

Canton de Genève
Ville de Thonon-les-Bains
Communauté de communes
du Bas-Chablais
Communauté de communes
des Collines du Léman
Syndicat intercommunal d'eau
et d'assainissement de Fessy-Lully
Commune de Brenthonne



**Contrat de rivières
du sud-ouest lémanique**

Etudes Hydrauliques et Géomorphologiques

Décembre 2004



2. Hydraulique



Sommaire

1. METHODOLOGIE	7
2. BASSIN VERSANT DU PAMPHIOT	9
2.1 LES SECTEURS MODELISES	9
2.2 DEFINITION DES SECTIONS DE CALCUL	9
2.3 MODELISATION DES ECOULEMENTS, DE CHARMOISY AUX BLAVES	9
2.3.1 <i>Détail de la construction du modèle</i>	9
2.3.2 <i>Définition des entrées de débits de crue :</i>	12
2.4 DE CHARMOISY AUX BLAVES, RESULTATS DE LA MODELISATION	12
2.4.1 <i>Le rôle d'amortissement des marais :</i>	12
2.4.2 <i>Analyse des résultats : De Charmoisy aux Blaves</i>	13
2.5 MODELISATION DES ECOULEMENTS, DE CORZENT A L'EXUTOIRE	17
2.5.1 <i>Détail de la construction du modèle</i>	17
2.5.2 <i>Définition des entrées de débits de crue :</i>	17
2.6 ANALYSE DES RESULTATS : SECTEUR DE CORZENT	17
2.7 PRESENTATION DES RESULTATS	18
2.8 LE SECTEURS NON MODELISES DU PAMPHIOT	19
2.9 LE MACHERON	20
2.10 LA RAVINE	20
3. BASSIN VERSANT DU REDON	21
3.1 LES SECTEURS MODELISES DU REDON:	21
3.2 DEFINITION DES SECTIONS DE CALCUL	21
3.3 MODELISATION DES ECOULEMENTS, SECTEUR DE SECHEX	21
3.3.1 <i>Détail de la construction du modèle</i>	21
3.3.2 <i>Définition des entrées de débits de crue :</i>	21
3.4 ANALYSE DES RESULTATS : SECTEUR DE SECHEX	22
3.5 MODELISATION DES ECOULEMENTS, SECTEUR DE BRECORENS :	23
3.5.1 <i>Détail de la construction du modèle</i>	23
3.5.2 <i>Définition des entrées de débits de crue :</i>	23
3.6 ANALYSE DES RESULTATS : SECTEUR DE BRECORENS	23
3.7 LES SECTEURS NON MODELISES SUR LE REDON	24
3.8 LE RUISSEAU DES MOILLERES	25
3.9 LES SECTEURS NON MODELISES SUR LA GURNAZ :	25
3.10 PRESENTATION DES RESULTATS	25
4. BASSIN VERSANT DU DRONZET	27
4.1 DIAGNOSTIC DES ZONES A ENJEUX A RISQUE CONNUES	27
4.2 DIAGNOSTIC DU RESTANT DU COURS D'EAU	27
4.3 LE DRONZET A L'EMBOUCHURE	27
4.4 DIAGNOSTIC DES ZONES A ENJEUX SUPPLEMENTAIRES IDENTIFIEES A RISQUE	29
5. BASSIN VERSANT DU FORON DE SCIEZ	30

5.1	DIAGNOSTIC DES ZONES A ENJEUX A RISQUE CONNUES	30
5.2	DIAGNOSTIC DES AUTRES SECTEURS DES COURS D'EAU	30
5.3	LE BASSIN VERSANT AMONT A LA VOIE SNCF : DE LA FOLLE A LA GURNAZ	30
5.3.1	<i>Zones à enjeux à risque connues</i>	31
5.3.2	<i>Zones à enjeux supplémentaires identifiées à risque</i>	34
5.4	LE BASSIN VERSANT INTERMEDIAIRE : DE LA VOIE SNCF A SCIEZ	37
5.4.1	<i>Zones à enjeux à risque connu</i>	37
5.4.2	<i>Zones à enjeux supplémentaires identifiées à risque</i>	38
5.5	LE BASSIN VERSANT AVAL : LE FORON DE SCIEZ ET LE BORDIGNIN	39
5.5.1	<i>Zones à enjeux à risque connues</i>	39
5.5.2	<i>Zones à enjeux supplémentaires identifiées à risque</i>	42
6.	BASSIN VERSANT DU VION	43
6.1	LES OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT DE LA RN5	43
6.2	LE HAMEAU DE FILLY (COMMUNE DE SCIEZ)	44
6.3	MASSONGY, AMONT DE LA RN5	44
6.4	MASSONGY, LOTISSEMENT "CHEZ BANSET"	44
6.5	SOUS-ETRAZ, LE PRE FAUCAU	44
6.6	LE VION, SECTEUR DES CONCHES (COMMUNE DE MASSONGY)	45
6.7	LE VION SECTEUR EMBOUCHURE (AVAL PONT DE LA FATTAZ - COMMUNES DE SCIEZ ET EXCENEVEX)	45
7.	BASSIN VERSANT DU MERCUBE	49
7.1	LES SECTEURS MODELISES	50
7.2	DIAGNOSTIC DES AUTRES SECTEURS DES COURS D'EAU	50
8.	BASSINS VERSANTS DES DUMONTS, DES PAQUIS ET DE LA VORZE	52
9.	BASSIN VERSANT DES LECHERES	53
9.1	ARTANGY (COMMUNE DE DOUVAINE)	53
9.2	ROUTE DU TANOZ (COMMUNE DE CHENS SUR LEMAN)	53
10.	BASSIN VERSANT DE L'HERMANCE	55
10.1	LES SECTEURS MODELISES : L'HERMANCE	55
10.2	PK 10400 - PK 5700	55
10.2.1	<i>Crue décennale</i>	56
10.2.2	<i>Crue centennale</i>	57
10.3	PK 5700 - PK 1100	58
10.3.1	<i>Crue décennale</i>	58
10.3.2	<i>Crue centennale</i>	59
10.4	PK 1100 - PK 0	59
10.4.1	<i>Crue décennale</i>	60
10.4.2	<i>Crue centennale</i>	61
10.4.3	<i>Synthèse des débordements majeurs</i>	62
10.5	DIAGNOSTIC DES AUTRES SECTEURS DES COURS D'EAU	63
10.5.1	<i>Le Chamburaz</i>	64
10.5.2	<i>Le Marnot</i>	64
10.5.3	<i>Les Mermes</i>	64

Préambule

Ce rapport est le deuxième volet de l'étude Hydraulique et Géomorphologique relative au Contrat de Rivières du Pamphiot à l'Hermance.

Il concerne la définition des zones inondables de l'ensemble des cours d'eaux du secteur d'étude à partir des débits de crues définis dans le premier volet.

Plusieurs secteurs ont fait l'objet d'une analyse approfondie avec mise en œuvre d'une modélisation.

Ce rapport permet de mettre en avant les zones à risque en terme d'inondations. Il permet également de mieux comprendre l'intérêt des marais dans l'écrêtement des crues.

1. METHODOLOGIE

Cette étude concerne la définition des zones inondables sur l'ensembles des bassins versants situés entre le Pamphiot et l'Hermance, à savoir, d'est en ouest :

- Le Pamphiot ;
- Les Fossaux ;
- Le Redon et ses affluents ;
- Le Dronzet ;
- Le Foron de Sciez et ses affluents ;
- Le Vion et ses affluents ;
- Le Mercube ;
- Le ruisseau des Dumonts ;
- Le ruisseau des Paquis ;
- La Vorze ;
- Le ruisseau des Léchères ;
- L'Hermance et ses affluents.

Pour définir les zones inondables, nous avons eu recours à deux méthodes, choisies en fonction des enjeux au voisinage des cours d'eau :

➤ Enjeu faible : peu ou pas d'installations à proximité des cours d'eau

La définition des zones inondables est réalisée à partir de l'analyse géomorphologique des abords du lit, de la définition de la capacité hydraulique de chaque ouvrage (cf. fiches ouvrages) et des témoignages des riverains.

La capacité hydraulique de chaque ouvrage a été calculée de la façon suivante :

- En supposant que le flux atteint un régime critique à l'entrée de l'ouvrage, le débit dans la section d'écoulement est alors donné par :

$$Q = S \cdot \sqrt{g \cdot h} \text{ avec :}$$

Q = le débit
S = Section de l'ouvrage
g = 9.81, accélération de la pesanteur
h = hauteur d'eau à l'entrée de l'ouvrage

- Parfois, le passage par le régime critique ne peut être assuré, du fait d'une condition hydraulique à l'aval. On a alors recours au logiciel Canal 9 qui permet de réaliser un modèle sommaire du franchissement de l'ouvrage et ainsi obtenir sa capacité.

Le rendu des zones inondables est alors fourni à l'échelle 1/5000

➤ Enjeu important : présence d'installations à proximité des cours d'eau

La définition des zones inondables s'est appuyée sur une modélisation hydraulique

Pour modéliser les écoulements, nous utilisons le logiciel de calcul ISIS : logiciel de calcul des lignes d'eau en réseau linéaire, ramifié ou maillé, en régime permanent ou transitoire, écoulement fluvial ou torrentiel ;

Ce modèle s'appuie sur les mesures de profils en long et profils en travers recueillis par nos soins. La précision du modèle croissant avec le nombre de profils en travers ainsi qu'avec la prise en compte de l'ensemble des ouvrages hydrauliques (traversées, vannes, prises d'eau...) et des zones de débordement, la configuration réelle du terrain et des ouvrages a été intégrée pour une optimisation des résultats.

Le modèle peut tenir compte des pertes de charge dues aux ouvrages et de différents coefficients de rugosité (sous forme de coefficients de Manning-Strickler) dans une même section. Ce qui implique donc la définition et l'observation pour chaque section de calcul, des caractéristiques morphologiques de la rivière.

Les portions de cours d'eau modélisées résultent de l'assemblage de différents objets hydrauliques, que l'on retrouvera dans le schéma synoptique de fonctionnement des secteurs modélisés. Les caractéristiques de ces objets sont données dans le tableau ci-après :

Objet	Caractéristiques	Symbole pour schéma synoptique
tronçons de rivière	Profil en travers, longueur, caractéristiques hydrauliques	
ouvrages hydrauliques	caractéristiques géométriques et hydrauliques	 (buse),  (seuil)  (pont voûte)...
seuils de débordement	longueur, points de jonction	
zones de stockage	relation hauteur d'eau-surface	
jonction entre deux écoulements	Liaisons	

Le modèle hydraulique ISIS permet de résoudre les équations de l'hydraulique (Barré de Saint-Venant) si on ajoute à l'assemblage de ces objets des conditions aux limites et initiales, à savoir,

- Condition aval : relation niveau d'eau / débit ( : section stable, passage d'ouvrage sans débordement), niveau d'eau imposé ( : arrivée dans un lac...).
- Condition amont : Ce sont les hydrogrammes () calculés pour chaque bassin versant qui ont été injectés dans les modèles hydrauliques (cf. rapport hydrologie).

ISIS est capable de modéliser les plaines d'inondation par :

- extension des profils en travers sur la totalité de la vallée *réseau linéaire*
- rivières parallèles *réseau ramifié*
- intégration de réservoirs latéraux à restitution différée (casiers) *réseau maillé*

Le choix entre ces possibilités est effectué selon le fonctionnement réel de chaque zone inondable.

Le rendu des zones inondables est alors fourni à l'échelle 1/2000

2. BASSIN VERSANT DU PAMPHIOT

2.1 Les secteurs modélisés

Les conditions d'écoulements de crue du Pamphiot ont été modélisés par nos soins avec le programme ISIS Flow 4.4 de HR Wallingford et Halcrow :

- Depuis l'amont du hameau de Charmoisy sur la commune d'Orcier jusqu'à la sortie du Secteur des Blaves sur la commune du Lyaud, **soit 3 km de modèle hydraulique**
- Depuis l'amont du hameau de Corzent jusqu'à l'exutoire au lac léman, **soit 500 m de modèle hydraulique**

2.2 Définition des sections de calcul

Les modèles ont été construits à partir d'une topographie terrestre du cours d'eau réalisée par nos soins en janvier 2003. Elle a été complétée par des levés fournis par le service des eaux de la commune de Thonon les Bains sur les secteurs du Voua de Ly et des Blaves.

La densité moyenne des profils levés est de 1 profils tous les 25m dans les zones urbanisées (Charmoisy, moulin d'Amphion, Corzent) et de 1 profil tous les 75m dans les secteurs non urbanisés (voua de Ly).

Au total, le modèle allant de Charmoisy aux Blaves représente **108 profils en travers**, le modèle de Corzent représente **27 profils en travers**.

2.3 Modélisation des écoulements, de Charmoisy aux Blaves

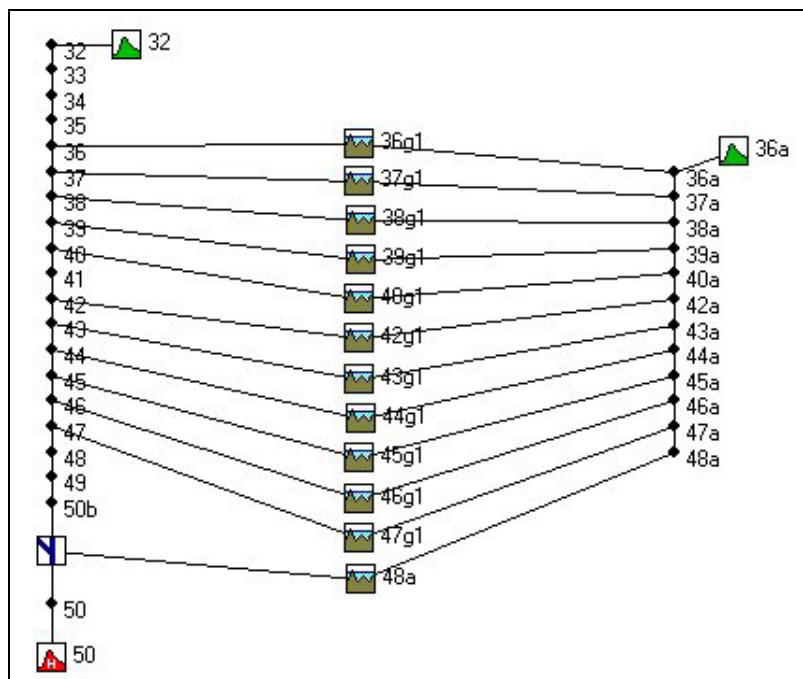
2.3.1 Détail de la construction du modèle

- ✓ De l'amont de Charmoisy à la traversée de la RD 35 (P1- P32)

La modélisation a été réalisée en régime permanent, les écoulements étant globalement contenus dans le lit mineur du cours d'eau, chaque ouvrage de franchissement a été pris en compte.

- ✓ De la traversée de la RD 35 à l'amont du voua de Ly (P33 – P50)

La modélisation a été réalisée en régime transitoire pour prendre en compte les débordements observés dans les prés en rive gauche. L'hydrogramme entrant est celui dans le volet hydrologique. Les débordements dans les champs en rive gauche ont été modélisés à l'aide d'une rivière parallèle (voir synoptique ci dessous).



