

Maître d'Ouvrage



DEPARTEMENT DE L'ISERE

Commune de CHAMROUSSE

35 Place des Trolles – 38410 CHAMROUSSE
Tél. 04 76 89 90 21 – Fax 04 76 89 91 16

Nature des Ouvrages

EAUX PLUVIALES

Schéma Directeur et Zonage

Etude

Mémoire explicatif

Date

03/09/2018

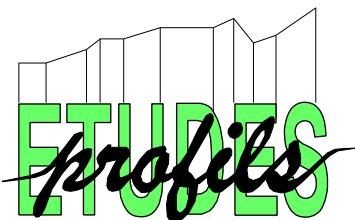
Chargés d'affaires

OFA/CRO

Désignation de la pièce

G38-567EC171-Mémoire-d

Maître d'œuvre / Prestataire



PROFILS ETUDES

17 rue des Diables Bleus
73000 CHAMBERY

Tél. : 04 79 26 59 29 – Fax : 04 79 26 59 30
Email : ped@profilsetudes.fr – Site : www.profilsetudes.fr



SOMMAIRE

1. PREAMBULE.....	4
2. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	5
2.1. GENERALITES.....	5
2.2. ZONES HUMIDES.....	6
2.3. HYDROGRAPHIE.....	7
2.4. ZONES NATURELLES.....	8
2.5. RISQUES.....	9
2.6. DEMOGRAPHIE.....	10
2.7. URBANISME.....	12
3. RAPPELS REGLEMENTAIRES.....	13
3.1. CODES ET LOI SUR L'EAU.....	13
3.2. PROCEDURE DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS.....	13
3.3. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES.....	14
4. ETAT DES LIEUX DE LA GESTION ACTUELLE DES EAUX PLUVIALES.....	15
4.1. BASSINS DE COLLECTE ET EXUTOIRES.....	15
4.1.1. LE RECOIN.....	15
4.1.2. ROCHE-BERANGER.....	19
4.1.3. BACHAT-BOULLOUD.....	22
4.2. METHODE DE MODELISATION DES RUISSELLEMENTS.....	24
4.3. CAPACITES DES COLLECTEURS EXISTANTS.....	25
4.4. EVALUATION DE L'ADEQUATION DU RESEAU EXISTANT.....	26
5. EVOLUTION FUTURE DU SYSTEME DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES.....	28
5.1. CHAMROUSSE 2030 – AMENAGEMENT DU RECOIN.....	28
5.1.1. GENERALITES.....	28
5.1.2. REQUALIFICATION DES RESEAUX – LE RECOIN EST.....	30
5.1.3. REQUALIFICATION DES RESEAUX – LE RECOIN OUEST.....	31
5.2. MISE EN SEPARATIF ROCHE-BERANGER.....	32
6. PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT.....	34
6.1. NOTE GENERALE SUR LE CHIFFRAGE DES TRAVAUX.....	34
6.2. RENFORCEMENT DU SOUS-RESEAU – PLACE DE BELLEDONNE-AVAL.....	35
6.3. RENFORCEMENT DU SOUS-RESEAU – MAIRIE.....	36
6.4. RENFORCEMENT DU SOUS-RESEAU – BACHAT-AVAL.....	38
7. PRECONISATION DE ZONAGE DES EAUX PLUVIALES.....	40
7.1. CAS GENERAL.....	40
7.2. SECTEURS EXPOSES A DES RISQUES DE GLISSEMENT DE TERRAIN OU EFFONDREMENT ACTIFS (SECTEUR F1, F2, G3, G4).....	40
7.3. SECTEURS EXPOSES A DES RISQUES DE GLISSEMENT DE TERRAIN OU EFFONDREMENT PEU ACTIFS.....	41
7.4. POSITIONNEMENT DE LA COMMUNE.....	41
8. ZONAGE DES EAUX PLUVIALES SUR LA COMMUNE DE CHAMROUSSE.....	42
8.1. ZONAGE RESULTANT DE L'ETUDE.....	42
8.2. NOTE SUR LA LEGENDE.....	43
9. CONCLUSION.....	44

Historique des versions :

Version	Date	Rédaction	Contrôle	Modification
a	08/08/17	OFA/CVO	CRO	Version provisoire
b	06/09/17	OFA/CVO	CRO	Version modifiée
c	08/02/18	OFA	CRO	Version complétée suite à présentation
d	03/09/18	OFA	CRO	Version complétée

1. PREAMBULE

La gestion des eaux pluviales fait aujourd'hui partie intégrante des documents d'urbanisme. Elle répond à un besoin de maîtriser les écoulements et protéger ainsi la commune et les habitations contre les inondations et risques qui peuvent être occasionnés par des événements pluvieux intenses.

L'objectif pour tout Schéma Directeur d'Eaux Pluviales est d'établir un bilan de fonctionnement permettant d'élaborer une stratégie et un programme de travaux hiérarchisé, visant à améliorer la gestion des eaux pluviales dans le respect de la réglementation.

Au-delà d'un outil d'aide à la décision, le document permettra à la commune de disposer d'un zonage des eaux pluviales qui sera intégré au PLU en cours d'élaboration. Les principaux axes de travail sont les suivants :

- Etude du fonctionnement des réseaux d'eaux pluviales existants lors des pointes hydrauliques générées par une pluie (degré de protection à définir) ;
- Estimation de la réserve de capacité nécessaire pour s'assurer du bon fonctionnement des réseaux EP en intégrant les aménagements futurs ;
- Définir le cas échéant la régulation nécessaire (débit de fuite) aux futurs aménagements et qui permettra d'écrêter les pointes de débits par un dispositif de stockage à la charge du porteur de projet.

La gestion des eaux pluviales doit garantir :

- L'évacuation des eaux pluviales jusqu'aux exutoires ;
- La sécurité des populations et des biens ;
- Le respect des objectifs de qualité assignés et la protection du milieu récepteur ;
- Le respect de la réglementation en vigueur ;
- La viabilité technique des solutions proposées ;
- Un coût d'investissement et des charges d'exploitation adaptés.

Ce document constitue, pour la commune, un outil simple d'orientation des choix et de planification rationnelle des travaux de gestion des eaux pluviales pour les années à venir. Il a pour vocation de définir une politique globale et de générer des documents simples, exhaustifs, homogènes et immédiatement exploitables par les services de la commune.

2. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Cette première partie a pour but de cerner les enjeux locaux relatifs à la bonne gestion des eaux pluviales de manière globale.

2.1. GENERALITES

La commune de Chamrousse se situe à la pointe du massif de Belledonne, à 30 km au sud-est de Grenoble. Les communes voisines de Chamrousse sont Saint-Martin-d'Uriage et Vaulnaveys-le-Haut.

Elle s'étend sur 1 330 hectares et son altitude s'échelonne entre 1 390 et 2 440 mètres d'altitude qui correspond au sommet du Grand Van au Nord-Est de la commune.

D'après le recensement INSEE de 2014, elle compte 467 habitants permanents. Cependant sa population totale varie au cours de l'année du fait de l'activité touristique : sport d'hiver et randonnée, VTT et autres l'été.

Fig. 2-a : Situation géographique de la zone d'étude

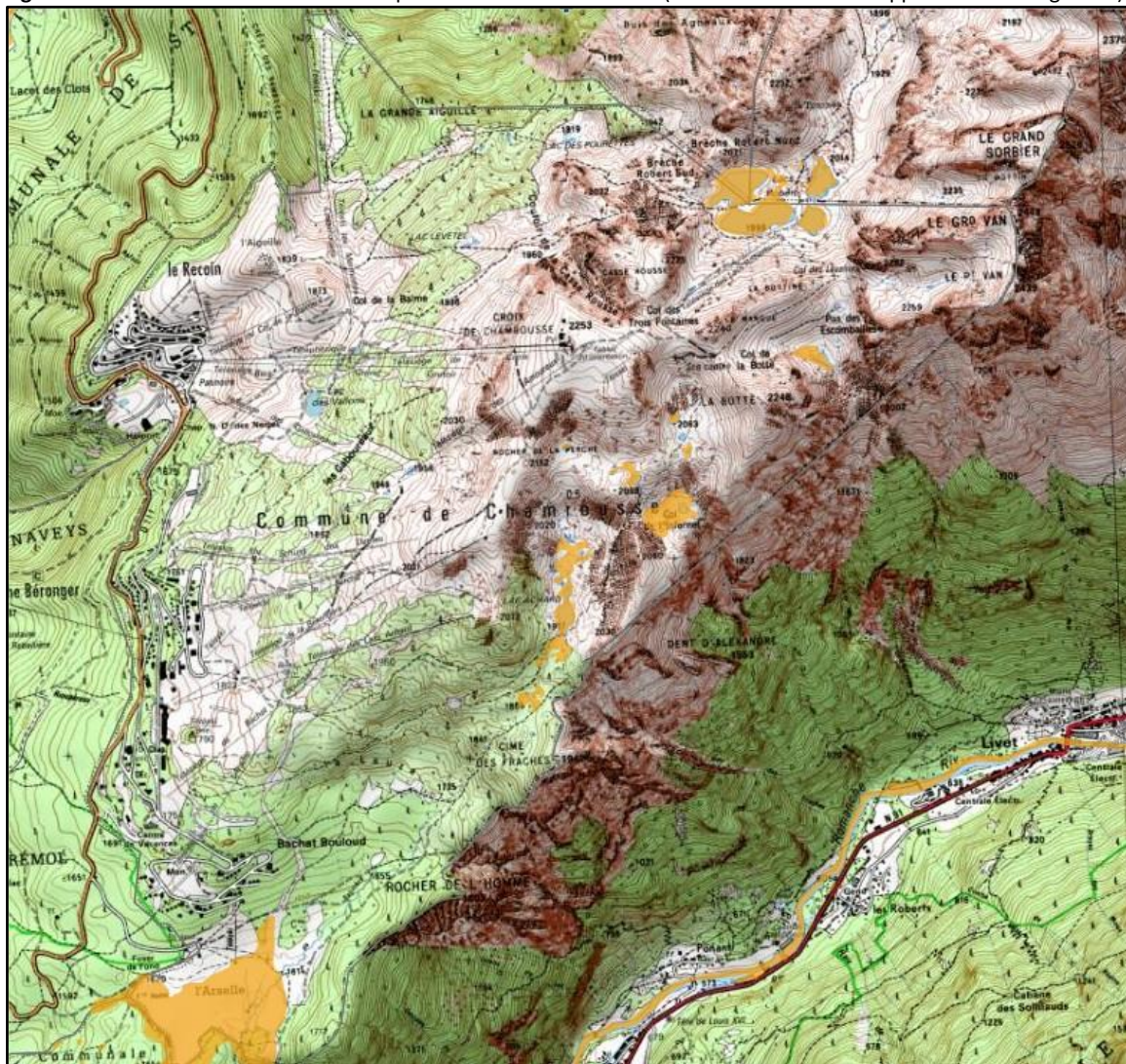


L'ensemble du territoire communal se situe en relief de montage, les pentes présentes sont régulièrement fortes.

2.2. ZONES HUMIDES

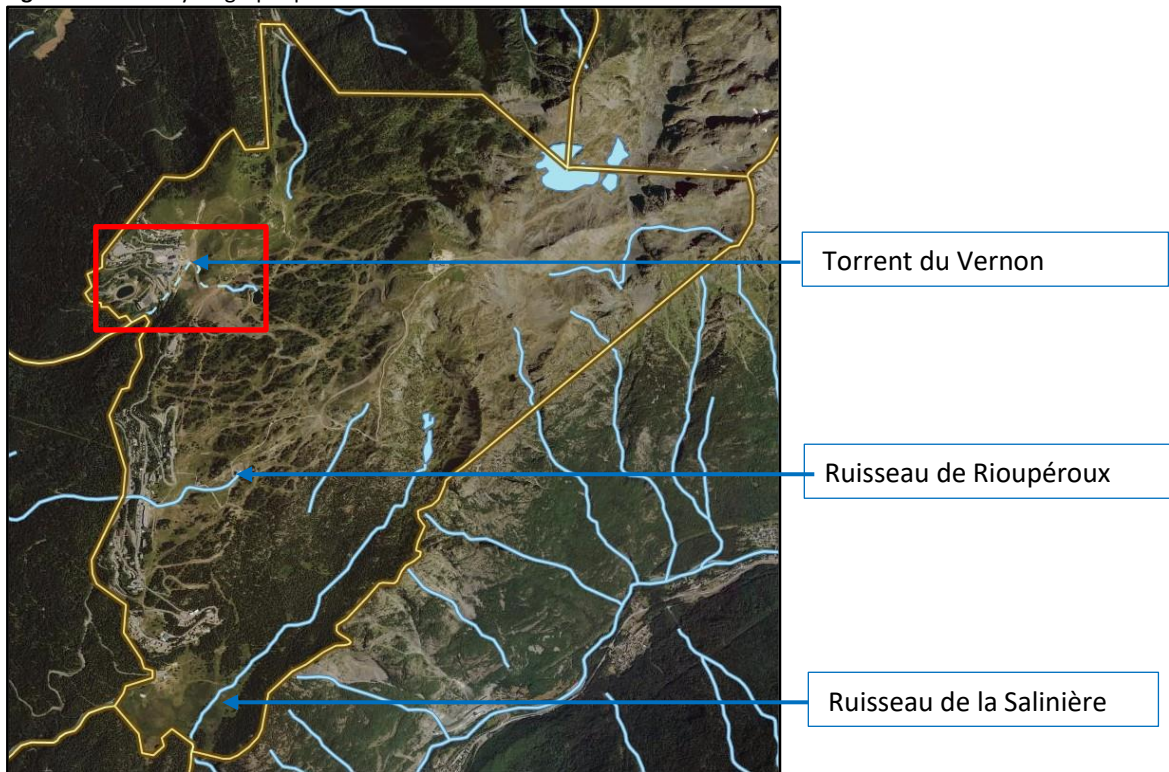
La commune de Chamrousse possède sur son territoire plusieurs zones humides (Zone orange Fig.2-b ci-après). Cependant, ces zones humides ne se trouvent pas à proximité des parties urbanisées ou à urbaniser de la commune, elles ne seront pas prises en compte car ne présentant aucun risque ou contraintes vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales.

Fig. 2-b : Localisation des zones humides présentes sur la commune (Source: carmen.developpement-durable.gouv.fr)



2.3. HYDROGRAPHIE

Fig. 2-c : Réseau hydrographique de la commune



La commune a un réseau hydrographique peu important. Il s'agit principalement de ruisseaux, dont certains résultent seulement de la fonte des neiges.

Un lac de montagne est présent au Nord de la commune, ce sont les Lac Robert.

