



REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
DEPARTEMENT DE L'INTERIEUR ET DE
LA MOBILITE
DIRECTION GENERALE DE L'EAU

PGEE DE BELLEVUE, GENTHOD ET PREGNY-CHAMBESY



Bellevue



Genthod



Pregny-
Chambésy

PLAN GENERAL D'EVACUATION DES EAUX

7.3. Cours d'eau, objectifs et mesures Rapport de phases II et III

GIPAC

Groupement d'ingénieurs pluridisciplinaire pour l'assainissement communal



**MGI Partenaires
Ingénieurs conseils SA**

Rte des Pléiades 85

1618 Châtel-St-Denis

Tél. 021 / 948 30 30

Fax 021 / 948 30 20

E-mail info@mgi-partenaires.ch



**amsler bombeli et
associés SA**

Rue de Chêne-Bougeries 31

1224 Chêne-Bougeries

Tél. 022 / 349.80.88

Fax 022 / 349.51.22

E-mail info@amsler.bombeli.ch



**Bureau d'ingénieurs
Buffet – Boymond**

Rte des Acacias 18

1227 Les Acacias

Tél. 022 / 827.02.60

Fax 022 / 827.02.69

E-mail bureau@bbs-geo.ch



Ecotec Environnement SA

Rue François Ruchon 3

1203 Genève

Tél. 022 / 344.91.19

Fax 022 / 344.33.65

E-mail info@ecotec.ch

TABLE DES MATIÈRES

1. Objectifs de qualité des eaux de surface :.....	3
1.1 Cadre général :	3
1.2 Valeurs légales et recommandations au niveau suisse :.....	3
1.3 Objectifs de qualité au niveau du canton de Genève :.....	4
1.4 Autres objectifs du PGEE :.....	5
1.5 Objectifs quantitatifs du PGEE : contraintes de gestion des eaux pluviales rejeté.....	7
2. Proposition d'aménagements :.....	8
3. Conclusion :	10
4. Annexe 1 : résumé de la qualité des différents cours d'eau du PGEE de Bellevue, Genthod et Pregny-Chambésy selon la phase 1 et des données complémentaires récoltées ultérieurement.....	11
4.1 Ruisseau des Ecrevisses :	11
4.2 Nant des Châtaigniers :	11
4.3 Nant de Pregny :	11
4.4 Ruisseau des Chânats :	12
4.5 Nant des Limites :	12
4.6 Nant de Malagny :	12
4.7 Ruisseau le Crève-Cœur :	13
5. Annexe 2 : fiches de mesures ponctuelles pour le PGEE Bellevue, Genthod et Pregny-Chambésy	14
5.1 Liste des fiches de mesures ponctuelles classées par cours d'eau :	14

1. Objectifs de qualité des eaux de surface :

1.1 Cadre général :

Les eaux de surfaces sont protégées en Suisse par la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux – 1991) dont découle l'ordonnance sur la protection des eaux (Oeaux – 1998). Cette dernière définit notamment dans ses annexes les objectifs écologiques fixés pour les eaux (OEaux - annexe 1), ainsi que les exigences en termes de qualité physico-chimique des eaux de surface en spécifiant des concentrations maximales pour divers polluants (ou paramètres) admissibles dans les cours d'eau (OEaux - annexe 2).

Sur l'ensemble du canton de Genève, il apparaît que seulement 43% des stations étudiées (total de 107 stations réparties sur 60 cours d'eaux) satisfont aux exigences de l'OEaux durant la période 2003-2008 (*Bulletin de santé des cours d'eau genevois - État 2008 et évolution depuis 1995*, Etat de Genève). Un gros effort d'amélioration de la qualité des cours d'eau du canton de Genève doit donc être entrepris afin de pouvoir respecter les exigences de concentration maximum dans les cours d'eau fixées par la législation suisse. Une des tâches principale des PGEE du canton est ainsi d'améliorer la situation actuelle afin d'atteindre les exigences de l'OEaux.

Le PGEE s'intègre en outre dans le cadre initié par le canton de Genève avec le Schéma de Protection, d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SPAGE) dont le rôle principal est la gestion intégrée de la ressource eau dans le bassin genevois, en définissant les objectifs à atteindre en vue de la protection des cours d'eau et de leur rives dont notamment la conservation des milieux et des espèces liées aux cours d'eau, mais aussi les valeurs paysagères et les corridors pour la faune.