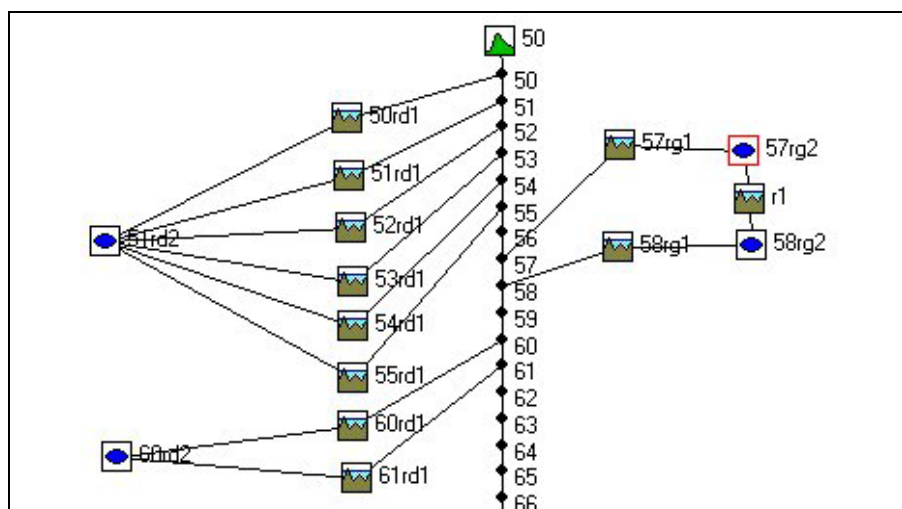
Synoptique de la construction du modèle depuis la Rd35 jusqu'en amont du Voua de Ly, une rivière parallèle a été créée pour simuler au mieux l'évolution de la crue

✓ Du Voua de Ly aux moulins d'Amphion (P50-P66)

La modélisation a été réalisée en régime transitoire pour prendre en compte les débordements et l'effet de stockage joué par les marais. L'hydrogramme entrant est celui résultant de la modélisation du secteur amont.

Trois réservoirs ont été créés pour prendre en compte les marais :

- L'un représentant le voua de ly,
- Les deux autres représentant des zones humides repérés lors des opérations topographies respectivement situées en rive gauche et droite à l'aval du voua de Ly.



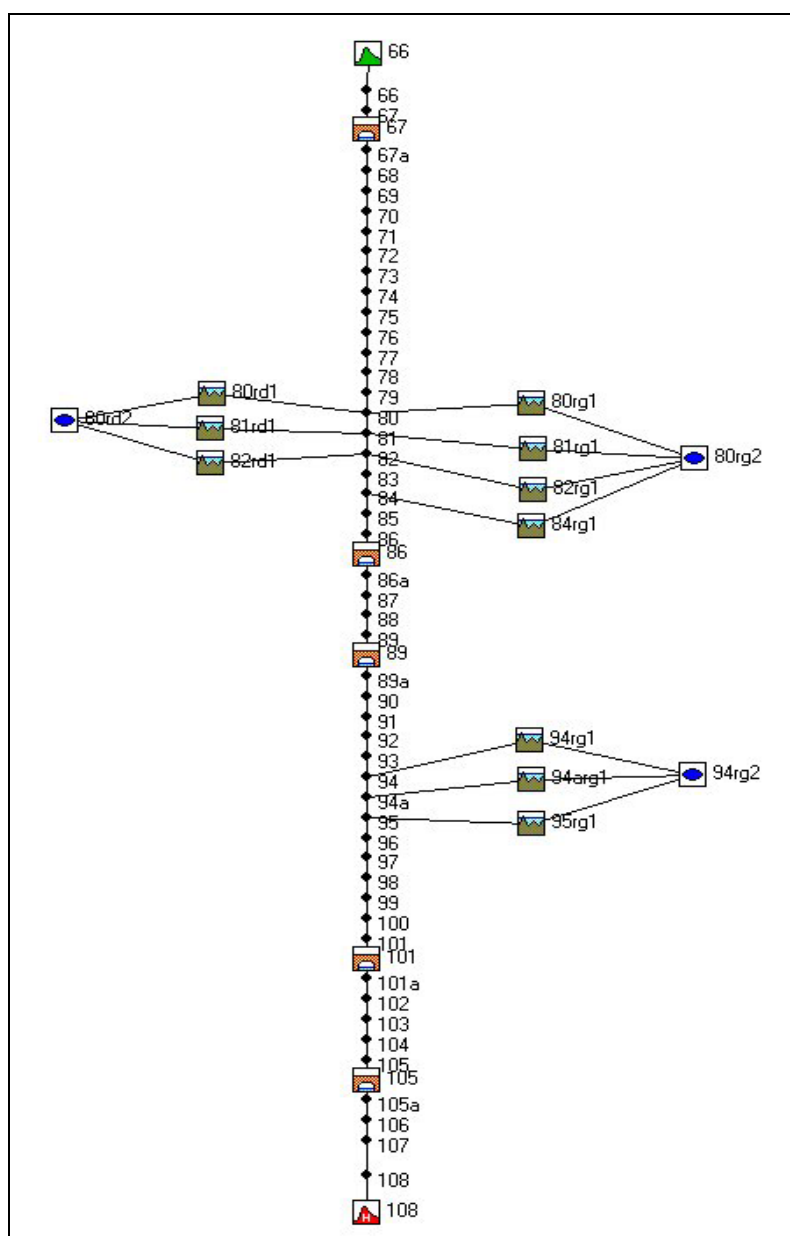
Synoptique de la construction du modèle depuis le Voua de Ly jusqu'au moulins d'Amphion, trois réservoirs représentant les différents marais

✓ Des moulins d'Amphion à l'aval des Blaves (P66 – P108).

La modélisation a été réalisée en régime transitoire pour prendre en compte les débordements et l'effet de stockage joué par les marais. L'hydrogramme entrant est celui résultant de la modélisation du secteur des moulins d'Amphion.

Trois réservoirs ont été créés pour prendre en compte les marais :

- l'un en aval des moulins d'Amphion en rive droite sur un secteur plus bas que le lit mineur
- l'un en rive gauche en face du précédent au droit d'une ancienne pisciculture aujourd'hui désaffectée
- l'un au droit du captage des Blaves en rive gauche.



Synoptique de la construction du modèle depuis les moulins d'Amphion jusqu'au Blaves, trois réservoirs représentant les différents marais

2.3.2 Définition des entrées de débits de crue :

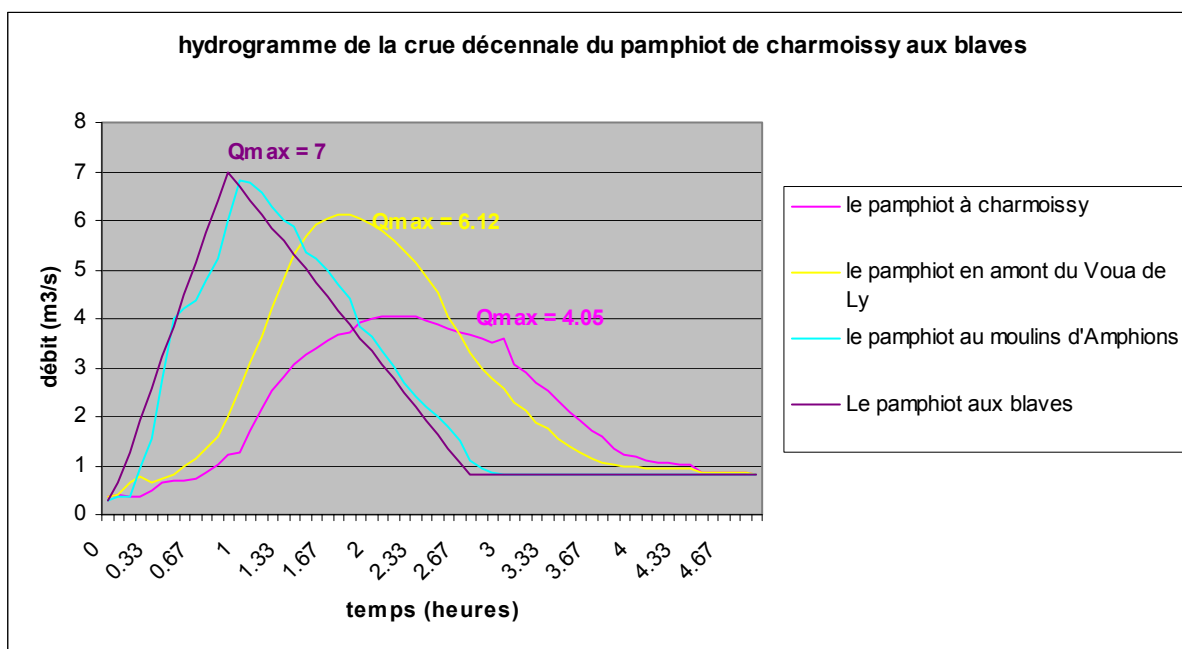
Les débits de crues sont ceux calculés dans l'étude hydrologique : Q10, Q30 et Q100 pour le Pamphiot à l'amont immédiat de Charmoisy. Nous avons pris en compte également l'arrivée du ru de Trossy, en aval immédiat du Voua de Ly ceci afin de représenter au mieux le réseau hydrographique.

2.4 De Charmoisy aux Blaves, résultats de la modélisation

2.4.1 Le rôle d'amortissement des marais :

La modélisation des crues du Pamphiot en régime transitoire dans le secteur des Blaves et des Moulins d'Amphion permet de confirmer l'analyse faite dans le volet hydrologique. Celle-ci mettait en avant des débits de crues importants sur le haut bassin versant alors qu'à la sortie des zones humides, ces débits de crues étaient largement diminués.

Le graphique ci-dessous superpose pour la crue décennale les hydrogrammes de crues du Pamphiot en différents points (Amont de Charmoisy, Amont Voua de Ly, Moulins d'Amphion et sortie des Blaves).



Cependant la superposition des résultats de la modélisation et de l'hydrologie montre qu'on ne retrouve pas les débits annoncés au départ (En sortie du hameau des Blaves, la modélisation donne un débit de 4 m³/s alors que l'hydrologie annonçait des débits inférieurs à 3.4 m³/s). ceci montre les limites de la modélisation et notamment les points suivants :

- Les réservoirs mis en place dans le modèle ne représentent que de façon schématique les zones de marais, ne prenant pas en compte la capacité d'infiltration et le temps de rétention dans le marais, l'écrêtement est donc limité.

- Le modèle n'intègre pas les capacités d'infiltration du lit du Pamphiot, phénomène bien connu sur ce cours d'eau.

Ceci conduit ainsi à surestimer les zones inondables du cours d'eau notamment dans le secteur allant des Moulins d'Amphion aux Blaves.

Une nouvelle modélisation a donc été réalisée sur ce secteur à partir des débits mis en avant dans l'hydrologie transposé à l'entrée des Moulins d'Amphion ceci afin d'approcher le plus possible la réalité.

2.4.2 Analyse des résultats : De Charmoisy aux Blaves

La crue décennale :

✓ De l'amont de Charmoisy à la traversée de la RD 35 (P1- P32)

Dans ce secteur du Pamphiot, situé juste en aval d'une zone à forte pente avec une blocométrie importante, il est important de prendre en compte le charriage existant en crue.

Ceci a été confirmé par le témoignage des riverains évoquant « les pierres qui roulent en cas de forte crue ».

Les hauteurs d'eau obtenus par la modélisation ont donc été augmentées de 30cm pour prendre en compte le débit solide.

Ainsi, pour la crue décennale, le Pamphiot ne sort pas de son lit dans ce secteur, on note cependant un **risque de débordement au droit de la passerelle piétonne (P17)**, qui pourrait occasionner des dégâts sur l'habitations située en rive droite, celle-ci étant plus basse que le haut de berge.

L'ouvrage de franchissement de la RD 35 se met en charge, des débordements sur la chaussées sont même possibles.

✓ De la traversée de la RD 35 à l'amont du voua de Ly (P33 – P50)

La modélisation montre des débordements dans les prés en rive droite faible au droit du profil 36, ils s'accroissent vers l'aval.

Au droit du Profil 48, 4 m³/s transitent sur le lit majeur alors que seul 3 m³/s sont contenus dans le lit mineur.

Les vitesses d'écoulements sur le lit majeur sont faibles et ne dépassent pas 1m/s ou très localement. La lame d'eau est également peu importante(d'environ 20cm).

Les écoulements se rassemblent au droit du Profil 50.

✓ Du Voua de Ly aux moulins d'Amphion (P50-P66)

Le lit du cours d'eau est largement insuffisant pour contenir la crue décennale.

Entre les profils 50 et 55, la capacité du cours d'eau ne dépasse pas 1.5 m³/s, c'est donc 5.5 m³/s qui se déversent dans le Voua de Ly.

Ceci est confirmé par la géométrie du piège à cailloux existant au droit du profil 51. Un calcul hydraulique simple montre que le seuil en sortie a une capacité maximale d'environ 1.4 m³/s avant débordement.

En aval du Voua de Ly le cours d'eau sort de nouveau de son lit en rive gauche dans une zone humide (P57 et P58), le débit débordant peut atteindre 3.5 m³/s. les eaux se propagent alors sur le lit majeur rejoignant le cours d'eau avant les moulins d'Amphion.

En rive droite le ruisseau sort également de son lit mais très faiblement affectant une zone humide (P60-P61), les eaux rejoignent alors le cours d'eau, l'habitation située en rive droite à l'amont des moulins d'Amphion n'est pas inondée pour la crue décennale.

✓ Des moulins d'Amphion à l'aval des Blaves (P66 – P108).

L'ouvrage de franchissement à l'entrée du lieu dit « Les Moulins d'Amphion » (P67) ne se met pas en charge pour la crue décennale (revanche d'environ 10cm). A l'aval, le ruisseau sort de son lit en rive gauche mais **n'inonde pas la RD233**. La zone inondable s'étend jusqu'en limite de l'habitation en rive gauche, les vitesses d'écoulements restent faibles.

Plus à l'aval, le champs situé en rive gauche est faiblement inondée, les habitations en rive droite ne sont pas concernées (P72-P80).

Ce schéma d'inondation a été confirmé par le témoignage des riverains.

Au droit du profil 81, le ruisseau sort de son lit en rive droite, s'étendant jusqu'au talus de la RD 233.

En rive gauche, la présence d'un ancien canal d'aménage d'un moulin facilite les débordements, ceux-ci sont pourtant faibles.

Plus en aval, on note également quelques débordements en rive gauche affectant les bassins d'une ancienne pisciculture.

Plus en aval, le pont (P86) a un tirant d'air réduit à 20cm. Le cours d'eau ne sort pas de son lit.

Plus en aval, on note également des **débordements en rive gauche au droit du P93**.

En aval du captage des Blaves, la faible pente du cours d'eau diminue les vitesses d'écoulements, **le pont (P101) est en limite de mise en charge**. Les terrains situés en aval en rive droite sont faiblement inondés. Le mur en rive gauche empêche toute inondation des habitations du hameau des Blaves.

L'ouvrage de franchissement de la RD 233 conserve un tirant d'air d'environ 30cm.