Fig. 2-d : Bassins au hameau du Recoin



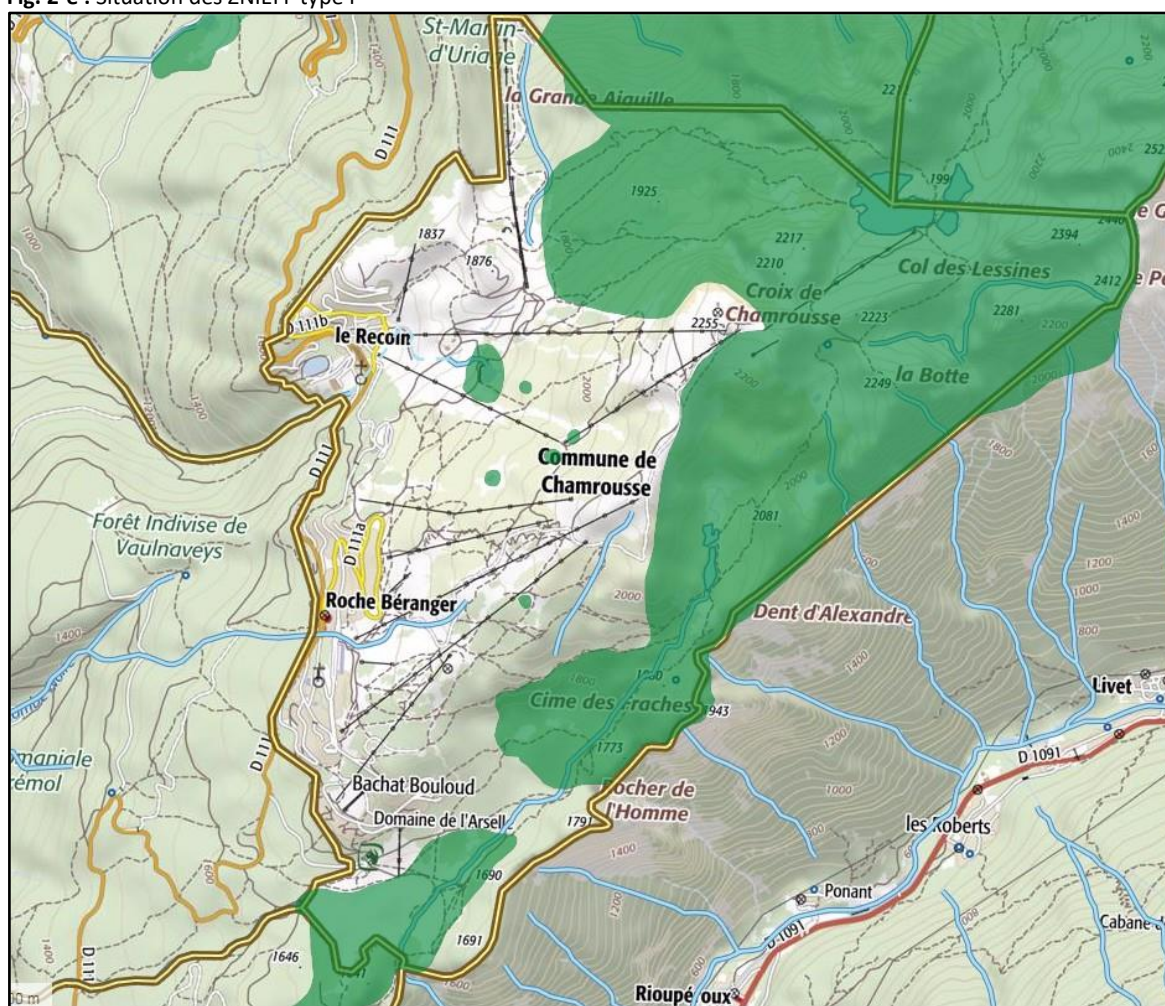
Le bassin de la Grenouillère (à gauche Fig. 2-d) est un bassin de retenue collinaire des eaux de pluie et de ruissellement ainsi que des eaux de la source de Des Biolles. Il alimente par refoulement le Lac des Vallons (à droite Fig. 2-d) qui alimente ensuite le réseau de production de neige artificielle.

2.4. ZONES NATURELLES

L'existence d'une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ou ZNIEFF) n'impose pas de contrainte réglementaire mais traduit un intérêt écologique et biologique qui doit être pris en compte.

Les ZNIEFF de type 1 (zones vertes Fig. 2-e) représentent un intérêt écologique, faunistique et floristique remarquable.

Fig. 2-e : Situation des ZNIEFF type I

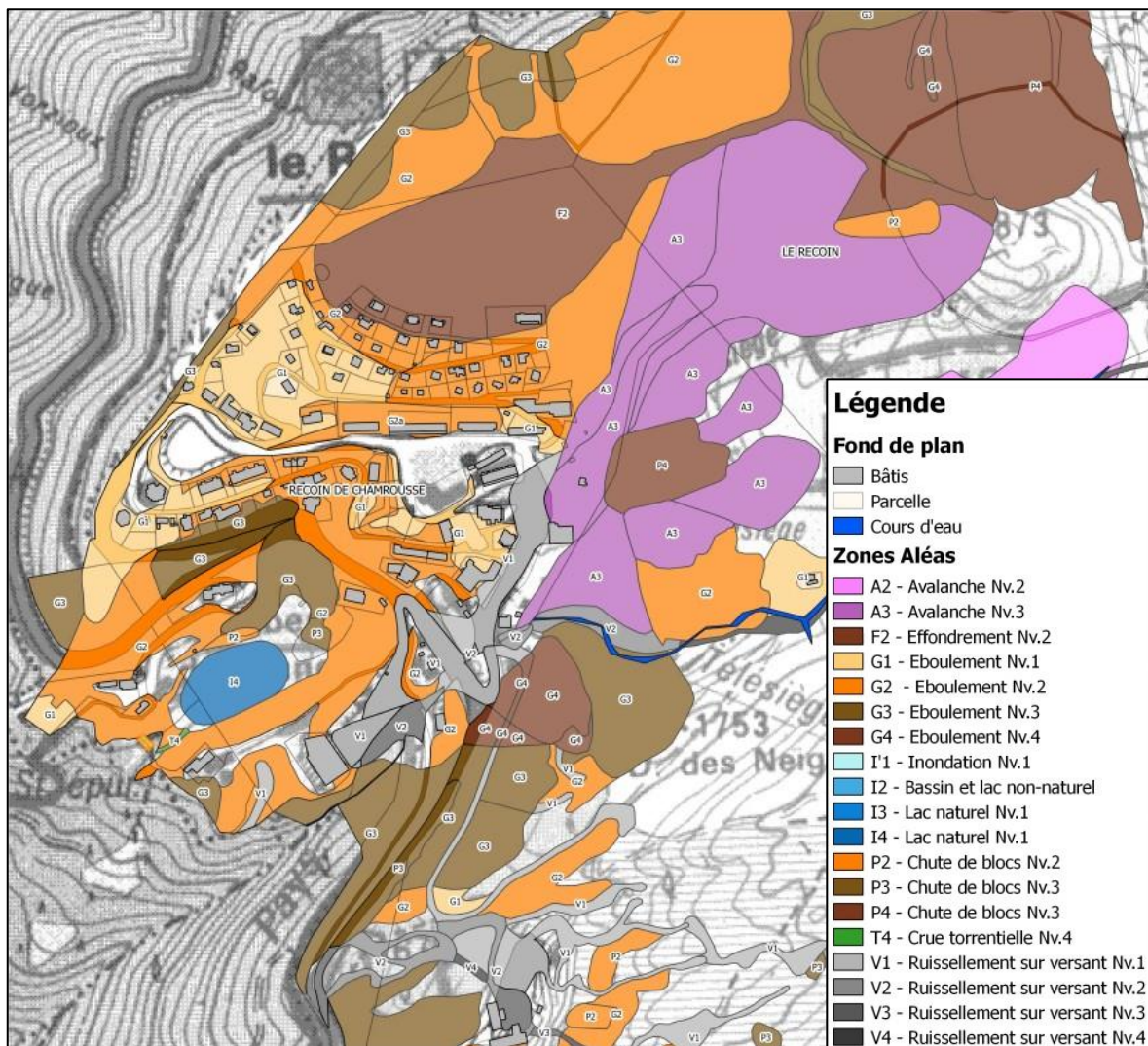


Quatre ZNIEFF de type I sont présentes sur le territoire de Chamrousse :

- La ZNIEFF 1 des Rochers, Alpages et Lacs de la Botte, recouvrant l'Est de la commune
- La ZNIEFF 1 de L'Arselle, au Sud de la commune
- La ZNIEFF 1 du Lac Robert et du Lac du Crozet
- La ZNIEFF 1 des petites zones humides de Chamrousse

2.5. RISQUES

Fig. 2-a : Extrait de la carte (**PROVISoire**) des risques et aléas (Source : Alp'Géoconseil)



Le risque le plus présent sur le territoire de la commune est le risque d'avalanche et d'éboulement présent sur près des deux tiers du territoire, depuis l'Est de la commune jusqu'aux limites des hameaux urbanisés. Un risque d'effondrement (F2) est présent sur le hameau du Recoin au Nord du Recoin. Ces risques interdisent toutes nouvelles constructions et l'infiltration des eaux pluviales sur ces zones.

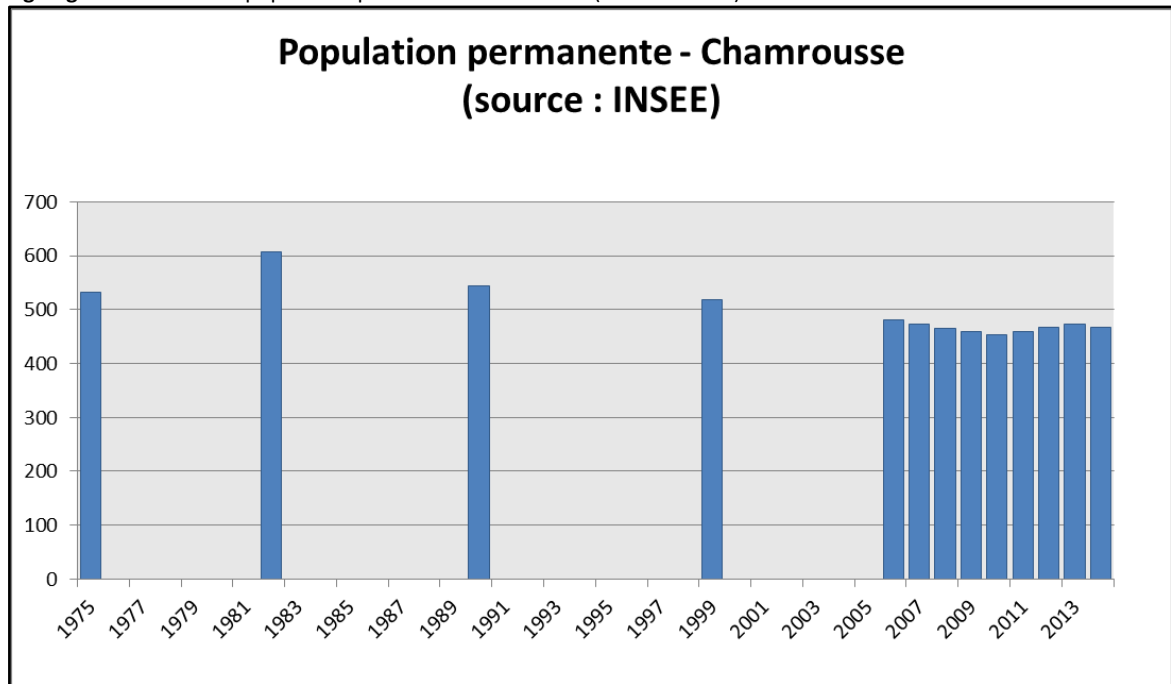
Une zone marécageuse, correspondant à la zone humide vue précédemment, est présente au Sud de Chamrousse.

Le ruisseau de la Salinière, au Sud de la commune, possède un risque de crue torrentielle mais il ne menace aucune habitation.

Le ruisseau du Vernon, au Sud-Est du Recoin, est sujet au risque de crue torrentielle. Ce ruisseau est busé dans une canalisation Ø 800 jusqu'à l'aval du Recoin. Cette disposition protège à priori le hameau de ce risque naturel.

2.6. DEMOGRAPHIE

Fig. 2-g : Evolution de la population permanente 1975-2014 (source: INSEE)



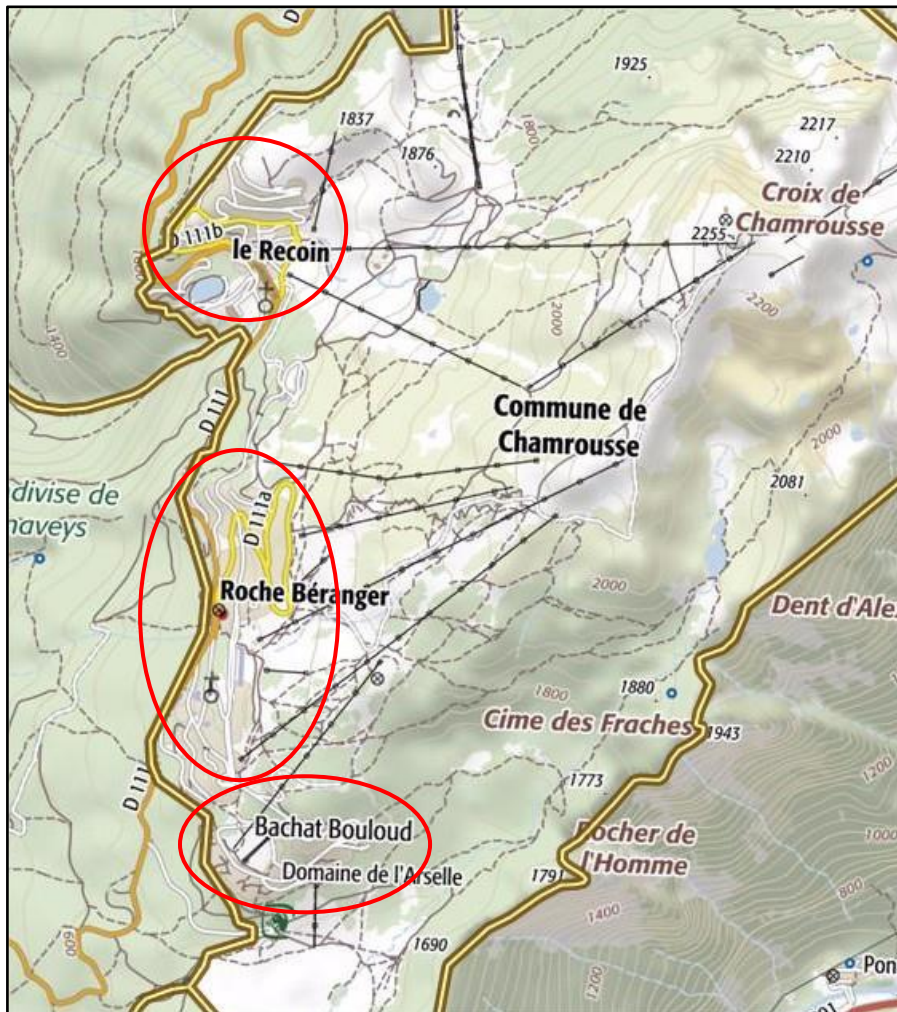
La population permanente a une tendance plutôt décroissante depuis 1982 jusqu'à 2009, à partir de quand une stabilisation s'est opérée.

En revanche, la commune possède une population touristique forte avec plus de 12 000 lits touristiques. De plus, d'importants aménagements touristiques vont continuer à alimenter le parc de logements.