1.2 Valeurs légales et recommandations au niveau suisse :

L'exigence de l'OEaux est de 4 mg/l C pour le carbone organique dissous (COD), 0.4 ou 0.2 mg/l N pour l'ammonium (somme de N-NH₄⁺ et N-NH₃) respectivement pour des températures de l'eau supérieures et inférieures à 10°C, 4 mg/l O₂ pour la demande biochimique en oxygène (DBO₅) et 5,6 mg/l N pour les nitrates (N-NO₃-), cette dernière valeur étant uniquement définie pour des cours d'eau servant à l'approvisionnement en eau potable. L'exigence est de 0.1 µg/l pour chaque substance de pesticides organiques (produits biocides et produits phytosanitaires). Les valeurs des concentrations de tous les métaux lourds, aussi définies dans l'OEaux, sont résumées dans le tableau suivant :

Paramètre	Exigence OEaux	
	concentration totale	concentration dissoute
Plomb (Pb)	10 µg/l Pb	1 µg/l Pb
Cadmium (Cd)	0,2 µg/l Cd	0,05 µg/l Cd
Chrome (Cr)	5 µg/l Cr	2 µg/l Cr (III et IV)
Cuivre (Cu)	5 µg/l Cu	2 µg/l Cu
Nickel (Ni)	10 µg/l Ni	5 µg/l Ni
Mercure (Hg)	0,03 µg/l Hg	0,01 µg/l Hg
Zinc (Zn)	20 µg/l Zn	5 µg/l Zn

Tableau 1: Exigences de l'OEaux pour les concentrations de métaux dans les cours d'eau

Le document *Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau - Analyses physico-chimiques nutriments* (OFEV 2010) propose des valeurs chiffrées des exigences spécifiées de manière purement qualitative dans l'OEaux et permet de donner des objectifs quantitatifs de qualité des eaux pour une plus grande quantité de substances (ou paramètres) pouvant se trouver dans les cours d'eau. Ces

objectifs de qualité des eaux, contrairement à ceux énoncés dans le paragraphe précédent, doivent néanmoins être considérés comme des recommandations n'étant pas directement issues de la législation suisse. Le tableau suivant résume l'objectif de qualité recommandé pour certains paramètres pour les cours d'eau, ainsi que certaines exigences de l'OEaux.

Paramètre	objectifs
Ortho-Phosphates (PO ₄ -P)	< 0.04 mg/l P
Phosphore total (Ptot) filtré	< 0.05 mg/l P
Phosphore total non filtré	< 0.07 mg/l P
Ammonium (N-NH ₄ ⁺ et N-NH ₃) (Exigence OEaux)	< 0.2 (>10°C ou pH>9) < 0.4 (<10°C) mg/l N
Nitrites (NO ₂ -N)	< 0.02 (<10mg/l Cl-) < 0.05 (10 à 20 mg/l Cl-) < 0.1 (>20mg/l Cl-)
Nitrates (NO ₃ -N) (Exigence OEaux)	< 5.6 mg/l N
Azote total (Atot)	< 7 mg/l N
Demande biologique en oxygène (DBO ₅) (Exigence OEaux)	< 4 mg/l O ₂
Carbone organique dissous (COD) (Exigence OEaux)	< 4 mg/l C
Carbone organique total (COT)	< 5 mg/l C

Tableau 2 : Objectifs de qualité recommandé par l'OFEV et basé sur l'OEaux (Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau - Analyses physico-chimiques nutriments, OFEV 2010)

1.3 Objectifs de qualité au niveau du canton de Genève :

La concentration en bactéries contenues dans l'eau est un paramètre important qui reflète la qualité du cours d'eau, et notamment si ce dernier est pollué par des eaux usées. L'Etat de Genève a ainsi défini un objectif de qualité bactériologique des cours d'eau basée sur la concentration en bactéries *Escherichia Coli* (bactéries indicatrices de pollutions fécales), défini à 9 UFC/ml (basée sur la grille d'appréciation de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Berne, Gewässerbericht 1997-2000).

L'objectif de qualité biologique des rivières, basé sur la méthode de l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN), est quant à lui fixé à 12 par le Canton de Genève. Cet objectif de qualité biologique répond à l'exigence de L'OEaux, Annexe 1, article 1 al. 1 :

" Les communautés animales, végétales et de micro-organismes (biocénoses) des eaux superficielles et de l'environnement qu'elles influencent doivent :

- a. être d'aspect naturel et typiques de la station, et pouvoir se reproduire et se réguler d'elles-mêmes ;
- b. présenter une composition et une diversité d'espèces spécifiques à chaque type d'eau peu ou non polluée."

1.4 Autres objectifs du PGEE :

Les objectifs de qualité des eaux du canton de Genève ne sont pas encore atteints pour l'ensemble des cours d'eau du PGEE.