La crue trentennale :

✓ De l'amont de Charmoisy à la traversée de la RD 35 (P1- P32)

Dans ce secteur, comme pour la crue décennale, nous avons considéré une rehausse de 30cm pour tenir compte du phénomène de charriage en crue.

Jusqu'au profil 7, les écoulements sont contenus dans le cours d'eau. **Le pont (P7) se met en charge mais les écoulements sont contenus dans le lit du cours d'eau.** Les autres ponts jusqu'au profil 16 ne se mettent pas en charge.

Comme pour la crue décennale, la passerelle piétonne se met en charge, l'eau se déverse en rive droite inondant le devant d'une habitation.

Les ponts (P18 et P23) sont en limite de mise en charge, les écoulements restent cependant contenus dans le lit du Pamphiot.

Au profil 25, le Pamphiot est en limite de débordement en rive droite, les écoulements s'arrêtent au pied d'une haie de jardin.

Le pont (P27) ne se met pas en charge, le tirant d'air est inférieur à 10cm.

En aval le cours d'eau déborde faiblement en rive droite dans un pré. **Le pont (P32) de la RD35 se met en charge inondant la route.** Les écoulements débordant s'écoulent alors sur la chaussée en direction du Lyaud.

Tout au long de ce secteur, les vitesses d'écoulements sont comprises entre 1.5 et 2m/s . elles peuvent localement être plus importantes notamment à la traversée des ouvrages.

✓ De la traversée de la RD 35 à l'amont du Voua de Ly (P33 – P50)

Comme pour la crue décennale, le Pamphiot sort de son lit en rive gauche dans les prés. Un chenal d'écoulement se créant alors en partie centrale. En pied, ce sont environ 6 m³/s qui s'écoulent sur le lit majeur. Les vitesses d'écoulements peuvent atteindre 1m/s. dans le lit mineur, les vitesses d'écoulements sont comprises entre 1 et 1.5 m/s.

Les écoulements se rassemblent au droit du Profil 50.

✓ Du Voua de Ly aux moulins d'Amphion (P50-P66)

Comme pour la crue décennale, le ruisseau sort largement de son lit au niveau du Voua de Ly.

Les débordements en rive gauche et droite en aval du Voua de Ly sont augmentés notamment en rive droite (P60-P62).

✓ Des moulins d'Amphion à l'aval des Blaves (P66 – P108).

Il n'y a que peu de changement par rapport à la crue décennale, un risque d'inondation de la RD 2333 au niveau des moulins d'Amphion est envisageable mais avec des hauteurs d'eau très faibles. Plus en aval, **les habitations en rive droite (P73-P82) sont épargnées** comme pour la crue décennale.

Au niveau de l'ancienne pisciculture, les débordements en rive gauche augmentent pour atteindre 1.8 m³/s, une partie de ces écoulements rejoint le cours d'eau plus en aval (P85).

Le pont (P86) ne se met pas en charge mais le tirant d'air est ramené à 10cm.

Au niveau du captage des Blaves, le cours d'eau déborde en rive gauche mais faiblement (< 350 l/s).

Cet écrêtement du pic de crue permet de limiter l'inondation en aval, la zone inondable reste identique à celle détaillée dans la crue décennale.

La crue centennale :

✓ De l'amont de Charmoisy à la traversée de la RD 35 (P1- P32)

Dans ce secteur, comme pour la crue décennale, nous avons considéré une rehausse de 30cm pour tenir compte du phénomène de charriage en crue.

Le premier pont (P4) est en limite de mise en charge. Le pont (P7) se met en charge d'environ 20cm. Ceci conduit à rehausser la ligne d'eau en amont, mettant le Pamphiot en limite de débordement sur la chaussée en rive gauche.

La passerelle (P17) est toujours la cause de débordements qui affectent maintenant les deux rives (prépondérance en rive droite)

Le pont (P18) se met faiblement en charge, le pont (P23) est en limite.

Le Pamphiot déborde en rive droite au droit du P25 affectant les habitations proches, les vitesses d'écoulements sont faibles les hauteurs d'eau sont inférieures à 10cm.

Les débordement dans le pré en aval des habitations sont accentués ainsi que le débordement sur la RD25.

✓ De la traversée de la RD 35 à l'amont du voua de Ly (P33 – P50)

Comme pour les deux modélisations précédentes, le Pamphiot déborde dans les près en rives gauche. Le débit maximum transitant sur le lit majeur est d'environ 7.5 m3/s. les vitesses d'écoulements restent inférieures à 1 m/s.

✓ Du Voua de ly aux moulins d'Amphion (P50-P66)

Comme précédemment, le Pamphiot déborde dans le voua de Ly.

A l'aval, le Pamphiot déborde sur les deux rives, la majeure partie du cours d'eau reste cependant dans le lit mineur (environ 7 m3/s) sur le lit majeur, les vitesses d'écoulements sont faibles.

✓ Des moulins d'Amphion à l'aval des Blaves (P66 – P108).

Le pont (P67) ne se met pas en charge pour la crue centennale. En aval du pont, la hauteur d'eau dans le lit mineur du Pamphiot est importante passant par dessus la berge en rive droite inondant ainsi la RD 233 (hauteur d'eau d'environ 10cm), la zone inondables s'étend alors jusqu'en limite des clôtures des habitations de l'autre côté de la chaussée.

La rive gauche est largement inondée ; l'inondation affectent une partie de l'habitation située en rive gauche.

Plus en aval, **les habitations en rive droite (P73-P82) sont épargnées** comme pour la crue décennale.

Le pont (P86) est en limite de mise en charge. Le pont (P89) a un tirant d'air inférieur à 5cm.

Les habitations situées en rive gauche juste à l'aval de cet ouvrage ne sont pas inondées directement par le cours d'eau par contre, l'inondation est envisageable à

partir des débordements survenant au droit des bassins de l'ancienne pisciculture. Les hauteurs d'eau devraient être faibles

Au niveau du captage des Blaves, le cours d'eau déborde en rive gauche, débit débordant d'environ 700 l/s.

Dans le hameau des Blaves, la mise en charge du pont (P101) provoque un exhaussement de la ligne d'eau en amont, le ruisseau sort ainsi de son lit au droit du profil 99. Les deux rives sont inondées. Les débits débordants sont faibles et n'affecteront que faiblement la première habitation située en aval.

Le dernier pont traversant la RD 233 ne se met pas en charge, seul le champ en rive droite est inondé.

2.5 Modélisation des écoulements, de Corzent à l'exutoire

2.5.1 Détail de la construction du modèle

La modélisation a été réalisée en régime permanent. La réalisation d'une modélisation en régime transitoire n'était pas justifiée, aucune zone de stockage n'existe sur le secteur modélisé. Le débit transitant est donc identique en tout point du secteur modélisé.

2.5.2 Définition des entrées de débits de crue :

Les débits de crues sont ceux calculés dans l'étude hydrologique : Q10, Q30 et Q100.

2.6 Analyse des résultats : Secteur de Corzent

La crue décennale :

Sur ce secteur, la modélisation montre que pour la crue décennale, le Pamphiot ne sort pas de son lit. Il est en limite de débordement au niveau du P11.

Au droit de la station de mesure de la ville de Thonon les Bains (P21), le cours d'eau déborde sur la terrasse en rive gauche mais les écoulements rejoignent le lit mineur.

Les vitesses d'écoulements avoisinent les 2m/s. Elles peuvent cependant être plus importantes notamment au franchissement du premier pont (P14-P16) où elles peuvent atteindre 3.5 m/s.

L'ancien canal d'aménage du Moulin (P2) peut occasionner des débordements, le seuil étant dégradé, la répartition des débits entre le lit mineur et le canal n'est plus assurée convenablement. Ce phénomène a été observé lors des crues de novembre 2002.

La crue trentennale :

Pour la crue trentennale, le ruisseau sort de son lit au niveau du profil 10 pour inonder faiblement le terrain en rive droite (hauteur d'eau inférieure à 15cm, vitesse d'écoulement <0.5 m/s). Les vitesses d'écoulements avoisinent les 2.5m/s, on peut même observer des vitesses supérieures à 4m/s sous le premier ouvrage (P14-P16).

A la traversée du dernier pont, la ligne d'eau se situe 50cm en dessous de la canalisation d'eaux usées accrochée au tablier. La terrasse de l'habitation en rive gauche est inondée (hauteur d'eau = 70cm).

Plus en aval, le cours d'eau est en limite de débordement.

La crue centennale :

Pour la crue centennale, **le Pamphiot déborde au droit des profil 10 à 14.** En partie basse, on note également **des débordements au niveau de l'habitation en rive gauche, le jardin est faiblement inondé. Le tirant d'air sous le dernier pont est réduit à 40cm** (mesuré depuis la cote inférieure de la conduite d'eaux usées).

Les vitesses d'écoulements en partie basse peuvent atteindre 2.5 à 3m/s.

Comme précédemment, l'ancien canal du moulin peut inonder une partie des bâtiments situées en rive droite

On rappellera ici que la formation d'embâcle à l'entrée des ouvrages n'est pas prise en compte dans la modélisation des écoulements. Ce phénomène peut être un facteur aggravant et a été mis en avant par le témoignage des riverains. Il est conforté par la géomorphologie du cours d'eau en amont, on note de nombreux arbres en travers et plusieurs glissements de terrain important.

2.7 Présentation des résultats

Listing des résultats :

Annexes : il y est indiqué pour chaque modélisation (Q10.Q30 et Q100) :

- La désignation de la section
- Le débit maxi transitant dans la section
- Le niveau NGF atteint par l'écoulement dans la section
- Le Froude
- La vitesse moyenne dans la section

Profil de chaque section

Annexes : Il est indiqué pour chaque crue la hauteur d'eau maximale atteinte.

2.8 Le secteurs non modélisés du Pamphiot

Dans les secteurs n'ayant pas fait l'objet de modélisation, la définition des zones inondables du Pamphiot a été réalisée à partir de l'analyse géomorphologique des abords du lit (définition des zones inondables proches) et de la définition de la capacité hydraulique de chaque ouvrage.

Cette analyse a permis de mettre en avant les points suivants :

- Sur le haut bassin versant, le Pamphiot s'écoule à l'écart des zones habitées. On note une sous-dimensionnement d'un passage agricole (fiche Ouvrage n°2) dès la crue décennale, la buse D500 est largement insuffisante. Le ruisseau en crue sort de son lit et inonde les champs alentours. Les habitations du hameau des Favrats ne sont pas concernées par ces débordements.
- A la confluence du ruisseau de Filient, le gabarit du pont (cf fiche ouvrage n°3) provoque des débordements en amont sur une zone assez plate contre le talus de la route. La mise en charge de l'ouvrage est à craindre pour la crue centennale. Ces débordements n'affectent aucune habitation, la route (RD 36) est située bien en dessus de l'ouvrage et ne peut être submergée.
- Plus en aval, le Pamphiot s'écoule dans un Talweg boisé à forte pente. Le pont de la RD 36, lieu dit le Tovez, (cf fiche ouvrage n°4) est en limite de mise en charge pour la crue centennale, le ruisseau est bien en dessous de la chaussée, la route ne peut être submergée. Plus en aval, le cours d'eau s'écoule également dans un talweg boisé à forte pente.
- De l'aval des Blaves au secteur de Chignens, l'ensemble des ouvrages est largement sur-dimensionné, le cours d'eau s'écoule dans un talweg boisé à pente moyenne. Les zones inondables sont donc très limitées.
- Les ouvrages 34 et 35 (station limnimétrique de Thonon les Bains) sont sous-dimensionnés pour la crue centennale. L'ouvrage 35 est même partiellement effondré, réduisant fortement sa capacité hydraulique, il risque de s'écrouler complètement lors d'une prochaine crue. L'inondation de la chaussée est envisageable
- Jusqu'au secteur de Corzent, les ouvrages de franchissement sont largement surdimensionnés (ouvrages d'arts à plusieurs arches), les zones inondées sont faibles et contenus par la morphologie du cours d'eau (talus important de par et d'autre). On note une seule zone de débordement au droit de la ferme du Genevray en rive droite affectant des terres agricoles.

2.9 **Le Macheron**

Le Macheron a un régime hydrologique particulier avec des débits de crues extrêmement faibles (voir étude hydrologique), ceci est dû à la morphologie du bassin versant comportant une superficie importante de zones humides.

L'analyse de la capacité hydraulique de chaque ouvrage par rapport au débit de crue du cours d'eau nous permet de mettre en avant les points suivants :

- L'ouvrage de franchissement de la RD 12 (cf fiche ouvrage n°1) est sous dimensionné pour un débit supérieur à la crue décennale, la chaussée est inondée dès les crues supérieures.
- L'ouvrage 2 est à surveiller. En effet, bien que son dimensionnement soit suffisant, sa conception (deux buses béton accolées) facilite la formation d'embâcle en entrée. Le ruisseau longe des jardins d'habitations récentes.
- Plus en aval, l'inondation ne concerne que des prairies. L'ouvrage 3 est suffisamment dimensionné, les champs en amont peuvent être inondés par l'exhaussement de la ligne d'eau en amont de l'ouvrage. Ceci n'affectera pas la chaussée passant largement au dessus du cours d'eau. *Ce pont avait même fait l'objet par le passé d'un aménagement en amont, l'entrée était bouchée par des planches de bois afin de créer une retenue d'eau en amont pour l'alimentation d'un moulin juste en aval, les glissières métalliques de l'aménagement sont encore visibles sur les culées de l'ouvrage.*

2.10 **La Ravine**

La ravine est un petit ru sur la commune du LYAUD, descendant des Mont d'Hermones avant de se perdre dans le Voua Benit. Il provoque des inondations lors de gros orages.

Le pont de franchissement de la RD 35 est suffisamment dimensionné malgré une légère mise en charge de l'ouvrage pour la crue centennale. Par contre la buse béton D750 située en aval est largement sous dimensionné ainsi que le lit du cours d'eau en aval. Les débordements par dessus suivent le chemin et affectent les maisons riveraines.

La commune du Lyaud connaît également des problèmes de sous dimensionnement de son réseau d'eaux pluviales sur la partie aval créant des nuisances à certaines maisons riveraines lors de gros orages.

3. BASSIN VERSANT DU REDON

3.1 Les secteurs modélisés du Redon:

Les conditions d'écoulements de crue du Redon ont été modélisés par nos soins avec le programme ISIS Flow 4.4 de HR Wallingford et Halcrow, dans le secteur de Sechex, depuis l'amont du camping sur la commune d'Anthy sur Léman jusqu'à l'exutoire au lac, **soit 650 m de modèle hydraulique.**

Nous appellerons plus communément ce modèle « modèle de Séchex » pour la suite de l'étude.

L'affluent principal du Redon, la Gurnaz a également été modélisée depuis la traversée de la RD903 jusqu'au lieu dit « les Grandes Teppes » sur la commune de Perrignier **soit 2.2 km de modèle hydraulique.**

Nous appellerons plus communément ce modèle « modèle de Brécours » pour la suite de l'étude.

