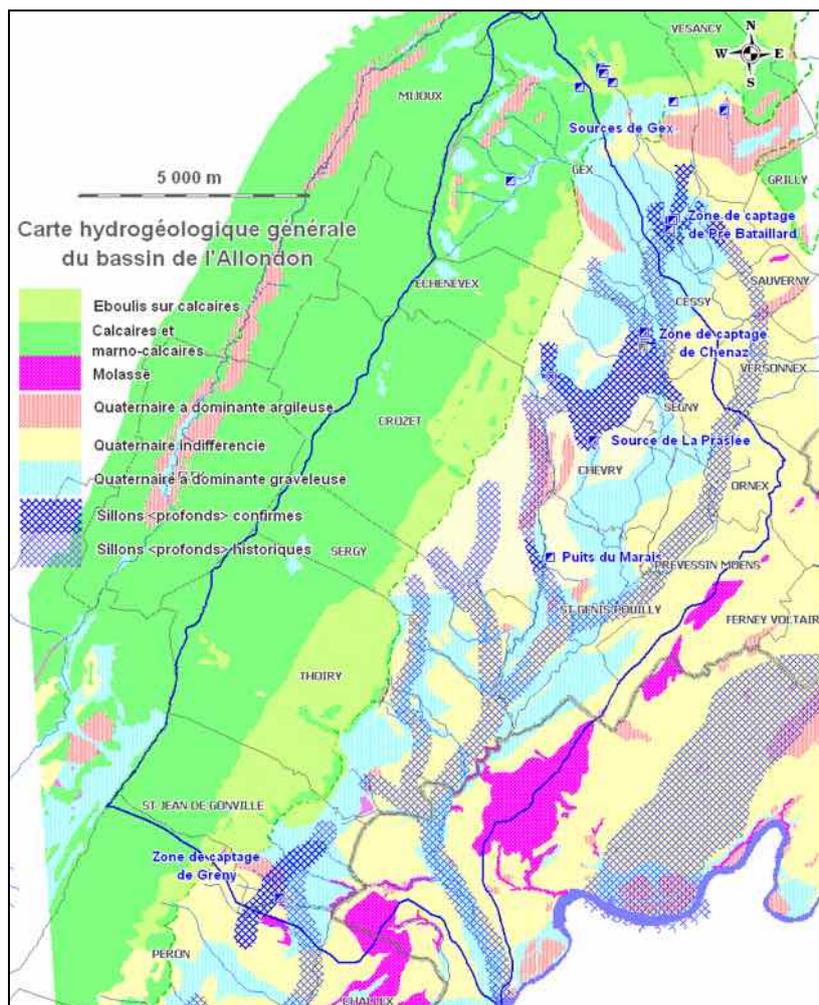


Figure 3. Carte hydrogéologique du bassin de l'Allondon
 (D'après "Etudes d'estimation des volumes prélevables globaux, Phase 1", 2012)

L'Allondon est avec la Versoix au nord-est et l'Annaz au sud, l'une des principales rivières du Pays de Gex. La structure hydrogéologique du bassin reprend donc les caractéristiques générales décrites plus haut.

A la faveur des nombreuses études effectués par les collectivités publiques, on dispose d'informations détaillées sur la géométrie et les caractéristiques hydrodynamiques des aquifères dans le bassin de l'Allondon. Depuis les premiers schémas (voir Figure 4), la vision s'est précisée, en particulier pour le tracé des sillons « profonds » qui, illustrés par la Figure 3, structurent l'essentiel de la circulation des eaux souterraines.

En fonction de la topographie du substratum et de la composition géologique des aquifères, les flux souterrains dans les sillons « profonds » varient de 10^{-5} à 10^{-2} m²/s.

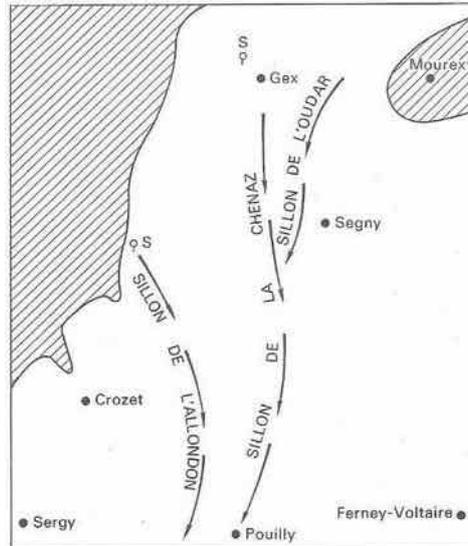


Figure 4. Carte géologique de St. Claude
(Source : E. Siwertz, 1972)

Nappes d'eau souterraine

Pour rappel, la loi sur les eaux du canton de Genève distingue 3 catégories de nappes d'eau souterraine : les nappes principales, les nappes de faible capacité et les nappes profondes. Dans le présent document, cette nomenclature est aussi utilisée pour classer les nappes sur territoires français. En France, les nappes sont nommées à partir du sillon géologique qu'elles occupent. Les nappes sont cartographiées en annexe 1b, tandis que les sillons sont présentés sur la Figure 3.

Les nappes principales sont des nappes d'eau souterraine de forte capacité, permettant des débits de plus de 300 l/min et s'étendant sur une aire de plusieurs kilomètres carrés, à une profondeur variant de 15 à 60 m, 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/min). Elles sont situées entre 2 et 10 m de profondeur et ont une épaisseur inférieure à 10 m. Elles ne sont pas destinées à un usage d'eau potable du fait de leur faible protection naturelle et de leur capacité réduite. Les nappes temporaires, 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 petite. Leur usage pourrait être destiné à l'arrosage, sous réserve des 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.

1.3.3 Plans d'eau

Le bassin versant compte très peu de plans d'eau et quelques zones marécageuses forestières. Ces milieux ont des fonctions importantes pour l'écosystème. Ils servent de zones de rétention d'eau, de soutien d'étiage ainsi que de zones refuge ou de reproduction pour la faune et la flore. Ce sont de véritables «hots-spots» de biodiversité.

1.3.4 Sites protégés et inventaires

Le périmètre d'étude compte maints sites protégés à plusieurs niveaux, cartographiés en annexe 1c et décrits ci-après.

Le bassin versant de l'Allondon compte :

- 1 réserve d'importance internationale au sens de l'ordonnance sur les réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale (OROEM) (9 Rade et Rhône genevois (GE)) ;
- 1 site sur la liste Ramsar (506 Le Rhône genevois – Vallons de l'Allondon et de la Laire) ;
- 1 site du réseau Emeraude (CH26 Complexe alluvial du Rhône genevois) ;
- 1 site protégé au sens de l'ordonnance concernant l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (OIFP) (IFP 1204 Le Rhône genevois – Vallons de l'Allondon et de la Laire) ;
- 12 prairies et pâturages secs protégés au sens de l'ordonnance sur la protection des prairies et des pâturages secs d'importance nationale (OPPPS) (940 Punais ; 943 En Gottet ; 948 Les Baillets ; 953 Sur la Tourne ; 954 Les Granges ; 955 Missezon ; 957 Malval ; 958 Les Iles ; 959 Les Baillets ; 961 Petite Afrique ; 963 La Forge ; 964 Les Meulottes) ;
- 1 objet protégé au sens de l'ordonnance sur la protection des zones alluviales d'importance nationale (113 Vallon de l'Allondon) ;
- 2 objets protégés au sens de l'ordonnance sur les batraciens (OBat) (GE22 L'Allondon ; GE33 Teppes de Verbois) ;
- 1 site naturel classé selon la loi cantonale sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS) (MS-c 117 Bords de l'Allondon) ;
- 1 plan de site selon la LPMNS (25985 Val de l'Allondon) ;
- 1 périmètre protégé au sens de la loi sur la protection générale des rives du Rhône (LPRRhône) ;
- 3 réserves naturelles selon le règlement cantonal sur la protection du paysage, des milieux naturels et de la flore (RPPMF) (Grand Bois de Roulave ; Teppes de Verbois ; Grand Bois de Satigny) ;
- de nombreux sites prioritaires flore considérés comme biotopes dignes de protection au sens de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) et du RPPMF ;
- 1 réserve naturelle régionale (FR3600112 La Haute chaîne du Jura) en France ;
- 1 zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO) (RA 14 Haute chaîne du Jura : Défilé de l'Ecluse, Etournel et mont Vuache) en France ;
- 11 zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) (1060007 Haute chaîne du Jura ; 1000044 Marais de Brétigny ; 1000045 Marais de Fenières ; 1070001 Pelouse de Crozet ; 1070002 Pelouse de Thoiry et Sergy ; 1070004 Pelouses sèches de la Bugne ; 1070005 Pelouses sèches des Bas Monts ; 1000076 Prairie et boisement humides des Châtelets ; 1000059 Vallée de l'Allondon ; 0106 Ensemble formé par la Haute-Chaîne du Jura, le Défilé du Fort l'Ecluse, l'Etournel et le Vuache ; 0107 Bas-Monts Gessiens) en France ;
- 1 site Natura 2000 (FR8201643 / FR8212025 Crêts du Haut-Jura) en France ;
- 2 arrêtés de protection de biotope (FR3800522 Marais de Fenières ; FR3800192 Protection des oiseaux rupestres) en France ;
- de nombreuses zones humides intégrées au schéma de cohérence territoriale (SCOT) en France.

Le bassin versant des Charmilles compte :

- 1 site du réseau Emeraude (CH0000026 Complexe alluvial du Rhône genevois) ;
- 1 prairie et pâturage secs protégés au sens de l'OPPPS (982 Courtille) ;
- 1 surface protégée au sens de la LPRRhône ;
- 2 réserves naturelles selon le RPPMF (Charmilles ; Courtille) ;
- quelques sites prioritaires flore considérés comme biotopes dignes de protection au sens de la LPN et du RPPMF.

1.3.5 Etat foncier des cours d'eau

Les cours d'eau du canton de Genève sont répartis en 3 catégories selon leur état foncier : domaine public cantonal, domaine public communal et domaine privé. Pour les cours d'eau français, deux catégories existent : domanial (appartenant à l'Etat) ou non domanial (privé). Tous les cours d'eau faisant frontière dans le périmètre de ce SPAGE sont de statut non-domanial pour leurs parties sur territoire français. L'état foncier des cours d'eau est cartographié en annexe 1d.

1.3.6 Zones instables

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, d'importantes zones instables ont été relevées de part et d'autre de l'Allondon et du ruisseau des Charmilles, ainsi que de certains de leurs affluents. Un glissement de grande ampleur a d'ailleurs obstrué partiellement l'Allondon en 2009 à l'amont du camping. Ces zones sont présentées en annexe 1e.



2 DIAGNOSTIC

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 établies 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 au niveau régional sur le diagnostic des plans régionaux d'évacuation des eaux (PREE) et au niveau communal sur celui des plans généraux d'évacuation des eaux (PGEE).

2.1 Etat des cours d'eau

2.1.1 Qualité de l'eau

La qualité de l'eau des cours d'eau étudiés dans le SPAGE Allondon-Mandement est cartographiée en annexe 2a. Les cartes ont été élaborées sur la base du monitoring du service de l'écologie de l'eau (SECOE) pour les cours d'eau moyens et sur la base du diagnostic du PGEE pour certains petits cours d'eau (2,3).

La qualité de l'eau est simplifiée en deux catégories : « satisfaisante » et « insatisfaisante ». La qualité biologique est considérée comme « satisfaisante » pour un indice biologique suisse (IBCH) supérieur ou égal à 14 pour le bassin versant de l'Allondon et pour un IBCH supérieur ou égal à 12 pour le bassin versant des Charmilles. L'origine des pollutions est également signalée lorsqu'elle est connue.

La qualité biologique est optimale sur la majeure partie du bassin versant de l'Allondon, excepté dans le ruisseau de Pralie, le ruisseau du Missezon, le ruisseau du Crêt et l'amont du ruisseau Le Roulave. Elle est satisfaisante sur l'ensemble du linéaire du bassin versant du ruisseau des Charmilles ayant fait l'objet d'une évaluation.

Atteintes en relation avec les systèmes d'assainissement

Globalement, les atteintes liées à l'assainissement sur l'Allondon sont mineures. Le démantèlement des stations d'épuration de Saint-Genis-Pouilly et du Journans (rejet dans le Lion) ainsi que la mise en service des galeries d'eaux usées vers la nouvelle station d'épuration (STEP) du Bois-de-Bay en 2010 ont eu un impact très favorable sur l'état de santé du cours d'eau. Sa qualité biologique, bactériologique et chimique est diagnostiquée comme étant très bonne.

Cependant, il reste quelques points à améliorer :

- Le rejet de la STEP de Saint-Jean-de-Gonville impacte la qualité physico-chimique du ruisseau Le Roulave, notamment par des phosphates et des micropolluants. Cependant, cela n'impacte pas la qualité biologique, satisfaisante sur le tronçon aval du ruisseau Le Roulave.
- Les hameaux d'Essertine et des Bailleys sont encore en assainissement individuel et dégradent la qualité de l'eau du ruisseau du Crêt. Des micropolluants d'origine domestique et les phosphates y dépassent les exigences. La qualité biologique du ruisseau du Crêt est d'ailleurs insatisfaisante.
- La STEP du camping de l'Allondon, malgré un impact global peu visible, dysfonctionne régulièrement et devrait être assainie étant donné la haute valeur écologique du milieu.

Atteintes en relation avec les pratiques agricoles

Les pratiques agricoles ont une influence significative sur la qualité des eaux. L'ordonnance sur les paiements directs (OPD) incite à des pratiques agricoles respectueuses en matière de qualité des eaux. Malgré ce cadre réglementaire restrictif, certains éléments nutritifs, quelques métaux et des produits phytosanitaires dépassent trop souvent les exigences légales, ce qui suppose que les bonnes pratiques agricoles ne sont pas toujours appliquées, ou que leur efficacité est insuffisante. La topographie en forte pente, l'intensité pluviométrique, les phénomènes d'érosion des sols ainsi que la part de surfaces agricoles de certaines parties du bassin versant expliquent, en partie, ces concentrations de substances polluantes dans le milieu naturel récepteur.

Le bassin versant du ruisseau des Charmilles est situé en zone agricole et les concentrations en cuivre et en pesticides dépassent fréquemment les exigences de l'OEaux. La qualité biologique y était encore insatisfaisante en 2011 (4). Des contrats ont été passés dès 2009 avec plusieurs viticulteurs dans le cadre d'un projet pilote visant à lutter contre le ruissellement des produits phytosanitaires, s'appuyant sur l'article 62a de la LEaux (5). Sous certaines conditions, la Confédération alloue des indemnités aux viticulteurs pour les mesures prises au-delà des pratiques de base, qui réduisent le ruissellement et le lessivage de substances polluantes dans les cours d'eau. Depuis le début du programme, en 2007, la qualité biologique du ruisseau des Charmilles s'améliore. Elle est satisfaisante en 2017 (2).

Dans le village de Dardagny, le raccordement en système séparatif, avec installation de vannes by-pass dans les cours des exploitations viticoles, permettant d'évacuer les zones de réception de vendanges au réseau d'eaux usées, a pu être réalisé dans chaque exploitation qui en a fait la demande. Ainsi, la majorité des exploitations du village a bénéficié de cette adaptation.

Le ruisseau du Crêt et le ruisseau Le Roulave, en plus d'atteintes liées à l'assainissement, sont impactés par des herbicides.

Le nant de l'Ecra reçoit aussi des pollutions agricoles, principalement des herbicides qui dépassent régulièrement les exigences légales.

Atteintes en relation avec les zones urbanisées

L'agriculture a longtemps été considérée comme la principale source de pesticides dans les milieux aquatiques. Il s'avère que les zones urbanisées représentent une source non négligeable de pesticides, biocides et micropolluants utilisés pour lutter contre certaines nuisances (protection des façades, des toitures, du bois, des espaces verts contre les champignons, contre les algues ou contre les mousses et autres indésirables).

La problématique historique (années 90) de suivi des PCBs émanant de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN) a montré une diminution nette de la pollution. Conjointement, le CERN et le SECOE, ont mis en place un programme afin d'éliminer, à terme, ce problème.

Le benzotriazole est utilisé pour protéger les canalisations de la corrosion dans les circuits de refroidissement. Des concentrations élevées de ce micropolluant sont mesurées dès la station Lion-embouchure jusqu'à l'embouchure de l'Allondon ainsi que dans la nappe de l'Allondon, sans que d'autres polluants de type biocides agricoles ou domestiques ne soient observés. Cette pollution industrielle provient des rejets des tours de refroidissement du CERN. Cette problématique est traitée par le comité tripartite sur l'environnement regroupant la Communauté de communes du Pays de Gex (CCPG), la République et canton de Genève et le CERN. Un projet permettant de supprimer ces rejets dans le Lion est en cours et devrait éliminer ces apports à l'horizon fin 2018.

2.1.2 Régime hydrologique

Le régime hydrologique de l'Allondon est de type pluvial jurassien. Il est caractérisé par des valeurs minimales des débits mensuels entre juillet et octobre et des valeurs maximales en février et mars. L'amplitude de variation mensuelle dépasse en valeur absolue le débit moyen.

Les mesures faites sur l'Allondon dans la période 1918 – 1935 montrent qu'à cette époque le régime hydrologique était de type pluvio-nival jurassien. Ce régime se caractérisait notamment par des débits maximaux durant les mois de mars et mai, ainsi que par une amplitude plus réduite de la réponse hydrologique. Cela se traduisait notamment par des étiages plus soutenus (débit Q347 supérieur de plus d'un tiers à celui actuel) et des crues plus faibles (crue biennale un tiers plus réduite qu'aujourd'hui). En plus du changement climatique, les changements d'occupation du sol, notamment la réduction des pâturages au profit de la forêt en altitude et l'accroissement de l'urbanisation dans la partie basse du bassin versant, ont joué un rôle non-négligeable dans la modification du régime hydrologique.

Ces 20 ou 30 dernières années, une diminution générale des débits (moyens annuels, saisonniers, minimaux et maximaux) a été enregistrée. Elle est principalement liée à une variabilité à l'échelle inter-décennale des précipitations. D'autres termes du bilan hydrologique, notamment l'augmentation de l'évapotranspiration et des soustractions pour d'autres usages, peuvent avoir joué aussi un rôle.

Le régime hydrologique est décrit au travers de 3 situations principales, à savoir :

- les faibles débits estivaux (débits d'étiage) ;
- les petites et moyennes crues, qui arrivent plusieurs fois par année ;
- et les crues importantes et les inondations, événements plus rares.

Débits d'étiage

L'Allondon a vu son débit d'étiage diminuer ces dernières années. Le SECOE a réalisé récemment une analyse approfondie des étiages sur le bassin versant de l'Allondon, étude qui a mis en évidence une évolution préoccupante (6). Depuis le début des années 2000, le débit d'étiage Q347 calculé sur une fenêtre mobile de 10 ans a diminué de 37%. Ce sont principalement les apports des STEP françaises qui ont été soustraits à partir de 2011. Avant leur raccordement sur la STEP du Bois-de-Bay, ils représentaient environ 20% du débit d'étiage Q347, et pouvaient représenter jusqu'à 25-30% du débit lors d'étiages très prononcés. Les changements climatiques contribuent aussi à la diminution des étiages. L'augmentation des températures, très marquée depuis le milieu des années 1980, a provoqué une augmentation de l'évapotranspiration potentielle, notamment pendant les mois d'été, ainsi qu'une fonte plus précoce de la neige, ce qui a diminué l'alimentation des nappes à la fin du printemps et au début de l'été. Par ailleurs, comme évoqué ci-dessus, une diminution des précipitations sur les deux dernières décennies est également à l'origine de la diminution des débits d'étiage. Cette réduction des débits d'étiage est un facteur très défavorable pour les écosystèmes aquatiques et riverains.

Les autorités françaises ont réalisé une étude complète visant à dimensionner les volumes prélevables tant dans les nappes que dans les cours d'eau afin de les préserver (7). Un plan de gestion de la ressource en eau (PGRE), permettant d'atteindre ces objectifs de préservation par le biais d'une trentaine d'actions, a été adopté en avril 2018 (8,9).

L'impact de l'étiage est cartographié en annexe 2b. Pour les raisons évoquées ci-dessus, et malgré une qualité du milieu encore satisfaisante, l'impact de l'étiage est évalué comme étant élevé sur l'Allondon entre sa confluence avec Le Lion et son embouchure dans le Rhône. De même, l'impact de l'étiage est moyen sur Le Lion entre Vésegnin et la confluence avec L'Allondon. Sur la partie suisse du bassin versant de ce SPAGE, certains cours d'eau et affluents de moindre importance sont aussi impactés par les étiages. Ainsi, le ruisseau des Eaux-Froides subit des étiages prononcés et peut s'assécher en cas de forte sécheresse, comme cela a été le cas en 2011 ; étant donné l'impact important sur les populations piscicoles, l'impact de l'étiage sur ce cours d'eau est considéré élevé. Le ruisseau de Pralie, le ruisseau du Missezon et le ruisseau du Crêt subissent un long étiage estival, dont l'impact sur la biologie est significatif ; par conséquent, l'impact de l'étiage qu'ils subissent est évalué comme moyen. Le ruisseau des Eaux-Chaudes est moins impacté par l'étiage mais sa connexion à la nappe de L'Allondon le rend sensible aux variations du niveau de cette dernière ; l'impact est moyen. L'amont du nant de l'Ecrea souffre de l'ensoleillement. Le ruisseau des Ouches et le ruisseau des Charmilles souffrent d'un étiage prononcé lié aux caractéristiques hydrologiques de leurs bassins versants ; l'imperméabilisation des surfaces urbaines connectées, respectivement le fort drainage des surfaces de vignes, ne permettent pas au sol de remplir pleinement sa fonction de réservoir.

Sur la partie aval de l'Allondon, d'importants échanges d'eau entre le cours d'eau et la nappe ont lieu, ces échanges pouvant se faire dans les deux sens. Sur l'Allondon, en amont du village de Dardagny, un échange a lieu entre la rivière et la nappe d'accompagnement. Un échange a lieu dans le sens inverse en aval du village. La section de bascule se situe au niveau du puits de Russin. Les débits infiltrés et restitués sont importants et peuvent atteindre des centaines de litres par seconde. Ils ont un impact considérable sur le débit d'étiage.

Le ruisseau des Charmilles n'a pas de nappe d'accompagnement. Les petits affluents de ce cours d'eau ont des bassins versants peu importants et ne sont pas permanents, donc naturellement sans eau en période sèche.

L'usage de l'eau pour l'arrosage ou le refroidissement n'est pas autorisé pour ces cours d'eau en Suisse. En France, des prélèvements ont été autorisés. La majorité de ces prélèvements sont effectués pour l'arrosage de golfs et pour des centres équestres. Les autorités ont pour volonté de limiter l'impact de ces prélèvements. Pour cela, une étude permettant de caractériser tous les prélèvements actuels est en cours. Sur cette base, des mesures d'accompagnement et d'expertise pourront être mises en place auprès des exploitants de golfs, de centres équestres ou de toute autre activité économique, afin de maîtriser les prélèvements et leurs impacts.

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 engendre une augmentation du nombre et de la rapidité des petites et des moyennes crues, notamment en période estivale lorsque le débit des cours d'eau est faible, provoquant un stress hydraulique et un effet de choc néfaste à la biocénose aquatique. Le ruisseau des Ouches, qui reçoit les eaux pluviales d'une partie du village de Dardagny, est particulièrement touché par ce phénomène.

Malgré les récents développements urbains dans la partie française de son bassin versant, le cours principal de l'Allondon ne souffre pas encore d'une manière significative des conséquences de l'imperméabilisation des sols sur son hydrologie.

Le ruisseau des Creusettes reçoit les eaux pluviales de Chouilly, ce qui entraîne un stress hydrologique.

Le ruisseau des Charmilles et ses affluents sont, quant à eux, soumis à un stress hydrologique important, principalement causé par la présence de vignes, dont la réponse hydrologique rapide est proche de celle d'une zone urbanisée. L'enherbement et d'autres mesures apportées dans le cadre du projet « 62a » ont toutefois amélioré la situation d'une manière sensible (5). Les effets de l'urbanisation ne sont pas significatifs sur ce cours d'eau.

Afin de limiter l'impact des rejets urbains sur le régime hydrologique des cours d'eau, des mesures de gestion des eaux pluviales sont imposées à Genève pour tout projet entraînant une augmentation de l'imperméabilisation des sols. Toutes les communes françaises sur le bassin versant du présent SPAGE imposent également des contraintes de rejet lors de projets de construction. De plus, des bassins de gestion des eaux de chaussées sont obligatoires dans certains cas et ont été réalisés pour la route départementale 884. Leur efficacité est encore peu connue à ce jour.

Crues importantes et inondations

Les cartes en annexe 2d identifient les endroits où les inondations entrent en conflit avec la protection des personnes et des biens et mettent en évidence les zones d'expansion jouant un rôle majeur dans la réduction des débits de crues.