Rappelons que les principaux éléments qui ressortent du diagnostic des cours d'eau réalisés pour l'ensemble des trois communes concernées sont les suivants :

- Pour l'ensemble du PGEE l'impact du système d'assainissement sur les risques d'inondation est globalement faible pour les tronçons à l'air libre des différents cours d'eau (le diagnostic n'ayant pas analysé les divers tronçons de cours d'eau enterrés).
- Il existe des problèmes ponctuels d'érosion dans le Nant de Pregny et dans le Nant des Châtaigniers pour lequel un projet existe.
- La majorité des cours d'eau du PGEE présente en 2011 des problèmes de qualité d'eau et une valeur écologique dégradée, les cours d'eau avec la meilleure qualité d'eau et la plus forte valeur biologique sont actuellement le Nant des Ecrevisses, le Ruisseau des Chanâts et le Ruisseau de Crève-Cœur.
- Le potentiel biologique de la totalité de ces cours d'eau - qui présentent un lit encore en grande partie naturel - est élevé.
- Ces nants et ruisseaux constituent un réseau biologique très important à l'échelle communale du fait de leurs rives naturelles et boisées.
- La qualité physico-chimique du Nant des Châtaigniers, du Nant de Pregny, du Nant de Malagny et du Nant des Limites est médiocre à mauvaise. Des pollutions ponctuelles (coloration des eaux en blanc ou noir, odeur d'égouts, etc...) ont été constatées au cours de cette étude.
- En résumé, l'amélioration de la qualité des eaux et le maintien (voire le rétablissement) d'un débit d'étiage constitue les enjeux majeurs des cours d'eau du PGEE de Bellevue, Genthod et Pregny-Chambésy.

Cet enjeu majeur d'amélioration de la qualité des eaux inclut des objectifs sanitaires, écologiques et paysagers. L'atteinte de ces objectifs est subordonnée à l'assainissement des derniers rejets polluants directs encore présents.

La réalisation d'aménagement pour améliorer l'écomorphologie du cours et la réalisation de zones humides annexes constituent des mesures complémentaires pertinentes pour certains tronçons.

Les objectifs du PGEE peuvent être quantifiés et résumés de la façon suivante :

- Atteinte d'un IBGN de 12 pour tous les cours d'eau du PGEE.
- Au minimum, maintien de la qualité biologique actuelle pour le ruisseau de Châtaigniers et le Nant des Ecrevisses.

- Suppression de toutes les pollutions chroniques ponctuelles subsistantes → atteinte d'un bon niveau physico-chimique tout au long de l'année (selon grille OFEV 2004).
- Maintien ou retour d'espèces animales rares ou menacées caractéristiques d'une bonne qualité des ruisseaux ou présentant un intérêt patrimonial : larves de salamandre, triton alpestre, libellules, caloptéryx sp., couleuvre à collier, épinoches, cincle plongeur (Vengeron et le Gobé), trichoptères à fourreaux, etc...

Ces objectifs s'inscrivent dans un objectif cadre de conservation du cadre de vie et de la biodiversité à l'échelle communale. L'assainissement des derniers rejets polluants (DO et autres rejets) dans les cours d'eau concernés par le PGEE BGPC est un point essentiel et une priorité afin de se rapprocher des objectifs de qualité physico-chimique et biologique, mais ne suffira pas selon toute vraisemblance à atteindre les objectifs, notamment biologiques. Des mesures (aménagements) doivent donc être prises au niveau du cours d'eau afin d'améliorer la situation actuelle. Les types de mesures proposées sont présentés dans le chapitre suivant.

Les espèces cibles définies dans le cadre du SPAGE et des PREE à l'échelle cantonale sont pour la plupart à la base de la conception des différentes mesures d'aménagement issues de ce PGEE. Ces mesures visent à atteindre les objectifs biologiques des cours d'eau au niveau communal. Les espèces suivantes peuvent par exemple être favorisées dans les communes de Bellevue, Pregny-Chambésy et Genthod, moyennant des aménagements relativement modestes :



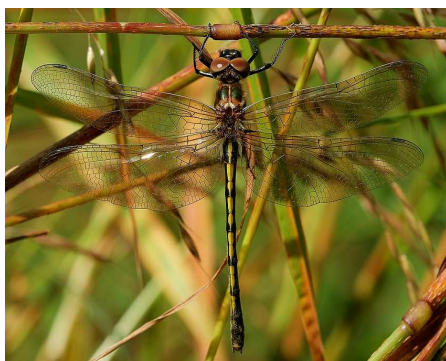
Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) :

Au niveau cantonal, plusieurs ruisseaux ont fait l'objet d'aménagements pour les larves de salamandre qui ne peuvent se développer que dans des eaux claires et de bonne qualité. A notre connaissance, les ruisseaux de ce PGEE n'abritent plus de sites de reproduction de la salamandre tachetée. Des aménagements dans le lit de certains cours d'eau (Crève-Cœur, Chânants, etc...) favoriseraient la recolonisation de cette espèce.



