

4.1 DEVELOPPEMENT DU MODELE DE CALCUL

4.1.1 Hydrologie

4.1.2 Hydraulique

4.1.3 Bases du calcul hydraulique

4.1.4 Capacité du réseau actuel

4.1.5 Sollicitation des cours d'eau

A 4.1.1 Calcul hydraulique du réseau existant - données

A 4.1.2 Calcul hydraulique du réseau existant - résultats

4.1 DEVELOPPEMENT DU MODELE DE CALCUL

4.1.1 Hydrologie

Le dimensionnement des réseaux de canalisations des eaux pluviales en milieu urbain, caractérisé par des surfaces fortement imperméables, est effectué sur la base d'une pluie de type "orage", caractérisée par une forte intensité pour une durée totale relativement faible.

Le temps de retour généralement adopté (probabilité d'apparition de l'averse sur un intervalle de temps) pour le cas qui nous concerne est de 5 ans.

En dehors de sa durée et de son temps de retour, la pluie est naturellement fonction du lieu. Tenant compte de ces critères, la norme VSS 2001 propose une relation permettant de calculer l'intensité des pluies :

Paramètres de la pluie

Région	Plateau (Mittelland)	
Temps de retour T	5 ans	
Coefficient a_T	39.02 mm	
Coefficient b_T	0.241 h	
Temps de concentration t_0	8 min	
Intensité maximum de la pluie	104 mm/h	soit 290 l/s·ha

4.1.2 Hydraulique

La capacité du réseau existant et projeté sera vérifiée par le calcul des débits des eaux pluviales issus des surfaces urbanisées selon les normes VSS.

Le logiciel de calcul PCSWMM sera utilisé, avec comme méthode celle de Hazen-Williams.

L'informatisation du cadastre des canalisations permet de transférer directement dans la base de données du modèle de simulation les relevés informatisés du cadastre.

Le réseau de canalisation actuel est composé principalement de tuyaux de section circulaire en béton et en PVC.

Le coefficient de rugosité est caractéristique du type de matériau rencontré et varie selon la hauteur de remplissage de la section.

Les coefficients d'écoulement sont extraits du rapport d'état du bassin versant.

Les bassins versants naturels aux exutoires du réseau communal sont décrits dans le rapport d'état des cours d'eau et les bassins versants urbanisés correspondent à la surface bâtie et à bâtir totale représentée sur le plan d'aménagement communal en vigueur actuellement.

Les surfaces non bâties sont assainies en système séparatif.

4.1 DEVELOPPEMENT DU MODELE DE CALCUL

4.1.3 Bases du calcul hydraulique

A 4.1.1

A titre de rappel, toutes les surfaces non bâties font l'objet d'une rétention des débits à la source, conformément aux recommandations en vigueur. Dans ce cas, les coefficients de ruissellement ont été réduits dans les données pour le calcul hydraulique des canalisations.

En d'autres termes, cela signifie que les débits sont dans l'ensemble réduits au maximum, et que les tronçons à faible capacité représentent un minimum.

Ces mesures de réduction influencent également positivement l'impact des rejets urbains sur les cours d'eau.

Seul le réseau communal principal a fait l'objet du calcul hydraulique. Les surfaces qui sont raccordées directement au cours d'eau n'en font naturellement pas partie, de même que les portions de route qui ont leur propre collecteur.

Le rapport de la capacité souhaitable à la capacité totale $[Q/Q_{100}]$ doit être égal ou inférieur à 0,90 afin de garantir un écoulement adéquat. Si ce rapport est compris entre 0.9 et 1.0, l'écoulement peut être perturbé et compromettre le bon comportement hydraulique du collecteur. Il s'agit de le changer, dès qu'une opportunité le permet ou d'office, si son état est mauvais. Pour les rapports $[Q/Q_{100}]$ situés au-delà de cette limite (1.0), le collecteur est en charge. Des refoulements se produisent dans celui-ci, ainsi que dans les collecteurs secondaires qui y sont raccordés, provoquant ainsi des inondations. Le collecteur doit être remplacé.

4.1.4 Capacité du réseau actuel

Plan n°1166PG_Calcul / A 4.1.2

Au vu des résultats, nous constatons que certains collecteurs n'ont pas une capacité suffisante. Notamment au niveau de la route de Senèdes, de la route de l'Etoile, de l'impasse de la Forêt et de l'impasse du Nord. Ces collecteurs devront alors être redimensionnés.

De plus, en accord avec la directive sur l'évacuation des eaux pluviales de novembre 2002, publiée par l'Association suisse des professionnels de la protection des eaux, les rejets au niveau du ruisseau de Chambéroz sont trop importants. Des mesures devront alors être prises afin de remédier à cela.

Les résultats du calcul hydraulique par tronçons de collecteurs sont détaillés en annexe. Ils sont également représentés en situation.

4.1 DEVELOPPEMENT DU MODELE DE CALCUL

4.1.5 Sollicitation des cours d'eau

Comme nous l'avons spécifié dans le rapport d'état des cours d'eau, il s'agit de vérifier la sollicitation des cours d'eau par les rejets urbains, sous l'angle de la directive sur l'évacuation des eaux pluviales de novembre 2002, publiée par l'Association suisse des professionnels de la protection des eaux.

En reprenant les paramètres cités au rapport d'état, et en les comparant aux débits calculés aux exutoires, on obtient :

Cours d'eau	Chambéroz
Débit aux exutoires [l/s] Pour un temps de retour de 5 ans	1000
Débit aux exutoires $Q_{E_{max}}$ [l/s] Pour un temps de retour de 1 an	470
Débit d'étiage Q_{347} [l/s]	9
Quotient hydraulique de déversement $V_{max} [-] = Q_{347} / Q_{E_{max}}$	0.019
Quotient de déversement du cours d'eau $V_{C_{max}} [-] = V_{max} * f_L * f_T$ (coeff. f_L et f_T voir rapport d'état)	0.004

On constate que le quotient de déversement propre au cours d'eau est plus petit que 0.1.

Cela signifie que la sollicitation des cours d'eau par les débits d'eaux pluviales issus de la zone urbanisée est largement supérieure aux valeurs admissibles.

En considérant une classe de pollution des eaux pluviales faible et le secteur A de protection des eaux, la réglementation prescrit des mesures de rétention sans traitement des eaux.