La population communale est principalement regroupée sur trois hameaux :

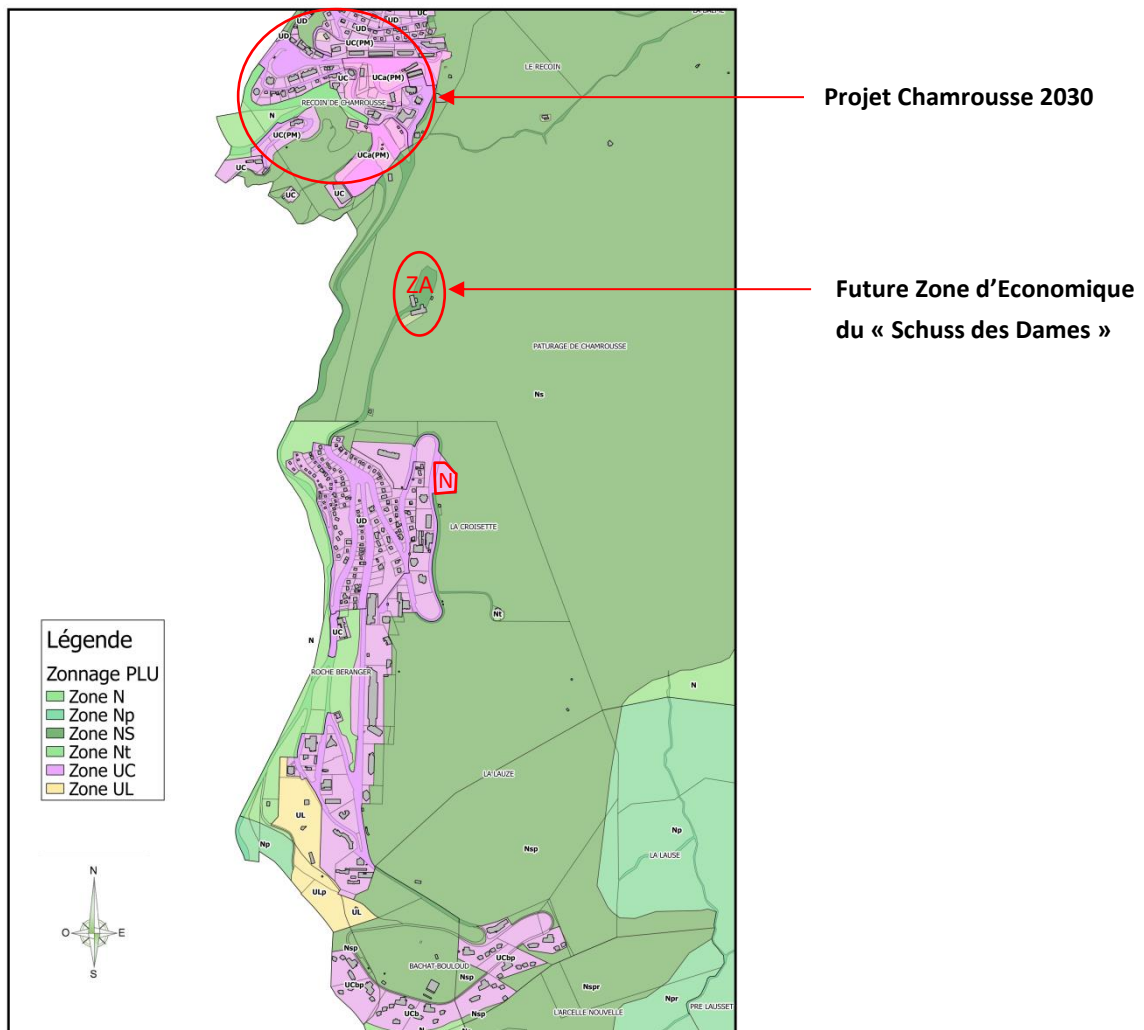
- **Le Recoïn**, qui comporte le plus grand nombre d'installations touristiques
- **Roche-Béranger**, qui comprend quelques installations touristiques et la Mairie
- **Bachat-Bouloud**

Fig. 2-h : Hameaux principaux de Chamrousse



2.7. URBANISME

Fig. 2-i : Extrait du PLU provisoire de la commune de Chamrousse



Les zones Urbanisées se regroupent sur les trois hameaux cités ci-avant.

La commune ne dispose pas de zone **A** Urbaniser.

L'urbanisation future ne pourra donc se faire que sur les zones déjà urbanisées, sous forme de divisions de parcelles et/ou densification.

De plus, des projets d'urbanisme sont prévus :

- Chamrousse 2030 : un projet de restructuration de la station vise à augmenter l'offre touristique sur Le Recoin.
- Une zone économique devrait voir le jour entre Le Recoin et Roche-Béranger et sera normalement intégrée au PLU en cours de révision.
- Quelques permis de construire ont aussi été délivrés.

Pour les projections futures et afin d'intégrer l'inconnue du nombre de projets qui pourraient voir le jour à moyen terme, il sera pris en compte les projets présentés ci-dessus ainsi qu'une faible évolution globale de l'urbanisation.

3. RAPPELS REGLEMENTAIRES

3.1. CODES ET LOI SUR L'EAU

Il n'existe pas d'obligation générale de collecte ou de traitement des eaux pluviales. Toutefois :

- La maîtrise du ruissellement des eaux pluviales ainsi que la lutte contre la pollution apportée par ces eaux peut être prise en compte dans le cadre du zonage d'assainissement défini dans l'article L.2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales.
- L'article L.211-7 du Code de l'Environnement habilite les collectivités territoriales et leurs groupements à entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, visant la maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement.
- Dans le cadre de ses pouvoirs de police, le maire a la capacité de prendre des mesures destinées à prévenir les inondations ou à lutter contre la pollution. La responsabilité de la commune peut donc être engagée en cas de pollution d'un cours d'eau résultant d'un rejet d'eaux pluviales non traitées.
- **En tant que maître d'ouvrage, la commune peut tout à fait décider d'interdire ou de réglementer le déversement d'eaux pluviales dans son réseau d'assainissement, elle a également la responsabilité de la régularisation des rejets d'eaux pluviales au titre de la réglementation « eau ».**

Au titre de la réglementation « eau », lorsque qu'un projet a une superficie supérieure à 1 ha, le rejet ou l'infiltration d'eaux pluviales est soumis à déclaration (de 1 ha à 20 ha) ou à autorisation (supérieur à 20 ha) (rubrique 2.1.5.0 de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement).

→ Dans le cas où le rejet se fait dans un cours d'eau, un fossé ou par infiltration, il appartient au maître d'ouvrage du projet de mettre en place la procédure au titre de la réglementation « eau ».

→ **Dans le cas où le rejet se fait dans un réseau préexistant, le maître d'ouvrage du projet doit avoir une autorisation de rejet de la part du gestionnaire du réseau. Il appartient au propriétaire du réseau de fixer le débit maximal de rejet admissible dans le réseau.**

Enfin, tout projet doit avoir des mesures compensatoires, lorsqu'il augmente le volume ruisselé par une imperméabilisation des surfaces, l'augmentation du débit par des canalisations, etc., tels que la mise en place d'ouvrages de rétention, la détermination du débit de rejet adapté, un traitement des eaux pluviales, etc.

3.2. PROCEDURE DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS

La procédure de demande d'examen au cas par cas pour les plans et programmes a été introduite par la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement et le décret n° 2012-616 du 2 mai 2012 relatif à l'évaluation de certains plans et documents ayant une incidence sur l'environnement.

Son objectif est d'identifier en amont, parmi les plans et programmes visés par l'article R. 122-17-II du code de l'environnement, ceux qui sont susceptibles d'avoir des impacts notables sur l'environnement et donc de faire l'objet d'une évaluation environnementale. Il résulte de l'article R. 122-17 du code de l'environnement que les élaborations, révisions et modifications des zonages d'assainissement et d'eaux pluviales (visés par le 4° de l'article R. 122-17-II) relèvent de l'examen au cas par cas.

L'évaluation environnementale est un outil d'aide à la décision et de transparence garantissant une meilleure intégration de l'environnement dans les zonages d'assainissement. Dès lors, il est

fondamental que les collectivités compétentes se l'approprient au cœur de l'élaboration de ces zonages.

L'autorité compétente en matière d'environnement doit publier sur son site internet les informations transmises par la personne publique responsable. La date à laquelle est susceptible de naître la décision tacite est également mentionnée sur son site internet.

Elle dispose d'un délai de deux mois à compter de la réception de ces informations pour informer, par décision motivée, la personne publique responsable de la nécessité ou non de réaliser une évaluation environnementale. L'absence de décision notifiée au terme de ce délai vaut obligation de réaliser une évaluation environnementale.

3.3. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES

La doctrine économique considère que les investissements à réaliser pour la gestion des eaux pluviales sont pertinents dès lors que leurs montants sont inférieurs aux coûts des dommages qu'ils permettent d'éviter.

En ce sens, les orientations d'aménagement de la présente notice pluviale s'appuieront essentiellement sur :

- La circulaire interministérielle de 1977 (référence longtemps appliquée) :
 - « Les canalisations élémentaires et les collecteurs seront calculés en fonction des débits pluviaux pour la fréquence retenue (en général décennale) compte tenu des débits d'eaux usées, négligeables par rapport aux premiers. »
 - « Un degré moindre pourra être considéré comme acceptable par le maître d'ouvrage dans les zones modérément urbanisées et dans les zones où la pente limiterait strictement la durée des submersions. »
- La norme NF EN752-2, révisée en mars 2008, précise les principes de base pour le dimensionnement hydraulique des réseaux. Bien que cette norme soit essentiellement consacrée aux réseaux d'assainissement, des valeurs guides peuvent être utilisées pour la gestion des eaux pluviales. En l'absence de spécifications locales, la norme indique, pour le dimensionnement des réseaux d'assainissement pluvial, des fréquences pour la vérification de deux critères : mise en charge et débordement.

Tableau 3-a : Fréquences de calcul recommandées par la norme NF EN752-2

NF EN752-2		
Fréquence de calcul recommandée (ou période de retour) en années		
Lieu d'installation	Protection contre les mises en charge de réseau :	Protection contre les débordements / inondations :
Zones rurales	1	10
Zones résidentielles	2	20
Centres ville, Zones Industrielles, Zones Commerciales	5	30
Passages souterrains routiers ou ferrés	10	50

Le degré de protection retenu est une pluie de retour 5 ans. Les résultats seront aussi présentés avec une période de retour de 10 ans, à titre de vérification pour les dimensionnements proposés.

4. ETAT DES LIEUX DE LA GESTION ACTUELLE DES EAUX PLUVIALES

4.1. BASSINS DE COLLECTE ET EXUTOIRES

Pour étudier la sollicitation du réseau face à un évènement pluvieux d'occurrence quinquennale, nous avons sélectionné des tronçons dont les caractéristiques de débits admissibles pourraient être limitantes pour le bassin de collecte.

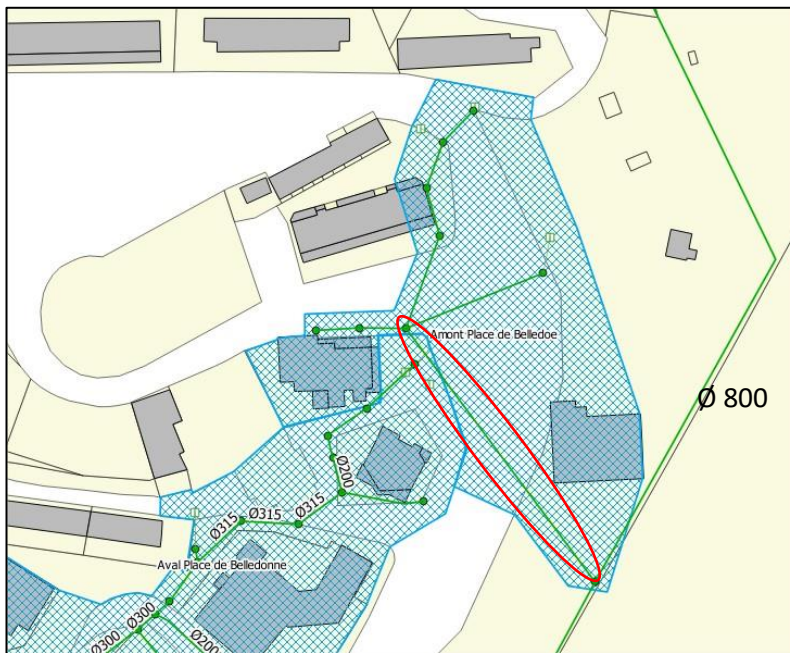
Le choix de ces collecteurs limitants se basera donc sur le diamètre, la pente et la position dans le sous-réseau de ce dernier.

 → Collecteur pressenti limitant du bassin étudié

L'ensemble des caractéristiques des collecteurs principaux est présenté dans le paragraphe 4.3.

4.1.1. Le Recoin

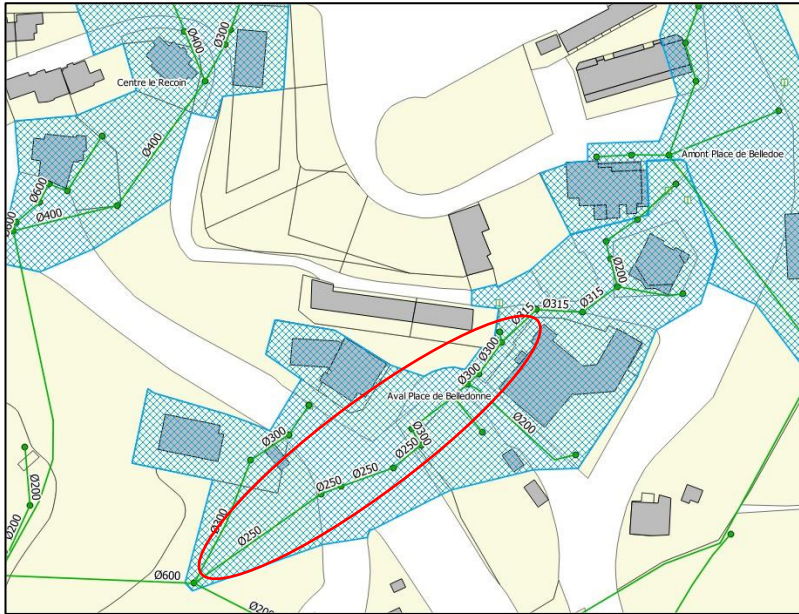
- Bassin de collecte : "Place de Belledonne-Amont"



Ce bassin de collecte récupère une partie des eaux de toiture de la Régie des remontées mécaniques, de la télécabine La Croix de Chamrousse, des bâtiments en amont de la Place de Belledonne ainsi que les eaux de voirie et de ruissellement.

Ce sous-réseau se rejette dans le busage de ruisseau du Vernon (Ø800) qui passe sous la télécabine et sous le télésiège des Gaboureaux. Ce busage capte la Source du Vernon, au Nord-Est du Recoin, et rejoint le lit naturel du ruisseau du Vernon en aval du Recoin.