Triton alpestre (*Triturus alpestris*) :

Le triton alpestre est une espèce protégée en suisse, mais très peu présente dans les différents cours d'eaux de ce PGEE et leurs milieux annexes. La création d'aménagements dans le cours d'eau ou à sa proximité (mares latérales), permettrait de créer des milieux favorables à cette espèce.



Cordulégaster sp. (*Cordulegaster*) :

Les libellules du genre Cordulégaster sont relativement fréquentes dans le canton et le bassin genevois, elles sont potentiellement présentes dans les ruisseaux forestiers ou les ruisseaux remis à ciel ouvert, même temporaires. Elles ont besoin de sédiments limono-sableux recouverts d'une faible hauteur d'eau (voir exondés mais saturés en eau) pour pouvoir y pondre leurs larves. Avec des aménagements modestes, ces espèces peuvent bien se développer dans les ruisseaux de ce PGEE.



Gammarus (*Gammarus*) :

Macro-invertébré encore bien présent dans les cours d'eau même moyennement pollués du bassin genevois, son éventuel retour constitue un objectif biologique modeste mais néanmoins significatif. En effet, ce crustacé constitue une partie importante de la nutrition de plusieurs autres espèces telles que le triton alpestre ou le cincle plongeur. Les gammarus ne survivent cependant pas à un assec du ruisseau, même très court mais peuvent se maintenir dans des vasques, tout comme les larves d'amphibiens.

1.5 Objectifs quantitatifs du PGEE : contraintes de gestion des eaux pluviales rejetées

Les contraintes de gestion des eaux pluviales rejetées dans les cours d'eau du PGEE sont résumées dans le tableau ci-dessous et s'appliquent aux futurs projets :

Cours d'eau	Contraintes de gestion des eaux [l/s/ha]	Temps de retour associé [ans]
Chânats	10	10
Châtaigniers	20	10
Crève-Cœur	20	10
Ecrevisses	20	10
Limites	20	10
Malagny	10	10
Pregny	20	10

Tableau 3 : contraintes de rejet des eaux pluviales dans les différents cours d'eau du PGEE

2. Proposition d'aménagements :

Plusieurs types de propositions d'aménagement et mesures découlent de ces éléments de diagnostic :

- Les derniers rejets polluants chroniques (identifiés ou non) doivent être caractérisés (si nécessaire) et assainis.
- Pour les nouveaux projets, les rejets d'eaux pluviales doivent être limités de 10 à 20 litres par seconde et par hectare pour des pluies d'un temps de retour de 10 ans selon les sous-bassins versants (cf. Tableau 3).
- Des mesures d'aménagement concernant l'écomorphologie du lit de certains ruisseaux devraient être réalisées afin de permettre à la faune aquatique de mieux résister à l'aggravation des étiages (assèchement des ruisseaux) en se réfugiant dans des vasques d'eau permanentes. Certaines espèces animales peuvent ainsi se développer grâce à des zones humides aménagées sur les rives des cours d'eau ou se réfugier dans des « trous d'eau » aménagés dans le lit des ruisseaux en été.
- Des mesures de gestion quantitative et qualitative des eaux réalisées dans la mesure du possible à l'air libre (bassins tampons pour la gestion des EC, noues, fossés humides) et intégrant également des objectifs paysagers et écologiques.
- Une mesure de gestion qualitative couplée à une mesure quantitative peut consister à construire une petite digue et creuser à l'amont un petit plan d'eau permanent, constituant à la fois un « réservoir biologique » et un bassin de rétention. Ce type de bassin contribue à écrêter les crues s'il contient un volume utile en plus du volume d'eau permanent, pouvant être utilisé pour la gestion quantitative (digue et ouvrage régulateur de débit à l'aval retenant les eaux en période de crue). Grâce à son volume d'eau permanent, le bassin permet d'améliorer la qualité physico-chimique du cours d'eau, en agissant comme un décanteur naturel (la matière en suspension contient une part importante des polluants contenus dans l'eau) et favorise le développement de processus biologiques d'épuration. La création de plans d'eau permanents sans volume utile (bassins tampon) n'a pas ou très peu d'effet « écrêteur » de crues.
- Les éventuels pompages directs (agricole ou autre) dans le lit des ruisseaux, illégaux, doivent être recherchés et la situation régularisée. Les EC (eaux claires) - comme les fontaines et les drainages – devraient être restituées à la rivière si tel n'est pas déjà le cas.