Les zones d'expansion de crues sont encore bien présentes sur l'Allondon, notamment au niveau de la zone alluviale. Pour le ruisseau des Charmilles, aucune zone de débordement n'est à signaler.

Seuls deux secteurs de la zone d'étude ont fait l'objet d'une carte de dangers. Il s'agit du secteur du camping de l'Allondon et de la partie aval de l'Allondon, au niveau du quartier du Moulin et du village de La Plaine.

Ces études ont montré un déficit de protection de la partie basse du camping de l'Allondon. 33 emplacements sont touchés, dont 9 sont au moins partiellement en zone de danger élevé (10,11). Un plan d'alerte et d'évacuation d'urgence du camping a été élaboré, comme mesure provisoire, dans l'attente du déplacement des emplacements situés en zone de danger (12).

Concernant le quartier du Moulin, une seule villa présente un déficit de protection, au bord de la voie des Chemins de fer fédéraux (CFF), et quelques bâtiments sont situés en danger faible. Aucune mesure spécifique ne sera mise en place.

A l'aval du pont CFF, la zone de La Plaine, qui abrite notamment le site industriel de Firmenich, est en partie située en zone de danger moyen ou faible suite à l'effet conjoint du Rhône et de l'Allondon. À noter que le site industriel est soumis à l'OPAM. Une solution de protection est à l'étude.

Sur le reste de la partie suisse du bassin versant, il n'y a pas de conflit entre les zones de crues et la protection des personnes et des biens.

Une cartographie précise des zones inondables est en cours d'élaboration sur la partie française.

2.1.3 Morphologie des cours d'eau et ouvrages

Morphologie

L'écomorphologie des cours d'eau est cartographiée de façon simplifiée en annexe 2e.

La majeure partie des cours d'eau du bassin versant de l'Allondon présentent un état écomorphologique satisfaisant, naturel pour la majorité du linéaire de chacun. Il subsiste quelques tronçons isolés dont les berges ou le lit sont artificialisés, ainsi qu'un tronçon enterré (Nant de Mornex) dans le camping de l'Allondon.

A l'exception de son embouchure dans le Rhône, l'écomorphologie du ruisseau des Charmilles est satisfaisante. Celle de ses affluents est également satisfaisante, à l'exception de deux tronçons enterrés du ruisseau de Curtille.

Pour les cours d'eau français, une évaluation sommaire a été élaborée sur la base des connaissances de différents spécialistes. L'Allondon sur territoire français est parfois canalisée alors que ses affluents sont restés très naturels. Dans le cadre de l'étude de définition des espaces de bon fonctionnement des cours d'eau, les zones de dépôts et d'érosion ont été cartographiées sur l'Allondon côté français.

La morphologie de l'Allondon est surtout dictée par sa typologie de zone alluviale. Les crues de l'Allondon modèlent son lit et changent sa morphologie. Depuis quelques années toutefois, un manque de charriage a pu être observé. Le lit en tresse se modifie en méandres et s'incise sur environ 3 m au pont des Baillets. L'incision a déconnecté les milieux alluviaux latéraux qui ne sont plus accessibles par la rivière et a fortement réduit la zone active (de 100 m à environ 40 m).

Les cours d'eau suivants ont fait l'objet d'interventions dans le lit au cours des 20 dernières années :

- l'Allondon à son embouchure dans le Rhône (13), au pont CFF (14), en amont du pont de l'Allondon (13), en amont et en aval du pont des Baillets (13) ;
- le ruisseau des Ouches et des Pontets à leur jonction (13) ;
- le ruisseau des Eaux-Froides en amont du Pont de l'Allondon (13) et à hauteur du chemin des Crottaz (13) ;
- le nant du Bois-Maillart, dans sa section proche de la route de l'Allondon ;
- le ruisseau de Pralie dans sa partie aval jusqu'à son embouchure dans l'Allondon.

Lorsque l'embouchure d'un cours d'eau est naturelle, elle représente un site particulièrement intéressant. Actuellement, celle du ruisseau des Charmilles est canalisée alors que celle de l'Allondon, naturelle, présente un intérêt surtout comme refuge pour les poissons lors des abaissements partiels du barrage de Verbois. L'impact de la gestion des barrages sur les embouchures des cours d'eau dans le Rhône est traité dans le SPAGE Lac-Rhône-Arve (15).

En ce qui concerne la Société des Forces Motrices de Chancy-Pougny (SFMCP) l'une des compensations réalisées est le secteur du ruisseau des Eaux-Froides, situé à l'aval du pont de Russin, jusqu'à son embouchure dans l'Allondon.

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

Tous les ouvrages présents sur territoire suisse dans les cours d'eau et sur leurs berges, ainsi que leurs impacts respectifs sur la qualité du milieu, figurent sur la carte de l'annexe 2e. Dans le cadre de l'étude de définition des espaces de bon fonctionnement des cours d'eau, les ouvrages hydrauliques et de franchissement ainsi que les protections de berge ont été cartographiés sur l'Allondon côté français.

Dans l'ensemble, les cours d'eau de ce bassin versant sont plutôt épargnés par les constructions. L'Allondon ne présente presque plus d'entrave à la migration piscicole sur le territoire suisse. En effet, le seuil du pont CFF a été assaini en 2010 sur toute sa largeur. Le rôle principal de cette passe située proche de l'embouchure de l'Allondon dans le Rhône est de faciliter les migrations saisonnières des poissons en leur permettant d'accéder aux sites favorables de reproduction.

Un seuil en enrochements situé en amont du pont des Baillets peut, selon le débit de l'Allondon, entraver la migration piscicole. Le seuil situé sur le ruisseau Le Roulave, à 150 m en amont de l'embouchure dans l'Allondon, est très difficilement franchissable.

2.1.4 Espaces cours d'eau

Les espaces cours d'eau se déclinent en espace minimal et en surface inconstructible, respectivement selon les articles 11 et 15 de la LEaux-GE. Pour le canton de Genève, les surfaces inconstructibles représentent la mise en œuvre de l'espace réservé aux eaux prévu par le droit fédéral (LEaux).

La carte définissant ces espaces est jointe en annexe 2f. L'espace minimal intègre, entre autres, les zones instables liées aux cours d'eau (cf. 1.3.5 et annexe 1e) et les zones de danger (cf. 0 et annexe 2d).

Dans ce bassin versant, l'espace minimal est le plus souvent supérieur aux surfaces inconstructibles. Cela signifie que la préservation de la qualité et de la fonctionnalité de ces cours d'eau nécessite une large emprise territoriale.

En plus de l'espace minimal le long des cours d'eau, des surfaces annexes, en lien étroit avec le cours d'eau, sont identifiées. Ces surfaces annexes sont de 4 types :

- les surfaces inondables essentielles ;
- les surfaces nature à conserver ;
- les surfaces à haut potentiel de renaturation ;
- les surfaces à réserver pour une mise à ciel ouvert.

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.

Une étude de définition de l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau est en cours d'élaboration sur le territoire français.

Des objets construits ou des pratiques agricoles à l'intérieur de l'espace minimal peuvent prêter à la fonctionnalité écologique de cet espace. Ces atteintes à l'espace minimal sont très localisées dans ce bassin versant qui est bien préservé. En effet, dans le périmètre de ce SPAGE, 52% des surfaces d'assolement (SDA) répertoriées dans l'espace minimal sont traitées en surface de promotion de la biodiversité (SPB). Les entretiens inadéquats ainsi que les constructions et installations dans l'espace minimal sont présentés en annexe 2g.

2.1.5 Valeurs naturelles et paysagères

Milieus, espèces et processus écologiques

L'Allondon est un site unique à Genève. Au total 46 groupements végétaux (sans compter les formations en mosaïque) ont été recensés au cours des campagnes de terrain de 2013–2014, dont 15 sont protégés à l'échelle fédérale au titre de l'ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN). En termes d'habitats, le principal intérêt du vallon de l'Allondon réside sur les terrasses alluviales où les communautés végétales sont directement influencées par la rivière. En effet, ces formations (Mesobromion, Xerobromion) et les boisements hydrophiles (saulaies et aulnaies alluviales) sont de plus en plus en régression sur le territoire Suisse et sont également rares sur le canton de Genève, où leur présence sur d'autres sites est limitée à de faibles surfaces (le vallon de la Laire et la réserve naturelle du Moulin de Vert).

Au niveau de la flore, 406 espèces différentes ont été observées, incluant une nouvelle espèce pour le site (*Turritis glabra* L.). Cette richesse représente près de 30% de la flore genevoise.

56 espèces d'intérêt ont été recensées, dont :

- 14 espèces d'orchidées, ce qui correspond à 35% des espèces présentes sur le canton ;
- 5 espèces en danger critique d'extinction (CR) (*Bupleurum falcatum*, *Pseudolysimachon spicatum*, *Carex lepidocarpa*, *Arabis scabra* et *Veronica teucrium*) et 17 espèces en danger (EN) sur le canton de Genève.

Le vallon de l'Allondon constitue pour plusieurs espèces les seules populations du canton et est l'unique station suisse d'*Arabis scabra*, petite brassicacée découverte en 1985 et présente sur les zones xériques des terrasses alluviales.

Le site présente aussi quelques foyers de plantes exotiques envahissantes. Les espèces comme le buddleia, la renouée et le solidage sont présentes. Un programme de lutte est en cours et a permis d'éliminer les plus grands foyers. A l'amont, sur la partie française du bassin versant, un inventaire des espèces exotiques envahissantes a été élaboré et a abouti à un programme de gestion, mise en œuvre depuis 2016 (16).

Le ruisseau des Charmilles est assez pauvre en ce qui concerne le nombre d'espèces, mais sa morphologie restée assez naturelle est très intéressante pour certaines d'entre-elles aux besoins spécifiques, comme la salamandre.

3 réserves naturelles de la région (Grand Bois de Roulave, Charmilles, Grand Bois de Satigny – base approuvée et extension en projet) sont des réserves forestières intégrales au sens du règlement cantonal d'application de la loi sur les forêts (RForêts), ce qui veut dire que toute intervention est abandonnée au profit d'une évolution naturelle.

La végétation des rives est cartographiée en annexe 2h.

Les milieux naturels précités abritent une faune très riche, exceptionnelle au niveau du bassin genevois, dont les populations les plus importantes de nombreuses espèces menacées au niveau régional. Le vallon de l'Allondon est particulièrement remarquable pour les reptiles (plus grande diversité de serpents de Suisse avec 6 espèces), pour les papillons ainsi que pour de nombreuses autres familles d'insectes.

Les populations de salmonidés (truite fario et ombre) de l'Allondon et de ses affluents sont les plus importantes du canton avec celles de la Versoix. Dans les secteurs non-piscicoles, les affluents jouent un rôle essentiel pour la reproduction des salamandres et plusieurs d'entre eux abritent des populations d'écrevisses à pattes blanches.

L'Allondon joue actuellement un rôle important pour les salmonidés en tant que site « frayère » ou de reproduction et abrite des populations importantes de truites fario et d'ombres de rivière.

Une grande majorité des petits affluents de l'Allondon ne sont pas permanents et donc non piscicoles. Les cours d'eau piscicoles et non piscicoles sont cartographiés en annexe 2i. Les cours d'eau piscicoles de ce bassin versant sont :

- le ruisseau Le Roulave ;
- le ruisseau des Palatières ;
- le ruisseau du Missezon ;
- le ruisseau de la Pièce ;
- le ruisseau de Pralie ;
- le ruisseau des Eaux-Chaudes ;
- le ruisseau des Eaux-Froides ;
- l'Allondon.

La liste des espèces cibles dans les cours d'eau du bassin versant est présentée dans le Tableau 2.

Tableau 2. Liste des espèces cibles

Groupe	Espèce	Surveillance	BV Allondon	BV Charmilles
Crustacés	Ecrevisse à pattes blanches	SLRP, SECOE, SBio	présente (affluents)	disparue
Libellules	<i>Sympetrum flaveolum</i> & <i>S. depressiusculum</i>	SECOE, SBio	absente	absente
	<i>Cordulegaster boltoni</i>	SECOE, SBio	présente	présente
	<i>Calopteryx virgo</i> & <i>C. splendens</i>	SECOE, SBio	présente	présente (rare)
	<i>Orthetrum brunneum</i> & <i>O. coeruleum</i>	SECOE, SBio	inconnu	absente
Ephémères	famille <i>Heptageniidae</i>	SECOE	présente	présente (rare)
	famille <i>Leptophlebiidae</i>	SECOE	présente	présente
	<i>Ephemera danica</i>	SECOE	présente	absente
	<i>Potamantus luteus</i>	SECOE	absente	absente
Trichoptères	<i>Odontocerum albicorne</i>	SECOE	présente	absente
	famille <i>Polycentropodidae</i>	SECOE	présente (rare)	présente (rare)
	<i>Sericostoma</i> sp.	SECOE	présente	présente (rare)
Plécoptères	<i>Perla marginata</i>	SECOE	présente	absente
	famille <i>Perlodidae</i>	SECOE	présente (rare)	absente
	famille <i>Nemouridae</i>	SECOE	présente	présente
	famille <i>Taeniopterigidae</i>	SECOE	présente	présente
	famille <i>Leuctridae</i>	SECOE	présente	présente (rare)
Poissons	Truite	SLRP	présente	absente
	Ombre de rivière	SLRP	présente	absente
	Spirin	SLRP	présente (rare)	absente
	Blageon	SLRP	présente (rare)	absente
	Chabot	SLRP	présente	absente
Amphibiens	Salamandre tachetée	SBio	présente (affluents)	présente
Reptiles	Couleuvre mauresque	SBio	présente	absente
	Couleuvre à collier	SBio	présente	absente
Oiseaux	Martin-Pêcheur	SBio	présente	absente
	Bergeronette des ruisseaux	SBio	présente	présente (rare)
	Cincle	SBio	présente	présente
Mammifères	Musaraigne aquatique	SBio	disparu	disparu
	Putois	SBio	présente	présente
	Castor	SBio	présente	absente
Plantes vasculaires	<i>Carex acutiformis</i> (Laïche)	SBio, SECOE	présente	absente
	<i>Sparganium erectum</i> (Rubanier)	SBio, SECOE	présente	absente
	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	SBio, SECOE	présente	absente
	<i>Nasturtium officinale</i> (Cresson)	SBio, SECOE	présente	absente
	<i>Callitriche</i> sp.	SBio, SECOE	présente	absente
	<i>Potamogeton nodosus</i>	SBio, SECOE	absente	absente
	<i>Ranunculus trichophyllus</i>	SBio, SECOE	présente	absente
	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	SBio	présente	absente
	<i>Petrorhagia saxifraga</i>	SBio	présente	absente
Lichens	<i>Peltigera degenii</i> § <i>didactyla</i>	SBio	présente	absente

Valeur paysagère

L'Allondon forme une plaine alluviale ouverte et chaude, contenue par des terrasses latérales partiellement viticoles ou boisées. La région est intégrée dans le périmètre du site d'importance nationale IFP 1204 « Rhône genevois – Vallons de l'Allondon et de la Laire » (17) et l'importance nationale concernant l'Allondon se justifie par les caractéristiques suivantes :

- Un paysage fluvial largement sauvage, très varié, marqué par d'amples et profonds méandres et bordé par un cordon boisé ;
- Un paysage d'une grande variété avec mosaïque de milieux naturels secs et humides abritant de nombreuses espèces rares et spécialisées ;
- Des rives très diversifiées, composées de forêts, de falaises et de hautes terrasses alluviales ;
- Des milieux aquatiques très variés et riches en faune piscicole ;
- Un relais migratoire pour les oiseaux hivernants ;
- De grandes diversités d'associations forestières rares ;
- Une plaine alluviale du vallon de l'Allondon de caractère méridional, bordée de coteaux boisés et viticoles.

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 quelques fois par génération (par exemple pour assurer des échanges génétiques entre diverses sous-populations). Les déplacements de la faune sont entravés par de nombreux obstacles, particulièrement dans un paysage transformé par les activités humaines, notamment les seuils sur les cours d'eau, les routes, les voies de chemin de fer, les zones urbanisées, etc. Dans certains cas, des aménagements particuliers permettent de rendre franchissables certains obstacles, comme par exemple les passes à poissons. On appelle « corridors à faune », ou plus généralement « corridors biologiques » les itinéraires fonctionnels pour la faune. Les cours d'eau et les cordons boisés les bordant sont potentiellement des corridors à faune privilégiés.

L'Allondon est considérée comme une zone nodale pour un très grand nombre d'espèces mais également comme un corridor d'importance au niveau régional. Sa situation géographique, entre le Jura et le plateau du Genevois, devrait permettre le passage de nombreuses espèces. La forte urbanisation qu'a connue le bassin versant, notamment la construction d'infrastructures routières, a fortement réduit les possibilités de passage.

Les cartes en annexe 2i localisent les principaux obstacles pour la faune le long des cours d'eau.

2.2 Entretien des cours d'eau

L'entretien des cours d'eau et de leurs rives doit être assuré par leurs propriétaires. Les cartes de l'état foncier des cours d'eau figurent en annexe 1d.

2.2.1 Domaine public

Le domaine public cantonal des cours d'eau genevois est entretenu par l'office cantonal de l'agriculture et de la nature (OCAN), sur la base de plans de gestion, 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 les plans d'entretien élaborés depuis 2007. L'Allondon, en tant que zone alluviale protégée, fait l'objet d'un plan de gestion (18), qui détermine notamment les mesures à réaliser pour les 10 à 15 prochaines années.

Actuellement les cours d'eau du domaine public communal ne font pas l'objet d'un plan d'entretien. 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 ruisseau des Eaux-Chaudes et du ruisseau des Eaux-Froides, qui jouent le rôle de « nurseries » pour les truites de l'Allondon.

2.2.2 Domaine privé

Sur les parcelles privées, chaque propriétaire réalise un entretien de manière indépendante. La carte en annexe 2g fait l'inventaire des berges de cours d'eau dont l'entretien n'est pas en adéquation avec un bord de cours d'eau ou avec la situation de danger. Il s'agit le plus souvent d'entretien de jardin et d'agriculture.

2.2.3 Forêts et cordons boisés

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

2.3 Loisirs

Les activités de loisirs peuvent avoir un impact sur les cours d'eau, soit directement, sur le lit ou les abords du cours d'eau (passages, aménagements), soit indirectement, par dérangement de la faune. Afin de minimiser ces impacts, une surveillance est assurée par les gardes de l'environnement.

La fréquentation des cours d'eau a cependant un effet positif en matière de surveillance de la qualité de l'eau puisque les promeneurs et les pêcheurs signalent régulièrement des pollutions.

Les cartes représentant les différents sentiers et les infrastructures liées aux loisirs de plein air le long des cours d'eau figurent en annexe 2j.

2.3.1 Bassin versant de l'Allondon

Allondon

La fréquentation de la zone alluviale est importante, la baignade et les pique-niques y sont pratiqués durant les beaux jours.

Le camping de l'Allondon est situé dans l'espace minimal du cours d'eau et en zone de dangers dus aux crues. Il a un impact sur la qualité de l'eau par l'intermédiaire de sa STEP, qui est peu performante.

L'Allondon fait partie des rivières les plus fréquentées par les pêcheurs.

Des conflits d'usage peuvent apparaître dans ce vallon très apprécié.

En période d'étiage, des pressions peuvent s'exercer sur les milieux par l'ensemble des loisirs. Ces pressions peuvent avoir des effets néfastes sur les milieux (18). Un suivi des basses eaux est opéré par le canton de Genève, qui évalue la situation hydrométéorologique et halieutique ainsi que les pressions du public, afin de fournir des recommandations en matière de fréquentation des cours d'eau.

Ruisseau Le Roulave

Le Ruisseau Le Roulave transite dans un vallon bordé en rive gauche d'un chemin et d'un sentier à thème. La fréquentation de ce cours d'eau par le public peut être qualifiée de moyenne.

Petits affluents compris dans le vallon boisé de l'Allondon

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

2.3.2 Bassin versant du ruisseau des Charmilles

La fréquentation du ruisseau des Charmilles et de ses affluents est négligeable. Ces cours d'eau sont sans intérêt pour la pêche car non piscicoles.

2.4 Eaux souterraines

2.4.1 Quantité

Nappes principales

La nappe de l'Allondon

Sur territoire suisse, la nappe de l'Allondon accompagne la rivière depuis la frontière française jusqu'à son embouchure dans le Rhône, sur une distance d'environ 5 km. Elle circule dans un sillon creusé par l'action des glaciers dans la molasse, la moraine de fond rissienne et des marnes, comblé par des dépôts alluvionnaires glaciaires graveleux. D'une largeur minimale de 100 m aux Granges, elle s'élargit vers l'aval jusqu'à atteindre 600 m. L'épaisseur de la zone saturée est supérieure à 10 m dans son sillon central, tandis que des extensions latérales présentent des épaisseurs inférieures. Elle est naturellement alimentée par les eaux souterraines provenant du Jura, par l'infiltration directe des eaux de surface et par l'infiltration à travers le lit du cours d'eau.

Considérant ce dernier point, ses particularités physico-chimiques ainsi que son extension dans le vallon ont fait l'objet d'une étude hydrogéologique pilotée par le service cantonal de géologie.

Celle-ci a mis en évidence la relation remarquable entre l'Allondon et la nappe d'eau souterraine. Ainsi, de l'embouchure de l'Allemagne au puits de Russin, une infiltration consécutive de la rivière dans la nappe a été révélée, de l'ordre de 340 l/s. Cette alimentation est rendue possible, d'une part, par la bonne perméabilité des alluvions récentes et de l'alluvion ancienne et, d'autre part, par le niveau de la nappe qui est situé entre 1 m (à l'aval) et 16 m (à l'amont) en-dessous du cours d'eau. Cette infiltration non négligeable peut se produire même en période de basses et moyennes eaux.

Sur territoire français, plusieurs nappes souterraines correspondent à la définition d'une nappe principale selon la LEaux-GE.

Ces nappes sont constituées par des sillons surcreusés, soit du nord au sud :

Le sillon de l'Oudar

Ce sillon avec une branche constituée par le sillon de Chauvilly, est lui-même prolongé vers le sud par le sillon de Sauverny – Versonnex qui peut être en liaison avec les sillons de Prévessin et Saint-Genis-Pouilly. La branche ouest du sillon de l'Oudar se poursuit vers le sud par le sillon de Cessy, probablement en liaison avec le sillon de Chenaz.

Le sillon de Chenaz

Ce sillon qui prend naissance avec le sillon de Tougin, se développe jusqu'à la zone de Chenaz après avoir reçu à l'ouest le sillon de Naz.

Le sillon de l'Allondon

Ce sillon rejoint celui de Saint-Genis-Pouilly au droit de la zone artisanale de l'Allondon et se prolonge ensuite vers le sud-ouest avec des formations plus ou moins colmatées.

Les sillons de Crozet – Villeneuve et le sillon de Sergy – Thoiry

Ces deux sillons complètent cette structure complexe qui débouche sur la basse vallée de l'Allondon.

En limite du bassin versant de l'Allondon se trouve le sillon de Greny qui se développe vers le sud et le sud-ouest.

Nappes superficielles

Nappe de Russin

La nappe de Russin est un petit aquifère situé en rive gauche de l'Allondon, alimentée uniquement par des eaux pluviales tombant sur une surface d'environ 67 ha. Son aquifère est constitué de dépôts de graviers hétérogènes et sableux qui reposent sur d'autres dépôts du retrait glaciaire limono-argileux peu perméable, plus ou moins consolidés.

Sa profondeur (0.75 à 2 m) comme son épaisseur (lame mince à 1 m) sont très variables selon le sondage géologique étudié. En raison de sa situation perchée sur le plateau de Russin, elle est naturellement drainée à sa périphérie au niveau des vallons de l'Allondon et du Rhône.

Nappe de Dardagny

La nappe de Dardagny est perchée sur un plateau en rive droite de l'Allondon. Elle est alimentée uniquement par des eaux pluviales tombant sur une surface de 51 ha et s'écoule naturellement dans les vallons de l'Allondon et du Rhône à sa périphérie. L'aquifère est constitué de phases sableuses et graveleuses de retrait glaciaire. Le substratum de l'aquifère est composé de dépôts limono-argileux ou argileux pré-consolidés. Sa profondeur (1.5 à 2.3 m) comme son épaisseur (0.1 à 3 m) sont très variables selon le sondage géologique étudié.

Les surfaces occupées par les nappes superficielles et temporaires sur territoire français sont figurées en trame bleu clair sur la Figure 3. Ces deux types de nappes ne font l'objet d'aucune distinction.

Du nord au sud, on trouve successivement :

- La nappe de Gex – Cessy avec localement 2 niveaux aquifères séparés par un horizon plus argileux ;
- La nappe d'Echenevex ;
- La nappe superficielle de Crozet – Sergy ;
- Les nappes d'accompagnement du Journans et de l'Allondon avec, suivant la topographie du substratum imperméable, de nombreuses zones où les graviers sont hors nappe ;
- La terrasse de Thoiry – Fénières – Saint Jean de Gonville.