■ Bassin de collecte : “Place de Belledonne-Aval”

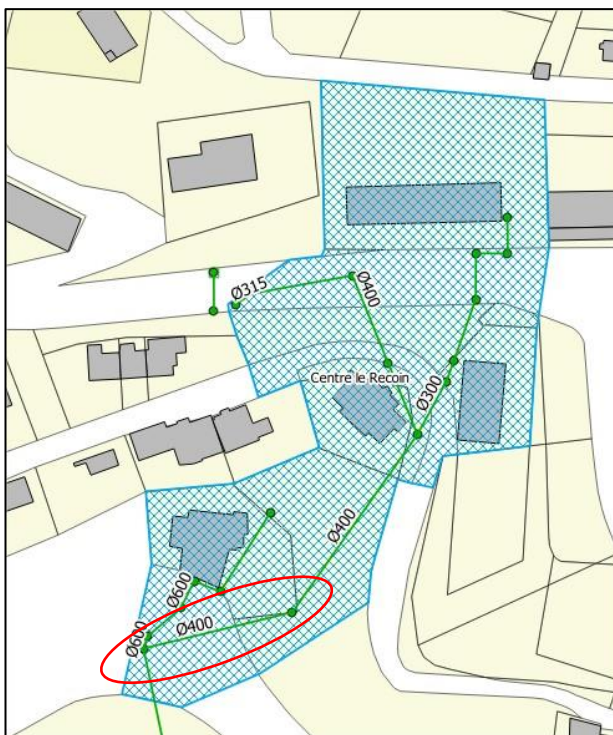


Ce bassin de collecte récupère une partie des eaux de voirie et de toiture depuis la Place de Belledonne jusqu'à l'amont du bassin de la Grenouillère. Il est constitué de collecteurs Ø200 à Ø315.

Ce réseau rejoint celui du bassin de collecte “Le Recoin-Centre”, pour se rejeter après la séparation des hydrocarbures dans le bassin de la Grenouillère via un collecteur Ø600.

Le collecteur pressenti limitant, bien qu'il ne soit l'exutoire du sous-réseau présente des caractéristiques jugées plus limitantes que l'exutoire. En effet, le Ø 600 n'a probablement aucun problème de surcharges. Au contraire les collecteurs Ø 250 et Ø 300 ont plus de chance d'en avoir.

■ Bassin de collecte : “Le Recoin-Centre”



Ce bassin de collecte récupère une partie des eaux de voirie depuis l'Avenue Henry Duhamel et les eaux de toitures jusqu'à l'amont du bassin de la Grenouillère via des collecteurs $\varnothing 300$ à $\varnothing 400$.
Ce sous-réseau rejoint le sous-réseau du "Place de Belledonne-Aval" via un collecteur $\varnothing 600$ avant de se rejeter dans le bassin de la Grenouillère.

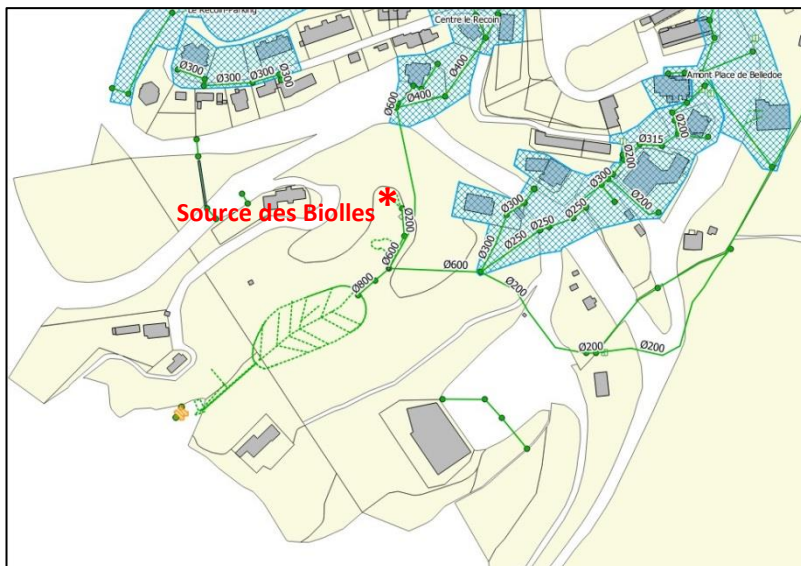
■ Bassins de collecte : "Le Recoin-Parking" et "Rue des Gentianes"



Le Recoin-Parking est le bassin de collecte en haut de la figure, il récupère une partie des eaux de ruissellement du parking ainsi que les eaux de voiries. L'exutoire se trouve dans la pente au bord de la route en amont du parking.

Rue des Gentianes est le bassin de collecte en bas de la figure, il collecte les eaux de voiries de la rue en amont du parking. La totalité de ce réseau est constitué de collecteurs $\varnothing 300$.

■ Bassin de la Grenouillère :

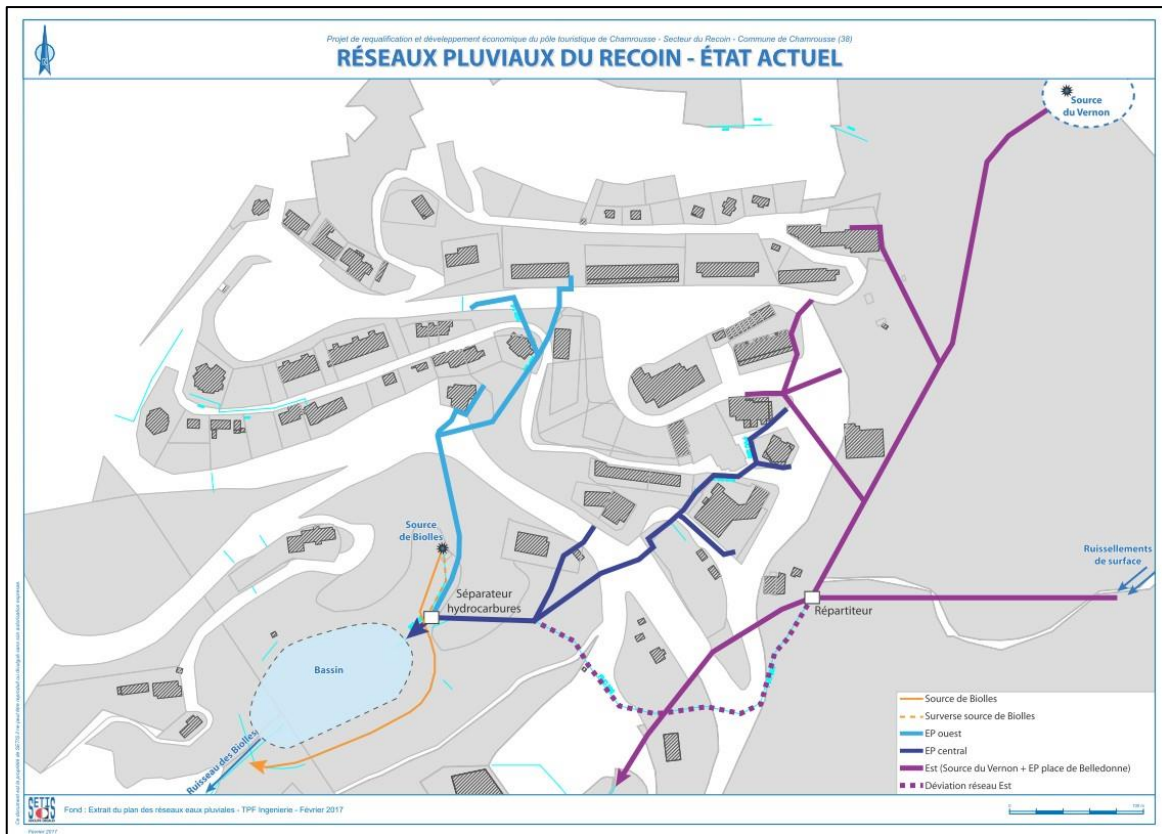


Ce bassin de rétention, d'une capacité de 45 000 m³, reçoit les eaux pluviales des bassins de collecte "Le Recoin-Centre" et "Place de Belledonne-Aval". Un séparateur d'hydrocarbures est présent juste avant le bassin. La canalisation qui pouvait amener des eaux depuis le busage du ruisseau du Vernon jusqu'au bassin de la Grenouillère sera supprimée avant la fin de l'année.

En amont direct de ce bassin de rétention, se trouve la source des Biolles qui est captée et rejetée dans le ruisseau des Biolles en aval du bassin. En cas de forts débits, une partie des eaux peut être déviée vers le bassin de la Grenouillère.

Le bassin de la Grenouillère alimente par refoulement le Lac des Vallons, en amont du Recoin, qui sert à alimenter le réseau de production de neige de culture. En aval du bassin, les eaux non-utilisées pour la neige de culture donnent naissance au ruisseau des Biolles.

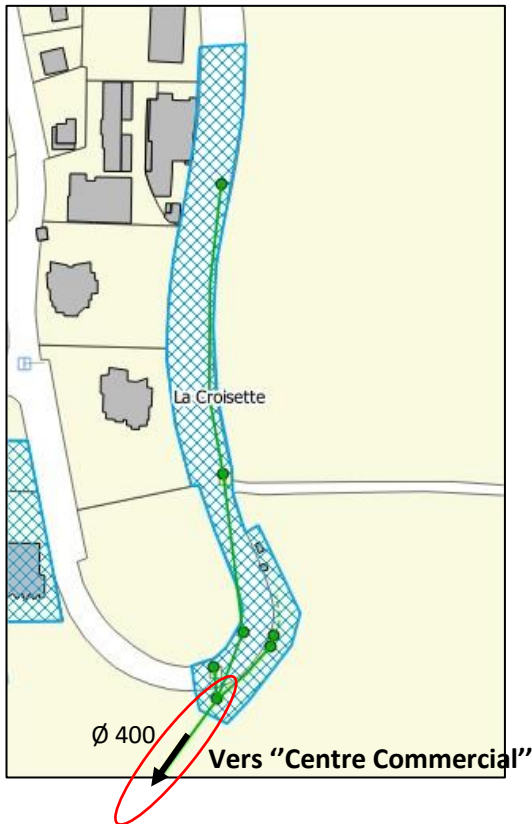
Fig. 4-a : Réseau Eaux pluviales Le Recoin (source : Note explicative- SETIS Groupe Degaud)



4.1.2.

Roche-Béranger

- Bassin de collecte : "La Croisette"

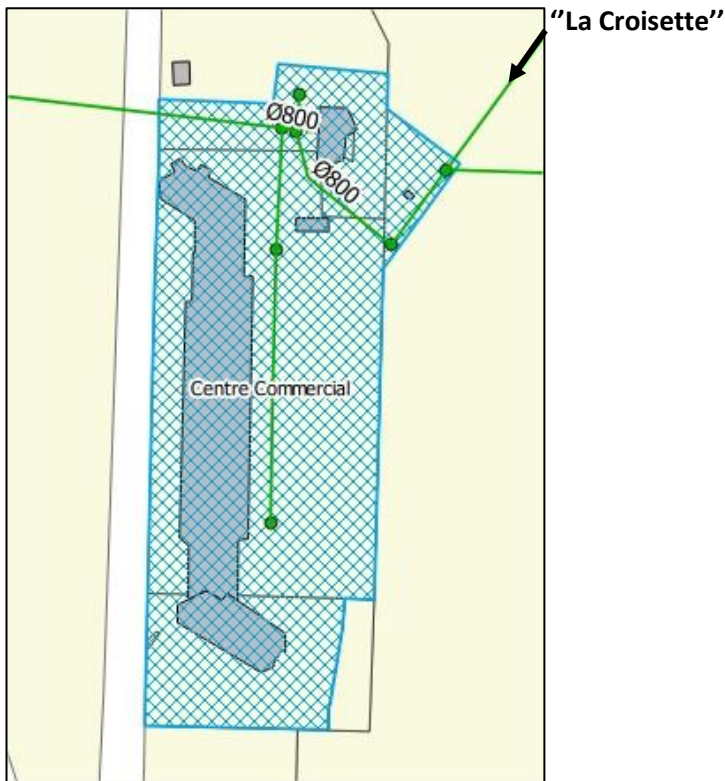


Ce bassin de collecte récupère une partie des eaux de voirie de la Route de la Croisette sur sa partie amont jusqu'au virage en épingle (voir plan).

Il passe ensuite à travers champs pour se rejeter via un collecteur Ø400 dans le réseau du bassin de collecte de "Centre Commercial".

Le collecteur limitant est le Ø400 qui achemine les eaux pluviales au Centre Commercial.

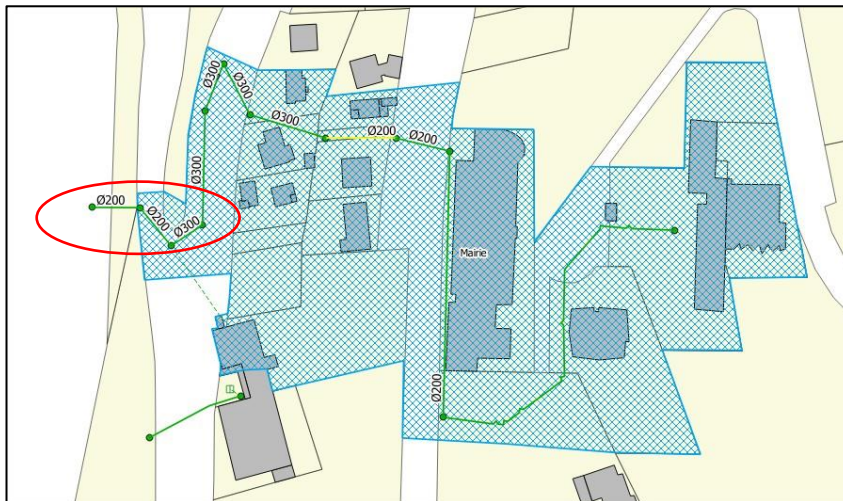
■ Bassin de collecte : "Centre Commercial"



Ce bassin de collecte reçoit les eaux du bassin de collecte de "La Croisette" et il récupère une partie des eaux de toiture du centre commercial.

Il se rejette, via un collecteur Ø800, en aval de la Place des Trolles.

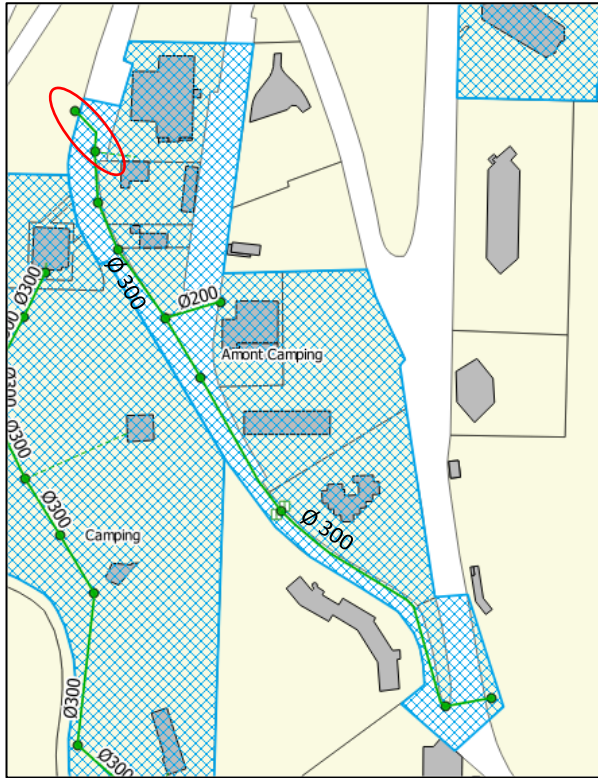
■ Bassin de collecte : "Mairie"



Ce bassin de collecte récupère une partie des eaux de voirie et de toiture depuis l'aval du virage de la Route de la Croisette, avec des collecteurs Ø200, jusqu'à la Place des Trolles et la Mairie, avec des collecteurs Ø300.