3.2 Définition des sections de calcul

Le modèle aval du Redon a été construit à partir d'une topographie terrestre du cours d'eau réalisée par nos soins en janvier 2003, calée en LAMBERT II. La densité moyenne des profils levés est de 1 profil tous les 15m, ce qui représente un total de **24 profils en travers.**

Pour la Gurnaz, un premier modèle avait été réalisé en 1996, par nos soins avec le logiciel Talweg Fluvia. Nous avons réalisé une deuxième modélisation avec le logiciel ISIS afin de prendre en compte les débordements du cours d'eau et donc le rôle d'écêtement des zones humides proches. La topographie de base est celle datant de 1996 en y intégrant les travaux qui ont été réalisés depuis : notamment la modification de l'ouvrage situé entre la RD 25 et la zone industrielle. Cette modélisation représente un total de **45 profils en travers.**

3.3 Modélisation des écoulements, secteur de Sechex

3.3.1 Détail de la construction du modèle

La modélisation a été réalisée en régime permanent. La réalisation d'une modélisation en régime transitoire n'était pas justifiée, aucune zone de stockage n'existe sur le secteur modélisé. Le débit transitant est donc identique en tout point du secteur modélisé.

3.3.2 Définition des entrées de débits de crue :

Les débits de crues sont ceux calculés dans l'étude hydrologique : Q10, Q30 et Q100.

3.4 Analyse des résultats : Secteur de Sechex

La crue décennale :

La modélisation montre que pour la crue décennale, le Redon ne sort pas de son lit. Il inonde la risberme en rive droite (P2-P6) ainsi que la terrasse végétalisée en rive gauche.

L'ouvrage (Re 22) est en limite de mise en charge.

Les vitesses d'écoulements ne dépassent 1.7 m/s. On peut cependant observer des vitesses plus élevées notamment dans les deux méandres principaux (P12-P14 et P20-P22). Le régime d'écoulement est fortement fluvial.

La crue trentennale :

Pour la crue trentennale, la zone inondable s'amplifie sur l'amont mais reste contenue dans la risberme en rive droite et sur la terrasse en rive gauche.

Plus en aval, on note des **débordements en rive gauche** (P11). Ces débordements s'écoulent alors sur le lit majeur et peuvent affecter les habitations situées à l'aval en rive gauche.

Les vitesses d'écoulements restent cependant faible contenue de la pente du lit majeur.

(ce phénomène d'inondation a été observé dan les années passées. Une protection artisanale a été réalisée par un particulier pour contenir les débordements).

Le pont P22 se met en charge et contribue à rehausser la ligne d'eau sur l'amont. Plus en aval, le Redon inonde la zone boisée en rive gauche. La faible pente du cours d'eau limite également sa capacité débitante.

Les vitesses d'écoulements restent faibles.

La crue centennale :

Pour la crue centennale, la partie amont n'évolue guère, la risberme contient les écoulements. **Le village de vacance est donc hors d'eau pour la crue centennale.**

Plus en aval le pont (P21) ne se met pas en charge, le tirant d'air est d'environ 66cm.

Au P10, le Redon sort légèrement de son lit en rive gauche mais n'affecte pas le chemin. Les débordements en rive gauche sont amplifiés et peuvent se propager jusqu'en aval de la route de Secam.

Comme pour la crue trentennale, le pont se met en charge.

Plus en aval, le Redon sort de son lit en rive gauche pouvant affecter l'habitation se trouvant à proximité. En rive droite, le Redon sort également de son lit (P20). Ces débordements sont favorisés par la courbure du lit rehaussant la ligne d'eau en extrados. Ces écoulements se propagent alors sur la chaussée. La haie de jardin limite la propagation des eaux en rive droite.

Les vitesses d'écoulements restent faibles, inférieures à 2m/s.

3.5 Modélisation des écoulements, secteur de Brécorens :

3.5.1 Détail de la construction du modèle

La modélisation a été réalisée en régime pseudo-permanent. Ce principe de modélisation permet de prendre en compte les débordements d'un cours d'eau pouvant ainsi affecter le débit transitant dans le lit mineur.

3.5.2 Définition des entrées de débits de crue :

Les débits de crues sont ceux calculés dans l'étude hydrologique : Q10, Q30 et Q100.

3.6 Analyse des résultats : Secteur de Brécorens

La crue décennale :

La modélisation montre que jusqu'au profil 20, la Gurnaz ne sort pas de son lit. Les murs existants de par et d'autre du cours d'eau contiennent les écoulements bien que certains ouvrages soient en limite de mise en charge (Gu6, GU7, Gu8) .

Sur cette portion, les vitesses d'écoulements sont comprises entre 1.5 et 3.2 m/s. la traversée du hameau de Brécorens (berge bétonnée, pavage du fond) accélère les écoulements.

Plus en aval, la Gurnaz sort de son lit en rive droite. L'eau se propage alors dans des fossés. Ce réseau hydrographie permet d'alimenter le « marais des Prés d'Eaux », tout en évitant l'inondation de l'entreprise GIRARD SOPREVA.

L'ouvrage de traversée de la voie SNCF est limitant pour la partie aval. Sa faible section débitante limite le débit en aval à 3.6 m3/s.

En aval, la Gurnaz sort de nouveau de son lit au droit du profil 27. les travaux réalisés en 1997 permettant d'évier l'inondation de la route reliant la RD 25 et la zone industrielle

Plus en aval la largeur du lit et le sous dimensionnement de certains ouvrage (notamment Gu14) provoque des débordements sur les deux rives.

Les deux ouvrages (Gu 13 et GU14) sont sous dimensionnés

La crue trentennale :

Pour la crue trentennale, on note quelques zones de débordements dans la partie amont affectant principalement des zones agricoles. **La Gurnaz sort également de son lit en rive droite en aval de l'ouvrage (P6).**

Le sous dimensionnement de l'ouvrage (P10) provoque des débordements en amont affectant le jardin d'une habitation en rive gauche.

Plus en aval, comme pour la crue décennal, l'ouvrage sous la voie ferrée limite le débit à l'aval provoquant des débordements en amont dans les fossés naturels.

En aval, la zone d'inondation est identique à la crue décennale.

La crue centennale :

Pour la crue centennale, les débordements sont aggravés au droit du profil 14.

Les murets existants à la traversée de Brécorens contiennent les débordements.

Plus en aval. **Le sous dimensionnement de l'ouvrage (P10) provoque des inondations en amont qui affectent l'habitation en rive gauche.**

En aval comme précédemment, l'ouvrage SNCF limite le débit en aval. Les fossés amont recueille les débordements pour alimenter le « marais des Prés d'eaux », **l'inondation de l'entreprise GIRARD SOPREVA est possible** et est directement lié à l'entretien des fossés existants.

3.7 Les secteurs non modélisés sur le Redon

Dans les secteurs n'ayant pas fait l'objet de modélisation, la définition des zones inondables du Redon a été réalisée à partir de l'analyse géomorphologique des abords du lit (définition des zones inondables proches), de la définition de la capacité hydraulique de chaque ouvrage et des témoignages des riverains.

Cette analyse a permis de mettre en avant les points suivants :

- Le premier ouvrage (Re1) est sous dimensionné, la situation est aggravé par l'engravement actuel de l'entrée de l'ouvrage.
- Dans la traversée de Perrignier, le pont (Re6) est sous dimensionné dès la crue décennale. On observe des débordements en amont, le lit du ruisseau n'étant pas suffisant pour contenir le débit du cour d'eau. Ces débordements affectent les deux rives : notamment une habitation récente située en rive droite, le hangar de la commune situé en rive droite en aval de la confluence avec le ruisseau des Moillères et un ancien moulin situé entre les deux cours d'eaux. Plus en aval, le ruisseau retrouve un gabarit plus large, le ruisseau ne sort plus de son lit. On notera cependant qu'en amont de la poste, le lit du cours d'eau est endigué (mur en béton en rive droite). Le niveau d'eau pouvant atteindre des niveaux supérieur au terrain naturel.
- Au niveau du moulin de Perrignier, on peut également craindre des problème en cas de crue centennale. Ces problèmes pourraient affecter le moulin en lui même : le canal et le lit naturel du Redon confluent sous le bâtiment à proximité des installations électrique principales. Des débordmeenst pourraient survenir dasn ce secteur.
- Dans le secteur de la maisons d'enfant (commune de MARGENCEL, lieu dit les Etrepets), le Redon sort de son lit en cas de très grosse crue. L'inondation se fait principalement en rive droite (sur les bâtiments), celle ci étant plus basse que la rive gauche. L'ouvrage (Re18) se met en charge et pourrait aggraver la situation en cas d'embâcle, phénomène tout à fait envisageable compte tenu du faible entretien du cours d'eau observé sur la partie amont.

- Sur le secteur aval, la partie busée (Re19) concernant la traversée de la carrière et le passage sous la RN5 est sous dimensionné en entrée. On observe une mise en charge des deux buses. Le piège à embâcle situé en amont permet d'éviter l'obstruction de l'ouvrage dans sa partie intérieure. L'inondation n'affecte que la zone de la carrière, des hangars techniques peuvent être concernés.

3.8 Le ruisseau des Moillères

Le ruisseau des Moillères a un régime hydrologique particulier avec des débits de crues extrêmement faibles (voir étude hydrologique), ceci est dû à la morphologie du bassin versant comportant une superficie importante de zones humides.

On note peu de problème sur ce bassin versant globalement peu urbanisé (notamment aux abords du cours d'eau). On relèvera cependant que la confluence avec le Redon peut provoquer des débordements affectant le bâtiment de la ville en rive droite. L'ancien moulin situé juste en amont est également exposé.

3.9 Les secteurs non modélisés sur la Gurnaz :

Dans les secteurs n'ayant pas fait l'objet de modélisation, la définition des zones inondables de la Gurnaz a été réalisée à partir de l'analyse géomorphologique des abords du lit (définition des zones inondables proches), de la définition de la capacité hydraulique de chaque ouvrage et des témoignages des riverains.

- Sur le haut bassin versant, on note deux ouvrages sous dimensionnés (Re1 et Re2), le développement de la végétation et l'état général du lit ne favorisent pas la situation.
- Plus en aval, à la traversée du lieu dit « Chez Rayret », on note que l'ouvrage (Gu3) est sous dimensionné. La hauteur des berges permet de contenir les débordements. On mettra cependant en avant l'engravement actuel de l'ouvrage (pente de l'ouvrage trop faible) qui pourra à terme provoquer une obstruction de celui-ci.
- L'ouvrage de traversée de la RD 903 (Re5) est également sous dimensionné.
- Au niveau du secteur des Grandes Teppes, on note le sous dimensionnement du dernier ouvrage (Gu14), (accès à une maison particulière), qui occasionne des débordements en amont.

3.10 Présentation des résultats

Listing des résultats :

Annexes : il y est indiqué pour chaque modélisation (Q10, Q30 et Q100) :

- La désignation de la section
- Le débit maxi transitant dans la section
- Le niveau NGF atteint par l'écoulement dans la section

- Le Froude
- La vitesse moyenne dans la section

Profil de chaque section

Annexes : Il est indiqué pour chaque crue la hauteur d'eau maximale atteinte.

4. BASSIN VERSANT DU DRONZET

4.1 Diagnostic des zones à enjeux à risque connues

A l'issue des rencontres avec les différentes communes du bassin versant, 1 secteur sensible a été identifié :

- le Dronzet à l'embouchure

Cette zone a fait l'objet d'un levé topographique du lit mineur et des rives afin de préciser les hauteurs de berge réelles, les pentes du lit et les dénivelées entre rive et sur rive.

Le linéaire relevé est d'environ :

- le Dronzet : ~ 250 ml

Dans le même temps, le recueil des témoignages des événements historiques associés a permis de préciser l'ampleur et la nature du risque.

4.2 Diagnostic du restant du cours d'eau

Dans les secteurs n'ayant pas fait l'objet de levé topographique, la définition des zones inondables a été réalisée à partir de l'analyse géomorphologique du lit et de ces abords et de la définition de la capacité hydraulique de chaque ouvrage.

4.3 Le Dronzet à l'embouchure

Reconnaissance de terrain :

La pente du lit du Dronzet est assez élevée le long du camping de la Renouillère, de l'ordre de 1,8%.

La berge gauche se trouve fréquemment aménagée par des perrés en galets ou enrochements liaisonnés. Elle est de hauteur importante hormis à l'amont de l'ouvrage de traversée de la route de la plage où la dénivelée avec la rive droite est faible quoique toujours légèrement au dessus. La rive accueille un camping d'emplacement de mobile-home.

La berge droite est quasi naturelle et de hauteur moindre ($H \sim 1-1,1$ m pour le haut de berge ; 1,2 à 1,5 m pour la rive). Elle accueille un camping essentiellement de bungalows fixes, plus anciens que ceux de la rive droite.

La largeur moyenne du lit est de 1,5 m. Le tronc des arbres présents le long du ruisseau créent des rétrécissements localisés qui rehaussent les niveaux d'eau amont tout comme ils favorisent le risque d'embâcle (appuis latéraux pour les corps charriés).

Historique des débordements :

Historiquement, des débordements ont eu lieu au droit de l'OH D8. Les eaux se sont répandues autour de la maison rive droite ($dH_{\text{eau}} = 1,65 \text{ m}$). La route de la plage a été inondée. Les eaux se sont ensuite écoulées de part et d'autre du lit, rejoignant le lac par les parkings et le jardin de la résidence en rive droite.

L'extension des inondations au delà du restaurant des pêcheurs serait due aux protections mises en place par ce dernier, conduisant les eaux à longer la route avant de se déverser sur les terrains voisins en contrebas.

Le pont dalle (OH D8) offre un tirant d'eau possible de seulement 0,7 m. Le risque d'embâcle est donc très élevé. Selon les témoignages des riverains (en particulier le plus touché rive droite), le problème majeur provient de l'insuffisance de cet ouvrage qui subit des embâcles qui réduisent sa capacité théorique, déjà insuffisante au vu des débits de crue estimés.

Des débordements se sont également produits le long du camping de la Renouillère, sur la partie aval du camping. Ils seraient là encore générés par des obstructions du lit.

Diagnostic des risques après levés et modélisations:

Les débits de crue retenus sur ce secteur sont $Q_{10} = 3,9 \text{ m}^3/\text{s}$ et $Q_{100} = 6,6 \text{ m}^3/\text{s}$.

Un linéaire de 250 m environ a fait l'objet d'un levé topographique depuis l'embouchure au lac. La modélisation a été menée sommairement (section trapézoïdale régulière) en régime uniforme permanent.

Les hauteurs d'eau sont de l'ordre de 1 m en crue décennale, et de 1,3 m en crue centennale. Des débordements ponctuels sont donc possibles au delà de la crue décennale.

A proximité de la route de la plage, la pente du lit s'abaisse à 0,6%. Dès lors, les niveaux d'eau atteignent 1,1 m en Q_{10} et 1,6 m en Q_{100} . Le risque de débordement devient donc plus grand sur ce secteur.

En outre, la capacité de l'ouvrage de la route de la plage est proche de la crue décennale. Au delà, sa mise en charge rehausse les lignes d'eau à proximité amont. Les niveaux atteints lors des dernières crues ($H \sim 1,6 \text{ m}$) apparaissent donc cohérents.

Bilan :

Les risques de débordement et d'atteinte à des biens et des personnes sont donc réels. Ce risque est essentiellement généré par l'insuffisance de l'ouvrage qui subit de fréquents embâcles (tirant d'eau disponible de 0,7 m). Son remplacement limiterait les risques pour les crues inférieures à la centennale, mais uniquement au droit de l'ouvrage.