Le tableau suivant indique les cours d'eau qui sont concernés par les différentes propositions d'aménagements :

		Mesures et aménagements proposés				
Cours d'eau	Potentiel biologique	assainissement rejets polluants	Vasques	Milieux Annexes	Bassins tampon/rétention	Renaturation
Ecrevisses	Elevé : situation et qualité de l'eau		tronçon aval	tronçon central		
Châtaigniers	Elevé : débit permanent, bonne qualité eau à l'amont	X		X		Projet
Pregny		X	X	X		
Chânats	Elevé : écomorphologie, qualité de l'eau					
Limites		vérification de la qualité de l'eau	X	X		Projet sur le tronçon aval
Dézalley				X		
Malagny		X	X	X		
Crève-Cœur	Très élevé : écomorphologie, Qétiage, liaison avec la Versoix	mauvais branchements ?			X	

Tableau 4 : Mesures et aménagements proposés selon les problèmes référencés pour chaque cours d'eau du PGEE

Le résumé de la qualité des différents cours d'eau cités ci-dessus selon le rapport de phase I du PGEE et de données complémentaires ultérieures est défini dans l'annexe I. Il permet de lier les différents aménagements et mesures résumés dans le *Tableau 4* (et développés dans l'annexe II) aux différents problèmes décrits.

Rappelons que l'aspect quantitatif influence l'aspect qualitatif des cours d'eaux. En effet, le maintien d'un certain débit d'étiage permet une dilution des pollutions résiduelles tout en permettant de conserver une meilleure qualité biologique des cours d'eau de faible débit ce qui est le cas pour tous les cours d'eaux du PGEE. Les objectifs écologiques et paysagers précités nécessitent donc une amélioration voire une renaturation de certains tronçons de cours d'eaux ayant une écomorphologie modifiée d'une manière importante par l'homme de même que la réalisation de milieux annexes. Ces différents objectifs (amélioration du lit, du régime hydrologique...) sont nécessaires pour atteindre les objectifs de qualité spécifiés plus haut (notamment grâce à l'amélioration de l'autoépuration et de la diversification biologique), et vont dans le sens de l'OEaux, où il est notamment spécifié que (annexe 1, art. 1 al. 2) : "Le régime hydrologique (débits de charriage, régime des niveaux et des débits) et la morphologie doivent présenter des caractéristiques proches de l'état naturel. Ils doivent en particulier garantir sans restriction l'autoépuration par des processus naturels, les échanges naturels entre l'eau et le lit ainsi que les interactions avec l'environnement. "

3. Conclusion :

Les ruisseaux et nants des communes de Bellevue, Genthod et Pregny-Chambésy sont pour la plupart dégradés mais présentent un intérêt paysager et un potentiel biologique élevés pour la plupart d'entre eux car ils sont liés à un maillage vert qui forme une partie importante des réseaux écologiques à l'échelle communale.

Ainsi, les ruisseaux et nants constituent actuellement les éléments principaux des réseaux écologiques des communes de Bellevue, Genthod et Pregny-Chambésy car la nécessité d'évacuer les eaux a permis de conserver ces vallons et cordons boisés.

Rappelons que l'urbanisation croissante et les changements climatiques induisent une diminution des débits des petits cours d'eau de plaine, pouvant mener à un assèchement précoce de ceux-ci, déjà au début du printemps. Ce processus, en cours depuis plusieurs décennies, va s'accélérer dans le futur si aucune mesure n'est prise. Les cours d'eau concernés par ce PGEE ayant des débits actuellement très faibles sont donc particulièrement concernés par ce phénomène. Une conséquence importante est la diminution constante de leur biodiversité et donc d'une diminution de leur valeur biologique et paysagère ainsi que le risque de développement de mauvaises odeurs pour les riverains. Une autre conséquence de ce processus est la fragilité de ces cours d'eau quasiment à sec pendant plusieurs mois face à toute forme de pollution ponctuelle résiduelle ou aux intrants d'origine agricole.

Les propositions formulées dans ce document visent à améliorer d'une part la qualité physico-chimique des cours d'eau du PGEE en assainissant les rejets polluants directs provenant principalement d'eaux domestiques ou agricoles, mais aussi en proposant des aménagements ayant plusieurs vocations et servant à contribuer à l'augmentation de l'autoépuration des cours d'eau face à des rejets principalement d'ordre agricole diffus très difficilement contrôlables mais qui empêchent dans bien des cas l'atteinte des objectifs physico-chimiques et biologiques des cours d'eau. Les aménagements proposés sur les cours d'eau ou à proximité de ceux-ci permettent en outre de développer le potentiel biologique du cours d'eau ou ont une vocation de conservation de la biodiversité à l'échelle communale face aux changements climatiques et hydrologiques.

ECOTEC ENVIRONNEMENT S.A.

Patrick Durand et Romain Mage, octobre 2011.