Son exutoire, composé d'un Ø200, est en aval de la route à la limite Nord de la Place des Trolles.

■ Bassin de collecte : "Amont camping"



Ce bassin de collecte récupère une partie des eaux de voirie de la Rue des Chardons Bleus et les eaux de toiture des habitations présentes le long de cette rue.

Il est composé d'un collecteur Ø300 et se rejette au Nord de la Rue des Chardons bleus en aval de cette dernière.

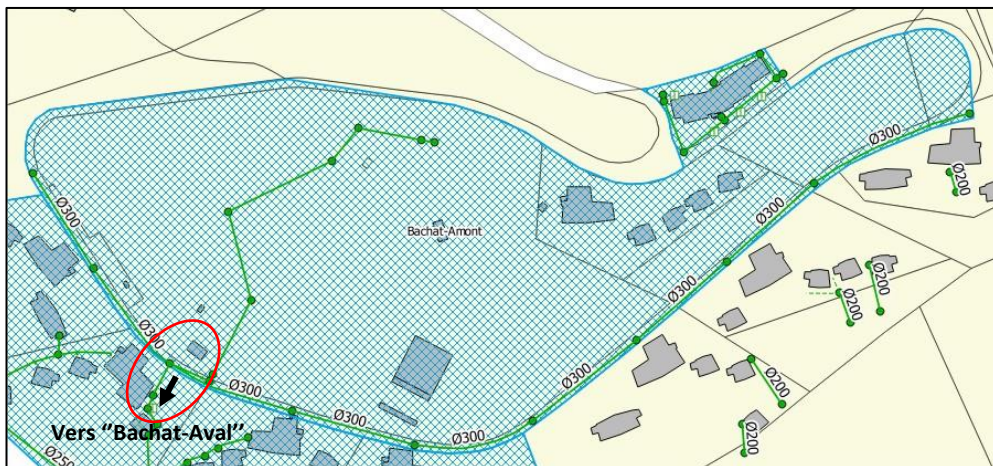
■ Bassin de collecte : "Camping"



Ce bassin de collecte récupère une partie des eaux de ruissellement et de toiture du camping "Les Chalets des Cimes" avec des collecteurs Ø300. Il achemine les eaux vers le bassin de collecte "Bachat-Aval" via un collecteur Ø250.

4.1.3. **Bachat-Bouloud**

■ Bassin de collecte : Bachat-Bouloud-Amont

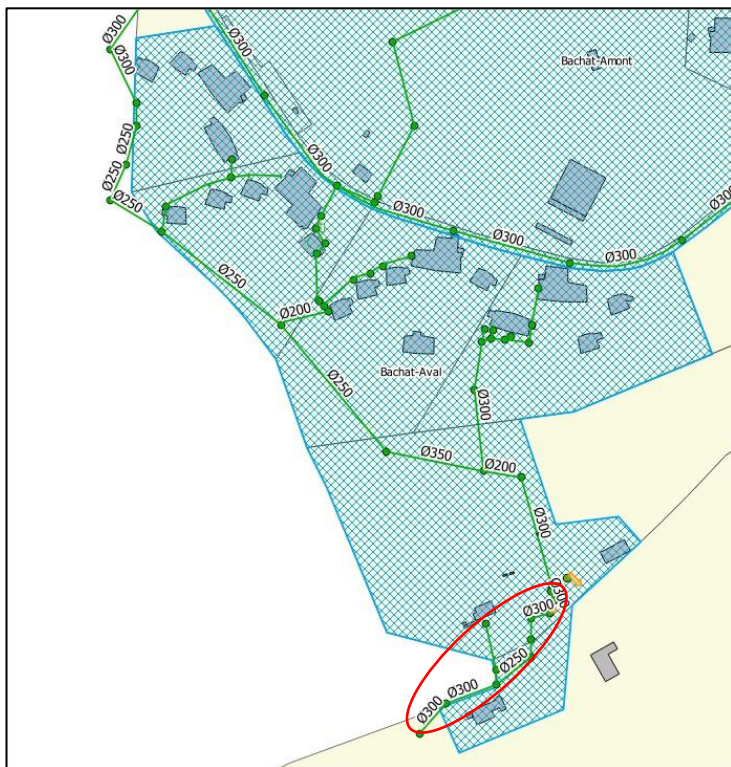


Ce bassin de collecte récupère une partie des eaux de voirie et de toiture de la partie Nord du hameau et du Village de Bachat via des collecteurs Ø300.

Il achemine les eaux collectées vers le bassin de collecte de "Bachat – Aval".

Le collecteur pressenti limitant est le collecteur acheminant les eaux pluviales du bassin de "Bachat-Amont" vers "Bachat-Aval".

■ Bassin de collecte : "Bachat - Aval"



Ce bassin de collecte récupère une partie des eaux de toiture et voirie de la partie Sud du hameau auxquelles viennent s'ajouter les eaux du bassin de collecte de Bachat-Bouloud-Amont et celles du bassin de collecte Roche-Béranger-Camping.

Il est composé de collecteurs Ø200 à Ø350 irrégulièrement répartis, ce qui engendre de nombreux changements de diamètre le long du sous-réseau. Cette disposition paraît peu probable, une vérification des diamètres devrait être menée.

Des déversoirs d'orage depuis le réseau d'eaux usées sont présents à l'aval de ce bassin de collecte. Son exutoire se trouve à l'extrême Sud du hameau et rejette les eaux pluviales via un collecteur Ø300 en direction de la zone marécageuse citée précédemment.

De plus, il existe deux déversoirs d'orage depuis le réseau séparatif EU vers le réseau EP en amont direct de l'exutoire de ce bassin de collecte.

Deux collecteurs seront étudiés, un PVC Ø 250 et un Béton Ø300. Cette étude conjointe permettra de voir quels tronçons sont ou non en surcharges et ainsi déterminer s'ils sont limitants ou pas.

4.2. METHODE DE MODELISATION DES RUISSELLEMENTS

Pour les bassins versants de petites tailles tels que ceux de Chamrousse, nous avons employé la méthode dite « rationnelle » pour la modélisation des ruissellements. Cette formule simplifiée est présentée ci-après :

$$Q_p = (1/360) \times C \times i \times A$$

Dans laquelle :

- **Q_p** est le débit de pointe (m³/s),
- **C** est un coefficient de ruissellement pondéré (0 < C < 1),
- **I** est l'intensité moyenne de la pluie (mm/h) dont la valeur dépend de la durée de l'averse et du temps de concentration,
- **A** est l'aire d'apport (ha).

- Le **coefficient de ruissellement** de chaque bassin versant est estimé théoriquement en fonction du type d'urbanisation rencontrée :

Tableau 4-a : Coefficient de ruissellement moyen

Désignation du type d'urbanisation	Coefficient de ruissellement moyen
Centre ville, Vieilles villes	0,80 à 0,90
Habitat semi-collectif, quartiers récents	0,40 à 0,60
Zones résidentielles pavillonnaires	0,25 à 0,45
Zones artisanales	0,30 à 0,80
Zones industrielles	0,50 à 0,80
Terrain de sports, jeux	0,20 à 0,40
Chaussées, parkings	0,70 à 0,90
Espaces verts	0,10 à 0,25
Jardins et parcs	0,05 à 0,20
Forêts, terrains incultes	inf. à 0,10

- La **pente caractéristique** du bassin versant est calculée à partir des côtes de radier si elles sont données par le SIG, ou dans le cas contraire, à partir de la pente du terrain naturel issue des cartes IGN (source GéoPortail).
- La **surface du bassin versant** est issue d'un traitement du SIG.
- L'**intensité de la pluie**, quant à elle, est calculée automatiquement à l'aide des coefficients de Montana locaux (Saint-Martin d'Hères), obtenus auprès de Météo France et établis sur la période de 1973 à 1998. Ils sont valables pour des pluies d'une durée de 6 minutes à 2 heures, les plus intéressantes à étudier sur des bassins versants de petites tailles (car générant les pics de débit les plus forts).

L'ensemble des caractéristiques des BV est récapitulé ci-après :

Tableau 4-b : Caractéristiques des bassins versants

Sous-réseau		CARACTERISTIQUES BV				Débit de ruissellement	
		Surface	Pente	Longueur caractéristique	Coefficient de ruissellement actuel	Pluie quinquennale	Pluie décennale
Hameau	Nom	ha	%	m	-	m ³ /s	m ³ /s
Bachat-Bouloud	Bachat-Aval	7,48	7%	690	0,10	0,123	0,145
	Bachat-Amont	8,76	11%	750	0,10	0,155	0,183
Roche-Béranger	Camping	3,27	3%	430	0,10	0,057	0,064
	Amont Camping	2,90	5%	410	0,20	0,113	0,133
	Centre Commercial	2,35	2%	210	0,35	0,154	0,182
	Mairie	2,44	9%	450	0,25	0,136	0,161
	La Croisette	0,63	4%	235	0,70	0,145	0,174
Le Recoïn	Le Recoïn-Centre	1,10	18%	180	0,25	0,101	0,121
	Pl. de Belledonne-Aval	1,53	13%	360	0,25	0,104	0,124
	Pl. de Belledonne-Amont	0,94	9%	180	0,30	0,089	0,107

Remarque : les coefficients de ruissellements ci-dessus ont été adaptés au découpage des bassins versants préalablement réalisé. En effet, ces coefficients prennent en compte la partie d'espaces verts sur le bassin de collecte (ex : "Camping", "Bachat-Aval et Amont" ...), de même pour la voirie (ex : BV de "La Croisette" ou "Le Recoïn-Parking")

4.3. CAPACITES DES COLLECTEURS EXISTANTS

La capacité des collecteurs à l'aide de la formule de Manning Strickler, qui décrit l'évolution du tirant d'eau en fonction du débit transité. Cette formule est basée sur les variables suivantes :

- La **rugosité K** du collecteur :
- La **section mouillée** du collecteur :
- Le **rayon hydraulique** du collecteur : paramètre calculé à partir de la section mouillée.
- La **pente** du collecteur : faute de levé topographique existant, la pente est calculée à partir des données du SIG ou estimée globalement égale à la pente du bassin versant dans son sens d'écoulement.

L'ensemble des caractéristiques des BV est récapitulé ci-dessous :

Tableau 4-c : Caractéristiques collecteurs principaux

Sous-réseau		CARACTERISTIQUES COLLECTEURS PRINCIPAUX					Capacité des collecteurs
		Type de Collecteur	Pente	Longueur	Rugosité K	Taux de remplissage désiré	
Hameau	Nom/unité	Matériau/Diamètre	%	m	-	%	m ³ /s
Bachat-Bouloud	Bachat-Aval	Béton 300	4%	36	60	80	0,15
		PVC 250	4%	30	70	80	0,11
	Bachat-Amont	Inconnu (PVC 200*)	11%	10	70	80	0,1
Roche-Béranger	Camping	Fonte 250	1%	53	60	80	0,05
		Béton 300	1%	57	60	80	0,07
	Amont Camping	NR 300	4%	26	60	80	0,15
	Centre Commercial	NR 800 (**)	16%	200	60	80	4,03
	Mairie	PVC 300	9%	43	70	80	0,26
		Béton 200	7%	18	60	80	0,07
	La Croisette	NR 400	4%	157	60	80	0,32
Le Recoïn	Centre le Recoïn	NR 400	4%	105	60	80	0,32
	Pl. de Belledonne-Aval	PVC 300	6%	63	60	80	0,18
	Pl. de Belledonne-Amont	NR 800	7%	152	60	80	2,67

*Le type du collecteur, diamètre et matériau, à la limite du bassin de collecte est inconnu. L'hypothèse sera faite qu'il possède les mêmes caractéristiques que le collecteur qui le suit : PVC 200.

**Le collecteur est de forme ovoïde et il n'existe pas de formule de Manning-Strickler pour cette forme. Le collecteur sera considéré comme cylindrique.

Lorsque le matériau est inconnu, nous considérons une rugosité sécuritaire de K=60 (équivalente à celle du béton).

Les collecteurs présentés ci-dessus sont les collecteurs en limite aval de bassin collecte et/ou des collecteurs estimés comme pouvant être limitant pour le réseau. Les bassins de collecte "Le Recoin Parking" et "Rue des Gentianes" ne sont pas représentés car leur taille et le réseau qui les compose ne sont probablement pas problématiques.

4.4. EVALUATION DE L'ADEQUATION DU RESEAU EXISTANT

La confrontation des estimations des débits de ruissellement générés par des pluies (occurrences choisies) et des débits capacitaires des collecteurs permet d'évaluer l'adéquation (ou non) du dimensionnement du réseau actuel.

L'occurrence choisie pour être en accord avec les prescriptions de la norme NF-EN-752-2 est une pluie de période de retour cinq ans. La pluie décennale sera aussi présentée dans les tableaux à titre indicatif.

Nous rappelons le caractère très théorique (dans les hypothèses) de l'approche de génération des débits de ruissellements. Les résultats sont à considérer avec du recul.

Tableau 4-d : Comparaison Débit de ruissellement/Capacité des collecteurs

Sous-réseau		Type de Collecteur Limitant	Débit de ruissellement		Capacité des collecteurs principaux (Taux de remplissage de 80 %)	Sollicitation des réseaux	
			Pluie Quinquennale (degré de sécurité retenu)	Pluie Décennale (Pour comparaison)		Pluie Quinquennale (Ruissellement/ Capacité)	Pluie Décennale (Ruissellement/ Capacité)
Hameau	Nom/unité	Matériau/Diamètre	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	%	%
Bachat-Bouloud	Bachat-Aval	Béton 300	0,123	0,145	0,15	82%	97%
		PVC 250			0,11	112%	132%
	Bachat-Amont	PVC 200	0,155	0,183	0,10	155%	183%
	Camping	Fonte 250	0,057	0,064	0,05	114%	128%
		Béton 300			0,07	81%	91%
Bachat-Aval + Bachat-Amont + Camping *	Béton 300	0,335	0,392	0,15	223%	261%	
PVC 250	0,11			305%	356%		
Roche-Béranger	Amont Camping	NR 300	0,113	0,133	0,15	75%	89%
	Centre Commercial	NR 800	0,154	0,182	4,03	4%	5%
	Mairie	PVC 300	0,136	0,161	0,26	52%	62%
		Béton 200			0,07	194%	230%
La Croisette	NR 400	0,145	0,174	0,32	45%	54%	
Le Recoin	Le Recoin-Centre	NR 400	0,101	0,121	0,32	32%	38%
	Pl. de Belledonne-Aval	PVC 300	0,104	0,124	0,18	58%	69%
	Pl. de Belledonne-Amont	NR 800	0,089	0,107	2,67	3%	4%

*Les collecteurs en limite aval du bassin de collecte de "Bachat-Aval" reçoivent en réalité les eaux de ruissellement de ce bassin mais aussi celles des bassins de Bachat-Amont et du Camping. Il est donc important d'étudier l'impact de l'apport total sur ces collecteurs.