Des débordements ponctuels et confinés à proximité du lit sont susceptibles de se produire sur la partie basse du camping au delà de la crue décennale. Les embâcles accroissent ce risque et sa fréquence.

4.4 Diagnostic des zones à enjeux supplémentaires identifiées à risque

Le Dronzet à la traversée de la route de Choisy à Jouvernex

Le ponceau en arche se révèle insuffisant au delà de la crue trentennale. Des débordements se produisent dès la crue décennale sur la rive gauche.

En crue centennale, des débordements sur la chaussée sont possibles.

5. BASSIN VERSANT DU FORON DE SCIEZ

5.1 Diagnostic des zones à enjeux à risque connues

A l'issue des rencontres avec les différentes communes du bassin versant, 4 linéaires sensibles ont été identifiés :

- la Folle sur la commune de Bons en Chablais entre la RD 903 et la voie SNCF
- la Gorge sur la commune de Lully entre la RD 135 et la RD 903 (village de Lully)
- le Bordignin sur la commune de Sciez en aval de la RN 5 (lotissement du Pantets)

Ces zones ont fait l'objet de levés topographiques du lit mineur des cours d'eau et des rives afin de préciser les hauteurs de berge réelles, les pentes du lit et les dénivelées entre rive et sur rive.

Les linéaires relevés ont représentés respectivement :

- la Folle : ~ 350 ml
- la Gorge : ~ 250 ml
- le Bordignin : ~ 400 ml

Dans le même temps, le recueil des témoignages des événements historiques associés à chaque secteur a permis d'ores et déjà de préciser l'ampleur du risque.

5.2 Diagnostic des autres secteurs des cours d'eau

Dans les secteurs n'ayant pas fait l'objet de levé topographique, la définition des zones inondables a été réalisée à partir de l'analyse géomorphologique du lit et de ces abords, de la définition de la capacité hydraulique de chaque ouvrage et du recueil de données auprès de chaque commune concernant les insuffisances et désordres relevés par le passé.

5.3 Le bassin versant amont à la voie SNCF : de la Folle à la Gurnaz

Cette partie du bassin se caractérise par sa pente élevée de 10 à 20% avec une rupture de profil en long à partir de la RD 903 jusqu'à la voie SNCF. En aval, les cours d'eau évoluent en zone boisée et s'encaissent progressivement.

Les cours d'eau drainant cette partie du bassin sont donc plutôt de nature torrentielle. Cela implique des capacités de charriage suffisantes pour générer des risques de débordement tant par engravement que par embâcles, ainsi que des fluctuations notables des lignes d'eau de crue réelles pour un débit donné ("vagues") en raison de l'instabilité du régime d'écoulement torrentiel.

5.3.1 Zones à enjeux à risque connues

a. La Folle de la RD 903 à la voie SNCF

Reconnaissance de terrain :

Ce tronçon d'environ 350 ml débute en fait en aval de la partie canalisée entre 2 murs qui traverse des propriétés privées dont une passerelle présente d'ailleurs des insuffisances (OH FOL6b).

Les débits de crue retenus sur ce secteur sont $Q_{10} = 7 \text{ m}^3/\text{s}$ et $Q_{100} = 10,6 \text{ m}^3/\text{s}$.

La pente du lit de la Folle évolue de 3,4% (sur 70ml) entre la partie emmurée et l'ouvrage d'accès aux résidences (OH FOL6q), à 2,2% en aval jusqu'au méandre entre résidence (~ 120 ml), puis 1,2% jusqu'à la voie SNCF (~ 160 ml).

Les écoulements sur ce secteur sont torrentiels.

Les berges s'avèrent globalement à forte pente. En aval immédiat de l'OH FOL6q, la rive droite est soumise à une forte érosion sur environ 40 ml. En amont de cet ouvrage, la berge gauche, soutenant une aire de parking subit un sapement de pied qui a déjà généré un glissement du talus ; les bordures du parking sont d'ailleurs totalement déstabilisées. Ailleurs, les berges sont, soit verticalisées mais maintenues par la végétation, soit ont glissées et ont désormais un profil abaissé plus stable mais dévégétalisées (traversée de la copropriété de Praly).

On relève que la berge droite entre l'ouvrage FOL6q et FOL7 est rehaussée par un merlon artificiel en terre. Cette rehausse de la berge tend à prouver le risque important de débordement.

Historique des débordements :

Historiquement, des débordements ont eu lieu au droit de la copropriété de Praly, à savoir en amont et aval de l'OH FOL7. L'ouvrage présentait par le passé des insuffisances liées à son gabarit ($\varnothing 1000$ ou $\varnothing 1200$). Depuis son recalibrage, il n'y a pas eu de débordements dus à l'ouvrage.

En aval de cet ouvrage, des débordements ont cependant continué à se produire principalement rive gauche, inondant les garages de la résidence. Plus en aval, quelques débordements ont mis en avant le risque d'inondation du quartier résidentiel de Praly.

Diagnostic des risques après levés et modélisations :

La modélisation a été menée en régime permanent, afin de préciser les risques en chaque point vis à vis des débits de crue estimés (pas de perte de débit considéré quand bien même des débordements amont se produisent actuellement).

En crue décennale, la passerelle en béton EDF (OH FOL6t) génère des débordements rive droite. Les eaux débordées retournent rapidement dans le lit. De l'ouvrage FOL6q à FOL7, les eaux sont contenues dans le lit mineur, mais à plein bord. Les ouvrages sont en limite de

saturation. Des débordements se produisent rive gauche en aval en direction des garages, jusqu'à 2 m³/s.

Plus en aval, un risque de débordement demeure en extrémité du mur gauche (pose récente d'un gros bloc pour stabiliser la berge), ainsi qu'au droit du pont SNCF dont la capacité est limitée à 6 m³/s.

En crue centennale, des débordements se produisent sur la rive droite en amont de l'OH FOL6q. Ce dernier est également saturé. Les débordements atteignent donc les parkings rive droite. L'expansion des écoulements à l'aval touche le fond de jardin d'une habitation, puis les potagers de la copropriété de Praly.

Des débordements se produisent également en amont de l'OH FOL7. Les eaux s'étendent sur les 2 rives et touchent les bâtiments et parkings. La capacité du lit en amont de l'OH FOL7 est de l'ordre de 7 m³/s tandis qu'en aval immédiat elle est limitée à 5 m³/s, générant les débordements dès la crue décennale.

Plus bas encore, la capacité se limite à nouveau à 7 m³/s tandis que l'ouvrage SNCF est saturé à 6 m³/s. Le risque pour le quartier résidentiel de la Praly est donc bien réel. La rive gauche s'avère en effet plus basse que la rive droite de 10 à 25 cm. Cette rive gauche présente, qui plus est, un dévers en direction des habitations et non du lit mineur.

Les vitesses moyennes en lit mineur sur ce secteur modélisé vont de 1,9 m/s à 3,5 m/s. Elles sont moindres en aval des bâtiments de la copropriété de Praly du fait de la réduction de la pente du lit et de la saturation de l'ouvrage SNCF OH FOL8.

Bilan :

Les risques de débordement et d'atteinte à des biens et des personnes sont donc réels et importants. Outre la copropriété de Praly, les inondations sont susceptibles de toucher l'ensemble du quartier résidentiel de Praly situé en contrebas de la Folle. L'insuffisance de l'ouvrage SNCF favorise certes ces inondations, mais la capacité actuelle du lit amont et la dénivelée actuelle rive gauche-rive droite est également la cause de ce risque.

Notons que ce risque en rive gauche demeure en aval du pont SNCF et ce jusqu'à la confluence avec le réseau de Saint-Didier. Plus en aval, un endiguement rive gauche a été réalisé pour limiter les débordements.

b. La Gorge de la RD 135 à la RD 903

Reconnaissance de terrain :

Ce tronçon d'environ 200 m présente une rive gauche en prairie, hormis à l'aval immédiat du pont de la RD 135 où 2 habitations sont recensées. En rive droite, le RD 135 s'écarte du torrent et quelques habitations sont implantées en contrebas en bordure de la Gorge.

Les débits de crue retenus sur ce secteur sont Q₁₀ = 6 m³/s et Q₁₀₀ = 9,4 m³/s.

La pente du lit de la Gorge est uniforme sur le secteur, de l'ordre de 2,2%.

Les écoulements sur ce secteur sont torrentiels.

En amont du pont de la RD 135 au village de Lully, le lit mineur amont est endigué par des murs sur $H=2$ m, ce qui évite les débordements latéraux hormis ceux sur l'ouvrage même.

Par ailleurs, on relève la présence d'endiguements en haut de berge gauche de 30 à 50 cm de haut sur plus de 60 m en aval du transformateur électrique.

Cet ouvrage laisse présager de débordements passés sur cette rive.

Ce phénomène se trouve conforté par la présence d'un Ø400 au bas du champ en contrebas de la RD 903, dont la fonctionnalité serait l'évacuation des eaux débordées.

Le pont de la RD 903 présente un gabarit très suffisant. Le radier maçonné accroît sa capacité. En aval, le lit a subi des désordres liés à l'accélération des écoulements sous le pont ainsi qu'au rétrécissement du lit provoqué par l'emmurement rive gauche. Le lit s'est inévitablement incisé de 60 cm environ auquel s'ajoute l'affouillement propre aux accélérations sur le radier du pont. Des enrochements limitent l'évolution du phénomène.

Historique des débordements :

Historiquement, il ne nous a pas été évoqué ouvertement de débordements que ce soit au droit de l'ouvrage de la RD 135 (OH Ge4), ou que ce soit en rive gauche en aval. La propriétaire de la première habitation rive droite située entre le ruisseau de la gorge et la RD 135 évoque l'inondation passé du garage de son habitation.

Diagnostic des risques après levés et modélisations:

Compte tenu de l'uniformité du lit sur ce secteur, une modélisation sommaire a été menée avec le logiciel CANAL 9 en régime permanent.

Le gabarit de lit moyen est de $L=2,3$ m de large et de fruit de berge à 1H/1V. Les hauteurs de berge sans prise en compte du merlon sur rive gauche sont de l'ordre de 0,9 à 1,2 m.

En régime uniforme, les écoulements sont en régime critique, à savoir à la limite du passage fluvial-torrentiel. L'instabilité des écoulements est déjà notoire.

La capacité de l'ouvrage OH Ge4 est estimée à 8 m³/s. Il se trouve donc saturé en crue centennale avec surverse sur la RD135. Les eaux évoluent alors en partie le long de la RD, une partie retournant progressivement au lit, une autre étant susceptible de longer la chaussée.

Le débit décennal transite avec une hauteur d'eau moyenne de 0,85 m en lit mineur. Le débit centennal transite avec une hauteur moyenne de 1,1 m.

Les vitesses moyennes en lit mineur sur ce secteur sont de 2,2 à 2,6 m/s (Q10-Q100).

Au delà de la crue décennale, des débordements sont donc à craindre en direction des 2 habitations rive gauche (sortie du pont de Lully) et rive droite vers la première habitation. Le linéaire de débordement indiqué sur le merlon gauche suppose la rupture de cet endiguement artisanal.

Les débordements rive gauche ne retournent pas dans le lit compte tenu du dévers du terrain en direction du lit majeur.

A proximité de la RD 903, les berges s'abaissent à $H=0,7-0,9$ m. Les débordements sont alors possibles en rive gauche et dans une moindre mesure droite. Ils ne touchent pas d'habitation.

Bilan :

Les risques de débordement et d'atteinte à des biens et des personnes sont donc réels. L'insuffisance de l'OH Ge4 génère en crue centennale des débordements sur la RD135 voire vers les habitations. En aval, le lit présente un gabarit limité qui génère des risques de débordements rive droite et gauche jusqu'à la première maison rive droite. Un endiguement en rive gauche limite les débordements passés sur cette rive. Plus en aval, la dénivellée rive gauche-rive droite de 10-20 cm favorise les débordements vers la rive gauche. L'expansion latérale des crues s'accroît à l'amont du pont de la RD 903. Il n'y a pas de débordement sur la RD 903 dès lors que les eaux sur lit majeur sont évacuées par l'ouvrage de décharge.

5.3.2 Zones à enjeux supplémentaires identifiées à risque

La commune de Bons-En-Chablais a identifié de nombreux ouvrages de recouvrement qui ont présenté des désordres par le passé. Parmi l'ensemble de ces ouvrages, seuls ceux relatifs au réseau hydrographique mentionné sur la carte IGN au 1/25000^e ont finalement fait l'objet d'une analyse approfondie de l'ouvrage ; à savoir à la traversée du chef-lieu : le ruisseau de la Folle et le ruisseau de Bellosy en amont de la RD903. En aval, ce ru se trouve totalement intégré dans le réseau d'eau pluviale de la commune et subit par deux fois des répartitions de débit entre branches du réseau. Le diagnostic de ce réseau passe alors par une étude spécifique complémentaire si besoin au schéma directeur de la commune déjà réalisé.

a. La Folle à la traversée de Marclay

Le premier ouvrage de recouvrement est un Ø1000 (FOL2) qui rejoint l'ouvrage voûte en pierres maçonnées. La capacité de cet ouvrage est limitée à 2,5 m³/s. De plus un engravement est possible à son entrée compte tenu de la rupture de pente apparente du lit.

Les débits de crue estimés au droit de cet ouvrage sont : $Q_{10} = 2,7$ m³/s ; $Q_{100} = 4,1$ m³/s.

Au delà de la crue décennale, il y a donc un risque important de débordement et ruissellement sur la place et la RD20. Les habitations à droite peuvent donc être touchées de même que l'axe routier descendant. Le débit maximal débordant est de l'ordre de 1,5 m³/s, sous réserve d'encombrement de la conduite.

b. La Folle à l'entrée de Bons-En-Chablais

L'ouvrage de recouvrement de la traversée de Bons est un cadre de 1,8m *1,1m. Dès lors que les eaux du ruisseau de la Folle sont entonnées dans cet ouvrage, ce dernier offre une capacité suffisante pour le transit de la crue centennale.

Par contre, l'entrée de cet ouvrage se situe en prolongement d'un pont maçonné en arche (OH FOL4). Cet ouvrage se révèle de gabarit limité d'autant plus qu'une conduite traversante au sein de l'arche réduit sa capacité estimée à 6,5 m³/s.

Les débits de crue sont estimés au droit de cet ouvrage à 6,6 m³/s en Q10 et 10,1 m³/s.

En crue décennale, il y a donc saturation de l'ouvrage. En crue centennale, la mise en charge est importante et peut entraîner des débordements en particulier rive droite qui se propageront dans les rues de Bons.

Rappelons que ce diagnostic ne tient pas compte des débordements amont qui en l'état actuel des franchissements et gabarit de lit amont sont effectifs et réduisent les débits susceptibles de se propager jusqu'à l'entrée de cet ouvrage.

c. Le Bellossy à la traversée de Bons-En-Chablais

Au droit de l'ouvrage Be 0, les débits suivants ont été estimés :

Q10=2,1 m³/s ; Q100=3,2 m³/s.

L'ouvrage est un Ø800 dont la capacité n'excède pas 1,4 m³/s en entrée.

Le haut de berge du lit du ruisseau se situe en surplomb des terrains l'avoisinant. En cas de débordement, les eaux s'étendent donc sur les deux rives sans retour dans le lit.