Nappes profondes

Les études existantes sur la caractérisation des nappes profondes dans le bassin genevois ont mis en évidence plusieurs réservoirs potentiels au sein de la série sédimentaire d'âge mésozoïque. A l'heure actuelle, l'organisation hydrogéologique des écoulements souterrains et les caractéristiques hydrogéologiques de ces nappes, cibles potentielles pour une exploitation géothermique future, sont très mal connues. Les inconnues principales sont les suivantes :

- Les bassins versants précis de chacune des sources principales ;
- Les compartimentations, si elles existent, de ces aquifères karstiques ;
- La dynamique de ces aquifères ;
- Les caractéristiques hydrodynamiques, hydrochimiques et isotopiques (âges, niveaux d'infiltration, temps de séjour) de ces aquifères.

Des travaux d'exploration sont en cours (programme GEothermie2020) afin de répondre à cette incertitude et de mieux comprendre les modalités de circulation de l'eau dans le massif et le niveau d'interconnexion des différents aquifères.

Les résultats récents du forage Géo-01 de Satigny vont livrer des informations essentielles sur les modalités de circulation de l'eau sur la bordure nord du territoire cantonal. Les résultats préliminaires permettent de valider le modèle conceptuel de base puisque des venues d'eau importantes (~200 m³/h), sous un artésianisme oscillant entre 10 et 13 bars de pression sont en complète conformité avec le modèle prévu. Les essais de longue durée, qui

démarreront maintenant, permettront de tirer un maximum d'enseignements et d'aller bien plus loin dans la compréhension du système hydrogéologique du pied du Jura. Les nouveaux modèles conceptuels du fonctionnement karstique seront intégrés à la planification des futurs projets d'exploitation géothermique afin de limiter tout impact éventuel sur les sources.

Exploitation

Le puits de captage dans la nappe de l'Allondon de Russin sert à l'alimentation en eau potable et est exploité par les Services Industriels de Genève (SIG).

Le pays de Gex prélève également une partie de son eau potable dans les eaux souterraines. Les débits unitaires dans la zone de Pré Bataillard sont de l'ordre de 150 m³/h et par ouvrage. Les forages sont profonds d'environ 70 à 80 m et vont intercepter des niveaux graveleux grossiers, situés sous une couverture argileuse de plus de 40 m, dont la perméabilité est de l'ordre de 2.10⁻² m²/s.

Dans la zone de Chenaz, les ouvrages sont profonds de 30 à 40 m et la nappe est captive sous 15 à 20 m de formations argileuses. La transmissivité est de l'ordre de 1.10⁻² m²/s et les débits de 150 à 200 m³/h par ouvrage.

Sur la branche Naz de la structure Chenaz, l'épaisseur des alluvions est de 25 m avec une couverture argileuse de 5 à 10 m de puissance. La transmissivité est de l'ordre de 0.5 10⁻² m²/s.

Sur la zone de Greny, les forages ont entre 30 et 35 m de profondeur. La couverture argilo-limoneuse est relativement peu épaisse (moins de 5 m) et la transmissivité est de 1.5 10⁻² m²/s. Les ouvrages sont actuellement exploités à 75 m³/h mais leur potentiel est significativement plus important.

La seule nappe superficielle exploitée est celle de Crozet. Le puits du Marais est un ouvrage de 12 m de profondeur, dont le débit est de l'ordre de 50 m³/h.

2.4.2 Qualité

Nappe de l'Allondon

Le canton de Genève possède 4 nappes du domaine public. Parmi ces 4 nappes, 2 seulement sont actuellement exploitées pour l'eau de boisson, dont la nappe de l'Allondon. Celle-ci est exploitée pour l'eau de boisson depuis 1938 et a par conséquent fait l'objet de nombreuses analyses.

Une étude hydrogéologique pilotée par le service de géologie, sols et déchets (GESDEC) a mesuré en 1998 de très faibles concentrations en chlorures et en nitrates, à l'exception d'un prélèvement au niveau de la zone industrielle et artisanale de La Plaine qui présentait de fortes concentrations en chlorures (19).

L'observatoire national des eaux souterraines (NAQUA), a relevé une augmentation de la concentration en nitrates entre 2003 et 2006 (20). La valeur maximale était néanmoins inférieure ou égale à la limite de 25 mg/l fixée par l'OEaux pour les eaux souterraines. Ce même réseau a détecté en 2006 au moins une substance dérivée de produits phytosanitaires dont la concentration était comprise entre 0.01 et 0.11 µg/l.

Les SIG exploitent le puits de Russin (cf. Figure 5), qui participe à l'alimentation du réseau de la région du Mandement et d'une partie de la Champagne. Ils effectuent des analyses de qualité des eaux deux fois par semaine et, lorsque cela s'avère nécessaire, interrompent le pompage. A ce jour, une seule contamination a nécessité l'interruption du pompage.

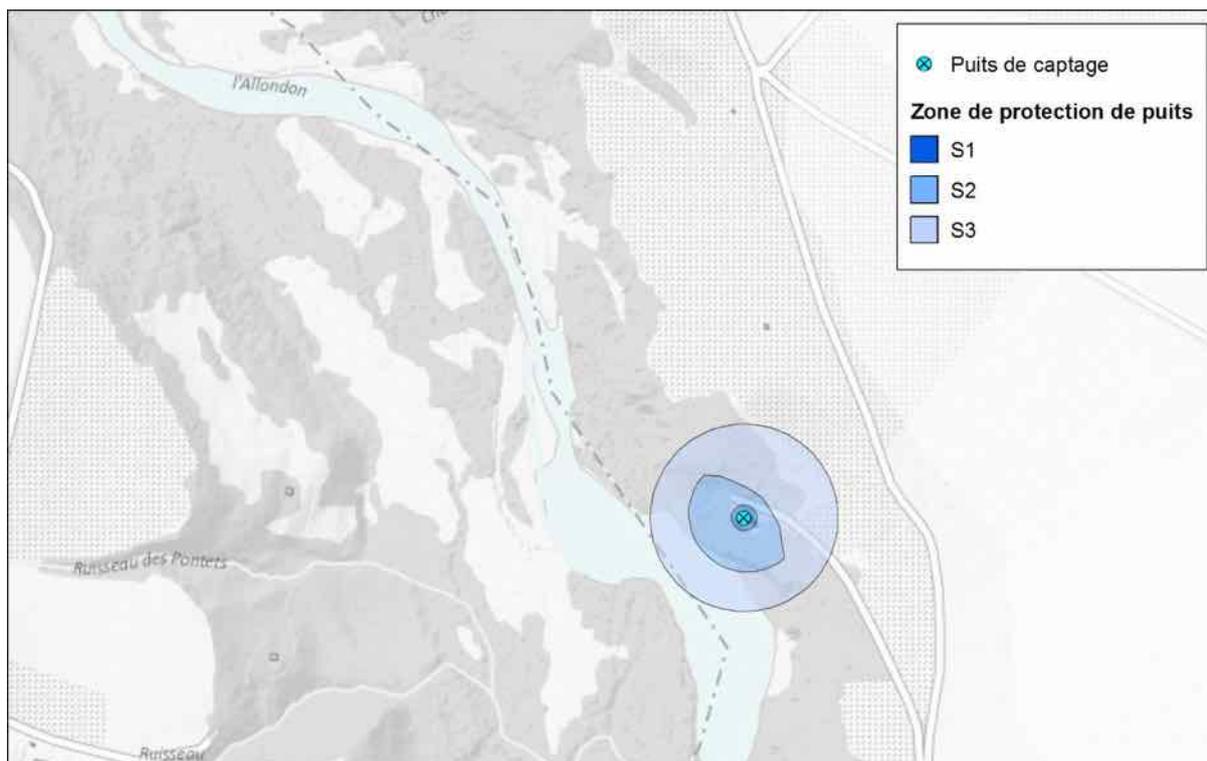


Figure 5. Puits de captage de Russin et zone de protection du puits

Depuis la fermeture des STEP françaises en amont, la qualité de l'eau de la rivière et conjointement de la nappe n'a cessé de s'améliorer. La relation étroite entre la rivière et la nappe de l'Allondon rend cette dernière particulièrement sensible aux pollutions du cours d'eau. Ainsi les produits déversés dans la rivière se retrouvent dans la nappe, où ils persistent plus longtemps en raison d'une vitesse d'écoulement de l'eau inférieure au débit de la rivière, tel que cela a été observé en 2016 avec une atteinte par du benzotriazole (cf. 2.1.1).

La dureté de la nappe est comprise entre 21 et 30 °f¹, ce qui correspond à une eau dure. Son contenu en minéraux est variable selon le piézomètre de prélèvement.

Nappes de Russin et de Dardagny

Les nappes superficielles de Russin et de Dardagny, du fait de leur faible couverture, sont très vulnérables aux pollutions de tout ordre (21–23). L'eau des fontaines de ces villages est par conséquent déclarée non potable.

¹ °f : un degré français correspond à une concentration de 10 mg de carbonate de calcium (CaCO₃) par litre d'eau.

2.5 Usages et pressions

2.5.1 Cours d'eau

Les prélèvements dans les cours d'eau ne sont pas autorisés sur le territoire suisse afin de ne pas péjorer les situations d'étiage.

Le pays de Gex compte plusieurs pompages dans les cours d'eau et leurs nappes d'accompagnement, principalement pour l'arrosage. Le PGRE, adopté en avril 2018, prévoit un gel des prélèvements : aucune nouvelle autorisation de prélèvement ne sera délivrée (8). Cependant, le code de l'environnement français (articles L214-2 et R214-5) permet, sur simple déclaration auprès du maire de la commune concernée, les prélèvements de moins de 1 000 m³/an dans les cours d'eau et dans les eaux souterraines pour un usage domestique. Ces prélèvements, ne nécessitant pas d'autorisation, ne sont donc pas concernés par le gel prévu dans le PGRE.

2.5.2 Nappes d'eaux souterraines

L'exploitation des aquifères est essentiellement destinée à l'eau potable. Les autres usages (irrigation, bétail, activité industrielle et artisanale ou touristique) représentent, pour l'ensemble du Pays de Gex, environ 5% des prélèvements qui s'élèvent à environ 6 Mm³/an.

Le Tableau 3 donne les volumes prélevés sur le bassin de l'Allondon en 2016 (24).

Tableau 3. Volumes prélevés sur le bassin de l'Allondon en 2016

Zone de captage	Pays	Volume prélevé [m³/an]
Sources de Gex	France	378 868
Zone de Pré Bataillard	France	1 835 790
Zone de Chenaz	France	2 472 959
Source de la Praslée	France	352 254
Puits du Marais	France	277 882
Zone de Greny	France	449 480
Puits de Russin (SIG)	Suisse	183 211

En dehors de la zone de Pré Bataillard qui a fait l'objet entre 2000 et 2010 d'une surexploitation qui, ajoutée à une pluviométrie globalement déficitaire, a entraîné une baisse catastrophique du niveau de la nappe (qui remonte maintenant avec la diminution des pompages), les niveaux piézométriques observés sont stables. La Figure 6 ci-après montre l'évolution piézométrique à Pré Bataillard et à Greny entre janvier 1999 et janvier 2014.

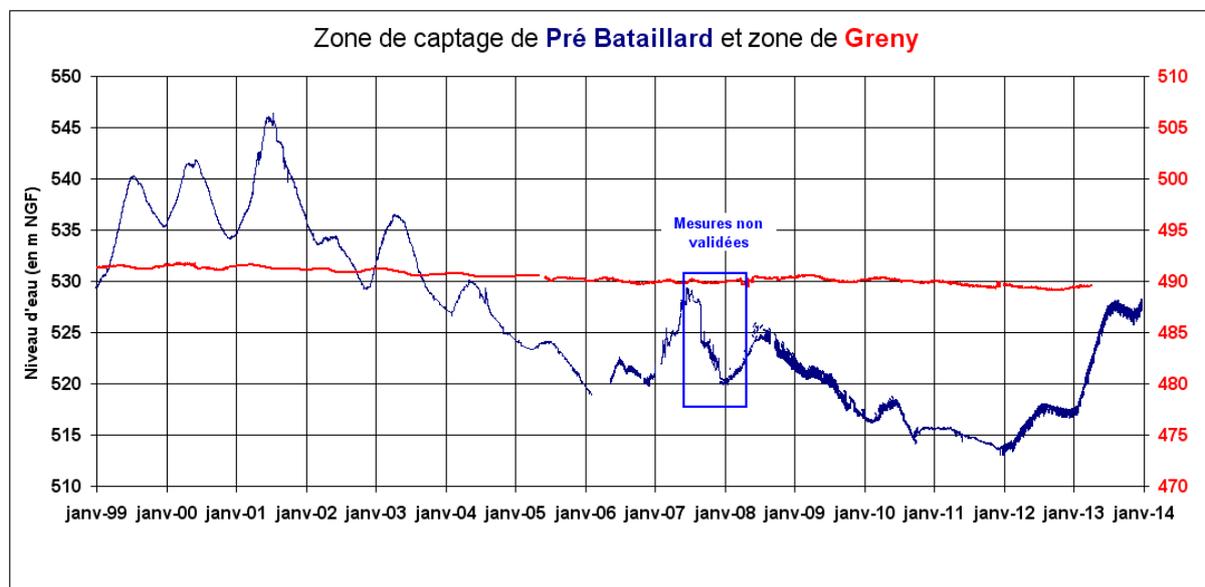


Figure 6. Niveaux piézométriques à Greny et Pré Bataillard
(D'après "Etudes d'estimation des volumes prélevables globaux, Phase 3", 2013)

Des opérateurs de distribution d'eau potable sur le territoire du Grand Genève (SIG, CCPG, Annemasse Agglo et Régie des Eaux Gessiennes) travaillent ensemble à l'élaboration d'un plan directeur technique de gestion de l'approvisionnement en eau potable, basé sur une mise en commun de leurs connaissances et prenant en compte les projections d'évolution de la population. Ce travail, sous la supervision de la communauté transfrontalière de l'eau (CTEau, cf. 2.6.1), devrait aboutir fin 2019.

Des sources karstiques au pied du Jura, au nord des Pallatières, ont été achetées depuis 1870 afin d'approvisionner Dardagny. Aujourd'hui, l'eau de Saint-Jean, non potable, est gérée par l'Association des Eaux de Dardagny et sert à l'alimentation de fontaines, à l'irrigation et au refroidissement des cuves, pour un volume de moins de 100 000 m³/an (25).

2.5.3 Eaux météoriques

L'eau de pluie n'est que très peu utilisée. Quelques citernes ou bassins pour l'arrosage ou pour l'irrigation, non répertoriés, existent toutefois.

2.6 Relations transfrontalières

2.6.1 Communauté transfrontalière de l'eau

La CCPG, comme la République et canton de Genève, portent chacun une politique environnementale forte, qui se traduit, notamment par leur participation à la CTEau, instituée en décembre 2012 (26). Celle-ci regroupe tous les acteurs concernés par la gestion de l'eau dans le périmètre du Grand Genève autour de cinq objectifs stratégiques :

- Protéger les ressources 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 en matière d'assainissement ;
- Apporter des réflexions sur les situations de crises.

Plusieurs de ces objectifs concernent directement le périmètre de ce SPAGE, dont, en particulier, le maintien d'un régime hydrologique « naturel ».

2.6.2 Contrats environnementaux transfrontaliers

A une échelle plus locale, des procédures contractuelles concrétisent les politiques environnementales de la CCPG et de la République et canton de Genève. Afin d'optimiser les outils et instances de suivi des contrats de rivière et des contrats corridors, il a été proposé de les fusionner pour former un Contrat unique environnemental (27), piloté par la même instance de gouvernance. En plus de la CCPG et de la République et canton de Genève, ce contrat a pour partenaires la région Auvergne-Rhône-Alpes, l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse et le Conseil départemental de l'Ain. Ce contrat est entré en vigueur en mai 2016.

Contrat de rivière

Le premier contrat de rivières du Pays de Gex-Léman (28), d'une durée de 7 ans, a pris fin en 2011. Les enjeux de ce contrat transfrontalier entre la France et la Suisse se sont notamment centrés sur la qualité des cours d'eau, en particulier par l'amélioration du fonctionnement des stations d'épuration, sur la circulation piscicole et sur la protection contre les inondations. Ce premier contrat a été une réussite avec le retour à une qualité d'eau exceptionnelle sur l'Allondon.

Suite au premier contrat de rivière, et souhaitant pérenniser la gestion de la ressource en eau et des milieux aquatiques, les élus de la CCPG et du canton de Genève ont souhaité renouveler leur candidature pour un deuxième contrat. Comme pour le premier contrat et au regard de leurs compétences, du territoire et de leur expertise, la CCPG et le service du lac, de la renaturation des cours d'eau et de la pêche (SLRP) du canton de Genève ont été confortés dans leurs rôles de structures porteuses de ce deuxième contrat, intégré dans le Contrat unique environnemental (27).

Contrat corridor

Visant à préserver et restaurer des continuités écologiques terrestres et aquatiques, un contrat vert et bleu (ou contrat corridor) est un outil d'aménagement du territoire qui permet d'assurer durablement la préservation de la faune et de la flore. Celui-ci contribue à conserver favorablement les habitats naturels et les espèces ainsi que le bon état écologique des cours d'eau.

La région de l'Allondon fait partie du contrat corridor Mandement-Pays de Gex, qui fait partie intégrante du Contrat unique environnemental (27).

2.6.3 CERN

Une particularité du territoire couvert par ce SPAGE est qu'il recouvre deux Etats, français et suisse, ainsi que le CERN, qui dispose d'un statut particulier. Une coordination est assurée au travers d'un comité tripartite pour les aspects environnementaux, dont l'eau fait partie (29).



3 ENJEUX ET OBJECTIFS

3.1 Enjeux principaux

La surface concernée par le SPAGE Allondon-Mandement est constituée de deux bassins versants aux caractéristiques bien distinctes : celui de l'Allondon d'une part et celui du ruisseau des Charmilles d'autre part.

L'Allondon, restée très naturelle, a une haute valeur écologique. Sa qualité a augmenté sensiblement et rapidement lors du démantèlement des deux STEP qui la polluaient. L'enjeu majeur de ce SPAGE est la conservation de la valeur écologique de l'Allondon et de son bassin versant. Les débits d'étiage constituent également un enjeu principal.

Le ruisseau des Charmilles est nettement plus atteint, notamment par la pollution diffuse de la viticulture. Ce ruisseau profite déjà de quelques mesures visant à limiter cette pollution. Il représente un potentiel intéressant et l'enjeu pour le bassin versant des Charmilles réside dans la réalisation de ce potentiel.

3.2 Objectifs sectoriels

3.2.1 Protection de la qualité de l'eau

Qualité biologique des cours d'eau

L'Allondon et ses affluents sont des milieux à haute valeur écologique. Véritables réservoirs de biodiversité au tracé naturel, tous les efforts doivent être entrepris pour les préserver des atteintes anthropiques. L'objectif de qualité biologique y est donc plus ambitieux que pour les autres rivières. Il garantit ainsi une qualité des eaux optimale pour le développement de la faune et de la flore.

L'objectif écologique est d'atteindre un IBCH de 12 au minimum pour le ruisseau des Charmilles et ses affluents et de 14 au minimum pour l'Allondon et ses affluents, à chacune des stations de mesure et en toute saison. Pour les cours d'eau qui n'ont pas fait ou ne font pas l'objet d'une campagne de mesures de la qualité biologique, l'objectif est d'atteindre une qualité globale satisfaisante.

En zone agricole

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 définies par l'OEaux, à savoir dans le ruisseau des Charmilles, dans le Nant de l'Ecra, dans le ruisseau du Crêt et dans le ruisseau Le Roulave (2).

En zone bâtie

Les objectifs fixés pour les réseaux d'assainissement sont les suivants :

- Maintenir les réseaux primaire (propriété des SIG) et secondaire (propriété des communes) dans un état constructif optimal, en procédant à leur rénovation ;
- Mettre hors service et raccorder au réseau d'assainissement certaines installations d'assainissement autonomes. En cas de maintien de ces installations en fonction, s'assurer de leur mise à niveau et de leur fonctionnement optimal.

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

Micropolluants

Concernant les micropolluants, l'objectif général est de diminuer la contamination des eaux. Un objectif plus ciblé est d'éliminer la contamination en benzotriazole dans le Lion et dans l'Allondon.

Eaux souterraines

Les objectifs généraux de la protection des eaux souterraines sont la conservation des couches géologiques (aquifère, aquiclude, couverture), du régime hydraulique, de la qualité chimique et de la biocénose.

Dans le cas de l'Allondon, les objectifs relatifs à la nappe d'eau souterraine sont intimement liés à ceux de la rivière en raison de leur interconnexion. De plus, les objectifs écologiques rejoignent ceux de la conservation de la qualité chimique et du régime hydraulique de la nappe pour son utilisation pour l'eau de boisson. Il est donc nécessaire de protéger aussi bien la rivière que la nappe pour préserver la ressource vitale que constitue l'eau de boisson ainsi que la biocénose naturelle.

L'objectif de conservation de la qualité de l'eau de la nappe de l'Allondon pour son potentiel d'exploitation pour l'eau de boisson implique également d'empêcher toute contamination de la zone de protection du puits de captage de Russin (cf. Figure 5) par des substances polluantes, afin que lesdites substances n'atteignent pas la nappe en suivant un chemin préférentiel le long du cuvelage du forage.

3.2.2 Gestion de l'hydrologie

Préservation des débits minimaux et usage de l'eau

Une étude française soutient l'hypothèse selon laquelle les prélèvements d'eaux souterraines permettent de faire face aux besoins en eau sans impacter significativement les eaux superficielles. Cette même étude explique qu'en raison des faibles débits des cours d'eau, en particulier en période d'étiage, aucun prélèvement superficiel supplémentaire ne peut être envisagé (7). Une étude du SECOE démontre l'augmentation de la sévérité des étiages et fait craindre un effet plus prononcé des prélèvements d'eaux souterraines sur les débits des cours d'eau (6). Cette évolution met en évidence la nécessité d'un suivi plus conséquent de ce problème à l'échelle du bassin versant, notamment dans un contexte de changement climatique. Toutes les actions proportionnées permettant de limiter la diminution des débits d'étiage devraient être entreprises et des solutions alternatives d'approvisionnement en eau devraient être étudiées.

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. Il s'agit 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. Il s'agit également 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 et de limiter le ruissellement en mettant en œuvre les mesures appropriées.

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.

Les contraintes de rejet dans les cours d'eau appliquées sur le territoire genevois sont précisées dans le Tableau 4. Pour rappel, tout nouveau projet de construction sur territoire français fait l'objet de contraintes de rejet. Le schéma de gestion des eaux pluviales, en cours d'adoption sur le Pays de Gex, prévoit d'imposer une infiltration des eaux pluviales à la parcelle, lorsque le sous-sol le permet. Sur territoire suisse, aucune zone urbaine n'est raccordée sur le cours principal de l'Allondon.

Tableau 4. Contraintes de rejet des eaux pluviales sur Suisse hors cours principal de l'Allondon

Cours d'eau	Contrainte
Ruisseau des Charmilles	5 l/s/ha, temps de retour 10 ans
Ruisseau des Ouches	10 l/s/ha, temps de retour 10 ans
Tout autre cours d'eau	10–30 l/s/ha, temps de retour 10 ans

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

Protection contre les crues et inondations

Le maintien à long terme des surfaces d'expansion de crues, situées principalement dans la zone alluviale, doit être garanti.

Dans le camping de l'Allondon, les emplacements situés en zone de danger doivent être déplacés. Le planning actuel de l'OCAN prévoit ces opérations pour l'hiver 2018-2019.

Le secteur du village de La Plaine, dont le site de Firmenich, doit être protégé contre les dangers de crues de niveau moyen. Une étude menée conjointement par le SECOE, les SIG, Firmenich et la commune de Dardagny est en cours.

3.2.3 Morphologie des cours d'eau et ouvrages

Morphologie

Dans l'ensemble, l'écomorphologie des cours d'eau de ce bassin versant est satisfaisante. L'Allondon n'est pas un site prioritaire en ce qui concerne la réactivation du charriage (30). Par contre, si un projet ou un objectif autre que la réactivation du charriage le motive, l'injection de gravier dans l'Allondon peut être envisagée, à l'image de la revalorisation des matériaux alluvionnaires de l'Allondon récupérés dans le cadre de la renaturation du Ruisseau de Pralie. Ces opérations doivent cependant être coordonnées sur le bassin versant, en s'assurant qu'elles ne provoquent pas de conflit avec les objectifs de protection contre les crues. Dans le cadre de la révision du plan de gestion, prévue entre 2023 et 2028, la thématique du charriage sera ré-analysée par l'OCAN.