4. Annexe 1 : résumé de la qualité des différents cours d'eau du PGEE de Bellevue, Genthod et Pregny-Chambésy selon la phase 1 et des données complémentaires récoltées ultérieurement

4.1 Ruisseau des Ecrevisses :

Le ruisseau des Ecrevisses répond aux objectifs en termes de qualité physico-chimique, avec des valeurs d'appréciation bonne à très bonne. La bactériologie est généralement bonne, mais peut devenir moyenne sur la partie aval. De par sa bonne qualité des eaux et sa situation en zone non urbanisée, ce ruisseau présente des potentialités biologiques importantes. L'écomorphologie étant très atteinte sur toute la partie amont de son cours, la réalisation de milieux humides annexes (zones humides et mares) permettra de réaliser le potentiel biologique ainsi que la qualité biologique du cours d'eau ainsi qu'une plus-value paysagère (mesures 1.44.34). La renaturation effectuée sur le tronçon "central" permet d'y créer facilement des vasques, les seuils étant déjà construits (mesure 1.45.34).

4.2 Nant des Châtaigniers :

Le Nant des Châtaigniers possédait en été 2007 une mauvaise qualité de l'eau au regard de l'Ammonium ainsi qu'une très forte concentration en bactérie fécales (350 UFC/ml E. Coli). En octobre 2007, tous les paramètres répondent aux objectifs physico-chimiques et bactériologiques. Le lit est très fortement artificialisé et l'hydrologie du cours d'eau très fortement influencée. En effet, près de 95% du bassin versant du Nant des Châtaigniers est en zone urbanisée et le taux d'imperméabilisation est de 33% (non compris dans ces chiffres le bassin versant du ruisseau des Ecrevisses). Les surfaces pluviales raccordées contribuent ainsi à ~85% des débits du Nant en cas de crues.

Un assainissement au niveau qualitatif du rejet 2596 (situé environ 30m à l'amont de sa confluence avec le Vengeron) est à faire en première priorité si cela n'a pas déjà été effectué, afin de régler la pollution y transitant. Par ailleurs, le projet de renaturation du Nant devra tenir compte de la problématique quantitative liée à ce rejet (il double les débits de crue du Nant). Les rejets 856 et 2917 entraînent eux aussi une forte dégradation de la qualité de l'eau et doivent être assainis. Les débits futurs liés au développement de l'urbanisation augmenteront les débits de l'ordre de 5%. Pour de nouveaux projets, une gestion des eaux pluviales à la parcelle devra être mise en place avec les contraintes de rejets spécifiées plus haut. Cependant, l'augmentation de débit est limitée.

Au vu de la qualité de l'eau à l'amont (ruisseau des Ecrevisses), d'un débit d'eau permanent et d'une liaison biologique potentiellement fonctionnelle, les potentialités biologiques sont élevées et une renaturation du lit couplée avec la création de milieux humides annexes (mesure 1.46.34), permettra un gain écologique très important, couplé avec l'assainissement des sources de pollutions visibles en période sèche.

4.3 Nant de Pregny :

La qualité physico-chimique et bactériologique du Nant de Pregny est généralement mauvaise. L'assainissement des différents rejets polluants recensés (rejets privés), provenant principalement de mauvais raccordements, améliorera significativement la qualité de l'eau du Nant. La création de vasques et de milieux humides annexes permettra d'améliorer significativement la qualité biologique du cours d'eau et de ses abords (mesures 1.40.34, 1.48.34 et 1.57.34).

Le Nant de Pregny est fortement influencé par les rejets des zones urbaines qui fournissent environ 85% des débits en cas de crues. Deux rejets influencent très fortement l'hydrologie (exutoires de collecteur EP n°7248 et n°46681), et les débits de crues sont multipliés par 5. Les contraintes érosives sont fortes et accentuées par les rejets d'eaux pluviales, notamment dans son cours inférieur. Un bassin de rétention devra donc être créé à l'aval des rejets (mesure 1.40.34).

4.4 Ruisseau des Chânets :

La qualité physico-chimique et bactériologique du Nant de Pregny est de bonne qualité et correspond aux objectifs fixés pour les paramètres, l'écomorphologie est diversifiée et la qualité biologique semble à première vue bonne, bien que cela n'ait pas été mesuré quantitativement. Les rejets actuels d'eaux pluviales sont pour l'instant assez importants, mais ne posent pas de problème. Ces rejets vont augmenter d'environ 50% à l'état futur, provenant principalement d'un grand projet de logements et d'une petite zone industrielle. Une gestion centralisée (bassin de rétention) voir à la parcelle des eaux pluviales sera nécessaire afin de ne pas trop péjorer la situation actuelle et pourra être couplée à une gestion qualitative des eaux provenant de la future zone industrielle selon le type d'industrie s'y installant.