Il ressort de cette comparaison entre capacité des collecteurs et débits de ruissellement des bassin-versants que la majeure partie des sous-réseaux de la commune de Chamrousse est

dimensionnée correctement pour supporter une pluie d'occurrence quinquennale, voire décennale. En revanche, les marges capacitaires sont très faibles voire inexistantes.

Cependant, l'exutoire Ø200 du sous-réseau de la "Mairie" apparaît comme largement sous-dimensionné. Les autres collecteurs de ce bassin de collecte en Ø300 minimum sont correctement dimensionnés pour supporter une pluie quinquennale.

Ensuite, le résultat des calculs montre que **les collecteurs Ø250 et Ø300 du bassin de collecte "Bachat-Aval" ne peuvent supporter l'apport cumulé des trois bassins de collecte.** Cela pourrait entraîner une mise en charge et un débordement éventuel du réseau.

La présence sur le SIG sur ce bassin de tronçons Ø200 à Ø350 irrégulièrement répartis mérite tout de même une vérification des caractéristiques de ces collecteurs. Si ces caractéristiques sont vérifiées, la présence de variation de diamètre peut aggraver la surcharge avec des phénomènes d'étranglement dans le réseau.

Un renforcement de ce réseau serait à prévoir.

L'étude hydraulique révèle un manque de réserve de capacité sur une majeure partie du réseau, pour une pluie quinquennale comme décennale, et met en évidence des surcharges conséquentes sur les sous-réseaux de "Mairie" et "Bachat-Aval". Seul Le Recoin présente actuellement des réserves de capacité correcte.

Une étude de l'évolution des charges permettra d'apprécier l'évolution des capacités au vue du développement futur de la commune. Ensuite, en fonction de ces résultats des propositions de renforcement seront faites.

5. EVOLUTION FUTURE DU SYSTEME DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES

Le Schéma Directeur d'Eaux Pluviales doit aussi intégrer l'évolution du système de collecte pour vérifier que le réseau soit en adéquation avec l'urbanisme futur, ou dans le cas contraire proposer des aménagements qui iraient dans ce sens.

Les principales évolutions sont présentées ci-après :

5.1. CHAMROUSSE 2030 – AMENAGEMENT DU RECOIN

5.1.1. Généralités

D'après une note rédigée par la SETIS Groupe Degaud, le réseau de collecte d'eaux pluviales du Recoin va être requalifié en vue de l'urbanisation prochaine liée au projet Chamrousse 2030.

Cette requalification concerne la mise en séparatif des zones actuellement en unitaire ainsi qu'une densification de l'habitat et une imperméabilisation de surfaces.

La carte ci-après présente les zones du Recoin dont l'imperméabilisation sera affectée (rouge : augmentation de l'imperméabilisation, vert : diminution).

Fig. 5-a : Evolution de l'imperméabilisation (Source: Etude d'impact commune de Chamrousse)

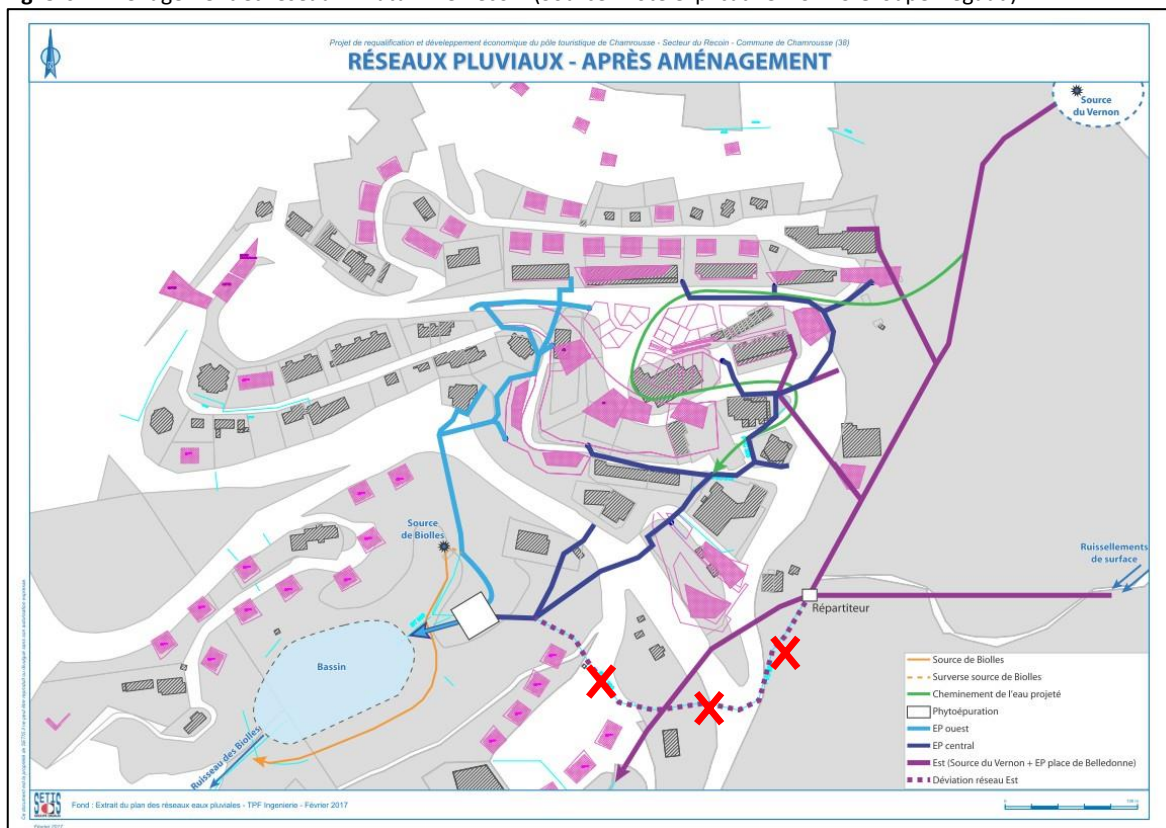


Les zones dont l'imperméabilisation va être augmentée sont l'Ouest et l'Est du bassin de la Grenouillère, le Sud-Ouest et le Nord de la Place de Belledonne. Cette augmentation est due à la densification de l'habitat.

En revanche, la Place de Belledonne et le front de neige, Est du Recoin, vont connaître une diminution de leur imperméabilisation grâce à la suppression de parking et de voirie et la création d'espaces verts.

La carte ci-après présente les aménagements prévus dans le cadre de Chamrousse 2030 sur le hameau du Recoin.

Fig. 5-c : Aménagement et réseau EP futur - Le Recoin (Source: Note explicative – SETIS Groupe Degaud)



Les aménagements du Recoin prévoient :

- Un chemin d'eau : prise d'eau de la source du Vernon pour créer un cheminement à ciel ouvert dans le nouveau centre piéton de la station. Ce chemin d'eau captera une partie des eaux de ruissellement et de toiture et rejoindra le réseau Aval Place de Belledonne. D'après l'étude d'impact, le **débit prélevé est estimé à 20 L/s**.
- Une phytoépuration : en lieu et place du séparateur à hydrocarbure sera créé une phytoépuration. Ce traitement aura pour but de prévenir toutes pollutions accidentelles des eaux pluviales arrivant dans le bassin de la Grenouillère et ainsi éviter tout risque pour les usages qui sont fait de cette eau.
- La mise en séparatif des bâtiments actuels et futurs autour de la Place de Belledonne, dans le centre de la Station et à l'Ouest du Recoin.
- Le répartiteur et la déviation depuis le busage du ruisseau du Vernon vers le bassin de la Grenouillère vont être supprimés.

Il résulte de ces aménagements une modification des bassins de collecte des eaux pluviales et de leurs caractéristiques. Les charges reçues par chaque sous-réseau seront aussi modifiées. Ces éléments seront donc à prendre en compte dans le dimensionnement des réseaux.

5.1.2. Requalification des réseaux – Le Recoin Est

Fig. 5-b : Requalification réseau de collecte EP - Le Recoin



Le réseau unitaire présent à l'Ouest de la Place de Belledonne va être mis en séparatif. Les nouveaux bâtiments du projet Chamrousse 2030 seront raccordés au réseau pluvial Aval-place de Belledonne. Le réseau Amont-Place de Belledonne serait conservé en tant que secours.

Les eaux de pluies (toiture et voirie) seraient donc redirigées vers le réseau du bassin de collecte Aval-Place de Belledonne et acheminées vers le bassin de la Grenouillère. Un important bassin de collecte (secteur violet) vient donc s'ajouter à ce bassin de collecte.

Il est important d'étudier la capacité de ce sous-réseau à accepter une charge hydraulique supplémentaire. L'étude de l'adéquation entre ruissellement et capacité des collecteurs avait montré que :

- Le collecteur limitant (PVC 300, pente 6 %) avait une **capacité maximale de 0,18 m³/s**
- Une pluie quinquennale sur ce BV entraînerait un **débit de ruissellement de 0,104 m³/s, soit une sollicitation de 58 %**.

Ce collecteur, qui est limitant pour ce bassin, a donc **une marge capacitaire de 0,076 m³/s**.

D'après l'étude d'impact réalisée par la commune le dimensionnement des réseaux se fera sur une pluie vicennale (occurrence de retour de 20 ans) :

« La capacité des réseaux sera vérifiée sur la base d'une pluie d'occurrence vicennale (temps de retour 20 ans) pour les réseaux existants devant supporter des volumes supplémentaires liés

au projet. Le dimensionnement des nouveaux réseaux créés dans le cadre du projet se fera également en prenant en compte une pluie d'occurrence vicennale.»

(Source : Etude d'impact – SETIS Groupe Degaud)

Le collecteur limitant en bout de bassin de collecte doit supporter la charge actuelle (basée sur une pluie quinquennale), auquel s'ajoute le débit du chemin d'eau (20 l/s) et la charge apportée par la densification et la mise en séparatif du projet Chamrousse 2030 (basée sur une pluie vicennale).

Le tableau ci-après présente les caractéristiques du bassin de collecte supplémentaire et le débit de ruissellement engendré par une pluie vicennale (pluie de 6 min à 2 heures, St Martin d'Hères 1973-1998) :

Tableau 5-a : Caractéristiques nouveau BV - Chamrousse 2030

Sous-réseau		CARACTERISTIQUES BV				Débit de ruissellement
		Surface	Pente	Longueur caractéristique	Coefficient de ruissellement	Pluie vicennale
Hameau	Nom	ha	%	m	-	m ³ /s
Le Recoin	Recoin-Futur Séparatif	1,64	11%	300	0,25	0,154

Le bassin de collecte formé par la mise en séparatif et la requalification du centre du Recoin, entraîne l'apparition d'un débit de ruissellement supplémentaire de 0,154 m³/s, auquel s'ajoute les 0,02 m³/s du chemin d'eau.

Le collecteur limitant du futur bassin de collecte, regroupant l'actuel bassin plus le nouveau lié à Chamrousse 2030 et le chemin d'eau, doit donc accepter 0,174 m³/s en plus des 0,104 m³/s qu'il reçoit actuellement.

Tableau 5-b : Comparatif sollicitation futur collecteur Aval-Place de Belledonne

Sous-réseau	Type de Collecteur Limitant	Débit de ruissellement (degrés de sécurité retenus)	Capacité des collecteurs principaux (Taux de remplissage de 80 %)	Sollicitation (Ruissellement/ Capacité)
Nom/unité	Matériau/Diamètre	m ³ /s	m ³ /s	%
Pl. de Belledonne-Aval	PVC 300	0,104	0,18	58%
Recoin-Futur Séparatif		0,154		86%
Pl. de Belledonne-Aval + Recoin-Futur Séparatif+ Chemin d'eau		0,278		154%

Le collecteur limitant doit pouvoir accepter un débit total de 0,278 m³/s, soit 154 % de sa capacité maximale. Il est donc sous-dimensionné pour la charge qu'il devra recevoir et le degré de sécurité fixé. Un renforcement de cette canalisation serait donc à prévoir pour éviter toute mise en charge future de ce réseau et pour satisfaire au degré de sécurité retenu.

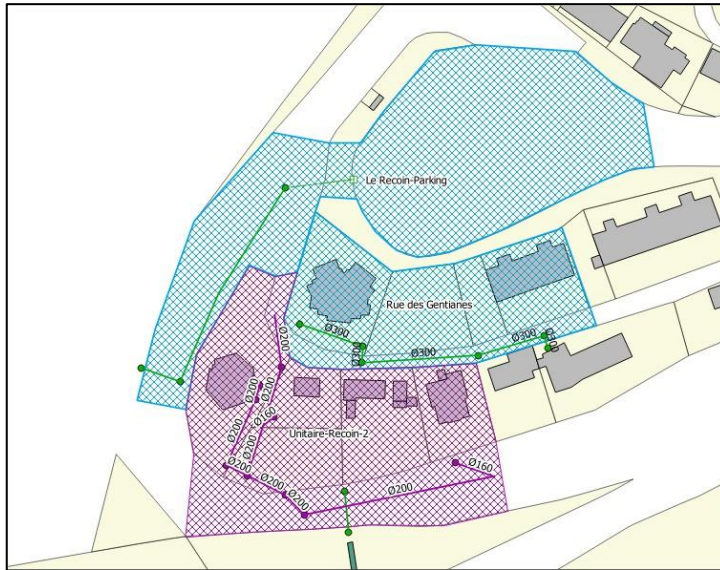
Le passage en Ø500 permettrait au réseau de supporter une pluie d'occurrence choisie, tout en offrant une marge capacitaire intéressante.

5.1.3. Requalification des réseaux – Le Recoin Ouest

L'ouest du Recoin comporte un tronçon en unitaire. D'après une note résultant d'un échange entre plusieurs acteurs, principalement commune de Chamrousse, métropole de Grenoble et SETIS, ce réseau devrait être mis en séparatif, ce qui amènerait une charge supplémentaire à collecter.

De plus, le parking sera réaménagé et devrait accueillir une chaufferie bois et une ombragère photovoltaïque.