La reconnexion des milieux alluviaux latéraux ainsi que la création de milieux annexes dans les terrasses alluviales trop déconnectées est un objectif du plan de gestion. Néanmoins, et contrairement à ce qui a été élaboré ces 15 dernières années (principalement restauration de milieux dégradés), il s'agira de prendre en compte différents milieux de haute valeur. En effet, certaines terrasses déconnectées sont devenues des prairies sèches d'importance nationale.

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

Les ouvrages ayant un fort impact négatif sur la faune et la flore sont cartographiés en annexe 2e. Ces ouvrages sont destinés à être supprimés ou transformés. Cet objectif doit être coordonné avec d'autres afin de saisir chaque opportunité d'action. Une réflexion globale sur l'entretien des ouvrages devra être menée afin d'adopter une politique commune.

La suppression des obstacles sur les affluents est prioritaire. Notamment, le seuil sur le ruisseau Le Roulave doit être réaménagé de façon à laisser circuler la population piscicole tout en empêchant la remontée des écrevisses américaines.

Un diagnostic des ouvrages de protection de berges sur le cours de l'Allondon entre le pont des Granges et l'embouchure dans le Rhône a été réalisé en 2016. Ce diagnostic a permis d'identifier un seul ouvrage de protection de berges à démanteler dans le cadre d'un projet de renaturation. Pour l'heure, il convient de conserver les autres ouvrages de protection de berges, soit parce qu'ils remplissent effectivement une fonction de protection, soit parce qu'ils offrent des caractéristiques écologiques intéressantes pour la population piscicole et que le potentiel d'amélioration en cas de démantèlement n'est pas certain (31).

3.2.4 Espaces cours d'eau

Surface inconstructible

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 dûment autorisées et utilisées conformément à leur destination bénéficient du droit acquis. L'objectif lié aux surfaces inconstructibles est de faire enlever les éventuels objets qui n'ont pas été dûment autorisés dans ces surfaces.

Espace minimal

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 la carte en annexe 2f, les objectifs sont les suivants :

- Interdire toute construction qui nuit au cours d'eau ;
- Enlever, déplacer ou transformer, selon les opportunités, les constructions dûment autorisées ;
- Favoriser les surfaces gérées de façon extensive dans les jardins, les parcs et la zone agricole ;
- Améliorer l'écomorphologie du cours d'eau.

Lorsque l'espace minimal est supérieur aux surfaces inconstructibles, l'interdiction de construire doit être mise en force au travers d'un plan de zone ou d'un plan de site, conformément à la LEaux-GE.

Au sein de l'espace minimal, les actions qui doivent être menées sont de 2 catégories :

1. Renaturation du cours d'eau et des berges ou remise à ciel ouvert ;
2. Mise sous protection légale du cours d'eau.

L'espace minimal est complété par des zones inondables essentielles, des zones nature à conserver, ainsi que des surfaces à réserver pour une remise à ciel ouvert.

Les surfaces inondables essentielles

L'objectif général de ces surfaces est le maintien des capacités de rétention d'eau. Les éventuels 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.

Les surfaces de remise à ciel ouvert

Les surfaces à réserver pour une mise à ciel ouvert sont délimitées par l'inondabilité en cas de dysfonctionnement des collecteurs (Talweg). Elles sont indicatives et situent les zones les plus probables pour les travaux qui répondent à l'article 4 de la loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau. Deux tronçons ont été répertoriés sur le ruisseau de Curtille, deux sur le ruisseau des Ouches et un sur le Nant de la Tourne. Ces zones se situent sur le tracé du cours d'eau enterré lorsque l'inondabilité n'est pas définie.

3.2.5 Objectifs naturels et paysagers

Milieux, espèces et processus écologiques

Les milieux naturels d'importance de ce bassin versant sont la zone alluviale, les prairies humides, les prairies sèches, 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 sont visés dans les plans d'entretien ou de gestion.

Les milieux ouverts, lorsqu'ils sont naturels ou semi-naturels, apportent de la biodiversité puisque des espèces héliophiles s'y développent.

L'atterrissement des zones humides sera compensé par la creuse 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 les arbres évoluer jusqu'à la sénescence et la mort sur pied. A ce titre, les 3 réserves naturelles mentionnées sous le point 0 répondront en partie à cet objectif. En complément, certains îlots de sénescences seront délimités par le plan de gestion et certains secteurs de la zone alluviale pourraient en faire partie. Pour cette dernière, la dynamique naturelle devra être assurée tout en préservant également certains milieux de haute valeur qui se sont développés sur les terrasses perchées.

Les objectifs pour les espèces cibles sont répartis dans le Tableau 5 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 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 applicable** : pour des espèces absentes qui ne sont pas des espèces cibles pour le cours d'eau en question.

Tableau 5. Objectifs pour les espèces cibles

Groupe	Espèce	Surveillance	BV Allondon	BV Charmilles
Crustacés	Ecrevisse à pattes blanches	SLRP, SECOE, SBio	maintien	non applicable
Libellules	<i>Sympetrum flaveolum</i> & <i>S. depressiusculum</i>	SECOE, SBio	non applicable	non applicable
	<i>Cordulegaster boltoni</i>	SECOE, SBio	maintien	maintien
	<i>Calopteryx virgo</i> & <i>C. splendens</i>	SECOE, SBio	maintien	statut à améliorer
	<i>Orthetrum brunneum</i> & <i>O. coerulens</i>	SECOE, SBio	non applicable	non applicable
Ephémères	famille <i>Heptageniidae</i>	SECOE	maintien	statut à améliorer
	famille <i>Leptophlebiidae</i>	SECOE	maintien	maintien
	<i>Ephemera danica</i>	SECOE	maintien	retour à faciliter
	<i>Potamantus luteus</i>	SECOE	non applicable	non applicable
Trichoptères	<i>Odontocerum albicorne</i>	SECOE	maintien	retour à faciliter
	famille <i>Polycentropodidae</i>	SECOE	statut à améliorer	statut à améliorer
	<i>Sericostoma</i> sp.	SECOE	maintien	statut à améliorer
Plécoptères	<i>Perla marginata</i>	SECOE	statut à améliorer	non applicable
	famille <i>Pertodidae</i>	SECOE	statut à améliorer	retour à faciliter
	famille <i>Nemouridae</i>	SECOE	maintien	statut à améliorer
	famille <i>Taeniopterigidae</i>	SECOE	maintien	maintien
	famille <i>Leuctridae</i>	SECOE	maintien	statut à améliorer
Poissons	Truite	SLRP	maintien	non applicable
	Ombre de rivière	SLRP	maintien	non applicable
	Spirilin	SLRP	maintien	non applicable
	Blageon	SLRP	maintien	non applicable
	Chabot	SLRP	maintien	non applicable
Amphibiens	Salamandre tachetée	SBio	maintien	maintien
Reptiles	Couleuvre mauresque	SBio	maintien	non applicable
	Couleuvre à collier	SBio	maintien	non applicable
Oiseaux	Martin-Pêcheur	SBio	maintien	non applicable
	Bergeronnette des ruisseaux	SBio	maintien	statut à améliorer
	Cincla	SBio	maintien	maintien
Mammifères	Musaraigne aquatique	SBio	retour à faciliter	retour à faciliter
	Putois	SBio	maintien	maintien
	Castor	SBio	maintien	non applicable
Plantes vasculaires	<i>Carex acutiformis</i> (Laïche)	SBio, SECOE	maintien	non applicable
	<i>Sparganium erectum</i> (Rubanier)	SBio, SECOE	maintien	non applicable
	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	SBio, SECOE	maintien	non applicable
	<i>Nasturtium officinale</i> (Cresson)	SBio, SECOE	maintien	non applicable
	<i>Callitriche</i> sp.	SBio, SECOE	maintien	non applicable
	<i>Potamogeton nodosus</i>	SBio, SECOE	retour à faciliter	non applicable
	<i>Ranunculus trichophyllus</i>	SBio, SECOE	maintien	non applicable
	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	SBio	maintien	non applicable
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	SBio	maintien	non applicable	
Lichens	<i>Peltigera degenii</i> § <i>didactyla</i>	SBio	maintien	non applicable

Valeur paysagère

L'objectif est la conservation de l'attractivité des paysages en maintenant et en 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'Allondon doit être considéré comme un milieu naturel de qualité. Il présente un paysage fluvial protégé qu'il convient de respecter (17). Il est ainsi important que chaque séquence paysagère conserve ses spécificités : secteur torrentiel abrupt, forêt de charmes et de chênes, plaine alluviale. Néanmoins l'entretien du paysage sera plutôt réalisé via une réflexion biologique, en lien avec les milieux naturels et les espèces qui les habitent.

Pour le ruisseau des Charmilles, c'est avant tout la préservation de sa ripisylve qui permettra d'assurer la pérennité de sa qualité paysagère actuelle.

Corridors pour la faune

Pour les corridors, l'objectif est clairement identifié et intégré dans les schémas directeurs tant français (SCOT) que suisses (plan directeur cantonal et plans directeurs communaux) ainsi que dans la législation genevoise sur la biodiversité (LBio, art. 12-13 et RBio, art. 10-13) : les corridors biologiques 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.

Le nouveau contrat corridor est intégré, avec le nouveau contrat de rivière, dans le Contrat unique environnemental (27), entré en vigueur en 2016, et couvre jusqu'à mi-2021 (cf. 2.6.2 et 3.2.8).

3.2.6 Entretien des cours d'eau

L'objectif général des interventions dans le cours d'eau et sur les berges, annuelles ou en urgence, est de garantir le bon écoulement des crues et la stabilité des berges à long terme, tout en favorisant l'habitat de la faune et la flore caractéristique du cours d'eau. Sur le territoire concerné par ce SPAGE, les problématiques de protection de biens contre les crues sont limitées (cf. 0 et 3.2.2). Aussi, les interventions pour assurer l'écoulement et la stabilité des berges restent exceptionnelles et ponctuelles, ce qui permet de privilégier les processus naturels.

Domaine public

Certaines plantes exotiques ont tendance à se répandre et à envahir les sites naturels, notamment les zones pionnières, ce qui rend la zone alluviale particulièrement propice au développement de ces espèces.

La lutte contre les plantes exotiques envahissantes est pratiquée depuis de nombreuses années dans la zone alluviale de l'Allondon. L'objectif de la stratégie cantonale est l'éradication à long terme des plantes envahissantes dans les sites protégés (32). Cette lutte est inscrite dans le plan de gestion (18).

En ce qui concerne les cours d'eau communaux, l'objectif est d'établir un plan d'entretien par les communes concernées, en collaboration avec l'OCAN et l'office cantonal de l'eau (OCEau). Les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau concernés sont :

- l'amont du ruisseau des Charmilles ;
- l'aval du ruisseau Le Roulave ;
- le ruisseau du Crêt ;
- deux tronçons du ruisseau de la Pièce.

Domaine privé

Les tronçons se situant à l'intérieur de l'espace minimal et pour lesquels l'entretien actuel n'est pas adéquat sont cartographiés en annexe 2g. L'objectif est d'améliorer les pratiques d'entretien sur le domaine privé afin d'augmenter les surfaces fonctionnelles à proximité des cours d'eau.

Forêts et cordons boisés

La gestion à venir devra intégrer une vision à plus large échelle, tant spatiale que temporelle. Elle devra 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, en prenant en compte les aspects de sécurité et de fonctionnalité biologique.

La gestion forestière et les plans d'entretien y relatifs devront, entre autres, intégrer la gestion des cordons boisés.

Concernant la propriété forestière privée, un travail de coordination et de soutien à la gestion des forêts riveraines devra être entrepris, 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).

3.2.7 Loisirs

Gestion de la fréquentation

Aujourd'hui, le canton privilégie la sensibilisation, notamment lors des étiages des rivières, et peut aller jusqu'à la mise à ban totale ou partielle par un arrêté du Conseil d'Etat. En 2019, une étude sur l'accueil du public sera portée par l'OCAN sur l'ensemble du vallon de l'Allondon, de son embouchure dans le Rhône à Moulin Fabry.

Gestion des cheminements pédestres au bord des cours d'eau

En principe, les cheminements pédestres sont d'une largeur moyenne et aménagés sur une seule rive des cours d'eau, afin de préserver la tranquillité sur la rive opposée. Les plans directeurs des chemins de randonnée pédestre définissent les itinéraires au bord des cours d'eau. Ils prennent en compte la sensibilisation des visiteurs à la fragilité des milieux naturels et à la beauté du patrimoine historique. Néanmoins, dans certains secteurs très sensibles, comme la zone alluviale de l'Allondon, aucun nouveau chemin n'est intégré au plan directeur, même ceux existant déjà. Cette précaution permet d'éventuellement fermer certains secteurs devenus problématiques sans devoir garantir un passage de substitution, comme l'exige la législation des chemins de randonnées pédestre.

Gestion de la pêche et des peuplements halieutiques

Pour la rivière L'Allondon, le ruisseau Le Roulave, le ruisseau de Pralie, le ruisseau des Eaux-Froides et le ruisseau des Eaux-Chaudes, la gestion des populations de salmonidés (ombre de rivière et truite) se base sur les principes détaillés dans le Tableau 6. Le ruisseau des Eaux-Froides et le ruisseau des Eaux-Chaudes sont gérés par deux sociétés de pêche conventionnées : La Fine Equipe et le Fishing-Club de Genève.

Tableau 6. Principes de gestion des populations de salmonidés

Principe de gestion	Allondon	Ruisseau Le Roulave Ruisseau de Pralie	Ruisseau des Eaux-Froides Ruisseau des Eaux-Chaudes
Gestion du milieu favorisant la reproduction naturelle des salmonidés :			
• Aménagement de frayères et de sites de grossissement des juvéniles	x	x	x
• Limitation des impacts des oiseaux piscivores	x	x	x
• Suppression des obstacles à la migration	x	x	
Repeuplements de soutien uniquement avec des espèces indigènes (truites fario et ombres de rivières : alevins, truites d'une année, truites géniteurs)	x		
Adaptation des prélèvements (nombre, taille, méthodes de pêche) dans chaque cours d'eau afin de garantir la survie d'un nombre suffisant de géniteurs tout en préservant des opportunités attractives pour la pêche de loisir	x	x	Pêche de loisir interdite
Suivi régulier de l'évolution des peuplements de salmonidés :			
• Génération des statistiques de pêche	x		Pêche de loisir interdite
• Réalisation de campagnes de pêches électriques (inventaire piscicole annuel)	x		x
• Observation des différentes phases de la reproduction (géniteurs, frayères, juvéniles, etc.)	x		x

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

3.2.8 Relations transfrontalières

Communauté transfrontalière de l'eau

La CTEau joue un rôle moteur dans la conduite des politiques du Grand Genève sur la gestion de l'eau. Le bassin versant concerné par ce SPAGE étant transfrontalier, les actions portées par la CTEau sont essentielles au maintien et à l'amélioration de la ressource en eau de ce bassin versant, que cela soit côté suisse ou français. En complément des contrats environnementaux transfrontaliers, la CTEau apporte une coordination globale de l'eau sur plusieurs enjeux qui concernent le territoire de ce SPAGE. Plusieurs axes de travail de la CTEau sont d'un intérêt notable pour ce SPAGE.

Imperméabilisation des sols et gestion des eaux pluviales

L'harmonisation des politiques de gestion des eaux pluviales à l'échelle du Grand Genève doit permettre une meilleure gestion des eaux pluviales, qui est essentielle au maintien de la qualité de l'eau. Une gestion des eaux pluviales à la parcelle permettra de soutenir les débits d'étiages des cours d'eau en alimentant leur nappe d'accompagnement et permettra également de limiter les impacts des crues. D'un point de vue qualitatif, des dispositifs de traitement des eaux pluviales sont à mettre en œuvre et à entretenir sur des secteurs stratégiques, comme les grands parkings ou les chaussées à fort trafic, afin de limiter l'impact des rejets sur la qualité des cours d'eau. Une étude sera réalisée entre 2018 et 2019 afin de proposer ensuite un protocole d'accord transfrontalier sur une gestion uniforme des eaux pluviales.

Espace minimal des cours d'eau – Espace de bon fonctionnement

L'étude de détermination de l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau gessiens, portée par la CCPG, devrait être finalisée en 2019 et permettra de mettre en cohérence les éléments déjà existants sur le canton genevois. La détermination de cet espace, intimement liée à l'aménagement des territoires et à leur urbanisation, vise à préserver l'ensemble de la fonctionnalité des cours d'eau du bassin versant. Une action transfrontalière basée sur cette étude permettra ainsi de faire reconnaître, dans les documents d'urbanismes, l'importance des cours d'eau sur le territoire.

Ressource en eau – débits d'étiages

Déjà cité dans la gestion des eaux pluviales, le débit d'étiage est un des enjeux majeurs de la gestion de l'eau du territoire, dont les stress hydriques sont de plus en plus fréquents. La mise en œuvre du PGRE sur le Pays de Gex doit permettre de sensibiliser les partenaires à cet enjeu (8). La définition des débits biologiques d'étiage et des débits de crise de référence, doit permettre de limiter les prélèvements en période d'étiage. Sur le Pays de Gex, une étude est en cours, à échéance fin 2018, sur les prélèvements des golfs et centre équestres afin de limiter leurs prélèvements en rivières, et de proposer des solutions alternatives, notamment par des retenues colinéaires.

Contrats environnementaux transfrontaliers

Le Contrat unique environnemental (27) a été établi sur une durée de 5 ans, de mi-2016 à mi-2021. Il est composé du nouveau contrat de rivière et du nouveau contrat corridor, et vise 3 objectifs principaux :

- Mettre en œuvre la politique environnementale de la CCPG, au travers d'un outil transfrontalier permettant de maintenir la bonne collaboration entre les deux pays ;
- Répondre aux objectifs du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) et à l'objectif stratégique n°2, "Créer une infrastructure écologique", de la Stratégie Biodiversité Suisse (33) ;
- Répondre aux objectifs d'atteinte du bon état des eaux fixés par la Directive Cadre européenne sur l'Eau.

Contrat de rivière

Côté français, de nouveaux enjeux, s'inscrivant dans le cadre du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée 2016-2021 (34), contribuent à la mise en œuvre du programme de mesures et répondent aux problématiques locales. Ces enjeux ont été portés à l'attention de l'Agence de l'Eau, qui a répondu favorablement en juillet 2014.

Ces actions porteront sur la gestion quantitative (soutien des débits d'étiage, préservation de la ressource), la gestion physique (restauration des milieux aquatiques), la gestion qualitative (finalisation du volet assainissement) et sur la sensibilisation.

Ce contrat de rivières, qui couvre la totalité du territoire de la CCPG et la rive droite du canton de Genève, a pour principaux partenaires financiers l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, le département de l'Ain, et la République et canton de Genève.

Au total, le montant des actions est estimé à 33 000 000 EUR TTC pour la partie française et à 6 700 000 CHF TTC pour la partie suisse.

Contrat corridor

Il vise à restaurer les fonctionnalités des réseaux écologiques et répond à 4 objectifs principaux :

- garantir le maintien des liaisons biologiques entre le Jura et le Rhône ;
- conserver et restaurer les sites qui constituent des réservoirs pour la biodiversité ;
- favoriser le déplacement des espèces au regard notamment des infrastructures ;
- informer et sensibiliser la population locale.

Au travers de 47 « fiches actions », le programme opérationnel identifie le ou les maîtres d'ouvrage, le budget, le plan de financement, ainsi que le calendrier de réalisation. Certaines mesures envisagées concernent directement les cours d'eau, comme la réalisation d'un plan de gestion transfrontalier pour l'Allondon ou l'amélioration de la migration piscicole dans les rivières sur territoire français.

Pour la partie française, le montant total des actions du contrat est estimé à 9 000 000 EUR TTC. Pour la partie suisse, le budget consacré à ce projet s'élève à 2 500 000 CHF TTC.



4 PLAN D'ACTIONS

Le plan d'actions détaille l'ensemble des mesures à entreprendre dans le périmètre du SPAGE. Chacune des actions est présentée sous la forme d'une fiche contenant un certain nombre d'informations utiles à sa mise en œuvre.

Le SPAGE Allondon-Mandement comprend 18 fiches action.

L'entête de chaque fiche contient le code de l'action, son titre, sa catégorie, son type et son ou ses objectifs. Si la mesure est commune à plusieurs planifications, par exemple une mesure issue d'un PGEE, le code qu'elle a reçu en premier est conservé. Les mesures créées dans le cadre de ce SPAGE reçoivent un code unique.

Les cinq catégories d'actions possibles figurent dans le Tableau 7. A chaque catégorie correspond un certain nombre de types d'actions, dont quelques exemples figurent dans le tableau.

Tableau 7. Catégories et types d'action correspondants présentés dans le présent SPAGE

Catégories d'action	Exemples de types d'actions
D - Dangers liés à l'eau	Mesure de protections contre les crues
E - Evacuation, traitement et gestion des eaux	Gestion des eaux pluviales (nouveaux ouvrages)
	Suppression de la station d'épuration, + raccordement à une autre station d'épuration
L - Mise sous protection légale	Adoption d'un nouveau cours d'eau ou tronçon de cours d'eau
R - Revitalisation	Création de milieux annexes
	Remise à ciel ouvert
	Revalorisation de la structure du fond du lit et des berges
	Revitalisation des zones alluviales
S - Migration	Assainissement ouvrage montaison

Chaque action permet de répondre à un ou plusieurs des objectifs suivants, indépendamment de la catégorie ou du type d'action :

- Amélioration / maintien de la qualité de l'eau ;
- Amélioration / maintien de la biologie des eaux ;
- Amélioration / maintien du régime hydrologique des cours d'eau ;
- Amélioration / maintien du milieu pour les poissons ;
- Protection des biens et des personnes ;
- Revitalisation des cours d'eau et/ou des rives du lac.

La localisation de l'action est précisée par bassin versant et par commune. Une description de l'action, accompagnée d'une illustration, permet de comprendre l'action en détail.

Le ou les outils de planification duquel ou desquels découlent l'action sont listés. En plus d'être planifiées dans le cadre du présent SPAGE, certaines actions ont également été planifiées dans le cadre des PREE et des PGEE, ainsi que dans le cadre de planifications stratégiques réalisées sur demande de l'OFEV.

Une ou plusieurs entités sont responsables de la réalisation de l'action. Il s'agit le plus souvent du canton ou d'une commune. Certaines actions impliquent des partenaires privés, comme des entreprises ou des particuliers. L'entité en charge de la réalisation de l'action est également en charge de son financement, ce qui n'exclut pas de trouver des co-financements ou des subsides pour certaines actions.

Le coût de l'action est estimé au plus proche selon les connaissances au jour de la publication du SPAGE. Si une estimation suffisamment précise n'est pas possible, une fourchette est donnée parmi les possibilités suivantes :

- < 50 000 CHF,
- 50 000 – 500 000 CHF,
- 500 000 – 1 000 000 CHF,
- 1 000 000 – 5 000 000 CHF,
- > 5 000 000 CHF.

L'horizon temporel de l'action est spécifié selon deux axes. Tout d'abord, la priorité de l'action est définie selon l'échelle suivante :

Immédiat
Court terme (1 à 3 ans)
Court à moyen terme (3 à 5 ans)
Moyen terme (5 à 10 ans)
Long terme (10 ans à 15 ans)
Très long terme (plus de 15 ans)
A réaliser en fonction des opportunités

Ensuite, s'il est connu, un planning plus précis est affiché. Il permet de savoir quand les études, puis la réalisation, auront lieu. Dans certains cas, les études ou la réalisation ont déjà commencé.

Certaines actions sont liées entre elles, sont très proches, ou bénéficieraient d'une approche intégrée. Lorsque c'est le cas, les actions liées à l'action décrite dans la fiche sont listées.

Sur la deuxième page de chaque fiche figure une carte permettant de situer précisément le périmètre de l'action.

L'ensemble des actions est cartographié en annexe 3.