4.5 Nant des Limites :

La qualité physico-chimique du Nant des Limites était mauvaise pour tous les paramètres ainsi que pour la bactériologie (>1000 ufc/ml) en été 2007 lors des prélèvements d'eaux sur les tronçons amont et aval, la qualité devenant satisfaisante en octobre uniquement pour l'ammonium et les bactéries. Cette situation désastreuse venait en partie d'un DO et de mise en charge d'une conduite qui entraînaient un déversement important d'eaux polluées, situation qui a été assainie depuis. Une campagne de mesure de ces mêmes paramètres permettrait d'évaluer l'état actuel du cours d'eau au niveau de sa qualité physico-chimique.

La création de surcreusements dans le lit ainsi que des milieux annexes permettront d'augmenter la biodiversité et la valeur biologique du Nant dans sa partie supérieure (amont des voies CFF, mesures 1.04.6 et 1.15.6). A l'aval des voies CFF l'écomorphologie est très atteinte ou carrément artificielle, le cours d'eau finissant dans un canal bétonné rectangulaire surmonté de caillebotis, très défavorable à la faune aquatique avec aspect paysager dégradé. Même avec une qualité des eaux très bonne, la qualité biologique ne pourra pas atteindre les objectifs biologiques fixés par le canton dans ces tronçons. La renaturation, même partielle, de ces tronçons est ainsi obligatoire et pourrait en outre permettre une meilleure capacité d'évacuation au niveau quantitatif. Le régime hydrologique étant déjà très fortement influencé par les rejets urbains (près des deux tiers du débit de crue), des mesures pour la gestion quantitative (voire qualitative) des futurs rejets pluviaux s'imposent (augmentation de 15% des débits dans le futur à saturation des zones urbanisées).

4.6 Nant de Malagny :

Le nant de Malagny présente des problèmes permanents de qualité, et tous les paramètres mesurés sont définis comme mauvais en période estivale, bactériologie comprise. Les sources de pollution, principalement associées à l'exutoire d'un collecteur d'eaux pluviales (n°1681, ce collecteur se situe au commencement du Nant à l'air libre) doivent être assainies en première priorité si cela n'a pas déjà été effectué. L'écomorphologie est naturelle/semi-naturelle et le cours d'eau possède des potentialités biologiques fortes. L'aménagement du lit du Nant et de ses environs par des surprofondeurs (vasques

et milieux annexes) permettra de développer le potentiel biologique du cours d'eau (mesures 1.20.22 et 1.27.22). L'aménagement de bassins de rétention permettrait d'améliorer la gestion des crues, les rejets pluviaux des zones urbaines représentant actuellement 80% des débits de crue (mesure 1.23.51). Une sous capacité hydraulique dans la partie aval enterrée du Nant a été mise en évidence par une étude hydraulique en cours (liée à un projet de développement dans le bassin versant du Nant), qui est inférieure à Q2.

4.7 Ruisseau le Crève-Cœur :

La qualité physico-chimique est assez bonne en période humide où en 2007 seule la concentration en ortho-phosphates dépassait légèrement les objectifs. Cette dernière se dégrade en été avec des ortho-phosphates qui passent dans la classe mauvais et des nitrites qui dépassent les objectifs. Il en va de même pour la qualité bactériologique qui passe en période estivale dans la classe moyenne et n'atteint donc plus les objectifs cantonaux. Au niveau de la qualité biologique, le ruisseau est le seul de la liste à être mesuré par l'IBGN, ce dernier n'atteignant pas l'objectif du canton (10.5 en moyenne en 2009, 8 en 2003).

La résolution des mauvais branchements et la suppression des rejets directs d'eaux polluées sont nécessaires au cours d'eau pour atteindre les différents objectifs physico-chimiques, biologiques et bactériologique. La qualité est en outre aussi péjorée par les pollutions diffuses provenant d'une grande proportion de surfaces agricoles.

Son écomorphologie très favorable ainsi que son débit d'étiage relativement important et sa liaison avec la Versoix font que le Crève-Cœur possède un potentiel biologique très élevé, probablement le plus élevé de tout le PGEE BGPC.

La construction d'un bassin de rétention à l'amont du chemin de la Fermette (mesure 1.26.22) permettra d'une part une gestion quantitative des eaux des fréquentes petites crues pour ce cours d'eau présentant des risques d'érosions marqués qui sont parfois problématiques, mais aussi une fonction auto-épurative permettant d'atténuer les diverses pollutions diffuses et bien entendu une forte plus-value en terme de biodiversité. Ce bassin contribuera ainsi à une augmentation non négligeable de la qualité biologique du cours d'eau, couplé à la résolution des mauvais branchements Enfin, il permettra d'assainir le chemin de la Fermette, érodé par le Crève-Cœur. Notons que Le contexte topographique et forestier limite la taille du bassin et ne permet donc pas la gestion de crues plus importantes, même en créant plusieurs bassins successifs.