De même, la surverse sur le Ø800 conduit au ruissellement sur les axes routiers aval. L'emprise de l'expansion de ces eaux débordées reste incertaine.

Au droit de la traversée de la RD903, on retrouve ce ruisseau et un ouvrage de recouvrement de même taille (Be1 = Ø800), conduisant aux mêmes insuffisances en raison du gabarit limité de l'ouvrage d'entonnement sur cette conduite, cette dernière profitant d'une mise en charge possible plus importante.

En aval de la RD 903 et du cimetière, ce ruisseau réapparaît. Dès lors, les débits de crue de ce tronçon du cours d'eau sont régis par l'ouvrage de répartition présent en amont. Quoiqu'il en soit, les laisses de crue de mi-novembre 2002 montrent que le gabarit de ce cours d'eau le long de l'école est limité. De plus, la rive droite se trouve plus élevée que la rive gauche de sorte qu'en cas de débordement, ces derniers affecteront majoritairement la rive gauche et donc l'école.

Là encore, les insuffisances amont assurent la limitation du débit susceptible de transiter sur ce tronçon et par là-même réduit les risques réels précédemment identifiés.

La commune de Brenthonne est consciente des insuffisances de certains de ses ouvrages de traversée. Les désordres occasionnés n'ont jamais été suffisamment importants pour que leur remplacement soit effectué.

d. La Creusiaz à la traversée de la voie SNCF

L'ouvrage de traversée est un pont maçonné en arche Oh Cz5. Sa capacité est proche du débit centennial estimé en son droit à savoir 12 m³/s. Si son gabarit ne génère pas de zones de débordement importantes, l'évolution du tracé de la Creusiaz a provoqué le désaxement de l'ouvrage par rapport aux écoulements. De ce fait, les écoulements sont orientés vers la

culée droite qui subit un affouillement important en son pied. La berge droite subit inévitablement un affouillement de pied et une forte érosion latérale qui ont entraîné son recul de près de 2m et la mise à nu du raccord de la conduite placé en encorbellement devant l'arche. Notons d'ailleurs que cette conduite favorise les embâcles et réduit quelque peu la capacité de l'ouvrage.

e. Le Pisse-Vache de la traversée de la RD 903 à la voie SNCF

L'ouvrage de la RD 903 est un pont dalle de 1,45m*1m (OH PV4). Il a été le site d'un embâcle durant la crue de mi-novembre 2002 qui a entraîné des débordement sur rive à l'amont. Les laisses de crue sont visibles sur les hauts de berge. Le gabarit de cet ouvrage permet l'évacuation du débit décennal de 3,1m³/s. Il est donc mis en charge au delà et des débordements de l'ordre de 1,5 m³/s se produisent sur les deux rives amont. La présence d'une conduite traversante dans l'ouvrage réduit qui plus est sa capacité. La surverse sur la RD 903 suppose un événement de crue de longue durée afin de "remplir" cette zone d'écrêtement disponible à l'amont de la RD903.

En aval de la RD903, le lit du cours d'eau apparaît de gabarit limité à la traversée de l'exploitation agricole.

Plus en aval, l'ouvrage de traversée de la voie SNCF présente un gabarit très limité (OH PV5). Sa capacité estimée à 2,4 m³/s est bien en deçà des débits de crue Q₁₀=3,9m³/s et Q₁₀₀=5,9 m³/s. Sa mise en charge est fréquente. L'impact de cet ouvrage se limite néanmoins à des débordements cantonnés sur les champs amont.

Finalement, l'impact de cette insuffisance se révèle positive pour les tronçons en aval et à l'échelle du bassin versant dans la mesure où il génère une zone d'écrêtement à l'amont.

f. Le ruisseau d'Avully à la traversée de la RD35

L'ouvrage est un Ø1000 (OH Ay4) dont la capacité estimée à 2,5 m³/s est inférieure à la crue décennale de 3,1 m³/s et surtout de la crue centennale de 4,8 m³/s.

Les débordements n'affectent la RD35 qu'au delà de la crue décennale, la mise en charge permettant le transit sans débordement en deçà.

g. Le ruisseau de la Creuse

Les débordements sont générés par l'engravement de l'ouvrage SNCF de la voie et du chemin d'exploitation à l'aval. Les aqueducs existants offrent une capacité théorique suffisante mais annihilée par l'engravement dont il font l'objet (matériaux=graviers). La zone amont est de type humide.

Là encore, ce désordre ne génère pas de risques pour les biens et les personnes et est, à l'échelle du bassin versant plutôt favorable (écrêtement des débits). L'engravement pose cependant un problème d'entretien et de risque de déstabilisation du lit aval par déficience en matériaux solides.

Tout comme la commune de Brenthonne, celles de Lully et Fessy n'ont pas connu de désordres notoires par le passé. Les ouvrages insuffisants sont donc pour partie connus mais leur impact reste faible vis à vis des biens et personnes.

h. Le ruisseau de Fessy à la traversée et en aval du chef lieu

L'entonnement des eaux amont issues du talweg naturel se fait par une cunette béton récupérant les eaux transversalement en direction d'un déversoir d'où part un Ø500 (OH Fy1). La capacité de cet ouvrage s'avère suffisante ($0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ contre $Q_{100}=0,4 \text{ m}^3/\text{s}$). Cependant l'ouvrage de collecte des eaux (cunette transverse au talweg) peut être "shunté" par les eaux en raison de leur vitesse (franchissement de la cunette).

Les débordements occasionnés ruisselleront alors en aval en direction de la voirie communale. L'expansion de ces ruissellement reste incertaine.

A la traversée du chef-lieu, le collecteur évolue en Ø600 puis Ø800 en aval de la RD35.

En aval du chef-lieu, le ruisseau longe la voie communale. Il est alors fortement encaissé à près de -3m de la chaussée. L'ouvrage de traversée Ø600 de cette voie communale est partiellement obstrué par les matériaux et embâcles. L'encaissement du lit permet une importante mise en charge de l'ouvrage dont l'impact le plus direct se trouve à l'aval où le confortement de la sortie et de la chute qui s'est développée a été nécessaire. Le lit amont présente des berges de nature instable tant en raison de leur pente que des matériaux les composant.

i. La Gurnaz à la traversée de la RD 135

L'ouvrage en place est un dalot de $1,75\text{m} \times 0,75\text{m}$ (OH Gz6). Sa capacité est légèrement inférieure à la crue décennale ($3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ contre $4 \text{ m}^3/\text{s}$). L'absence de revanche des berges amont et de couverture de l'ouvrage implique des débordements et une surverse sur la RD135.

Notons que la zone amont, et aval rive droite est de type humide et est donc inondable pour des débits inférieurs à la crue décennale. Le gabarit du lit aval offre d'ailleurs une capacité limitée qui a entraîné l'inondation du lieu dit "Le Petit Lac" lors de la crue de mi-novembre 2002. Ces débordements se sont propagés à l'amont et inondé la RD135, mais par remontée de l'aval.

5.4 Le bassin versant intermédiaire : de la voie SNCF à Sciez

5.4.1 Zones à enjeux à risque connu

Les cours d'eau le Foron, la Folle, la Gorge et tous les affluents de tête de bassin versant évoluent en aval de la voie SNCF en zones rurales. Leurs lits ont progressivement incisé le plateau et évoluent désormais en fond de talweg boisé.

Les quelques enjeux existants sont localisés sur les communes de Sciez et Ballaison, le long des affluents “ secondaires ” qui prennent leur source sur les flancs latéraux du bassin versant du Foron (coteau de Ballaison à l'Ouest et amont RD25 à l'Est). Les débordements sur chaussée constituent la majeure partie des désordres pouvant survenir.

5.4.2 Zones à enjeux supplémentaires identifiées à risque

a. L'affluent du ruisseau des Combes à Devancet

Le risque est généré par l'insuffisance du ponceau en pierres sèches (OH Cs1affl3). Son insuffisance a été visible lors de la crue de mi-novembre 2002. De capacité théorique proche de la crue décennale $Q_{10}=1,2 \text{ m}^3/\text{s}$, le fort risque d'embâcle (largeur-hauteur $\sim 0,7 \text{ m}$) réduit vraisemblablement fortement cette capacité théorique.

La surverse sur l'ouvrage ruisselle sur le chemin d'accès aux 2-3 propriétés située en rive gauche. Les eaux retournent inévitablement dans le lit aval qui prend des allures de torrent et de gorge. Pour autant, ces ruissellements peuvent affecter l'entrée des propriétés voire s'étendre en leur sein. Le risque relatif aux habitations proprement dite reste faible. Le risque le plus important est peut-être d'ordre géotechnique compte tenu de la nature du lit aval.

b. Le ruisseau de Chavannex

Ce ruisseau est traversée par 5 fois par des accès routiers dont 3 (OH Cx1-2-3) sont des axes routiers (RD1) à part entière (les deux autres sont des impasses d'accès aux propriétés).

L'ensemble de ces ouvrages présentent une capacité inférieure aux débits de crue estimés ($0,5$ à $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$ pour des débits de crue de plus de $1 \text{ m}^3/\text{s}$ en Q_{10} et $1,7 \text{ m}^3/\text{s}$ en Q_{100}).

Les risques de débordement sont donc importants et accrus par le caractère torrentiel de ce cours d'eau avec les glissements de terrain relevés sur le secteur et l'encombrement du lit par la végétation.

c. Le ruisseau de Vernaz

L'ouvrage Ø600 est insuffisant et entraîne la surverse sur la chaussée dès la crue décennale.

d. Le ruisseau du Petit Vire

La traversée de la RD20 (OH Vp1) par un Ø400 cumulé à un Ø500 en surverse s'avère insuffisante.

e. Le ruisseau du Passage

L'ouvrage OH P1 de traversée du chemin de la station d'épuration présente une capacité bien inférieure au débit de crue. Les eaux surversant sur le chemin retournent dans le lit à l'aval.

5.5 Le bassin versant aval : Le Foron de Sciez et le Bordignin

5.5.1 Zones à enjeux à risque connues

a. Le ruisseau de Bordignin à la traversée de Marignan d'en bas

L'ouvrage OH Bn1 de recouvrement à la traversée de Marignan d'en bas est un Ø800 d'une capacité proche de la crue trentennale Q30. Néanmoins, cet ouvrage peut être mis en défaut par les embâcles à son entrée. De plus, le réseau à l'aval présentait, il y a peu encore, une réduction de son gabarit à Ø600. Lors de la crue de mi-novembre, des refoulements se sont ainsi produits depuis les grilles EP de la voirie. Les eaux refoulées ruissellent dans les garages des habitations en bordure gauche, avant de pouvoir retourner dans le fossé aval.

Le fossé en aval de Marignan d'en Bas a une débitance faible en raison du manque d'entretien (fauche) et de la faible pente. Des débordements sont alors inévitables.

b. Le ruisseau de Bordignin au droit de la RN 5 et des " Pantets "

Reconnaissance de terrain :

Le ruisseau de Bordignin évolue en amont de la RN 5 le long d'une haie boisée, les rives étant agricoles, majoritairement en prairie. Une habitation est recensée en rive gauche en bordure de la RN 5 ; Elle est « ceinturée » par le bras secondaire du Bordignin qui évolue plus à l'Ouest et qui longe la RN 5 avant de la franchir à proximité de cette habitation.

Environ 100m en amont de la RN 5, les hauts de berge se trouvent légèrement en surplomb des rives, favorisant l'expansion des eaux sur le lit majeur en cas de débordement.

En aval de la RN 5, sur plus de 200 ml, le bras principal du Bordignin offre un aspect de fossé enherbé rectiligne, recalibrage du cours d'eau au sein de parcelles agricoles, jusqu'à la traversée de la route communale en aval.

En rive droite, à environ 60 ml de l'axe du fossé, le lotissement dit des Pantets a été construit. Ce quartier urbanisé s'étend environ 90 m en amont de la voie communale aval et 80 m à l'aval de cette même voie.

La pente du lit du Bordignin sur ce tronçon est uniforme de l'ordre de 0,65%. En aval, le lit retrouve progressivement sa configuration naturelle. Dans le même temps, la pente s'accroît fortement jusqu'à 1,9% avant de retrouver un profil à faible pente à 0,3% au droit de la RD25 à l'entrée des marais de Niva.

Parallèlement, le bras secondaire du Bordignin évolue en aval de la RN 5 dans un bosquet assimilable à une zone humide compte tenu des faibles revanches des berges.

130 ml en aval, son gabarit devient artificialisé (fossé), similaire au bras principal au sein des parcelles agricoles.

Il franchit la voie communale aval après environ 50 ml d'écoulement en contrebas de voirie.

Deux ouvrages de traversée (OH Bn2affl1) sont recensés sur ce secteur :

- la traversée de la voie communale par un ponceau en arche
- la traversée de la voie d'accès à une propriété privée : Ø400

En aval de la voie communale, les hauts de berge des 2 bras du Bordignin sont en surplomb des rives, de sorte que les eaux débordées se répandent sur le lit majeur.

Historique des débordements :

Historiquement, il est recensé des débordements sur la RN 5 lors de la crue de janvier 1979. La fréquence de cette crue sur le Foron est de l'ordre de la crue trentennale. Compte tenu du type d'événement de crue (hivernal, longues durées de pluie conduisant à la saturation des sols), il est probable que la fréquence de crue propre au Bordignin cette année-là ne soit guère éloignée de celle du Foron.

Lors d'événements plus récents, le lotissement a également été inondé. Selon les témoignages recueillis, ces débordements étaient favorisés par un mauvais entretien du fossé au moment des événements de crue.

Diagnostic des risques après levés et modélisations :

La modélisation a été menée en régime permanent depuis 100 m en amont de la RN5 jusqu'au droit de la RD25.

Les débits de crue retenus sur ce secteur sont :

Q10 = 1,4 m³/s et Q100 = 2,4 m³/s pour le bras principal du Bordignin
Q10 = 0,4 m³/s et Q100 = 0,7 m³/s pour le bras secondaire au droit de la RN5
Q10 = 1 m³/s et Q100 = 1,7 m³/s pour le bras secondaire au droit de la voie communale
Q10 = 2,3 m³/s et Q100 = 3,9 m³/s pour le bordignin au droit de la RD25

Les écoulements sur ce secteur sont fluviaux.

Les 2 ouvrages de traversée de la RN 5 (Bn3 et Bn1aff11) sont des ponceaux de 1m*0,7m. La modélisation confirme leur limite de capacité respective à 1,3 m³/s et 0,6 m³/s (contre pente dans ouvrage) c'est-à-dire légèrement en deçà de la crue décennale pour le bras principal et plus proche de la crue trentennale pour le bras secondaire.

En crue décennale, les débordements n'affectent pas le lit amont à la RN 5. Au delà, la mise en charge de l'ouvrage cumulé à l'accroissement des débits entraîne des débordements latéraux qui ne retournent pas dans le lit compte tenu des dévers affichés par les rives.

Le profil en long de la RN5 montre que le point de cette route se situe au droit de l'ouvrage de traversée du bras secondaire. Les débordements issus du bras principal du Bordignin surviennent donc à terme sur la route dans l'axe du bras secondaire (dH d'environ 30 cm sur la route au dessus des deux ouvrages).