4.1 Dangers liés à l'eau

Code	Nom
D.1.84.20	Protection du site de Firmenich
D.2.84.41	Protection du camping de l'Allondon

D.1.84.20	Protection du site de Firmenich	
	D - Dangers liés à l'eau	
	Type d'action:	Mesure de protections contre les crues
	Objectif-s:	Protection des biens et des personnes

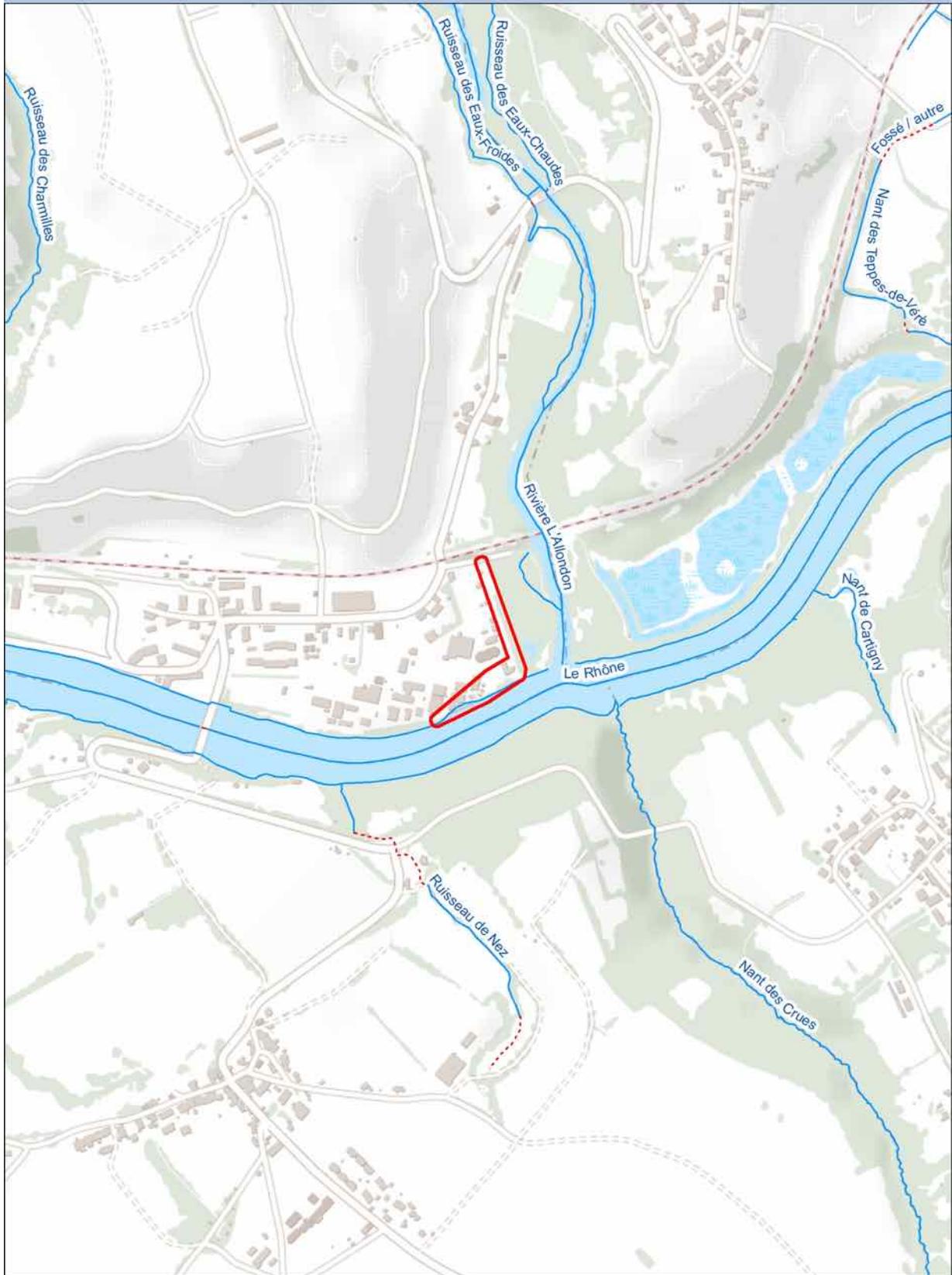
Localisation	
Bassin-s versant-s:	Allondon
Commune-s:	Dardagny

Description	
<p>Le site de Firmenich, en rive droite de l'Allondon, à La Plaine, est touché par des dangers de crue élevés à faibles. Les niveaux de dangers ne sont pas compatibles avec les objectifs de protection contre les crues adoptés par le Conseil d'Etat le 24 mars 2010. De plus, s'agissant d'un site industriel chimique, le risque de pollution en cas de crue est important. La mise en place de mesures visant à protéger le site des dangers liés aux crues est nécessaire.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
SPAGE	Service du lac, de la renaturation des cours d'eau et de la pêche	6 000 000.-
	<p>Remarque-s:</p> <p>Le service du lac, de la renaturation des cours d'eau et de la pêche réalisera cette action en tant que maître d'ouvrage. L'efficacité de la protection contre les crues sera supervisée par le service de l'écologie de l'eau. Firmenich sera impliqué en tant que propriétaire des parcelles et les SIG en tant que propriétaires de la STEP domestique.</p>	<p>Remarque-s:</p> <p>Coût total estimé par l'Office cantonal de l'eau. La répartition des coûts entre les différents partenaires sera déterminée lors de l'avant-projet.</p>

Planning	
Court terme (1 à 3 ans)	<p>Etudes: 2016 – 2019</p> <p>Réalisation: 2020 – 2022</p>

Situation de l'action



D.2.84.41	Protection du camping de l'Allondon	
	D - Dangers liés à l'eau	
	Type d'action:	Mesure de protections contre les crues
	Objectif-s:	Protection des biens et des personnes

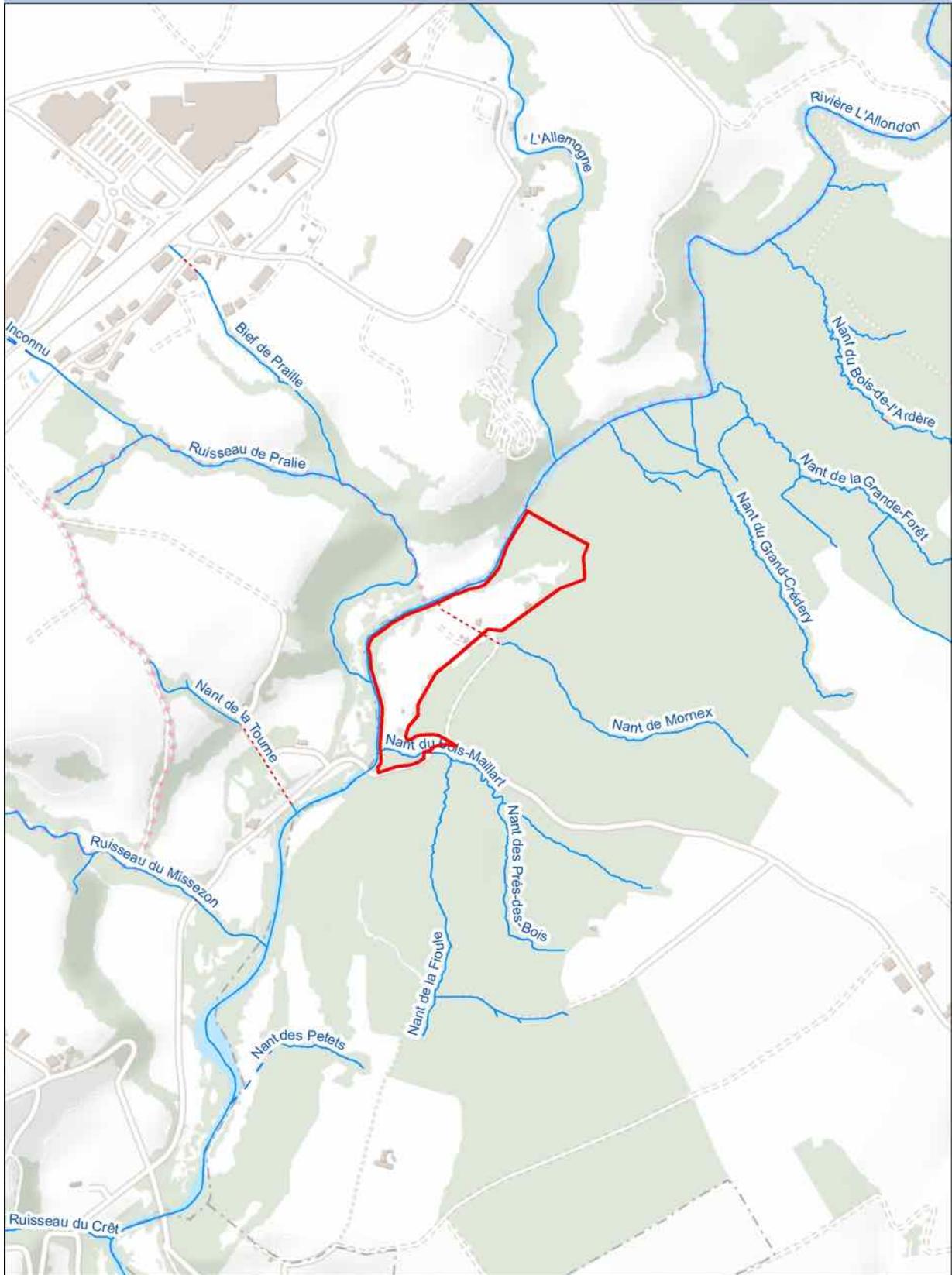
Localisation	
Bassin-s versant-s:	Allondon
Commune-s:	Satigny

Description	
<p>L'office cantonal de l'eau a établi en 2014 les cartes de dangers liés aux crues au droit du camping de l'Allondon. L'étude a montré que 33 emplacements sont situés en zone de danger, dont 9 sont au moins partiellement en zone de danger élevé. Au vu du risque avéré d'inondation pour ces emplacements, 2 mesures doivent être mises en oeuvre: d'une part, un déplacement des objets situés en zone de danger élevé et moyen et d'autre part un plan d'urgence pour l'ensemble des emplacements situés en zone de danger. Ces actions doivent s'accompagner d'une libération de la rive des objets situés en zone inconstructible.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
SPAGE	Office cantonal de l'agriculture et de la nature	400 000.-
	Remarque-s: Le service de l'écologie de l'eau ordonne et contrôle. L'office cantonal de l'agriculture et de la nature, en collaboration avec le comité du camping, réalise.	

Planning		
Court terme (1 à 3 ans)	Etudes: 2014 – 2015 Réalisation: 2018 – 2019	Remarque-s: Mise en place du plan d'urgence en 2017, libération des emplacements situées en zone de danger en 2018-2019

Situation de l'action



4.2 Evacuation, traitement et gestion des eaux

Code	Nom
1.09.92	Adaptation de la STEP du camping de l'Allondon
1.03.20	Construction d'un bassin de rétention centralisé, Ruisseau des Ouches

1.09.92	Adaptation de la STEP du camping de l'Allondon	
	E - Evacuation, traitement et gestion des eaux	
	Type d'action:	Adaptation de la station d'épuration
	Objectif-s:	Amélioration / maintien de la qualité de l'eau

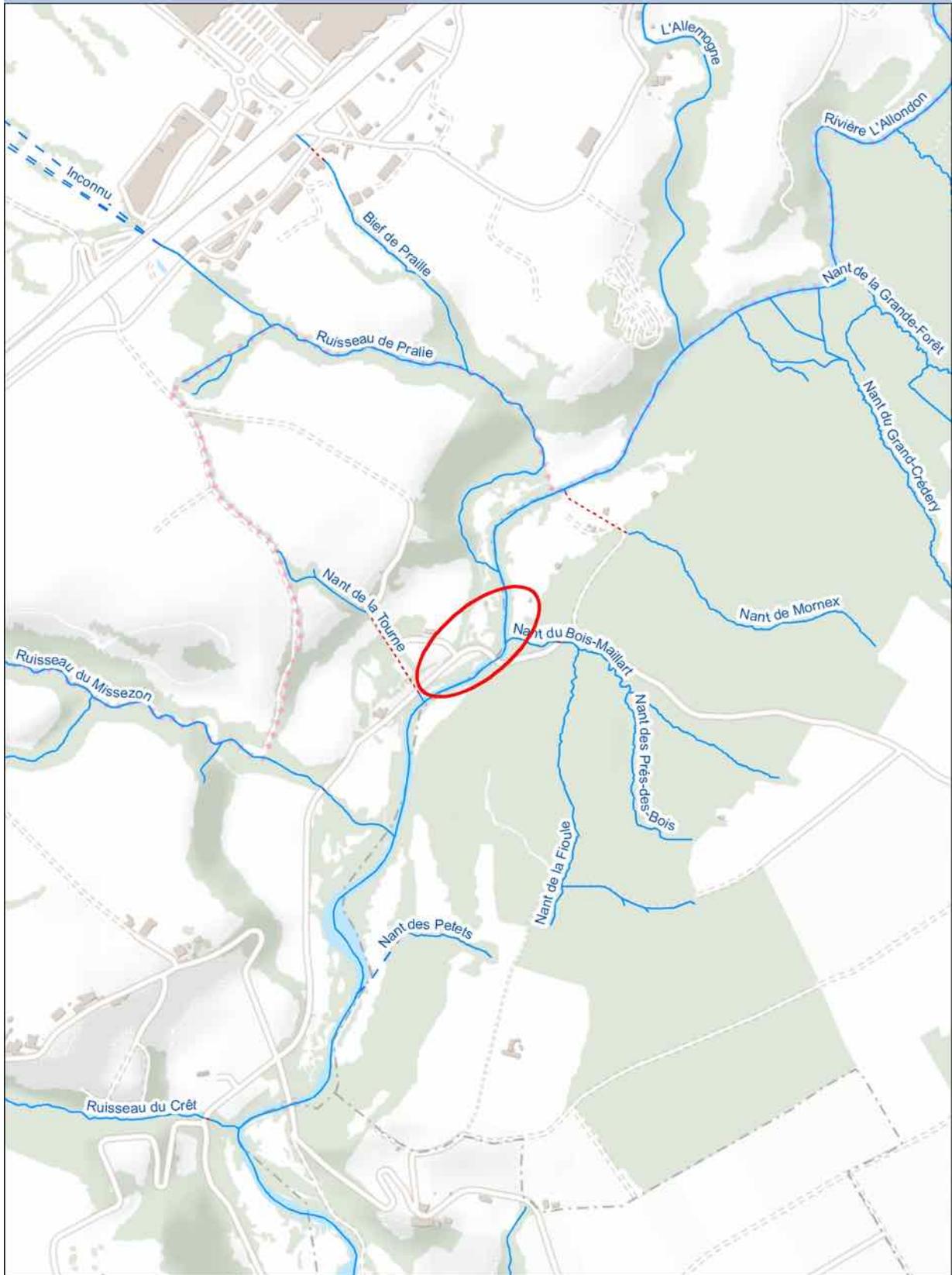
Localisation	
Bassin-s versant-s:	Allondon
Commune-s:	Satigny; Dardagny

Description	
<p>La STEP du camping situé en rive gauche de l'Allondon, datant de 1971, est vétuste et son adaptation s'avère indispensable. L'installation de Pro Natura dans le secteur des Granges est l'occasion de raccorder leurs installations à une STEP et de se passer d'un assainissement autonome. Plusieurs variantes ont été envisagées: la rénovation de la STEP actuelle, la construction d'une nouvelle installation mutualisée avec Pro Natura ou le raccordement sur la STEP du Bois-de-Bay par l'intermédiaire du réseau d'assainissement de Thoiry (France). La solution d'une STEP à macrophytes mutualisée avec Pro Natura a été retenue.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
PGEE PREE SPAGE Autre	Office cantonal de l'agriculture et de la nature	1 035 000.-
		Remarque-s: Coûts répartis entre l'Etat, le camping et Pro Natura

Planning	
Court terme (1 à 3 ans)	Etudes: 2016 – 2017 Réalisation: 2019 – 2020

Situation de l'action



1.03.20	Construction d'un bassin de rétention centralisé, Ruisseau des Ouches	
	E - Evacuation, traitement et gestion des eaux	
	Type d'action:	Gestion des eaux pluviales (nouveaux ouvrages)
	Objectif-s:	Amélioration / maintien du régime hydrologique des cours d'eau

Localisation	
Bassin-s versant-s:	Allondon
Commune-s:	Dardagny

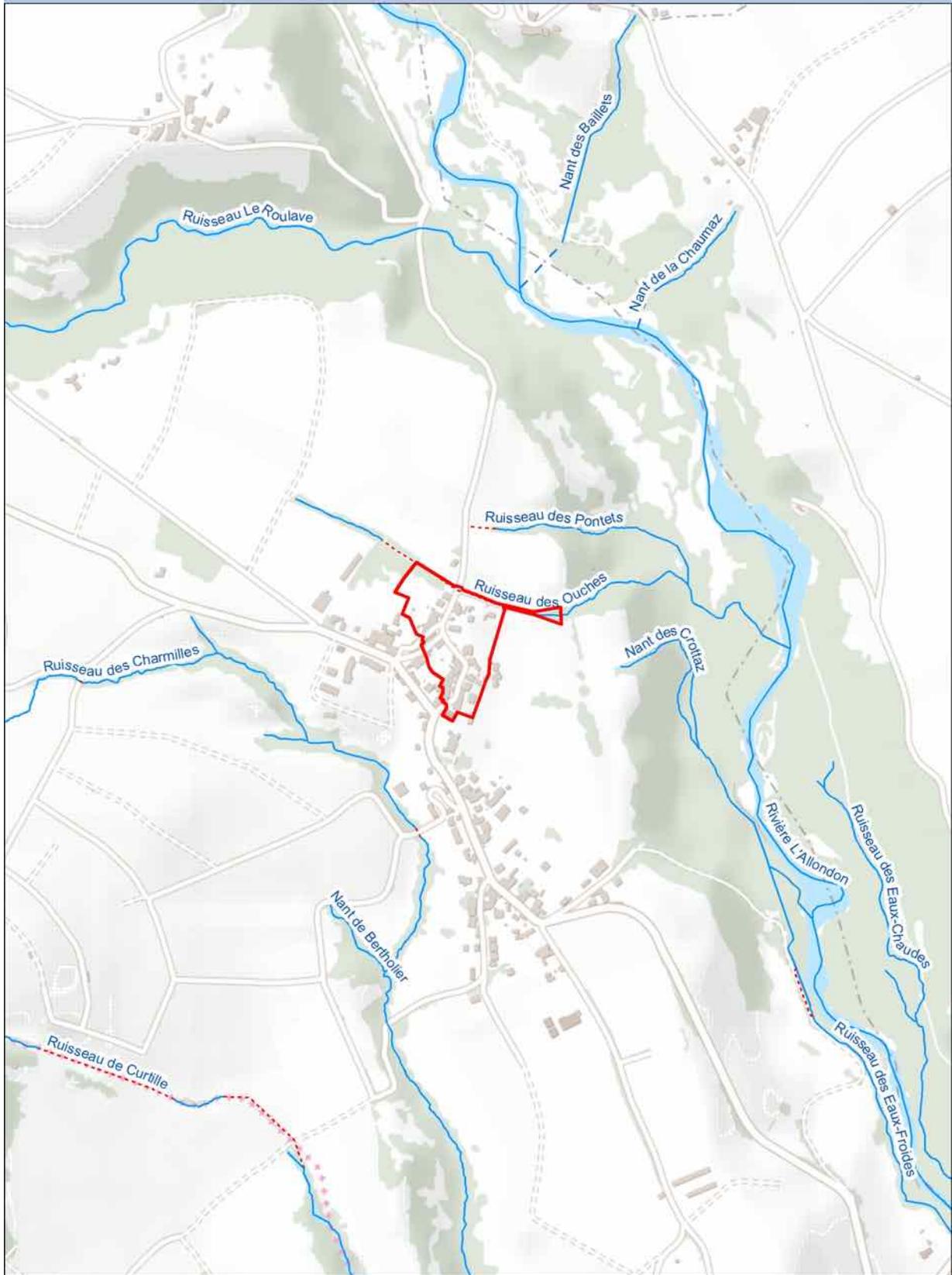
Description	
<p>L'aménagement d'un bassin de rétention à ciel ouvert au Ruisseau des Ouches permettra, d'une part, de limiter les forts débits responsables de l'érosion et, d'autre part, de conserver un plan d'eau humide en l'absence de précipitations. L'ouvrage, dimensionné pour une pluie de temps de retour de 10 ans et une contrainte de rejet de 10 l/(s*ha), devra avoir un volume utile d'environ 370 m3 pour un débit de restitution maximal d'environ 56 l/s. Le volume de rétention pourra être adapté en fonction des conditions topographiques locales. A l'occasion de ce projet, le lit à l'aval du bassin pourra être remis en état et des milieux annexes pourront être aménagés afin de renforcer la fonctionnalité écologique de ce cours d'eau. Le projet devra intégrer la gestion de la renouée, espèce envahissante présente sur ce site. Des surfaces d'assolement sont proches du futur emplacement du bassin de rétention et il conviendra de prendre cette contrainte en considération lors de l'élaboration du projet.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
PGEE SPAGE	Dardagny	50 000 – 500 000
	Remarque-s: La commune de Dardagny a la responsabilité de réaliser le bassin de rétention centralisé. L'office cantonal de l'agriculture et de la nature se joint au projet pour réaliser les aménagements du lit aval.	Remarque-s: L'OCAN organisera le financement de ce projet en réalisant une recherche de fonds et en établissant la clef de répartition des coûts avec la commune.

Planning		
Court terme (1 à 3 ans)	Etudes:	2018 – 2019
	Réalisation:	2019 – 2020

Action-s à coordonner	
1.04.20	Remplacement de l'ouvrage Da1

Situation de l'action



4.3 Mise sous protection légale

Code	Nom
L.1.0.0	Inscription des nouveaux cours d'eau sur la carte des cours d'eau

L.1.0.0	Inscription des nouveaux cours d'eau sur la carte des cours d'eau
	L - Mise sous protection légale
	Type d'action: Adoption d'un nouveau cours d'eau ou tronçon de cours d'eau
	Objectif-s: Amélioration / maintien de la biologie des eaux

Localisation	
Bassin-s versant-s:	Allondon
Commune-s:	Dardagny; Satigny

Description	
<p>Les nouveaux cours d'eau sont ajoutés à la carte des cours d'eau annexée à la Loi sur les eaux (L 2 05), ce qui leur confère une protection légale. Sont concernés: deux bras à l'aval du Nant du Grand-Crédery, deux bras en rive droite du Ruisseau de la Pralie, l'entier du cours du Nant de la Tourne, un bras en rive droite du Ruisseau de Missezon, deux bras en amont du Nant de la Fioule et la partie amont du Ruisseau des Ouches.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
SPAGE	Service de la planification de l'eau	-
		Remarque-s: Réalisé en interne

Planning	
Court terme (1 à 3 ans)	Etudes: 2017 – 2018 Réalisation: 2019

4.4 Revitalisation

Code	Nom
1.01.20	Aménagement de milieux humides latéraux, Ruisseau des Charmilles
R.10.187.40	Revitalisation du Ruisseau des Eaux-Chaudes
R.01.111.41	Renaturation du tronçon amont du Nant de l'Ecra
1.13.41	Aménagement de milieux humides latéraux, Nant de l'Ecra tronçon central
1.12.41	Imperméabilisation de vasques naturelles, Nant de l'Ecra tronçon aval
R.01.273.20	Remise à ciel ouvert du Nant de la Tourne
R.01.85.20	Création d'une mare, Embouchure du Ruisseau des Charmilles
R.01.89.20	Remise à ciel ouvert du Ruisseau des Ouches
R.01.105.41	Remise à ciel ouvert du Nant de Mornex dans le Camping de l'Allondon
R.01.86.20	Remise à ciel ouvert du Ruisseau de Curtille
R.5.109.41	Remise à ciel ouvert du Nant du Bois-de-l'Ardère
R.12.96.20	Assainissement d'une décharge et remise à ciel ouvert d'un tronçon enterré, Ruisseau de la Pièce

1.01.20	Aménagement de milieux humides latéraux, Ruisseau des Charmilles	
	R - Revitalisation	
	Type d'action:	Création de milieux annexes
	Objectif-s:	Amélioration / maintien de la biologie des eaux

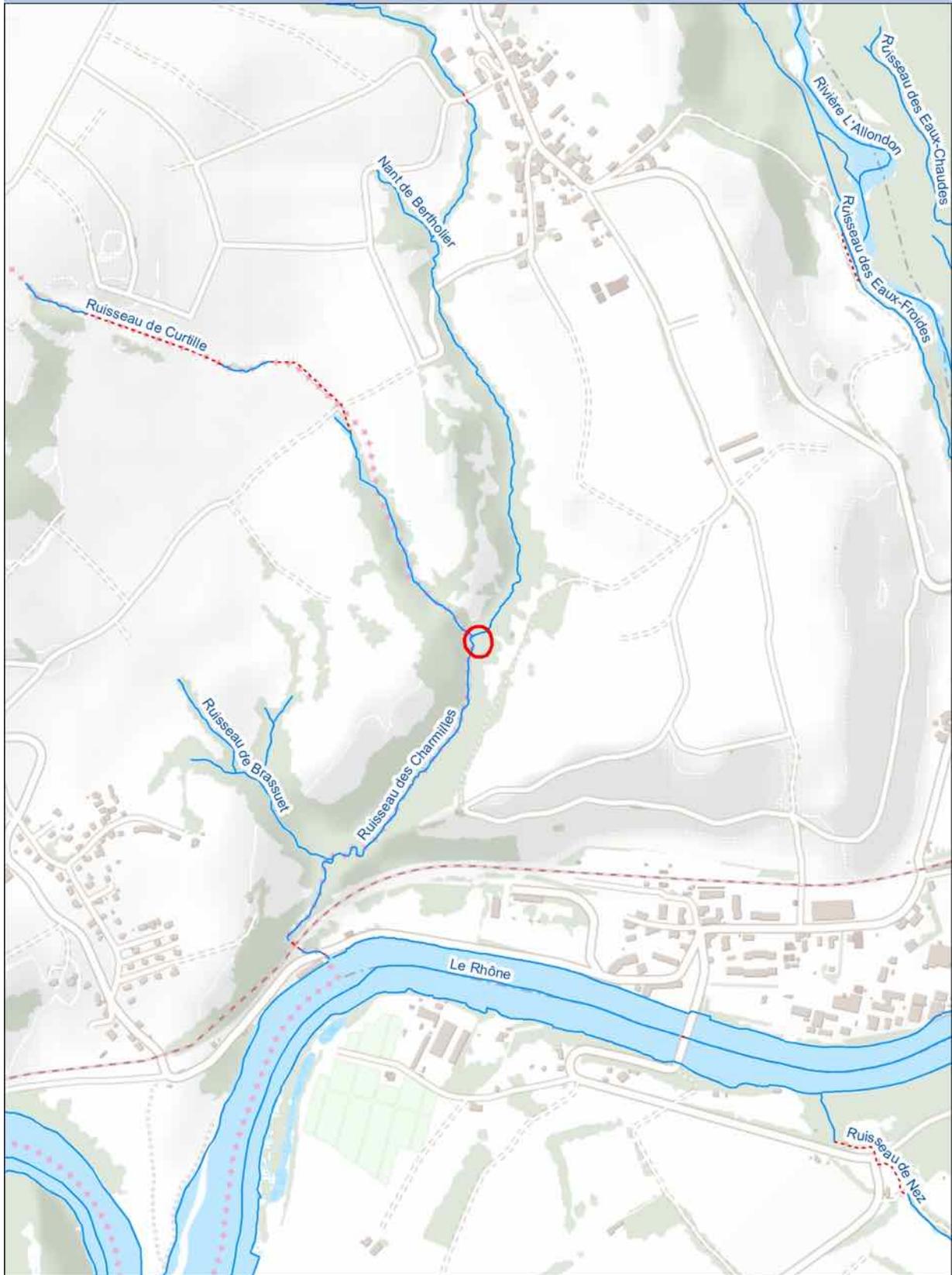
Localisation	
Bassin-s versant-s:	Charmilles
Commune-s:	Dardagny

Description	
<p>En rive gauche du Ruisseau des Charmilles, sur le replat situé en face de l'embouchure du Nant de Curtille, une mare de 100 à 300 m² peut être aménagée. Cette mare peut être alimentée par les eaux de ruissellement et/ou par le ruisseau lors des crues. Cette dernière alimentation nécessite de créer une jonction hydraulique avec un petit organe de contrôle rustique ou une alimentation par le terrassement d'un petit chenal. Selon la nature du sol, un apport d'argile ou un compactage du sol pourrait être nécessaire afin d'imperméabiliser le fond.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
PGEE SPAGE	Dardagny	26 000.-
	Remarque-s: Mesure à réaliser en collaboration avec l'office cantonal de l'agriculture et de la nature.	Remarque-s: Des financements pourraient être obtenus via les subventions fédérales nature.