Fig. 5-c : Bassin de collecte - Recoin-Unitaire 2

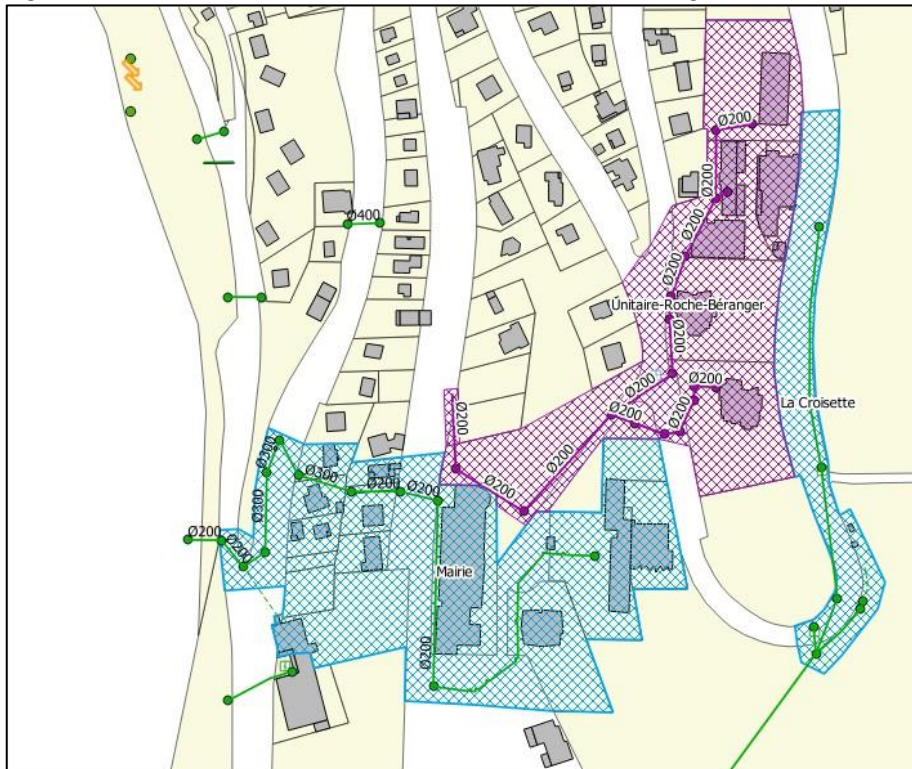


Etant donné la position du futur réseau de collecte des eaux pluviales, aucun problème ne semble en ressortir. En effet, la taille du bassin n'entraîne pas de débits de ruissellements importants et la présence d'exutoire à proximité (Bassin Recoin-Parking ou Rue des Gentianes) réduit le linéaire de réseau à créer et n'impose pas de contraintes particulières.

5.2. MISE EN SEPARATIF ROCHE-BERANGER

Un réseau unitaire existe sur le hameau de Roche-Béranger. D'après les préconisations de la métropole de Grenoble, les réseaux unitaires doivent être mis en séparatif et les eaux pluviales doivent être collectées. Elles devraient rejoindre le réseau du bassin Mairie.

Fig. 5-d : Réseau unitaire et nouveau bassin de collecte - Roche-Béranger



Comme effectué précédemment, le calcul du débit de ruissellement va permettre d'étudier l'apport de ce nouveau bassin de collecte sur le bassin actuel de la Mairie.

Tableau 5-c : Caractéristique bassin mis en séparatif – Roche-Béranger

Sous-réseau		CARACTERISTIQUES BV				Débit de ruissellement
		Surface	Pente	Longueur caractéristique	Coefficient de ruissellement	Pluie vicénale
Hameau	Nom	ha	%	m	-	m ³ /s
Roche-Béranger	Unitaire-Roche-Béranger	1,99	12%	350	0,20	0,102

Il faut préciser que la canalisation Ø200 en bout de bassin est déjà en surcharge dans le cas d'une pluie quinquennale (degré de sécurité retenu) et ne peut supporter le ruissellement du bassin actuel. **Il a une capacité maximale de 0,07 m³/s, pour un ruissellement d'une pluie quinquennale de 0,136 m³/s sur le bassin de collecte Mairie.**

En ajoutant le débit de ruissellement de ce nouveau bassin de collecte, ce collecteur devrait faire transiter 0,238 m³/s, soit 340 % de sa capacité maximale. Un renforcement de cette canalisation serait donc à prévoir pour éviter toute mise en charge future de ce réseau et pour satisfaire au degré de sécurité retenu.

Le passage en Ø400 permettrait donc de supporter le débit de ruissellement engendré par une pluie quinquennale sur le bassin Mairie auquel viendra s'ajouter le bassin Unitaire Roche-Béranger.

6. PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT

6.1. NOTE GENERALE SUR LE CHIFFRAGE DES TRAVAUX

Les hypothèses prises en compte pour le dimensionnement des réseaux de transfert sont les suivantes :

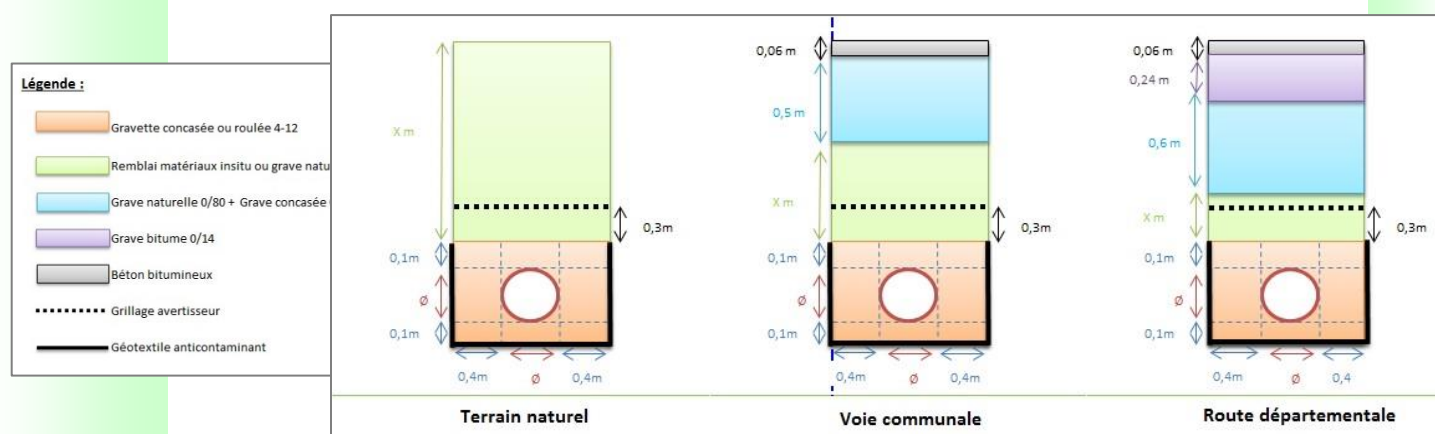
- Tronçons gravitaires :
 - 80 % de remplissage au débit de pointe à transiter ;
 - Vitesse d'écoulement > 0,7 m/s (condition d'autocurage) ;
 - Application de la formule de Manning-Strickler avec une rugosité K à 70 m^{1/3}/s.

Les contraintes identifiées prises en compte pour le chiffrage des scénarios sont les suivantes :

- Le tracé est établi sous emprise de la voirie publique VC ou RD autant que possible. Par sécurité un tracé sous chaussée est chiffré.
- Hypothèses de terrassement en Brise-Roche-Hydraulique afin de traduire la présence de roche plus ou moins affleurante.
- Mise en place d'alternat de circulation.

Pour les travaux de canalisation nous travaillons à partir de ratios issus de notre bordereau des prix en intégrant l'ensemble des contraintes évoquées ci-avant sur des tronçons homogènes.

Fig. 6-a : Profil type tranchée



Notons que pour les travaux de transport des effluents on préconisera un matériau de qualité éprouvée permettant de garantir la durabilité des travaux dans le temps considérant un investissement très structurant pour la commune. Sauf contraintes particulières liées à la nature des terrains et de présence de courants vagabonds, un matériau type polypropylène sera préconisé d'autant que certains tronçons, difficiles à réaliser généreront des contraintes de mise en œuvre d'un lit de pose parfaitement propre. Cette solution peut permettre également la réutilisation d'une partie des matériaux extraits en matériau de remblaiement moyennant un criblage soigné.

D'une façon générale, nous intégrons la présence de rocher et donc de la tranchée au BRH entre 10 et 50% suivant les tronçons.

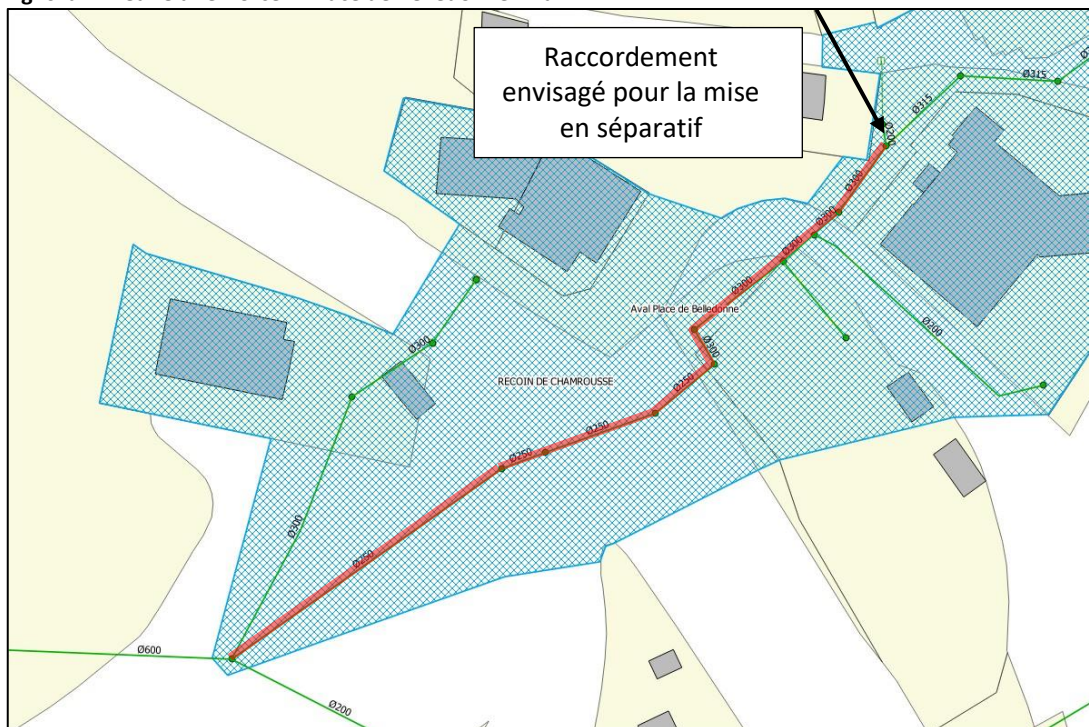
6.2. RENFORCEMENT DU SOUS-RESEAU – PLACE DE BELLEDONNE-AVAL

D'après les résultats de l'étude hydraulique, une fois le projet Chamrousse 2030 mené à son terme, un renforcement de cette canalisation est préconisé.

Le remplacement des collecteurs limitants $\varnothing 250$ et $\varnothing 300$ est proposé par pose d'un collecteur $\varnothing 500$ en lieu et place des collecteurs actuels qui représente 170 ml. Les collecteurs actuels étant en Fonte, il sera posé un collecteur en Fonte.

La figure ci-après présente le tracé de canalisation à renforcer :

Fig. 6-b : Linéaire à renforcer - Place de Belledonne-Aval



L'hypothèse a été faite d'un terrassement au BRH équivalent à hauteur de 50 % du volume de terrassement total en raison de la situation de montagne de la commune.

Le tableau ci-après présente une estimation de coût des travaux de renforcement :

Tableau 6-a : Estimation travaux de renforcement - Pl. de Belledonne-Aval

Désignation	Montant
Installation de chantier	2 500 €
Terrain Naturel	24 000 €
Voirie communale	27 000 €
Route départementale	11 000 €
Regards	3 300 €
MONTANT TOTAL DES TRAVAUX H.T. :	67 800 €

% Divers et Imprévus =	10	Soit :	6 800 €
% Etude et MOE =	10	Soit :	6 800 €
MONTANT TOTAL H.T.			81 400 €
T.V.A. 20%			16 280 €

MONTANT TOTAL T.T.C. :	97 700 €
-------------------------------	-----------------

→ Le coût des travaux de renforcement de 170 ml en Ø500 Fonte du collecteur "Place de Belledonne-Aval" est estimé à 67 800 € H.T.

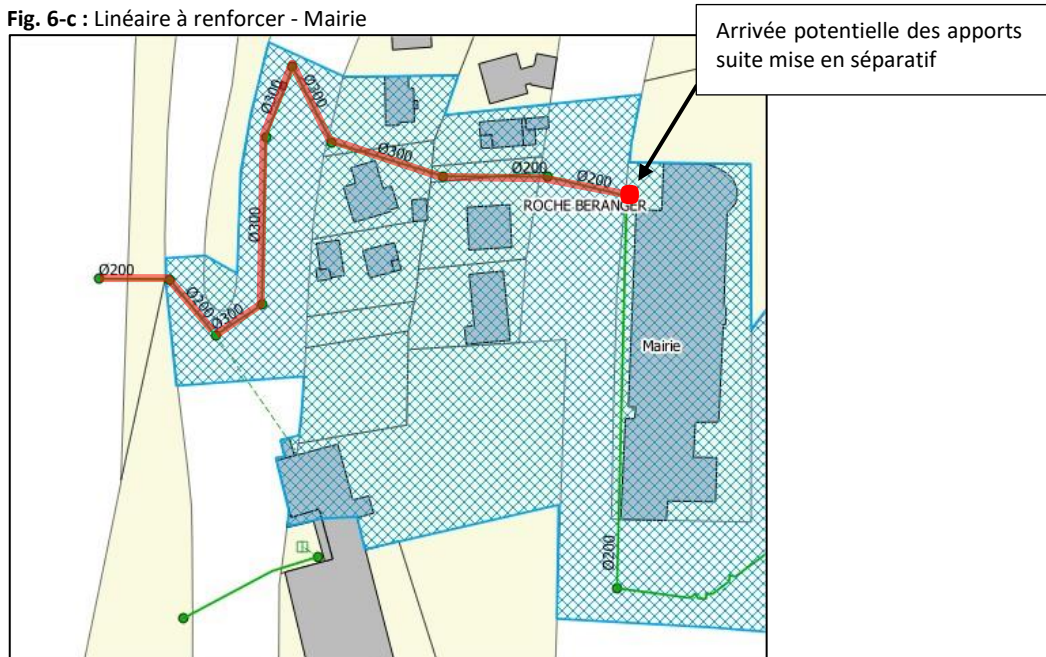
La priorité de ces travaux est évaluée à forte car les collecteurs en question conditionnent la collecte des eaux pluviales une fois le projet Chamrousse 2030 mené à son terme.

6.3. RENFORCEMENT DU SOUS-RESEAU – MAIRIE

D'après les résultats de l'étude hydraulique, un remplacement par un collecteur Ø400, depuis le point d'arrivée potentiel de la mise en séparatif jusqu'à l'exutoire, permettrait un fonctionnement normal du bassin de collecte et offrirait une réserve de capacité intéressante.

Le nouveau collecteur de 215 ml sera en polypropylène CR 10, qui est plus résistant que du PVC et plus facile à mettre en place que du Béton.

Fig. 6-c : Linéaire à renforcer - Mairie



L'hypothèse a été faite d'un terrassement au BRH équivalent à hauteur de 50 % du volume de terrassement total en raison de la situation de montagne de la commune.