Un débit de 0,37 m³/s est ainsi identifié comme débordant sur la RN5 en crue centennale.

Ces débordements sur la RN5 peuvent se produire pour des fréquences de crue plus faibles dès lors qu'un embâcle réduit la capacité de l'ouvrage de traversée.

Les vitesses moyennes en lit mineur sur ce secteur demeurent en deçà de 2 m/s (Q10-Q100).

En aval de la RN5, le lit mineur du bras principal présente une hauteur de berge moyenne de 1 m. Le bras secondaire présente des hauteurs de berge de 0,6 m à la traversée de la zone humide, puis de l'ordre de 0,7 à 0,9m sur la partie aval à la traversée des terres cultivées.

Jusqu'à la crue décennale, le bras principal ne déborde pas théoriquement. Par contre, l'ouvrage de la voie communale (Bn4-dalot 1,7 m*0,8m) présente un gabarit proche de la crue décennale ; il est donc saturé à cette fréquence.

Sur le bras secondaire, les débordements se produisent au droit du Ø400 de gabarit insuffisant. Les débordements parviennent majoritairement à retourner dans le lit aval.

Au droit de la RD25, les eaux sont contenus en lit mineur.

En crue centennale, les débordements sur la RN 5 alimentent le bras secondaire. Ce dernier déborde au travers de la zone humide. L'essentiel des débordements concerne néanmoins la voie communale suite à l'insuffisance du Ø400 voire de l'ouvrage en arche (Bn2aff1). Les eaux surversent sur la voie communale et d'accès à la propriété. Leur expansion aval se fait dans les zones agricoles et retourne au bas des parcelles dans la dépression où évolue le lit.

Le bras principal déborde entre la RN5 et la voie communale de 0 à 15 cm. Les eaux se répandent de part et d'autre du fossé en direction des terrains compris entre les deux bras, mais aussi en direction du lotissement dont le TN se trouve 1,5 m environ en contrebas des hauts de berge. Les niveaux de rez de jardin se trouvent à environ 80 cm en deçà de ces mêmes hauts de berge.

La voie communale aval est également inondée par surverse sur l'ouvrage Bn4.

Les débits débordant correspondent au surplus de débit entre la Q10 et la Q100, soit 1m³/s. Il se répartissent quasi uniformément sur les deux rives de sorte que les **débits susceptibles de se répandre en direction du lotissement des « Pantets » est estimé à 0,5 m³/s.**

Enfin, l'ouvrage de la RD25 se trouve saturé en crue centennale. Il n'y a pas cependant de débordement sur cet axe routier.

Bilan :

Les risques de débordement et d'atteinte à des biens et des personnes sont donc réels. Le lotissement des Pantets est inondable par la crue centennale par environ 0,5 m³/s. De telles inondations peuvent s'avérer plus fréquentes pour peu que des problèmes d'embâcles viennent se greffer sur l'ouvrage cadre de la voie communale ou que le fossé ne soit pas entretenu.

La route nationale RN5 est inondable pour les crues au delà de la crue trentennale.
La route communale est inondé au delà de la crue décennale.

La route départementale RD25 demeure hors eau.

5.5.2 Zones à enjeux supplémentaires identifiées à risque

a. Le Foron de Sciez en aval du chef-lieu

En aval de la RN 5, 3 seuils en enrochements ont été construits pour stabiliser le profil en long du Foron.

Aujourd'hui, le lit du Foron apparaît très encaissé vis à vis de la rive gauche jusqu'au lieu dit le Guido. Les problèmes rencontrés sur cette berge et rive sont essentiellement géotechniques en raison des glissements qui s'y produisent, en particulier au droit de la route de l'Ecole où les terrains sont gorgés d'eau.

La rive droite est par contre plus accessible avec des hauteurs de berge qui varient de 1,8 à 2,5 m.

Les débits de crue sur ce secteur sont de l'ordre de: $Q_{10} = 35 \text{ m}^3/\text{s}$; $Q_{100} = 65 \text{ m}^3/\text{s}$.

La pente du lit est de l'ordre de 0,75% en aval de la RN5 puis s'abaisse à hauteur de « le Guido » à moins de 0,5%.

Dès lors, en régime uniforme, **le gabarit du lit se révèle suffisant en crue décennale, mais insuffisant en crue centennale. Les eaux débordées en aval du lieu dit « Le Moulin » ne retournent pas dans le lit. Leur expansion potentielle sur lit majeur s'étend jusqu'à l'Ouest du château de Coudrée. La passerelle du Guido est saturée en crue centennale.**

A proximité du lac, en amont du pont de Coudrée, le Foron déborde en rive droite et gauche et touche les propriétés riveraines.

Sur ce secteur, le niveau du lac d'une part et le niveau de la nappe d'autre part sont des facteurs importants qui régissent le niveau dans le Foron.

b. Le ruisseau de Bordignin entre le marais de Niva et le Foron

En aval de la RD25, le Bordignin évolue au sein du marais de Niva. Paradoxalement, le lit mineur présente un gabarit marqué sur les 300ers mètres. Le marais n'est donc pas alimenté majoritairement par le Bordignin mais par des fossés secondaires.

Les débits de crue sur ce secteur sont : $Q_{10} = 2,8 \text{ m}^3/\text{s}$; $Q_{100} = 4,7 \text{ m}^3/\text{s}$.

En sortie de la zone boisée, les rives sont agricoles et en prairie. Le gabarit du lit se révèle alors limité avec des hauteurs sur berge réduites à 0,7-0,8 m. Des débordements se produisent au delà de la crue décennale.

L'ouvrage de franchissement du chemin rural (OH Bn6 ; Ø1000) présente une capacité également limitée à la décennale.

Les débordements se répandent sur le lit majeur (lieu-dit Le Guido) jusqu'à la limite du bassin versant en rive gauche et jusqu'à un retour possible au Foron en rive droite. Notons qu'un fossé de ceinture transverse au lit majeur est présent en bout de lit majeur sur la rive gauche, qui permet de recueillir les eaux débordées et favoriser leur retour dans le lit mineur du Bordignin.

6. BASSIN VERSANT DU VION

La définition des zones inondables du Vion a été réalisée à partir de l'analyse géomorphologique des abords du lit, de la définition de la capacité hydraulique de chaque ouvrage et des témoignages des riverains.

Le fossés et drains agricoles aménagés sur le plateau du bassin versant du Vion au cours des 50 dernières années ont causé une accélération des écoulements. Les ruisseaux n'en sont pas pour autant devenus des torrents à montée des eaux rapides, et les inondations à déplorer n'ont affecté que des biens, pas des personnes.

Dans les années 1980, la commune de Douvaine a bétonné entièrement son réseau principal de fossés. Les canaux à ciel ouvert en béton permettent maintenant de s'écouler aux eaux des zones humides de Chilly, du Bourg Neuf et de Bachelard, qui étaient auparavant régulièrement inondées. Ainsi, la ville de Douvaine a pratiquement éliminé les risques d'inondations de son territoire.

Ce modèle doit-il être appliqué à l'ensemble des communes riveraines du Vion ? L'évacuation rapide des eaux des zones humides n'est pas profitable à tous, puisqu'elle augmente les débits de pointe sur tout le parcours aval. Aujourd'hui, le drainage rapide des eaux pluviales de Douvaine se trouve amorti par un long parcours méandreux le long des communes de Massongy, d'Excenevex et de Sciez, et aucun dégât n'est à déplorer sur le parcours du Vion de ce fait. En revanche, toutes les communes ne peuvent opter pour des solutions type Douvaine : il en résulterait une accélération drastique des écoulements du Vion qui pourrait à terme menacer le camping de la Pinède à Excenevex et l'extrémité Ouest du domaine de Coudray, près de l'embouchure, déjà soumis à un risque. Par ailleurs, chaque commune doit peser, face aux avantages de ce type de solution sur son territoire, le préjudice esthétique qu'elle peut causer à son paysage.

Tout aménagement sur un cours d'eau peut avoir des conséquences sur l'aval sur l'amont, l'idéal étant que les décisions soient prises avec une vision d'ensemble des cours d'eau, dans un cadre joignant toutes les communes riveraines, ce qui constitue le premier objectif d'un contrat de rivière.

6.1 Les ouvrages de franchissement de la RN5

Les ouvrages de franchissement de la RN5 sur le bassin versant du Vion peuvent poser différents types de problèmes.

- Sous-dimensionnés, ils créent une rétention à l'amont, qui peut être bénéfique lorsqu'il n'y a que des champs : c'est le cas notamment des ouvrages sur le ruisseau des Folatières (km 2¹), le ruisseau des Bachères ou fossé d'en Brue (km 3,2¹), le ruisseau du plomb (km 3,7¹), le ruisseau des Savoiroux (km 4,4¹) et son affluent (km 4,5¹). Dans d'autres cas, cette rétention à l'amont peut causer des inondations d'habitations, comme au niveau du ruisseau de la Bévière ou nant des Mulets (km 2,4¹) à l'entrée ouest de Massongy.
- Surdimensionnés, ils reportent le problème de stockage des eaux excédentaires sur l'aval. Ceci peut être sans conséquence lorsque l'aval supporte le flux (canal du Bourg Neuf, km 1,2¹), ce qui n'est pas toujours le cas : le ruisseau de Filly (km

¹ Les distances sont comptées depuis le centre de Douvaine (intersection RN5-RN206), en allant vers Sciez

4,8¹) a vu par ce fait plusieurs fois sa cote maximale atteinte à l'entrée du réseau d'eaux pluviales du hameau de Filly.

6.2 Le hameau de Filly (Commune de Sciez)

L'ouvrage permettant le passage de la RN5 sur le ruisseau de Filly a une capacité supérieure à la crue centennale de ce dernier. Ainsi, il ne peut jouer un rôle d'écêtement des crues. Le principal point d'engorgement des eaux se trouve donc à l'aval, entre la RN5 et l'entrée dans le réseau d'eaux pluviales du hameau de Filly. Des débordements sont à déplorer. Plus bas, le réseau d'eaux pluviales entre en charge dès la crue décennale. Des débits supérieurs inonderont les villas situées sous le collecteur et pourront causer des dégâts dans les rues.

Une solution adaptée consiste à écrêter les crues à l'amont de la RN5 : il existe, entre le chemin reliant Prailles (Sciez) à Rosière (Massongy) et la RN5, une large zone pouvant permettre l'épandage des crues des ruisseaux de Filly, de Savoiroux, et de l'affluent de ce dernier.

6.3 Massongy, amont de la RN5

Les problèmes récurrents d'inondations du centre du chef-lieu de Massongy sont en voie d'être résolus, par la pose d'un nouveau collecteur au pied du versant du mont de Boisy.

Le sous-dimensionnement de la buse du ruisseau de la Bévière sous la RN5 à l'entrée ouest de Massongy a causé par le passé des inondations répétées des villas situées à l'amont, en rive droite. Cette buse a été remplacée et a actuellement un diamètre de 800mm, ce qui est encore insuffisant. En effet, elle reçoit, en plus des écoulements du bassin du ruisseau de la Bévière, une partie de ceux du ruisseau des Folatières, dont le passage sous la RN5 est également sous-dimensionné. L'inondation des champs situés en bordure de la RN5 finit toujours par déborder sur les habitations.

6.4 Massongy, lotissement "chez Banset"

Ce lotissement est bordé par les ruisseaux de la Bévière, à l'est, et des Folatières, à l'ouest. Le niveau de la nappe dans ce secteur est donc haut, et les sous-sols se sont trouvés inondés. Des solutions sont à rechercher pour éviter la reproduction du phénomène : rabattement de nappe : drainage ou pompage.

6.5 Sous-Etraz, le pré Faucau

Historique : Le cours d'eau nommé ruisseau de la Bévière sur la carte IGN 1/25000 est connu par les riverains sous le nom de nant des Mulets. La Bévière était un canal, creusé à flanc de colline le long du nant des Mulets, dont il ponctionnait le débit, destiné à alimenter le moulin de Charvet, aujourd'hui désaffecté. Le nant des Mulet a aujourd'hui repris son cours.

Le passage de la départementale est sous dimensionné (BEV4) et peut être la cause de l'inondation de la villa située en rive droite.

Au-delà, s'étend une vaste zone plane et inondable, le pré Faucau. L'étendue de la zone (environ 10 ha) assure un bon écrêtement des crues sans que des inondations d'habitations n'aient été à déplorer jusqu'à aujourd'hui.

Cette zone joue un rôle essentiel dans le bassin versant du Vion, diminuant le débit d'un de ses principaux contributeurs.

6.6 Le Vion, secteur des Conches (commune de Massongy)

De nombreux barrages de castors sont visibles sur le parcours du Vion, à la traversée du plateau entre les Petites Conches et la confluence avec le ruisseau du Longet. Ces barrages peuvent causer des débordements sans incidence, les terrains riverains étant uniquement agricoles. En revanche, la rupture de certains barrages (jusqu'à 2 mètres de haut) peut avoir de graves conséquences sur l'aval.

6.7 Le Vion secteur embouchure (aval pont de la Fattaz - communes de Sciez et Excenevex)

On dénote sur ce secteur deux problèmes liés à la rivière :

- premièrement, la présence au premier méandre en aval du pont de la Fattaz, en rive gauche, d'une maison dont les fondations sont dans le lit même du Vion. Cette maison existe depuis 150 ans, d'après son propriétaire qui souhaite néanmoins faire des travaux de stabilisation.
- Deuxièmement, les inondations en rive droite sur le secteur de Coudrée. Différents facteurs expliquent ces inondations :
 - l'important méandrage du Vion, avec notamment trois virages à 180 degrés,
 - les remblais du camping de la pinède, en rive gauche. Cette rive est globalement plus haute que la rive droite, de l'ordre de 1 mètre
 - l'état des berges qui provoque parfois des déstabilisations.
 - L'ensablement de l'embouchure. Cet ensablement a fait l'objet d'une étude (SOGREAH) au début des années 90. Le bureau d'études avait proposé la création d'une jetée permettant de canaliser les écoulements mais celle-ci n'a pu être réalisée.*

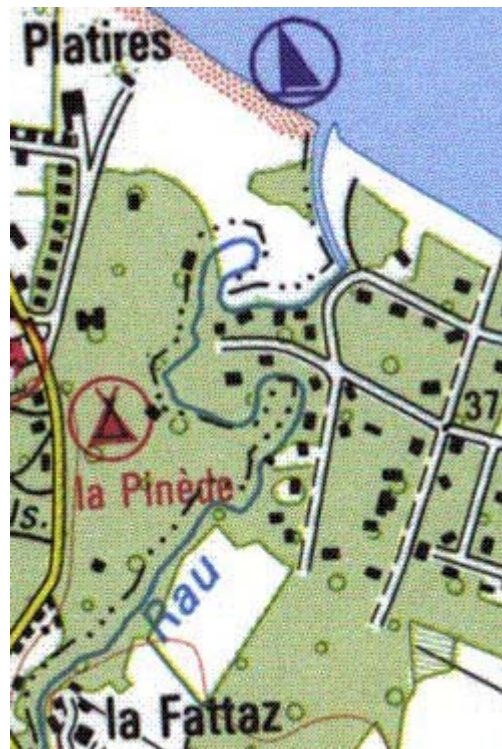


Figure 1 : le Vion du pont de la Fattaz à l'embouchure (d'après IGN)



Photo 1 : vue du vion vers l'amont. A droite, le camping, beaucoup plus haut que la rive opposée



Photo 2 : vue depuis la rive gauche (camping) de la propriété Mercier, souvent inondée (fréquence annuelle à biennale)



Photo 3 : propriété Buffier (à l'amont de la précédente). Certains enrochements se sont désolidarisés et gisent au fond de l'eau, provoquant hausse locale de la ligne d'eau



Photo 4 : amont photo précédente, propriété Buffier



Photo 5 : vue des protections de berges en rive droite (parpaings, blocs, tout venant)



Photo 6 : un des nombreux écroulements de berge au niveau du premier virage à 180 degrés

Ce problème n'a pas de solution simple, au vu qu'une ancienne zone de marécages a été transformée en zone d'habitations et de camping.