Planning	
Court à moyen terme (3 à 5 ans)	Etudes: 2019 Réalisation: 2020 – 2022

Situation de l'action



R.10.187.40	Revitalisation du Ruisseau des Eaux-Chaudes	
	R - Revitalisation	
	Type d'action:	Revalorisation de la structure du fond du lit et des berges
	Objectif-s:	Amélioration / maintien de la biologie des eaux Amélioration du milieu pour les poissons

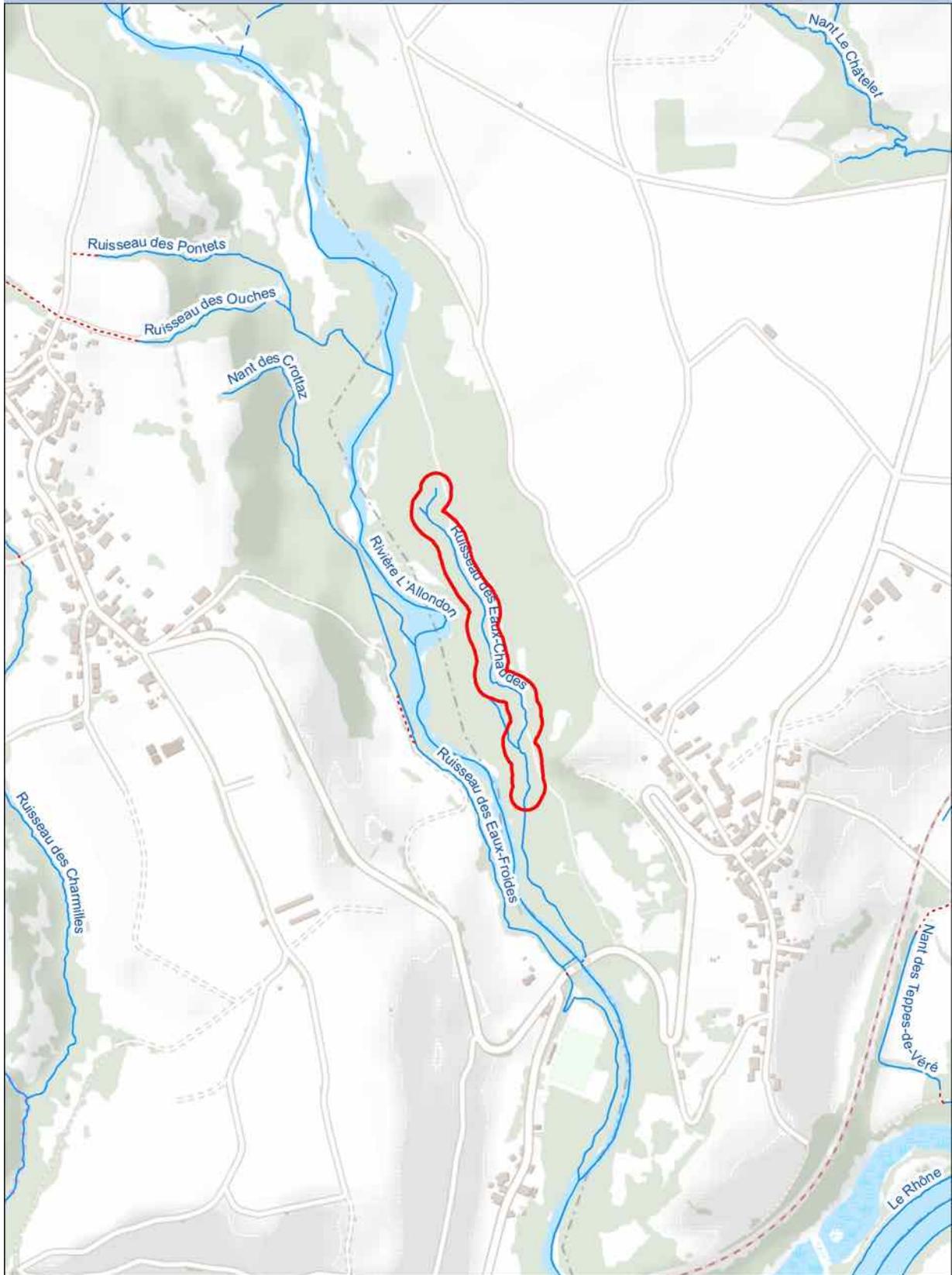
Localisation	
Bassin-s versant-s:	Allondon
Commune-s:	Russin

Description	
<p>Afin d'améliorer la fonctionnalité astacicole (écrevisses) et piscicole du Ruisseau de Eaux-Chaudes dans sa partie amont, un reprofilage local des berges avec réfection des batardeaux s'avère nécessaire. La réimperméabilisation des deux bassins successifs sur l'amont du ruisseau permettra d'obtenir un milieu plus propice à la conservation de la population d'écrevisses à pattes blanches. Cette action sera l'occasion d'aménager des caches à poissons complémentaires et de revitaliser des frayères. Cette action comprendra aussi l'aménagement de mares annexes, temporaires et permanentes, pour les batraciens.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
SPAGE	Office cantonal de l'agriculture et de la nature	50 000 – 500 000

Planning		
Court à moyen terme (3 à 5 ans)	Etudes:	2019 – 2022
	Réalisation:	2020 – 2023

Situation de l'action



R.01.111.41	Renaturation du tronçon amont du Nant de l'Ecra	
	R - Revitalisation	
	Type d'action:	Revalorisation de la structure du fond du lit et des berges
	Objectif-s:	Revitalisation des cours d'eau et/ou des rives du lac

Localisation	
Bassin-s versant-s:	Allondon
Commune-s:	Satigny

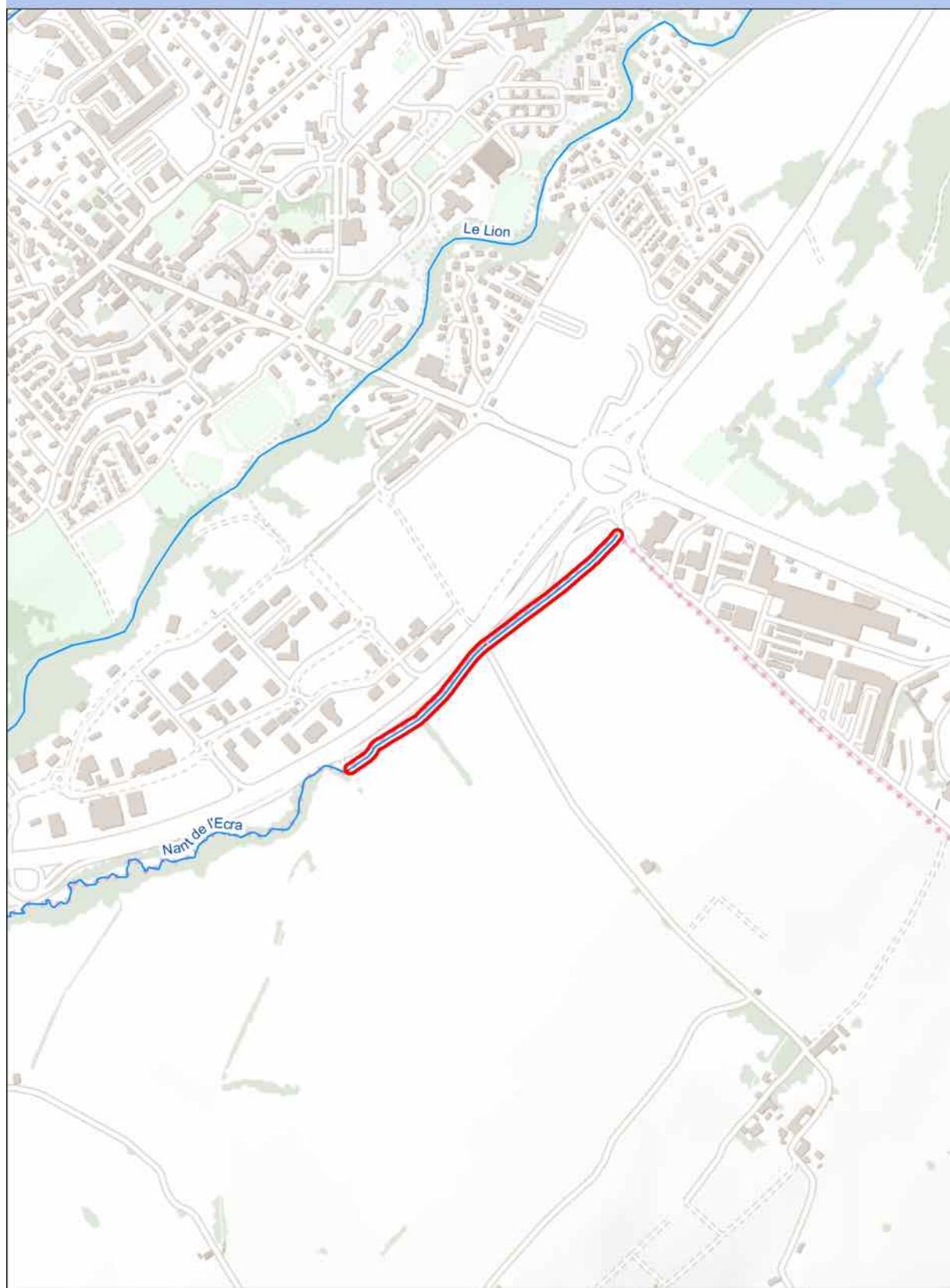
Description	
<p>Il est proposé de créer 8 vasques d'eau d'une surface comprise entre 2 et 10 m² comprenant des élargissements ponctuels du lit du Nant de l'Ecra en rive gauche, la frontière avec la France étant au sommet du talus rive droite. Selon la nature du sol, il conviendra d'effectuer ou non un apport d'argile pour imperméabiliser le fond et ainsi éviter l'assèchement des vasques. L'aménagement devrait permettre d'obtenir une profondeur d'eau de 40 à 80 cm au printemps. La mise en place de bosquets ou d'un cordon buissonnant permettrait de réaliser un lien avec les bois situés au Nord-Est et de renforcer ainsi le continuum vert (forestier) du réseau écologique genevois (REG). L'ombrage de ce tronçon, qui souffre de l'ensoleillement en période estivale, permettra de limiter le réchauffement et l'évaporation de l'eau et contribuera à la mitigation des effets du changement climatique sur ce cours d'eau. Des surfaces d'assolement sont proches du cours d'eau et il conviendra de prendre cette contrainte en considération lors de l'élaboration du projet.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
Planification stratégique OFEV PGEE SPAGE	Satigny	30 000.-
	Remarque-s: Le service du lac, de la renaturation des cours d'eau et de la pêche se tient à disposition pour offrir son expertise technique.	Remarque-s: Prix estimé par l'OCEau et l'OCAN en fonction de la longueur de cours d'eau concerné et des contraintes connues.

Planning	
Court à moyen terme (3 à 5 ans)	Etudes: 2019 Réalisation: 2020

Action-s à coordonner	
1.12.41	Imperméabilisation de vasques naturelles, Nant de l'Ecra tronçon aval
1.13.41	Aménagement de milieux humides latéraux, Nant de l'Ecra tronçon central

Situation de l'action



1.13.41	Aménagement de milieux humides latéraux, Nant de l'Ecre tronçon central	
	R - Revitalisation	
	Type d'action:	Revalorisation de la structure du fond du lit et des berges
	Objectif-s:	Revitalisation des cours d'eau et/ou des rives du lac

Localisation	
Bassin-s versant-s:	Allondon
Commune-s:	Satigny

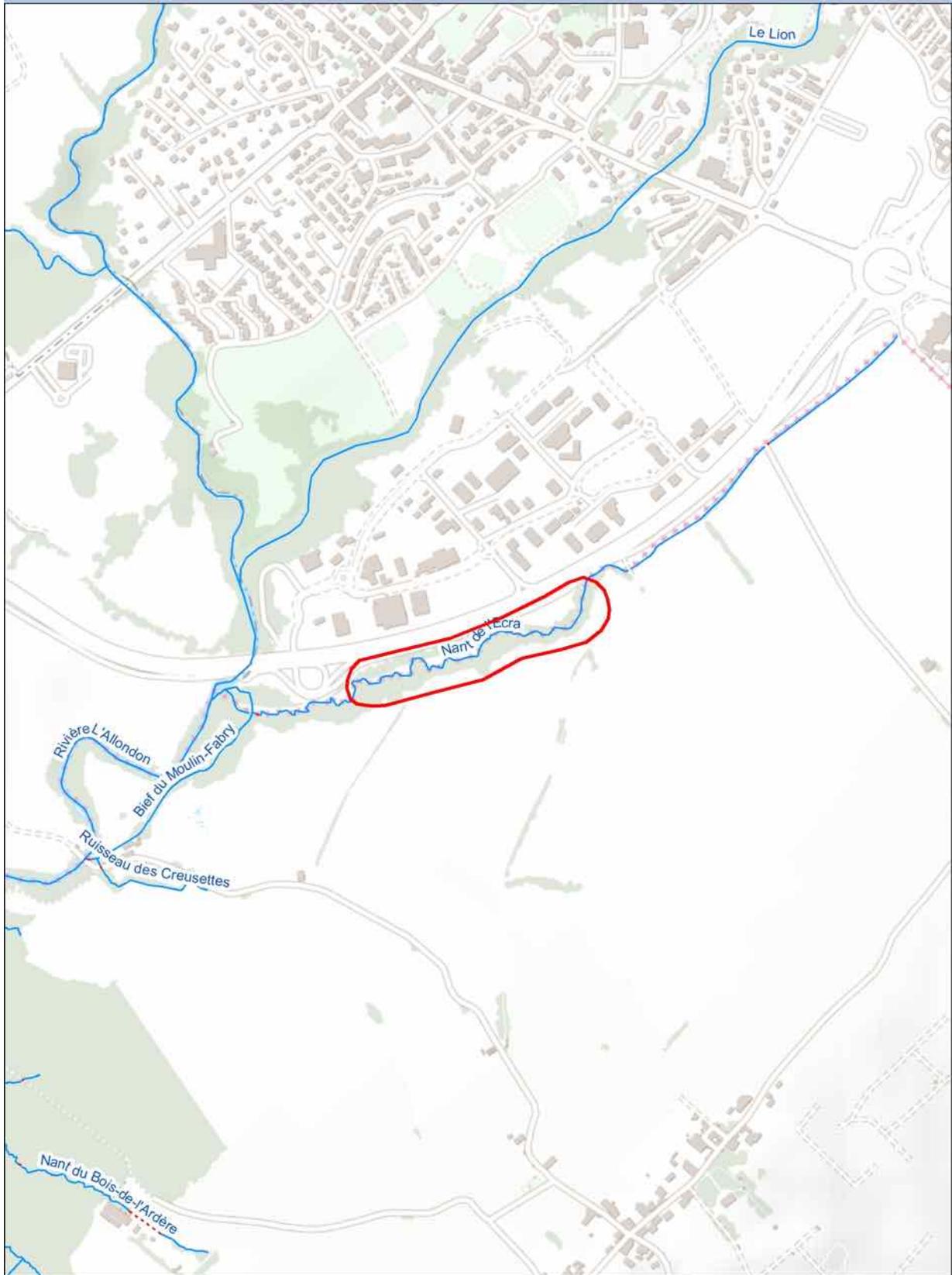
Description	
<p>Sur le tronçon central du Nant de l'Ecre, des mares de 20 à 100 m² peuvent être aménagées. Ces mares peuvent être alimentées par les eaux de ruissellement et/ou par le ruisseau lors des crues. Cette dernière alimentation nécessite de créer une jonction hydraulique avec un petit organe de contrôle rustique ou une alimentation par le terrassement d'un petit chenal. Un apport d'argile sera probablement nécessaire pour imperméabiliser le fond. Pour les deux mares centrales, les drains existants pourraient être rallongés jusqu'à elles de sorte de leur fournir une alimentation en eau autre que provenant du nant. Des surfaces d'assolement sont proches du cours d'eau et il conviendra de prendre cette contrainte en considération lors de l'élaboration du projet.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
PGEE SPAGE	Satigny	45 000.-
	Remarque-s: L'office cantonal de l'agriculture et de la nature se tient à disposition pour offrir son expertise technique.	

Planning
A réaliser en fonction des opportunités

Action-s à coordonner	
R.01.111.41 1.12.41	Renaturation du tronçon amont du Nant de l'Ecre Imperméabilisation de vasques naturelles, Nant de l'Ecre tronçon aval

Situation de l'action



1.12.41	Imperméabilisation de vasques naturelles, Nant de l'Ecra tronçon aval	
	R - Revitalisation	
	Type d'action:	Revalorisation de la structure du fond du lit et des berges
	Objectif-s:	Revitalisation des cours d'eau et/ou des rives du lac

Localisation	
Bassin-s versant-s:	Allondon
Commune-s:	Satigny

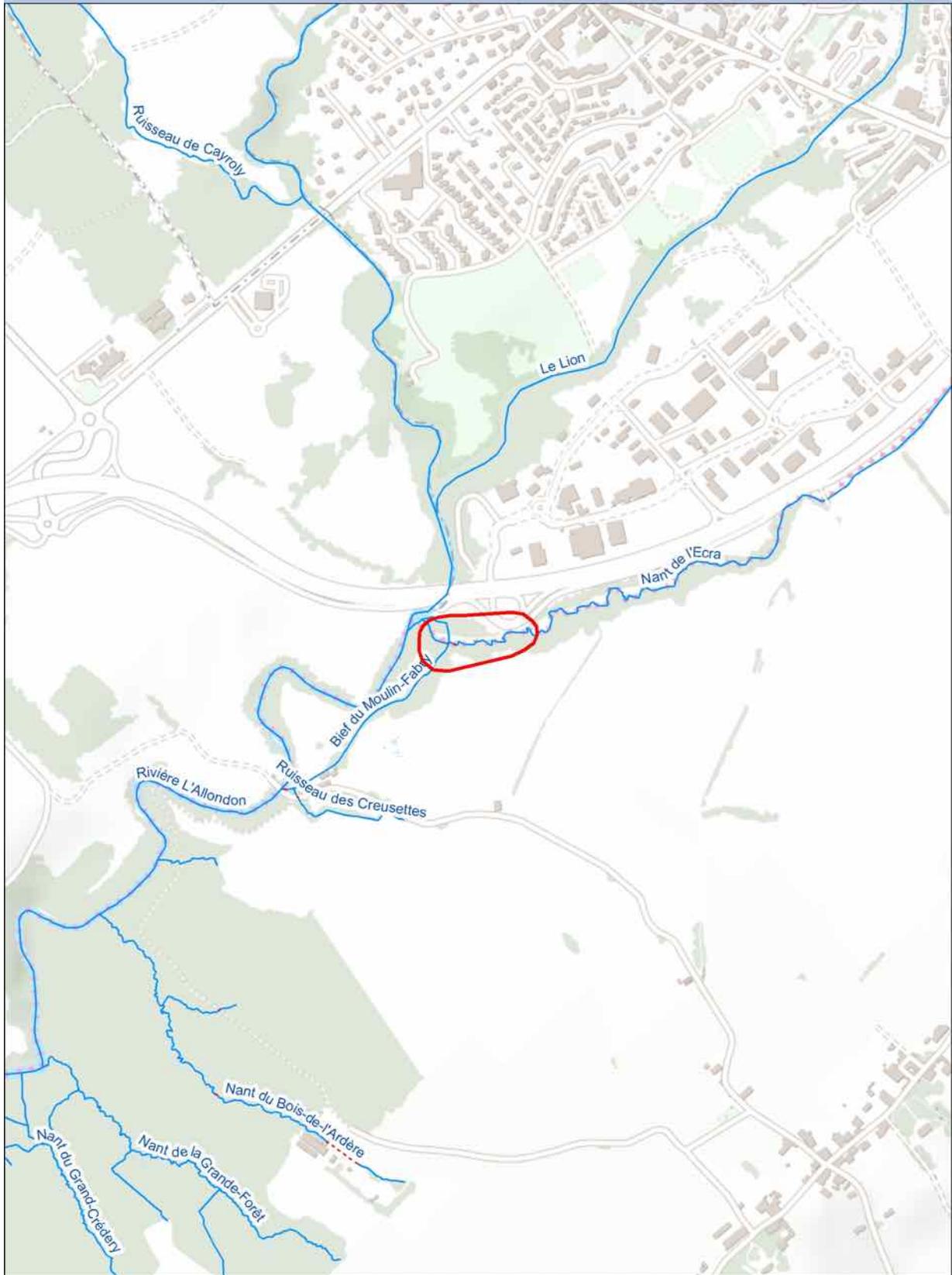
Description	
<p>Des vasques d'une surface comprise entre 2 et 10 m² sont présentes dans la partie aval du Nant de l'Ecra. Elles sont asséchées durant la période estivale. Il est proposé de surcreuser et d'imperméabiliser 4 à 5 vasques existantes sur le site. L'imperméabilisation serait réalisée avec une couche d'argile, une partie des matériaux excavés étant redéposée sur celle-ci. L'aménagement devrait permettre d'obtenir une profondeur d'eau de 40 à 80 cm au printemps. Des surfaces d'asselement sont proches du cours d'eau et il conviendra de prendre cette contrainte en considération lors de l'élaboration du projet.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
PGEE SPAGE	Satigny	13 000.-
	Remarque-s: Le service du lac, de la renaturation des cours d'eau et de la pêche se tient à disposition pour offrir son expertise technique.	