5. Annexe 2 : fiches de mesures ponctuelles pour le PGEE Bellevue, Genthod et Pregny-Chambésy

5.1 Liste des fiches de mesures ponctuelles classées par cours d'eau :

Cours d'eau	localisation	Mesures
Ruisseau des Ecrevisses	tronçon amont	1.44.34 : Aménagement de milieux humides latéraux
	tronçon central	1.45.34 : Aménagement de vasques avec élargissements ponctuels du lit
	Etang des Ecrevisses	3.55.34 : Curage de l'Etang des Ecrevisses
Nant des Châtaigniers	tronçon à l'air libre	1.41.34 : Optimisation du projet de renaturation (aménagement de milieux humides latéraux)
Nant de Pregny	branchement sud (tronçon amont)	1.40.34 : Aménagement de vasques avec élargissements ponctuels du lit
	branchement ouest (amont)	1.57.34 : Aménagement de mares latérales
	branchement ouest (amont)	1.48.34 : Aménagement de vasques dans le lit
Nant des Limites	tronçon amont voies CFF	1.04.6 : Aménagement de mares latérales
	tronçon amont voies CFF	1.15.6 : Aménagement de vasques dans le lit
Nant du Dézalley	tronçon amont	1.25.22 : Aménagement d'une mare en sortie de tuyau
Ruisseau le Crève-Coeur	tronçon amont (au niveau du chemin de la Fermette)	1.26.22 : Construction d'un bassin de rétention multi-usages
Nant de Malagny	tronçon amont voies CFF	1.20.22 : Aménagement de mares latérales
	tronçon amont voies CFF	1.27.22 : Aménagement de vasques dans le lit

Tableau 5 : liste des différentes fiches de mesures liées aux cours d'eau du PGEE

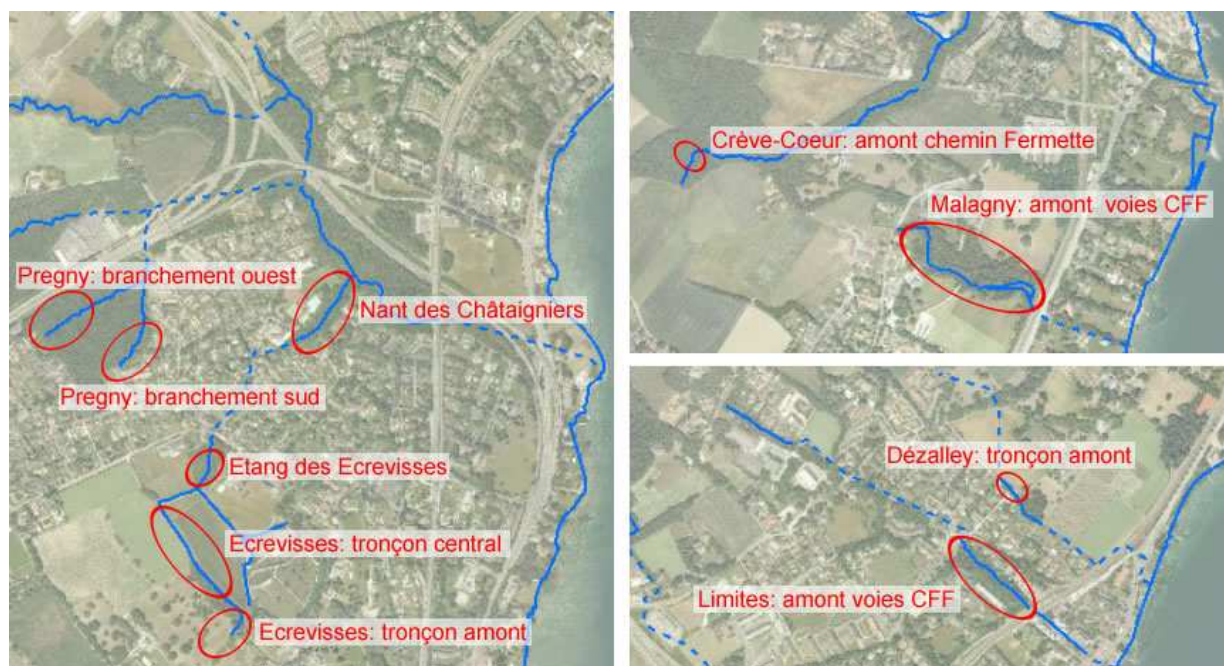


Figure 1 : plans schématiques des cours d'eau avec les tronçons relatifs aux fiches ponctuelles