Le tableau ci-après présente une estimation de coût des travaux de renforcement :

Tableau 6-b : Estimation travaux de renforcement –Mairie

Désignation	Montant
Installation de chantier	2 500 €
Terrain Naturel	103 000 €
Voirie communale	24 000 €
Regards	4 400 €
MONTANT TOTAL DES TRAVAUX H.T. :	133 900 €

% Divers et Imprévus =	10	Soit :	13 400 €
% Etude et MOE =	10	Soit :	13 400 €
		MONTANT TOTAL H.T.	160 700 €
		T.V.A. 20%	32 140 €

MONTANT TOTAL T.T.C. :	192 900 €
-------------------------------	------------------

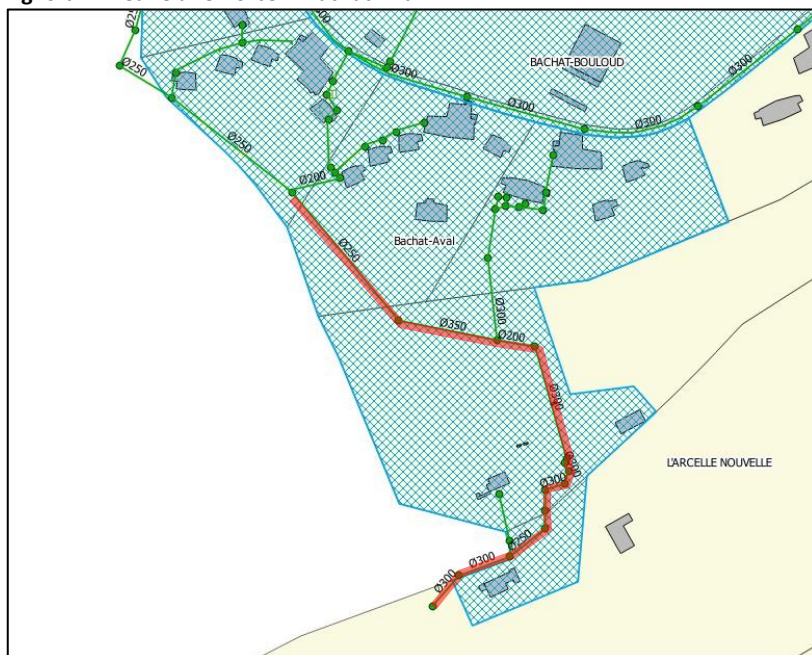
➔ Le coût des travaux de renforcement de 215 ml en Ø400 Polypropylène du bassin de collecte de la Mairie est estimé à 133 900 € H.T.

La priorité de ces travaux est évaluée à moyenne. En effet, bien que le dimensionnement semble insuffisant, il n'a pas été relevé de problème majeur et la mise en charge de la tête de bassin ne menacerait aucun bâtiment. Cependant, l'apport de la mise en séparatif va aggraver le sous-dimensionnement et donc les conséquences d'une éventuelle mise en charge. Cela rendra nécessaire le renforcement en Ø400.

6.4. RENFORCEMENT DU SOUS-RESEAU – BACHAT-AVAL

D'après les résultats de l'étude hydraulique, il a été préconisé un renforcement de ces collecteurs avec la pose d'un collecteur en Ø 400 Fonte, sur 430 ml, en lieu et place des collecteurs existants. Ce diamètre offrirait une réserve de capacité non négligeable. Les collecteurs en amont étant principalement en Fonte, le nouveau collecteur sera lui aussi en Fonte.

Fig. 6-d : Linéaire à renforcer - Bachat-Aval



L'hypothèse a été faite d'un terrassement au BRH équivalent à 50 % du volume de terrassement total à cause de la situation de montagne de la commune.

Le tableau ci-après présente une estimation de coût des travaux de renforcement :

Tableau 2-c : Estimation travaux de renforcement - Bachat-Aval

Désignation	Montant
Installation de chantier	2 500 €
Terrain Naturel	19 000 €
Voirie communale	39 000 €
Route départementale	10 000 €
Regards	4 400 €
MONTANT TOTAL DES TRAVAUX H.T. :	74 900 €

% Divers et Imprévus =	10	Soit :	7 500 €
% Etude et MOE =	10	Soit :	7 500 €
		MONTANT TOTAL H.T.	89 900 €
		T.V.A. 20%	17 980 €

MONTANT TOTAL T.T.C. :	107 900 €
-------------------------------	------------------

→ Le coût des travaux de renforcement de 430 ml en Ø400 Fonte du bassin de collecte de Bachat-Aval est estimé à 74 900 € H.T.

La priorité de ces travaux est évaluée à faible, car les risques de mise en charge et débordement se trouvent dans une zone non-urbanisée et même marécageuse pour la tête de bassin.

Avant tout travaux de renforcement, une vérification des diamètres serait à mener.

7. PRECONISATION DE ZONAGE DES EAUX PLUVIALES

7.1. CAS GENERAL

Le zonage pluvial permet de fixer des prescriptions (aspects quantitatifs et qualitatifs), comme par exemple :

- La limitation de rejet à la parcelle à un débit spécifique de X l/s/ha ou l'infiltration d'une hauteur de lame d'eau donnée ;
- Un principe technique de gestion des eaux pluviales : l'infiltration, le stockage temporaire, le rejet à débit limité, en réseau séparatif ou en unitaire, etc. ;
- Les éventuels traitements à mettre en œuvre.
- La procédure du zonage doit faire l'objet :
 - D'études préalables techniques et économiques, relatives à l'état des lieux et au diagnostic ;
 - D'un projet de zonage (élément cartographique) et d'une notice explicative incluant les prescriptions par zones, qui sont soumis à enquête publique ;
 - D'une approbation du zonage par l'assemblée délibérante compétente (commune ou établissement public) qui rend le zonage opposable aux tiers.

Le document de zonage n'a aucune valeur réglementaire s'il ne passe pas les étapes d'enquête publique et d'approbation. L'opposabilité du zonage seul ne porte alors que sur la répartition des terrains dans les différentes zones d'assainissement. Traité seul, le zonage ne sera pas consulté systématiquement dans les projets d'aménagement ou de construction. C'est pourquoi il est fortement recommandé de l'intégrer au PLU, conformément à l'article L123-1 du code de l'urbanisme. Il trouve alors toute sa force réglementaire.

7.2. SECTEURS EXPOSES A DES RISQUES DE GLISSEMENT DE TERRAIN OU EFFONDREMENT ACTIFS (SECTEUR F1, F2, G3, G4)

Pour ces secteurs, l'infiltration des eaux pluviales est à proscrire. Lorsque le secteur n'est pas équipé d'un réseau de collecte des eaux pluviales, la gestion des eaux pluviales à la parcelle est conseillée, l'évacuation peut être réalisée par ruissellement vers un fossé en talweg ou vers un cours d'eau après tampon éventuel. La récupération des eaux de pluie pour les besoins d'arrosage est dans tous les cas conseillée.

Pour les glissements ou effondrements les plus actifs, les zones non urbanisées doivent le rester. Ces zones doivent rester perméables. Pour le bâti existant, l'évacuation des eaux pluviales par infiltration est à proscrire. Il est conseillé d'évacuer les eaux vers un cours d'eau à proximité, ou vers un fossé en talweg planté d'arbustes (les racines permettant de stabiliser le terrain au droit du rejet d'eaux pluviales).

Pour les secteurs où l'urbanisation est possible sous réserve d'adaptations, les préconisations sont identiques. L'imperméabilisation de ces secteurs doit être limitée.

7.3. SECTEURS EXPOSES A DES RISQUES DE GLISSEMENT DE TERRAIN OU EFFONDREMENT PEU ACTIFS

Sur le reste de zones urbanisées et/ou urbanisables de la commune exposées à des risques de glissement de terrain ou effondrements peu actifs, il n'existe pas de contre-indications particulières concernant la gestion des eaux pluviales.

Il est conseillé d'évacuer les eaux de pluie via un système d'infiltration lorsque cela est envisageable, ce qui suppose une étude préalable de la perméabilité du sol, tout en envisageant dès que possible une récupération des eaux de pluie pour les besoins estivaux (arrosage, etc.).

7.4. POSITIONNEMENT DE LA COMMUNE

Actuellement, aucune stratégie de gestion des eaux pluviales n'a été mise en place sur la commune de Chamrousse.

Etant donné que le dimensionnement ne présente pas de réserve de capacité et afin de pérenniser le dimensionnement des réseaux qui seront renforcés, il est préconisé de mettre en place une stratégie de gestion des eaux pluviales pour pérenniser le réseau existant.

Dans cette optique la métropole de Grenoble impose un dimensionnement des organes d'ajutages pour qu'ils délivrent un débit de 5 L/s/ha aménagé. Cette valeur pourra être retenue pour la commune de Chamrousse.

Il reviendra aux futurs aménageurs de respecter la valeur de débit de fuite retenue afin de calculer le volume de rétention à mettre en place, en fonction des surfaces imperméabilisées projetées.

8. ZONAGE DES EAUX PLUVIALES SUR LA COMMUNE DE CHAMROUSSE

8.1. ZONAGE RESULTANT DE L'ETUDE

Comme nous avons pu le voir précédemment, le réseau en place et les propositions de renforcement du réseau permettent de gérer correctement les crues d'une pluie quinquennale voire décennale.

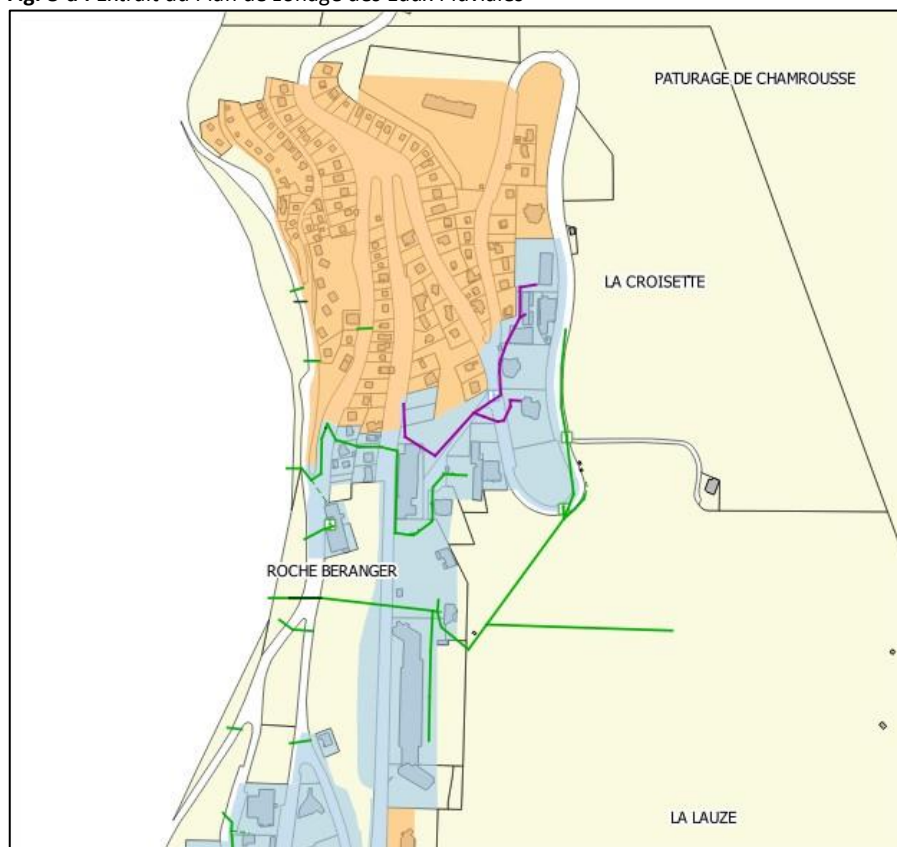
La proposition de débit de fuite à retenir sur la commune de Chamrousse est donc de 5 L/s/ha. Il sera applicable à tout projet de construction, rénovation ou de densification de l'habitat au sein du village.

Le respect d'un tel débit peut nécessiter la mise en place d'une rétention au niveau de chaque parcelle à aménager (travaux à la charge de l'aménageur).

Afin d'avoir une valeur réglementaire, le zonage devra être annexé au PLU et soumis à enquête publique. Il deviendra ainsi un outil efficace afin de mieux maîtriser la gestion des eaux pluviales.

Un extrait du plan joint à l'étude est présenté ci-dessous :

Fig. 8-a : Extrait du Plan de zonage des Eaux Pluviales



La carte complète de zonage des eaux pluviales sur la commune de Chamrousse est fournie avec ce rapport.

8.2. NOTE SUR LA LEGENDE

Le zonage des eaux pluviales fait référence au plan fourni avec la présente notice. On y distingue trois types de zones :

- **Zone bleue** : Zones où un réseau public de collecte des eaux pluviales est présent. Le raccordement peut être accordé après mise en place obligatoire d'un système rétention et régulation du rejet à débit limité de 5 L/s/ha aménagé.
- **Zone orange** : Zones où aucun réseau de collecte ou réseau hydraulique superficiel n'est présent. L'intégralité des eaux pluviales doit être gérée à la parcelle (différentes techniques de rétention/infiltration existantes).
- **Zone rayée rouge** : Zones soumises à des risques d'effondrement ou glissement de terrain. L'infiltration des eaux pluviales y est interdite. Avant tout projet d'aménagement, des travaux de réseaux devront permettre de gérer les eaux pluviales en dehors de ces zones de risques.
- **Toute autre zone** : Zones naturelles où l'imperméabilisation des terrains doit être limitée au maximum.

9. CONCLUSION

La présente étude a permis d'exposer les solutions curatives et préventives visant à pérenniser la gestion des eaux pluviales sur la commune de Chamrousse selon le degré de protection le plus adapté (quinquennal).

La modélisation simple a permis de mettre en évidence que les réseaux actuellement en place évacuent correctement les débits pluviaux, seuls trois tronçons localisés sont susceptibles de générer à l'avenir des risques de débordement en cas d'évènements pluvieux exceptionnels.

D'autre part, la réserve de capacité des autres collecteurs existants est relativement faible en général.

Pour limiter l'amplification généralisée des risques d'insuffisance du réseau sous l'effet du développement urbain du territoire communal et des projets d'importance majeure à venir, les solutions proposées sont :

■ Solutions curatives :

- renforcement du réseau de "Pl. de Belledonne-Aval" pour un coût de travaux de 67 800 € H.T. permettant d'adapter la capacité du réseau aux débits futurs engendrés suite au projet de Chamrousse 2030.
- renforcement du réseau de "Mairie" pour un coût de travaux de 133 900 € H.T. permettant d'adapter la capacité du réseau à l'agrandissement du bassin après mise en séparatif des réseaux EU.
- Renforcement du réseau de "Bachat-Aval" pour un coût de travaux de 74 900 € H.T. permettant d'adapter la capacité du réseau aux débits engendrés par une pluie quinquennale.

- **Solution préventive** : application d'un débit de fuite maximal de 5 L/s/ha (valeur restrictive) pour toute nouvelle construction ou projet de rénovation afin de restituer des débits régulés. Il reviendra aux futurs aménageurs de respecter la valeur de débit de fuite retenue afin de calculer le volume de rétention à mettre en place, en fonction des surfaces aménagées.