Planning
A réaliser en fonction des opportunités

Action-s à coordonner	
1.13.41	Aménagement de milieux humides latéraux, Nant de l'Ecra tronçon central
R.01.111.41	Renaturation du tronçon amont du Nant de l'Ecra

Situation de l'action



R.01.273.20	Remise à ciel ouvert du Nant de la Tourne	
	E - Evacuation, traitement et gestion des eaux	
	Type d'action:	Remise à ciel ouvert
	Objectif-s:	Revitalisation des cours d'eau et/ou des rives du lac

Localisation	
Bassin-s versant-s:	Allondon
Commune-s:	Dardagny

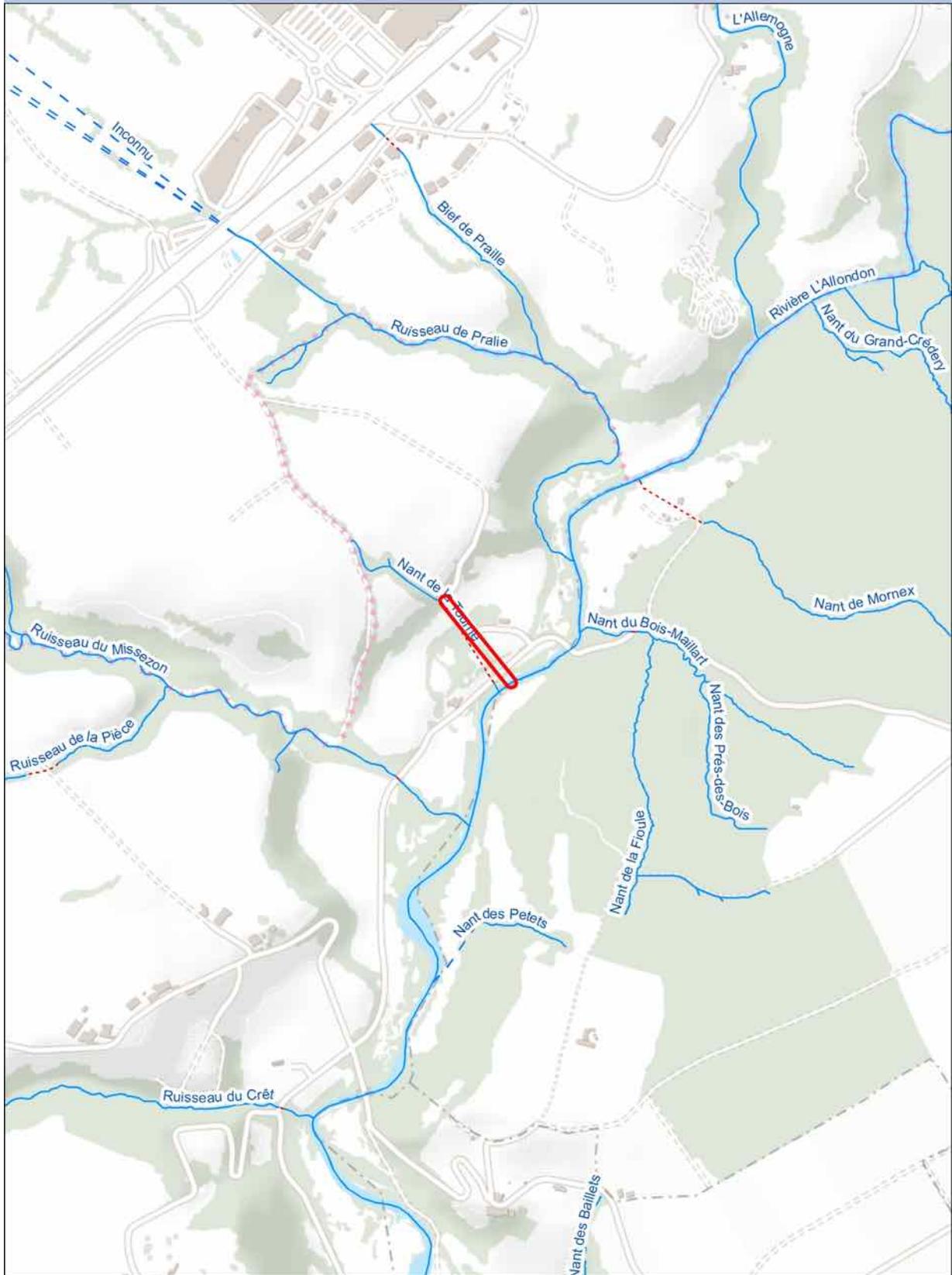
Description	
<p>Le Nant de la Tourne est un affluent en rive droite de l'Allondon. Il possède deux courts tronçons en surface, interrompus par un secteur canalisé souterrain de 190 mètres s'achevant à quelques dizaines de mètres de la confluence. Pour combler cette discontinuité, il convient de le remettre à ciel ouvert, avec un lit d'une largeur moyenne de 5 mètres. Lors de l'étude technique, l'utilisation du lit historique du cours d'eau sera étudiée en premier. Des surfaces d'assolement sont proches du tracé projeté de remise à ciel ouvert et il conviendra de prendre cette contrainte en considération lors de l'élaboration du projet.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
Planification stratégique OFEV SPAGE	Office cantonal de l'agriculture et de la nature	200 000.-
	Remarque-s: Le service du lac, de la renaturation des cours d'eau et de la pêche se tient à disposition pour offrir son expertise technique.	Remarque-s: Prix estimé par l'OCEau en fonction de la longueur de cours d'eau à remettre à ciel ouvert et des contraintes connues.

Planning
A réaliser en fonction des opportunités

Action-s à coordonner	
1.09.92	Adaptation de la STEP du camping de l'Allondon

Situation de l'action



R.01.85.20	Création d'une mare, Embouchure du Ruisseau des Charmilles	
	R - Revitalisation	
	Type d'action:	Création de milieux annexes
	Objectif-s:	Amélioration / maintien de la biologie des eaux

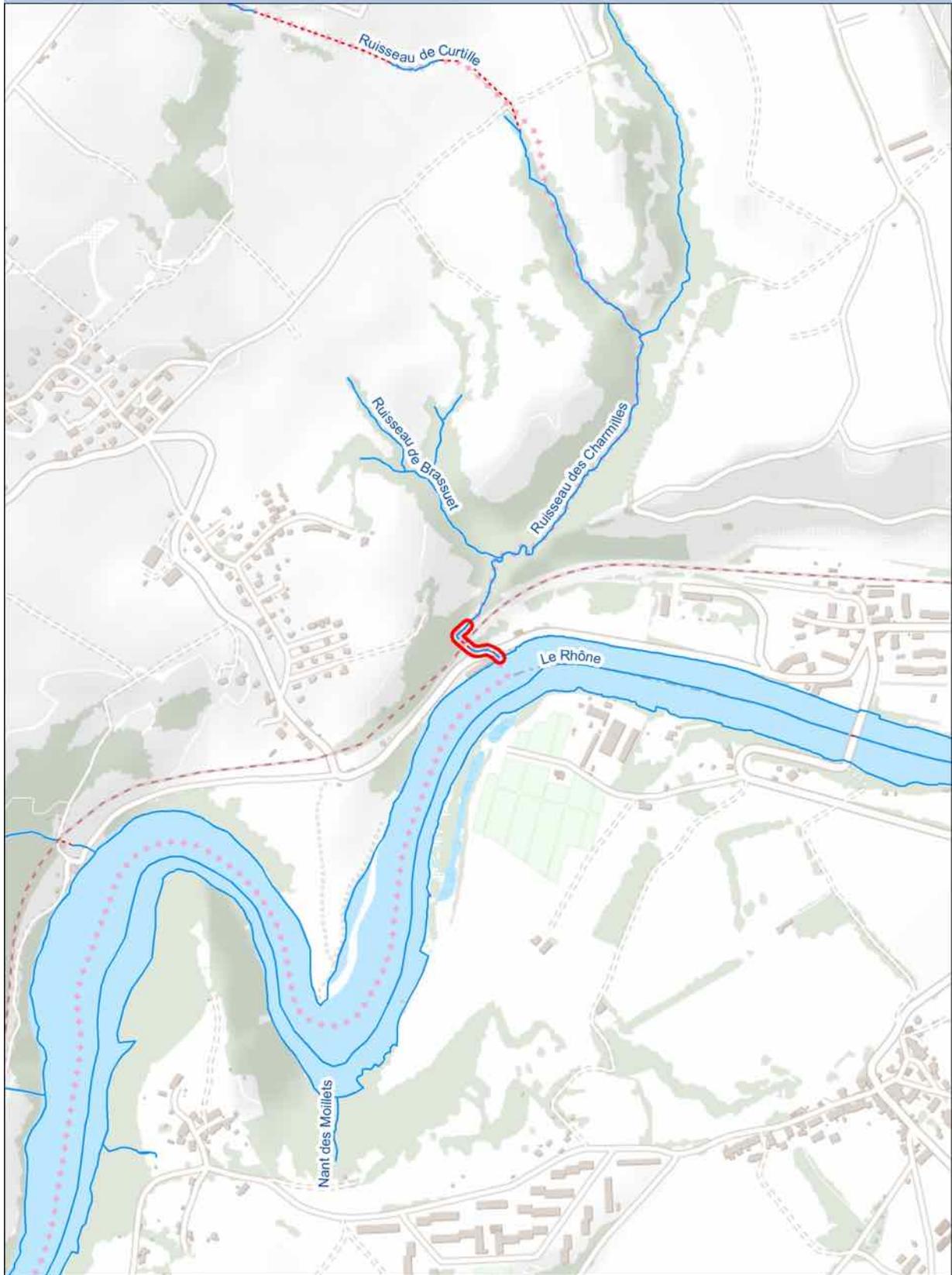
Localisation	
Bassin-s versant-s:	Rhône; Charmilles
Commune-s:	Dardagny

Description	
<p>Juste avant l'embouchure du Ruisseau des Charmilles dans le Rhône, en rive gauche, une mare de 100 à 300 m² peut être aménagée. Cette mare sera alimentée par les niveaux hauts du Rhône ainsi que lors des crues du ruisseau. Des plantations de saules buissonnants et des murgiers seront réalisés à proximité de celle-ci.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
Planification stratégique OFEV PGEE SPAGE	Office cantonal de l'agriculture et de la nature	20 000.-

Planning
A réaliser en fonction des opportunités

Situation de l'action



R.01.89.20	Remise à ciel ouvert du Ruisseau des Ouches	
	R - Revitalisation	
	Type d'action:	Remise à ciel ouvert
	Objectif-s:	Revitalisation des cours d'eau et/ou des rives du lac

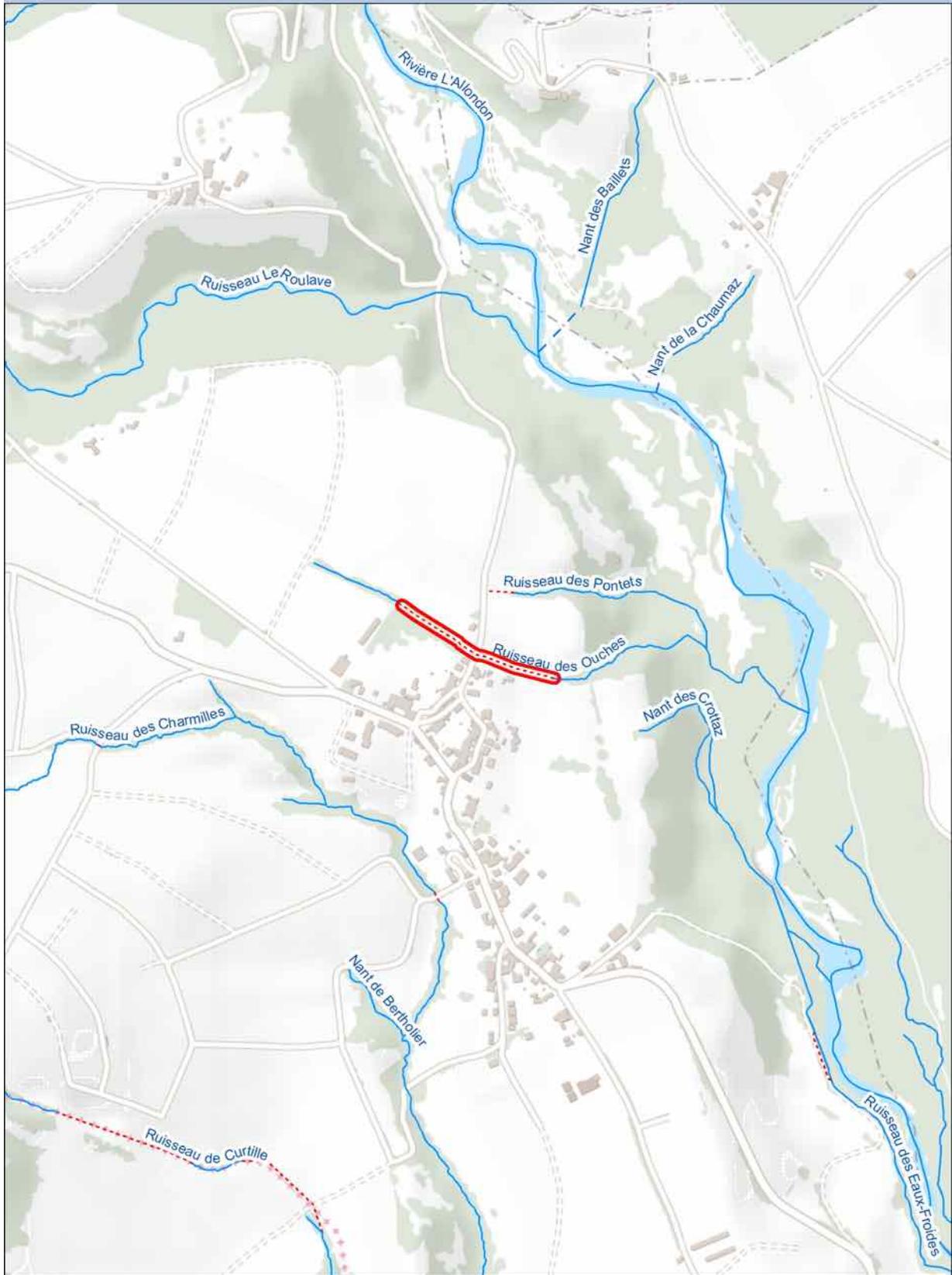
Localisation	
Bassin-s versant-s:	Allondon
Commune-s:	Dardagny

Description	
<p>Un tronçon du Ruisseau des Ouches est actuellement enterré. Une remise à ciel ouvert améliorerait les fonctionnalités écologiques de ce cours d'eau. Lors de l'étude technique, l'utilisation du lit historique du cours d'eau sera étudiée en premier. Des surfaces d'assolement sont proches du cours d'eau et il conviendra de prendre cette contrainte en considération lors de l'élaboration du projet.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
Planification stratégique OFEV SPAGE	Dardagny	200 000.-
	<p>Remarque-s: Le service du lac, de la renaturation des cours d'eau et de la pêche se tient à disposition pour offrir son expertise technique.</p>	<p>Remarque-s: Prix estimé par l'OCEau en fonction de la longueur de cours d'eau à remettre à ciel ouvert et des contraintes techniques connues, sans prise en compte d'éventuels frais liés à la gestion foncière.</p>

Planning
A réaliser en fonction des opportunités

Situation de l'action



R.01.105.41	Remise à ciel ouvert du Nant de Mornex dans le Camping de l'Allondon	
	R - Revitalisation	
	Type d'action:	Remise à ciel ouvert
	Objectif-s:	Revitalisation des cours d'eau et/ou des rives du lac

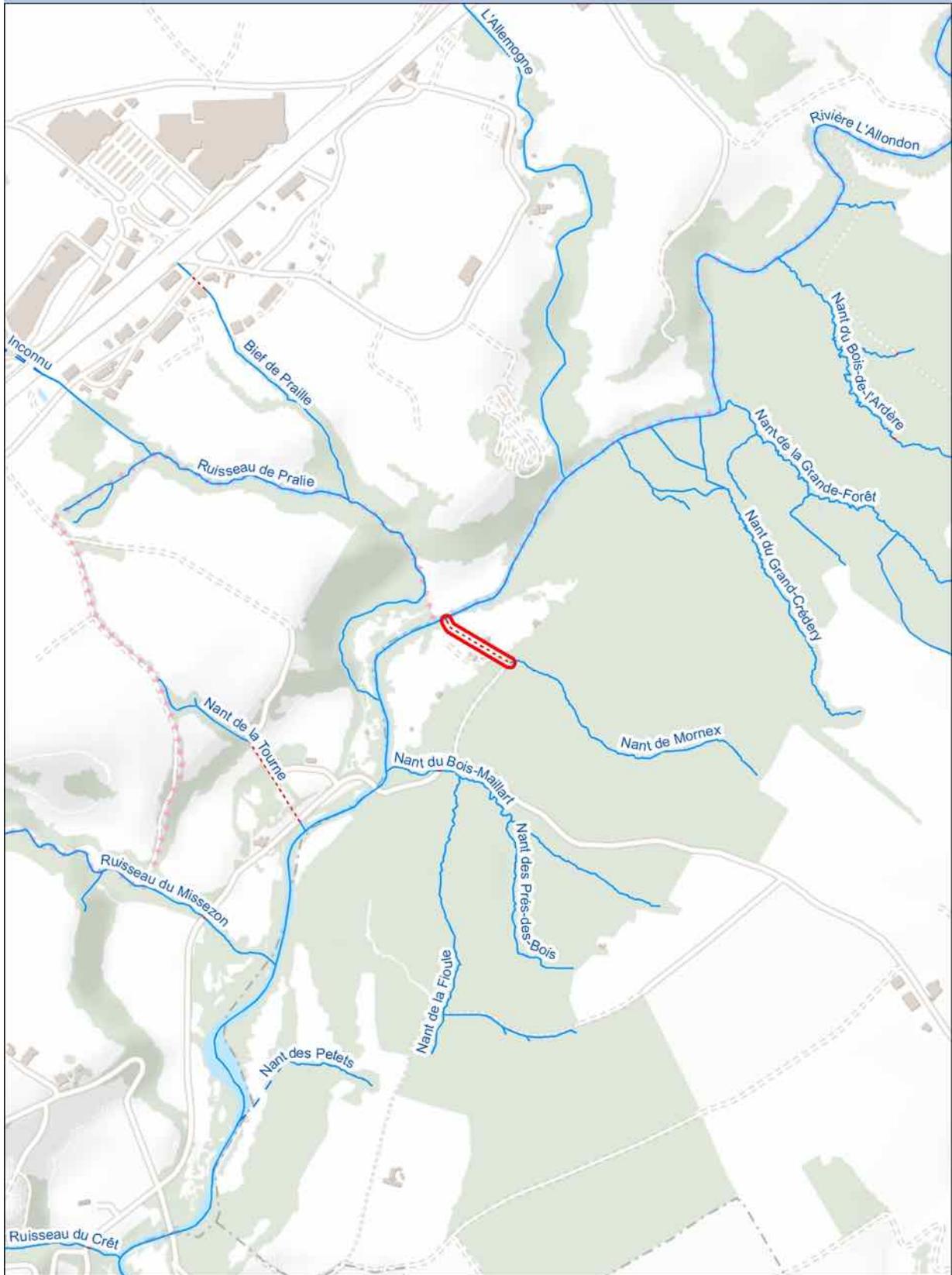
Localisation	
Bassin-s versant-s:	Allondon
Commune-s:	Satigny

Description	
<p>Le Nant de Mornex est enterré dans sa partie aval jusqu'à son embouchure dans l'Allondon, à travers le Camping de l'Allondon. Ce cours d'eau est privé sur tout son cours. Sa partie enterrée traverse deux parcelles privées appartenant à l'Etat de Genève. Le camping de l'Allondon est géré par l'office cantonal de l'agriculture et de la nature. Cette action consiste en une remise à ciel ouvert de l'entier du cours enterré. Lors de l'étude technique, l'utilisation du lit historique du cours d'eau sera étudiée en premier. Un tracé alternatif exploitant le fossé au Sud-Est du camping serait également à considérer. En outre, une étude de danger pourrait être à envisager.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
Planification stratégique OFEV SPAGE	Office cantonal de l'agriculture et de la nature	200 000.-
	Remarque-s: Le service du lac, de la renaturation des cours d'eau et de la pêche se tient à disposition pour offrir son expertise technique.	Remarque-s: Prix estimé par l'OCEau en fonction de la longueur de cours d'eau à remettre à ciel ouvert et des contraintes connues.

Planning
A réaliser en fonction des opportunités

Situation de l'action



R.01.86.20	Remise à ciel ouvert du Ruisseau de Curtille	
	R - Revitalisation	
	Type d'action:	Remise à ciel ouvert
	Objectif-s:	Revitalisation des cours d'eau et/ou des rives du lac

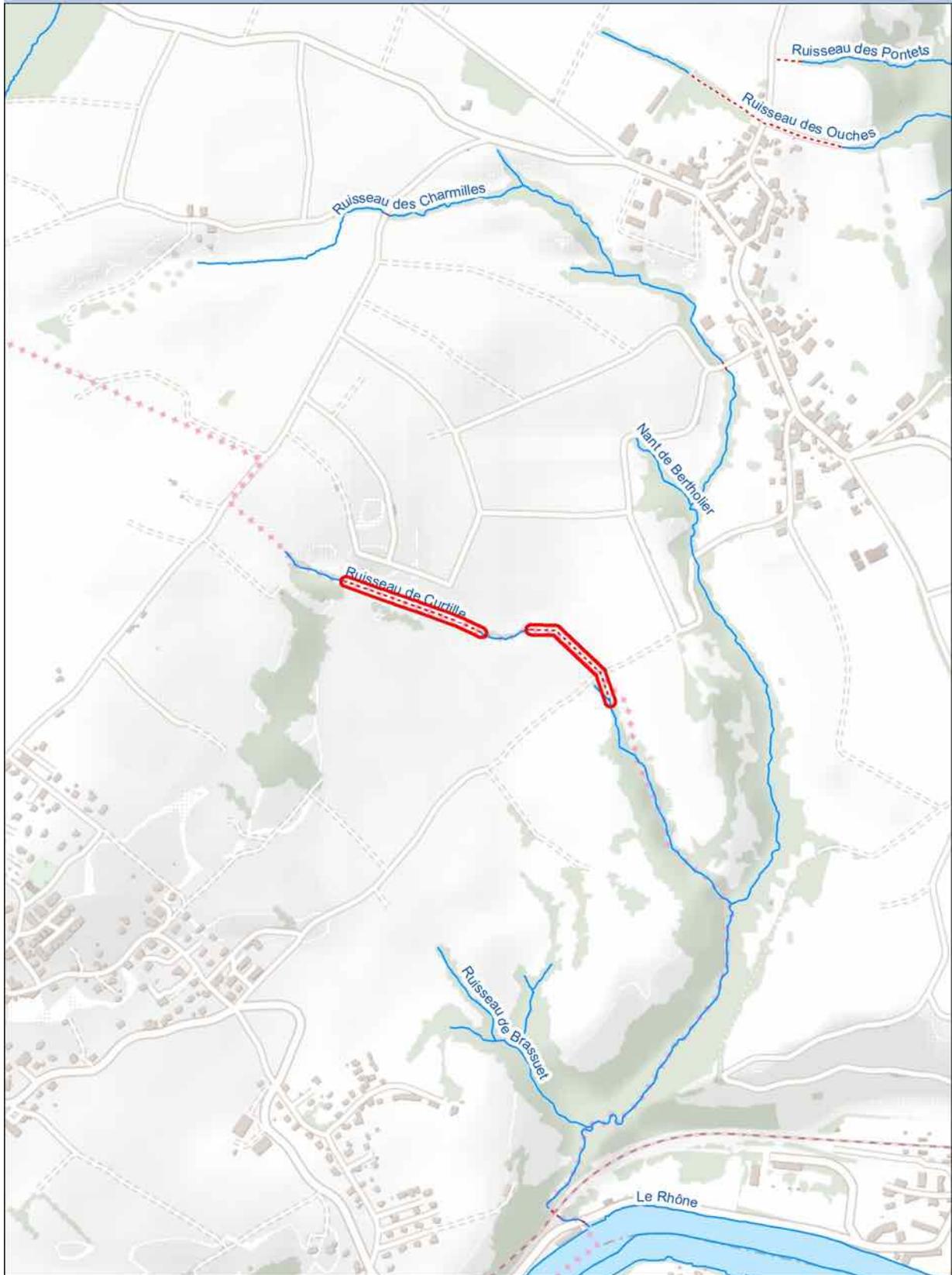
Localisation	
Bassin-s versant-s:	Charmilles
Commune-s:	Dardagny

Description	
<p>La remise à ciel ouvert de deux tronçons enterrés du Ruisseau de Curtille permettrait d'améliorer la connectivité des milieux liés à ce cours d'eau. Dans un premier temps, il convient de réaliser une étude de faisabilité pour confirmer le bénéfice écologique de cette remise à ciel ouvert. Lors de l'étude technique, l'utilisation du lit historique du cours d'eau sera étudiée en premier. Des surfaces d'assolement sont proches du cours d'eau enterré et il conviendra de prendre cette contrainte en considération lors de l'élaboration du projet.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
Planification stratégique OFEV SPAGE	Service du lac, de la renaturation des cours d'eau et de la pêche	400 000.- Remarque-s: Prix estimé par l'OCEau en fonction de la longueur de cours d'eau à remettre à ciel ouvert et des contraintes connues.

Planning
A réaliser en fonction des opportunités

Situation de l'action



R.5.109.41	Remise à ciel ouvert du Nant du Bois-de-l'Ardère	
	R - Revitalisation	
	Type d'action:	Remise à ciel ouvert
	Objectif-s:	Revitalisation des cours d'eau et/ou des rives du lac

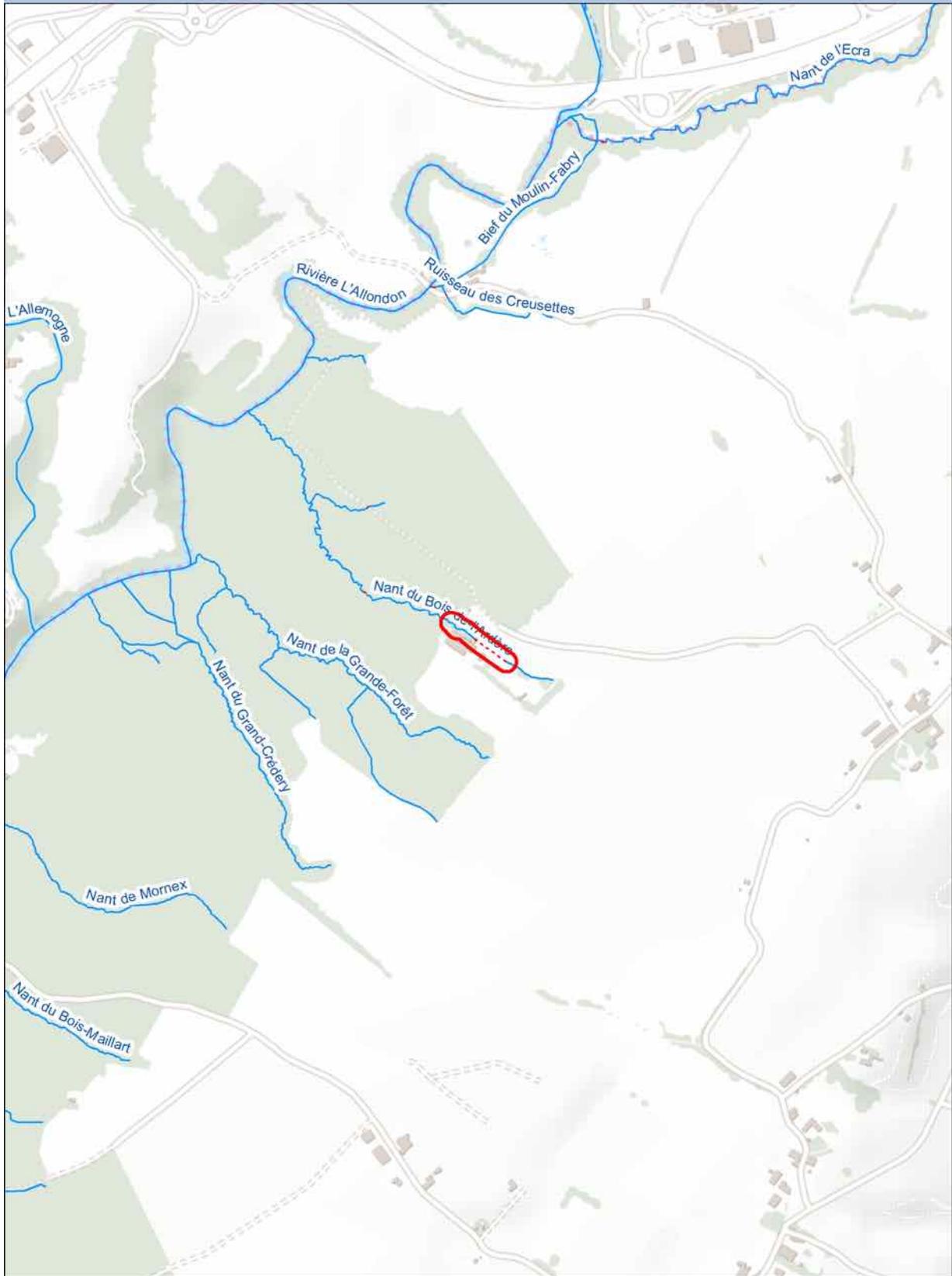
Localisation	
Bassin-s versant-s:	Allondon
Commune-s:	Satigny

Description	
<p>Le Nant du Bois-de-l'Ardère est un cours d'eau à salamandres. Dans sa partie amont, il est enterré sous un bâtiment, sur une longueur de 120 m. Lors de l'étude technique, l'utilisation du lit historique du cours d'eau sera étudiée en premier.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
SPAGE	Particuliers	50 000 – 500 000
	Remarque-s: Les propriétaires des parcelles concernées seront responsables de la réalisation si l'opportunité se présente. Le service du lac, de la renaturation des cours d'eau et de la pêche se tiendrait à disposition pour offrir son expertise technique.	

Planning	
A réaliser en fonction des opportunités	Remarque-s: La mise à ciel ouvert pourrait se faire lors de transformations importantes sur le bâtiment.

Situation de l'action



R.12.96.20	Assainissement d'une décharge et remise à ciel ouvert d'un tronçon enterré, Ruisseau de la Pièce	
	R - Revitalisation	
	Type d'action:	Remise à ciel ouvert
	Objectif-s:	Revitalisation des cours d'eau et/ou des rives du lac Amélioration / maintien de la qualité de l'eau

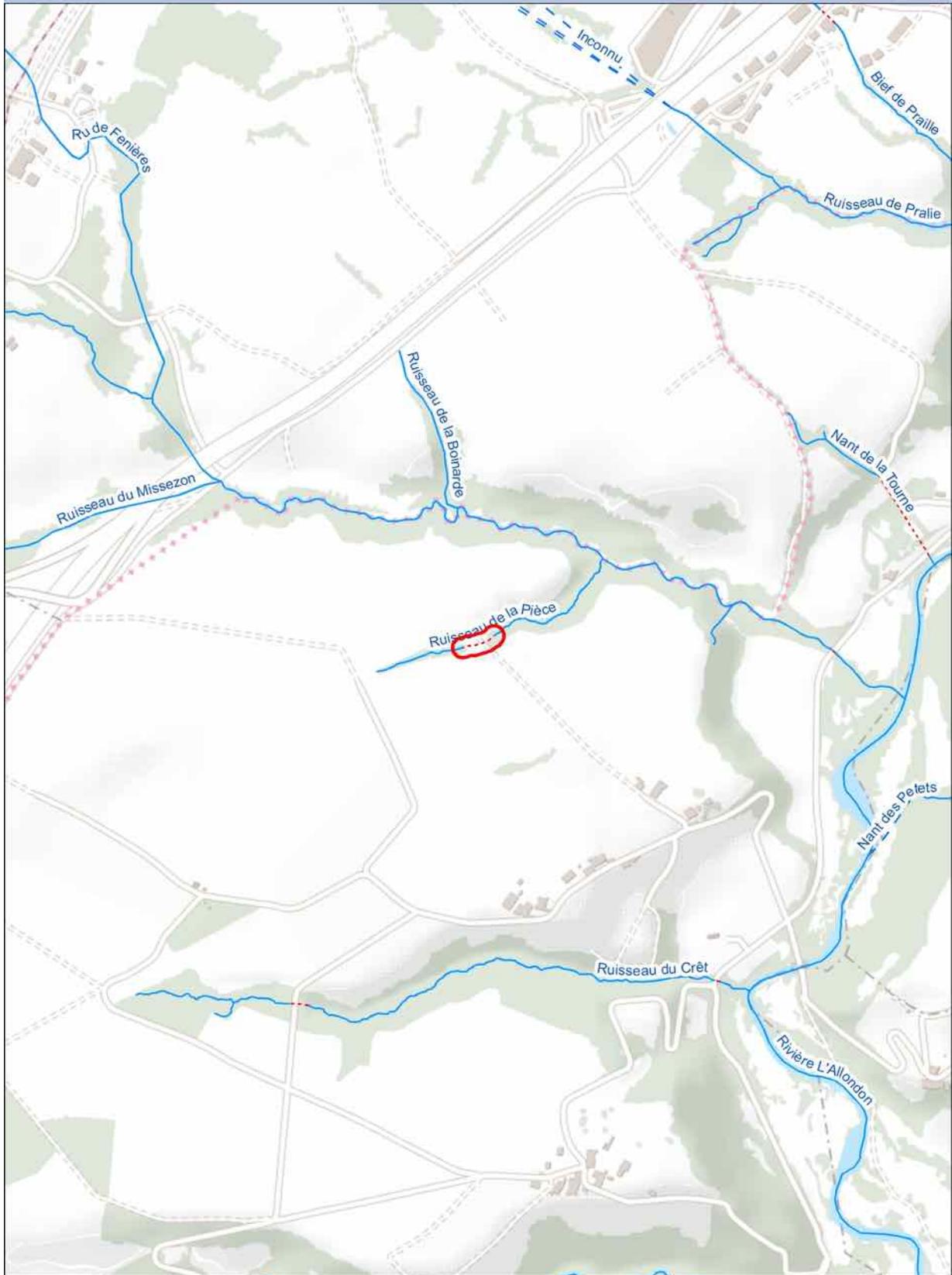
Localisation	
Bassin-s versant-s:	Allondon
Commune-s:	Dardagny

Description	
<p>Sur une partie de son linéaire, le Ruisseau de la Pièce a été mis sous tuyau et son lit a été comblé par divers déchets, servant de décharge. Aujourd'hui, ces déchets sont recouverts. La partie enterrée de ce cours d'eau comporte un chemin d'accès et une place qui sert à stocker différents tas de matériaux inertes. A l'endroit de la sortie à ciel ouvert, des déchets sont visibles. Il s'agit soit de déchets jetés dans la pente après la couverture de la décharge, soit d'objets qui ressortent de la décharge par l'effet de l'érosion. L'assainissement de cette décharge et la remise à ciel ouvert de ce tronçon enterré donnera une meilleure fonctionnalité au Ruisseau de la Pièce. Dans le cadre d'un projet de remise à ciel ouvert, une étude des risques liés à la mise en mouvement des matériaux de décharge sera nécessaire. Si le risque s'avère trop élevé par rapport au bénéfice d'une remise à ciel ouvert, la remise à ciel ouvert ne serait pas opportune. Lors de l'étude technique, l'utilisation du lit historique du cours d'eau sera étudiée en premier. Des surfaces d'assèchement sont proches du périmètre concerné et il conviendra de prendre cette contrainte en considération lors de l'élaboration du projet.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
SPAGE	Dardagny	1 000 000 – 5 000 000

Planning
A réaliser en fonction des opportunités

Situation de l'action



4.5 Migration

Code	Nom
S.01.91.20	Assainissement d'un seuil sur le Roulave

S.01.91.20	Assainissement d'un seuil sur le Roulave	
	R - Revitalisation	
	Type d'action:	Assainissement ouvrage montaison
	Objectif-s:	Amélioration du milieu pour les poissons

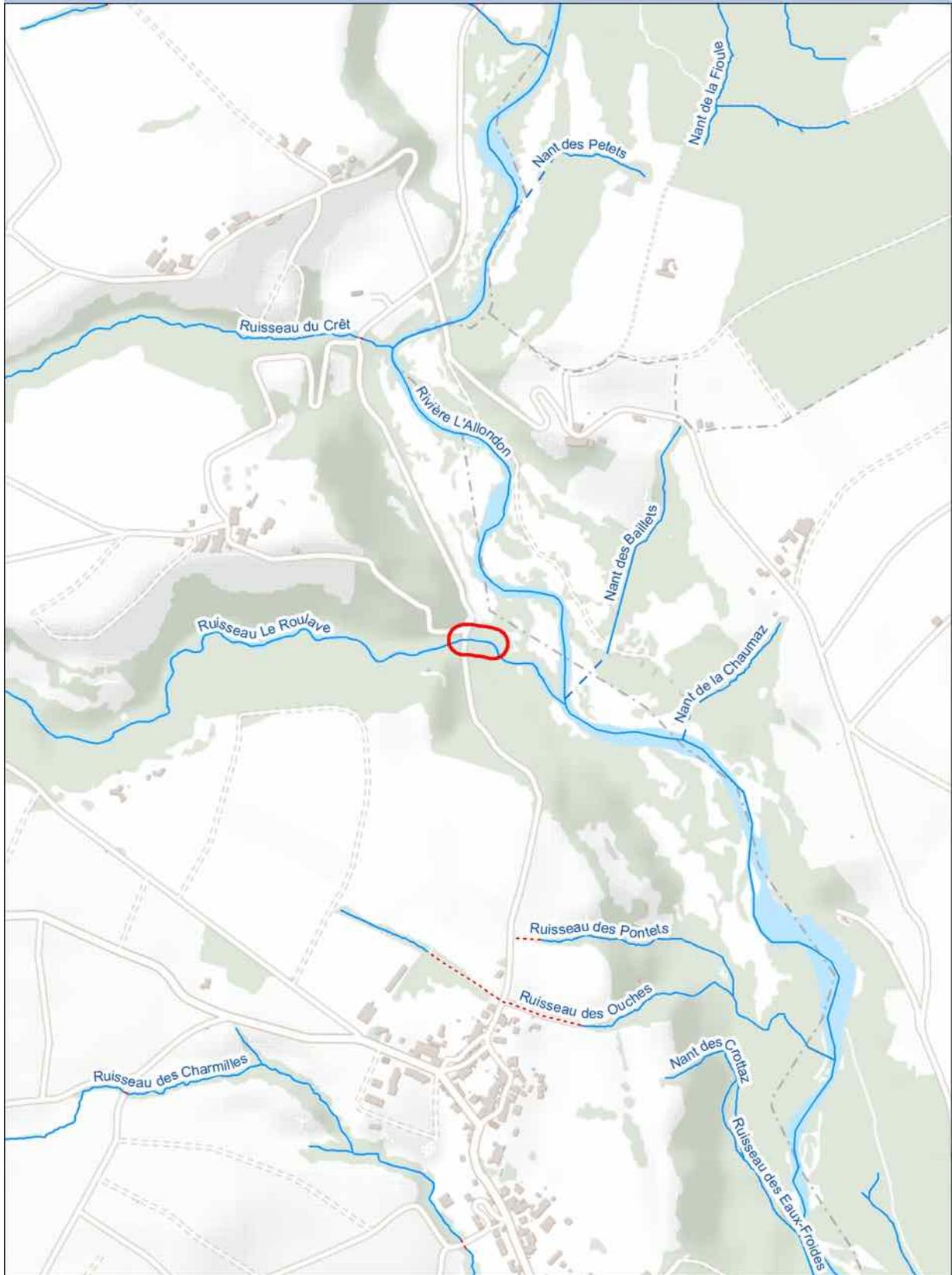
Localisation	
Bassin-s versant-s:	Allondon
Commune-s:	Dardagny

Description	
<p>Le ruisseau Le Roulave est un cours d'eau piscicole dont le potentiel est bridé par un seuil proche de sa jonction avec l'Allondon, rivière de très haute qualité. Le remplacement de ce seuil par une rampe en enrochements avec bassins successifs permettrait d'améliorer la connectivité piscicole. En amont de ce seuil subsiste une population d'écrevisses à pattes blanches. En l'état actuel, le seuil diminue le risque de remontée d'écrevisses américaines dans le ruisseau Le Roulave. En coordination avec l'assainissement de ce seuil, et de manière prioritaire, il est important de mettre en place un dispositif empêchant la remontée des écrevisses à l'endroit du Pont. Ce type de dispositif consiste en une plaque métallique lisse sur le fond du lit, remontant de part et d'autre des montants du pont, de manière à empêcher les écrevisses de s'accrocher sur le substrat pour remonter le courant. La remontée des écrevisses américaines devient ainsi impossible alors que la dévalaison des écrevisses à pattes blanches est toujours possible, et la circulation piscicole n'est pas entravée.</p>	

Qui planifie	Qui réalise	Coût CHF HT
Planification stratégique OFEV SPAGE	Service du lac, de la renaturation des cours d'eau et de la pêche	50 000 – 500 000
		Remarque-s: Le coût du seuil anti-écrevisses a été évalué à 50 000.-

Planning		
Court à moyen terme (3 à 5 ans)	<p>Études: 2018 – 2020</p> <p>Réalisation: 2019 – 2025</p>	<p>Remarque-s: La réalisation de l'aménagement empêchant les écrevisses de remonter ce cours d'eau est une priorité à court terme. La réfection du seuil peut être réalisée dans un second temps.</p>

Situation de l'action



Bibliographie

1. Stucki P. Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau, Macrozoobenthos – niveau R (région). Berne: Office fédéral de l'environnement OFEV; 2010. 61 p. (L'environnement pratique).
2. Service de l'écologie de l'eau. Monitoring des rivières 2017, Synthèse de la qualité physico-chimique et biologique, Secteur 4 - Allondon / Mandement - En cours d'élaboration. Genève: Etat de Genève; 2018.
3. ECOTEC ENVIRONNEMENT. Plan général d'évacuation des eaux du Mandement, 3.1 Rapport d'état des cours d'eau (VSA 5.4.1). République et canton de Genève / Direction générale de l'eau; 2011 févr p. 108.
4. Service de l'écologie de l'eau. Monitoring des rivières 2011, Synthèse de la qualité physico-chimique et biologique, L'Allondon et ses affluents, Cours d'eau du Mandement. Genève: Etat de Genève; 2012 p. 9.
5. Direction générale de l'eau. Projet 62a Charmilles, Bilan du monitoring 2008-2013. Genève: Etat de Genève; 2015 p. 30.
6. Iorgulescu I. Le débit d'étiage de l'Allondon: une évolution préoccupante. Genève: Direction générale de l'eau; 2018 juin p. 32.
7. CPFGE-HORIZON Centre-Est, HYDRETUDES, GAY ENVIRONNEMENT. Etudes d'estimation des volumes prélevables globaux, Synthèse, Sous bassin versant du Pays de Gex [Internet]. Ain, FRANCE: Communauté de Communes du Pays de Gex; 2014 [cité 2 févr 2017] p. 8. (Etudes d'estimation des volumes prélevables globaux). Report No.: 11-027/01. Disponible sur: <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion/gestion-quantite/EVP/esout/gexleman.php>
8. Communauté de communes du Pays de Gex. Plan de Gestion de la Ressource en Eau. 2018 avr p. 34.
9. Bouvier C. Délibération du conseil communautaire n°2018.00151, Adoption du Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE). Gex: Communauté de Communes du Pays de Gex; 2018 avr p. 2.
10. Chollet Q. Cartes de danger de l'Allondon, Etude sommaire des risques d'inondation. Aquavision; 2014 sept p. 15.
11. Chollet Q. Cartes de danger de l'Allondon, Analyse détaillée parcellaire du danger au camping des Granges. Aquavision; 2014 sept p. 22.
12. Plan d'urgence, camping cantonal du val de l'Allondon. 2017.
13. Nayemi S, Meissner C, Wisard A. Renaturation des cours d'eau dans le canton de Genève: bilan de 10 ans d'actions 1998 - 2008 [Internet]. Genève: Département du territoire de l'Etat de Genève, service de renaturation des cours d'eau; 2009 p. 108. Disponible sur: ge.ch

14. Service du lac, de la renaturation des cours d'eau et de la pêche. Renaturation de L'Allondon – Pont CFF [Internet]. GENève: Etat de Genève; 2012 [cité 26 janv 2017] p. 1. Disponible sur: <http://ge.ch/sitg/geodata/SIEAU/RENAT/fiche%20travaux%20Allondon%20Pont%20CFF.pdf>
15. Département de l'environnement, du transport et de l'agriculture. Schéma de protection, d'aménagement et de gestion des eaux (SPAGE), Lac - Rhône - Arve. Genève: République et Canton de Genève; 2014 sept p. 148.
16. Oxalis, Ecovia. Inventaire et programme de gestion des espèces exotiques envahissantes du Pays de Gex, Rapport de synthèse. Communauté de communes du Pays de Gex; 2017 mars p. 37.
17. Conseil fédéral suisse. 451.11 Ordonnance concernant l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (OIFP) du 10 août 1977 [Internet]. Berne; 1977. 8 p. Disponible sur: www.admin.ch
18. ECOTEC ENVIRONNEMENT. Plan de gestion du vallon de l'Allondon. Version 1.2. Genève; 2015. 482 p.
19. Hottinger M. Etude hydrogéologique de la nappe alluviale de l'Allondon genevoise [Cycle postgrade de spécialisation en hydrogéologie]. [Neuchâtel]: Université de Neuchâtel, Centre d'hydrogéologie; 1998.
20. Kilchmann S, Reinhardt M, Schürch M, Traber D. Résultats de l'observatoire national des eaux souterraines (NAQUA) – Etat et évolution de 2004 à 2006 [Internet]. Berne: Office fédéral de l'environnement OFEV; 2009 [cité 2 févr 2017]. 144 p. (Etat de l'environnement). Disponible sur: www.admin.ch
21. HydroGéo Conseils. Eaux des fontaines alimentées par les nappes d'eau superficielles, Evolution des teneurs en nitrate et phytosanitaires, Etat des lieux 2013 - 2014. Genève: GESDEC; 2014 p. 195.
22. Agassiz M, De los Cobos G. Evolution des teneurs en nitrate et en phytosanitaires dans les eaux des fontaines alimentées par les nappes d'eau souterraines superficielles, Campagne 2003. Genève: Service cantonal de géologie; 2004 p. 124.
23. De los Cobos G, Agassiz M, Khim-Heang S, Corvi C. Evolution des teneurs en nitrate et en phytosanitaires dans les eaux des fontaines alimentées par les nappes d'eau souterraines superficielles: campagne 1999. Genève: Service cantonal de géologie, Service de protection de la consommation; 2000 mai p. 138.
24. Communauté de communes du Pays de Gex. Rapport prix et qualité du service de l'eau potable et de l'assainissement, Exercice 2016. 2017 p. 55.
25. Lachavanne J-B, Juge R, Merle R. Le développement durable au détour du chemin, Allondon, Dardagny – Russin. 2015. 72 p.

26. Grand Genève. Protocole d'accord transfrontalier pour la gestion de l'eau et des milieux aquatiques sur l'agglomération franco-valdo-genevoise. Saint-Julien-en-Genevois; 2012. 10 p.
27. Communauté de communes du Pays de Gex. Contrat unique environnemental [Internet]. Gex: Communauté de communes du Pays de Gex; 2016 mai [cité 2 févr 2017] p. 634. Disponible sur: http://www.cc-pays-de-gex.fr/composants/uploads/2016/07/2016-02_Contrat-unique.pdf
28. Communauté de communes du Pays de Gex, Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement. Contrat de rivière transfrontalier « Pays de Gex - Léman ». Prévessin-Moëns (F-01): Communauté de Communes du Pays de Gex / Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement de la République et canton de Genève; 2003 avr p. 542.
29. Conseil d'Etat de la République et canton de Genève, Gouvernement de la République française, Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN). Memorandum de coopération en matière d'environnement instituant un « Comité tripartite sur l'Environnement ». Genève; 2007 nov p. 4.
30. Corealis. LEAUX 2011, Assainissement du régime de charriage, Planification stratégique cantonale. Genève: République et canton de Genève; 2014 p. 257.
31. ECOTEC ENVIRONNEMENT. Note de travail, Analyse des ouvrages de stabilisation des berges de l'Allondon. Genève: Service du lac, de la renaturation des cours d'eau et de la pêche (SLRP); 2017 avr p. 6.
32. Direction générale de la nature et du paysage (DGNP). Lutte contre les plantes exotiques envahissantes (néophytes) et suivi de leur évolution, Stratégie et plan d'action 2012-2023. Genève; 2013. 30 p.
33. Conseil fédéral. Stratégie Biodiversité Suisse [Internet]. 2012. 89 p. Disponible sur: www.bafu.admin.ch/ud-1060-f
34. Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne-Rhône-Alpes, Office national de l'eau et des milieux aquatiques. Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Rhône-Méditerranée 2016-2021. 2015 p. 512.

Liste des Annexes

- 1. Cartes du bassin versant**
 - a. Cours d'eau
 - b. Eaux souterraines
 - c. Sites protégés et inventaires
 - d. Etat foncier
 - e. Zones instables

- 2. Cartes de l'état des cours d'eau**
 - a. Qualité de l'eau
 - b. Etiage
 - c. Petites et moyennes crues
 - d. Inondations
 - e. Morphologie des cours d'eau et ouvrages
 - f. Espaces cours d'eau
 - g. Entretien inadéquat, constructions et installations
 - h. Végétation des rives
 - i. Corridors pour la faune
 - j. Loisirs

- 3. Carte des actions**