La limitation des inondations passe d'abord par un entretien des abords du lit et des berges du Vion, avec une stabilisation des enrochements de protection (ou remplacement par des techniques végétales simples (pieux) comme cela est fait en rive gauche, et un nettoyage des blocs tombés qui reposent au fond du lit.

Cependant, un simple entretien ne saurait suffire.

Il est possible de créer un canal de décharge coupant les trois virages à 180 degrés (Figure 2). Ce canal serait connecté au Vion au niveau du premier virage et le rejoindrait au niveau du petit port de l'embouchure. La distance en ligne droite n'est que de 100 mètres (160 mètres en suivant le trajet le plus logique, le long des limites de propriétés). Il faut comparer cette distance aux 690 mètres du trajet par le lit du Vion. Nous disposons ainsi pour un canal de décharge d'une pente *plus de 4 fois supérieure* à celle du Vion, permettant donc d'atteindre des vitesses acceptables pour désengorger la zone inondable.



Figure 2 : solution d'un canal de décharge pour le Vion au niveau du domaine de Coudrée

7. BASSIN VERSANT DU MERCUBE

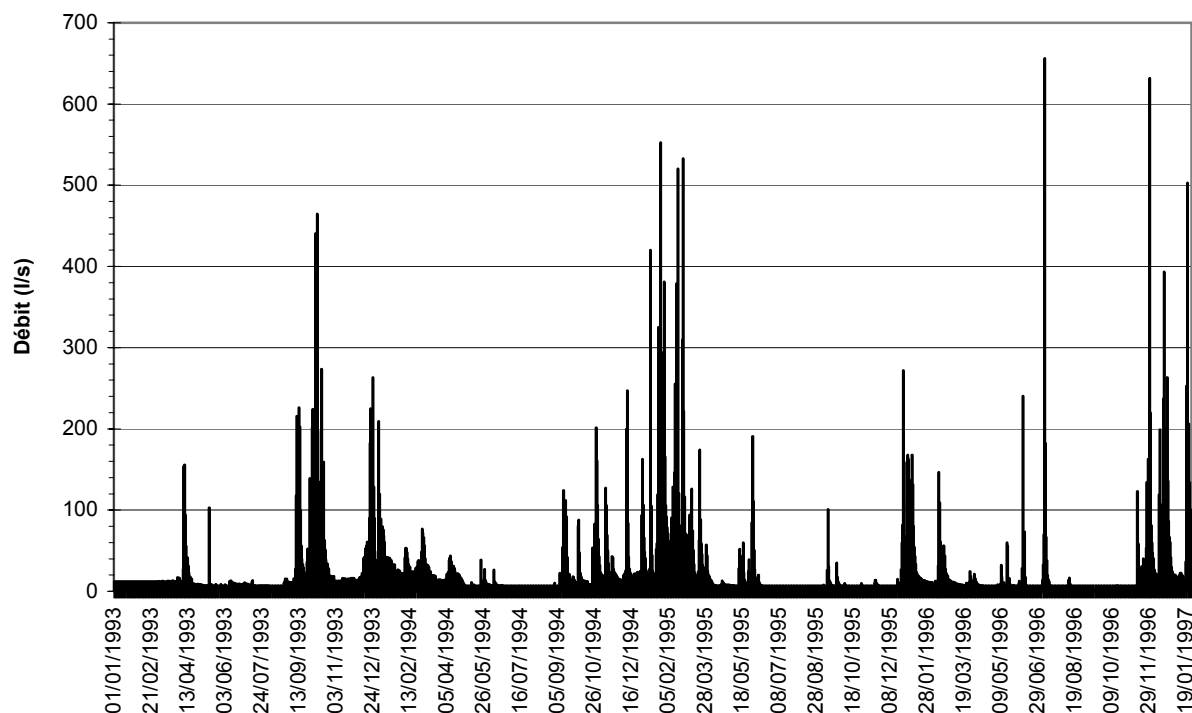
Le bassin versant du Mercube est de type rural avec une forte prédominance des zones agricoles.

Le diagnostic sommaire de l'état physique du réseau hydrographique a nécessité une reconnaissance pédestre exhaustive du Mercube et des différents affluents, à savoir :

- en rive droite :
 - ⇒ le fossé de Pisseloup ,
 - ⇒ l'affluent les Baches,
 - ⇒ l'affluent le Cervoix
 - ⇒ le fossé RD 25,
 - ⇒ le ruisseau au Margueret,
- en rive gauche :
 - ⇒ le fossé du Fecler,
 - ⇒ le fossé du Fosseau,
 - ⇒ le busage du Pré-Martay,
 - ⇒ le fossé d'Essert,
 - ⇒ le fossé route de Marcille et RD 25,
 - ⇒ le busage du Grand Feneche,
 - ⇒ le busage de Devant.

La majeure partie du réseau hydrographique du bassin versant du Mercube correspond à des fossés ou des busages.

L'INRA possède une station hydrométrique au niveau de la station de relevage des eaux usées, soit 230 m en amont de l'embouchure. Cette station ne peut mesurer le débit de crue total puisque des débordements aux niveaux des parcelles des *Grands Devants* et *Au Devant* détournent une partie des écoulements dans le ruisseau de Margueret.



Les données correspondent à une période de 4 ans. Le maximum mesuré est de 631.2 l/s.

7.1 Les secteurs modélisés

Nous avons effectué un levé topographique du lit du Mercube depuis l'embouchure dans le lac Léman jusqu'à la forêt de *Feycler*, dans le cadre de « l'étude globale du bassin versant du Mercube », HYDRETTUES, 1999. Ce levé comprenait :

- le lit mineur,
- le lit majeur,
- les ouvrages,
- l'aval des principaux affluents.

Ce levé, rattaché au système de Nivellement Géographique Français est constitué de 1163 points.

La modélisation s'est effectuée avec les débits suivants :

$$Q_{10}=2.6 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100}=4.4 \text{ m}^3/\text{s}$$

La condition limite à l'aval était la hauteur le niveau du lac Léman, c'est à dire la cote 372.27. La cote du plus haut niveau du lac est 372.70 m.

Lors de nos reconnaissances de terrains nous avons remarqué des zones montrant des signes de divagation des écoulements (laies de crue, chenaux).

Ces zones correspondent :

- aux rives droites et gauches du Mercube entre *les Bâches* et *Farverat*,
- la rive droite du Mercube sur les parcelles au *Mercube sud*, au *Devant* et *les Grands Devants*,
- le pont d'accès au *Champ du Moulin*. Avec inondation des propriétés aval.

Ces zones de débordements nous ont été confirmées par les propos des riverains que nous avons rencontrés.

Les écoulements sont principalement en régime fluvial.

Les écoulements des crues décennale et centennale débordent :

- en rive droite et en rive gauche au niveau des *Baches* et de *Farverat*,
- en rive droite au niveau du *Mercube Nord*, *Au Devant* et aux *Grands Devants*,
- sur le pont d'accès au *Champ du Moulin*.
- en rive gauche sur le chemin de *Feneche* et une partie du champ de *Feneche*.

Entre la traversée de la RD 25 et l'accès au prés des Grands Devants, les débordements débutent entre 1.3 et 1.4 m³/s soit environ une crue quinquennale.

En réalité, compte tenu des embâcles, ils commencent à des débits inférieurs. Ceci a été confirmé par le propriétaire du champs.

Sur la partie basse du Mercube, 3 ouvrages ont une capacité insuffisante. Il provoque des débordements sur la route communale (ø1000), dans un champ (ø800) et sur un accès (ponceau 1 m²). Ces ouvrages ne permettent pas le passage de la crue décennale.

7.2 Diagnostic des autres secteurs des cours d'eau

Dans les secteurs n'ayant pas fait l'objet de levé topographique, la définition des zones inondables a été réalisée à partir de l'analyse géomorphologique du lit et de ces abords, de la définition de la capacité hydraulique de chaque ouvrage et du recueil de données auprès de chaque commune concernant les insuffisances et désordres relevés par le passé.

Ces secteurs correspondent à des fossés dont le gabarit hydraulique est suffisant pour transiter les débits de crue.

Sur les fossés de la rive droite (Pisseloup ...), les éventuelles inondations peuvent s'effectuer par nappe du fait d'une remontée des eaux de surface mais également souterraines.

Sur les fossés de la rive gauche (pression agricole importante), les problèmes sont plutôt liés à l'enfoncement des lits de ces fossés. Dans le cas de fortes pluies, les eaux ruissellent sur tous les champs.

8. BASSINS VERSANTS DES DUMONTS, DES PAQUIS ET DE LA VORZE

Les bassins versants des Dumonts et des Pâquis se trouvent entièrement sur la commune de Messery, qui a récemment fait réaliser un Schéma Directeur d'Eaux Pluviales.

Le ruisseau des Dumonts draine un bassin fortement anthropisé d'une superficie de 1.15 km². Il comprend une grande partie de la ville Messery, dont le centre ville, fortement imperméabilisé.

Le drain principal est, dans le haut du bassin, un fossé de drainage agricole, puis il entre successivement :

- en réseau d'eaux pluviales du "marais-ouest" au chemin de Fossio,
- en écoulement à surface libre sur 150m à l'aval du chemin de Fossio,
- en réseau pour le passage du carrefour D25 / D60 à l'entrée de Messery
- en écoulement à surface libre du carrefour précédemment cité au lac, exception faite du passage, sur 100m, sous le parking de l'hôtel qui se fait en tuyau de diamètre 800mm.

Ainsi, la forte anthropisation, tant du bassin versant que du cours d'eau lui-même, fait que l'étude des inondations sur le bassin versant du ruisseau des Dumonts relève plus d'une problématique eaux pluviales en zone urbaine que d'une problématique rivière.

On se référera donc, pour une étude hydrologique et hydraulique plus complète que ce qui peut être réalisé dans le cadre de la présente étude, au *Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales* réalisé par le cabinet Uguet (janvier 2003).

La majorité des travaux préconisés se situent sur le bassin des Dumonts :

- création d'un bassin de rétention à l'amont de la première entrée dans le réseau (Marais-Ouest)
- reprofilage du ruisseau dans sa partie aérienne entre du chemin de Fossio au carrefour D25-D60.
- mise en place d'une zone de rétention en parallèle du ruisseau, en rive droite, à l'aval du carrefour D25-D60 (DUM3-4), et remplacement du collecteur principal au niveau de ce carrefour.
- remplacement de la conduite DUM5 par une conduite de diamètre supérieur (1200 mm)

Seule action sur le bassin versant des Pâquis, l'aménagement de l'entonnement du busage au pont de Gandran, sous la D60.

Aucune action n'a été préconisée sur le bassin versant de la Vorze, dont la rive droite se trouve sur la commune de Messery.

Nous n'avons par d'objection particulière à ces aménagements, les considérant comme justifiés.

9. BASSIN VERSANT DES LECHERES

9.1 Artangy (Commune de Douvaine)

Les cours d'eau sont largement chenalisés sur le territoire de Douvaine, ce qui est le cas du ruisseau des Léchères.

Seul point pouvant poser problème sur le secteur de Douvaine : le passage d'Artangy qui, d'après nos calculs, a une capacité de $5 \text{ m}^3/\text{s}$, alors que le débit décennal retenu est de $6.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Aucun problème n'a pourtant été signalé lors des crues de l'automne 2002. En tout état de cause, ce point reste problématique en cas de débordements car ceux-ci seraient orientés vers des granges construites en rive gauche, sur le lit majeur.

9.2 Route du Tanoz (Commune de Chens sur Léman)

Plus bas, sur la commune de Chens sur Léman, se situe le point le plus problématique du bassin, avec deux villas construites récemment, en lit majeur, à l'aval d'un pont voûte et d'une route en remblai barrant le lit majeur (cf. croquis).

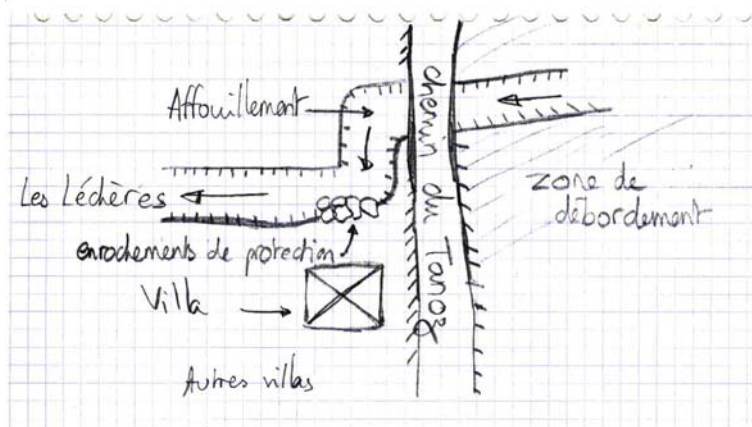


Figure 3 : Croquis de situation du franchissement du pont du Tanoz

La position de ces villas est fragile par le fait de

- la faible capacité du pont-voûte, diminuée par des conduites sous l'arche aggravant le risque d'embâcle,
- un double virage du ruisseau à l'aval immédiat du pont, qui maintient la ligne d'eau haute au niveau de la plus proche villa
- la situation, en cas de débordement du ruisseau à l'amont du pont, sous le niveau du lac formé.

Lors de la crue de l'automne 2002, la villa la plus proche du ruisseau n'a pas été inondée. La mise en charge du pont a joué un rôle d'écêtement et les débordements ont eu lieu à l'amont. La hauteur des terrains situés à l'aval du pont, en rive droite, a permis au flux de déborder tout droit pour rejoindre le lit mineur quelques mètres plus bas. Les enrochements ont permis de limiter l'érosion des berges. Le pire a donc été évité. De plus graves dégâts sont à redouter dans d'autres scénarii de crue :

- Les débordements peuvent passer par-dessus les enrochements de protection, si une embâcle venait à faire monter la ligne d'eau.

- Plus grave, et plus probable peuvent être les débordements sur le chemin du Tanoz. Ces débordements arriveraient directement sur les maisons, situées à environ deux mètres en contrebas de la route.
- Enfin, il faut se poser dans le cas présent la question de la stabilité du chemin du Tanoz, construit en remblais. Sa rupture pourrait avoir des conséquences dramatiques.



Figure 4 : Pont du Tanoz, lors de notre visite (gauche), et lors de l'inondation de l'automne 2002 (droite, photo de M. Requet, riverain)

A l'aval de cet ouvrage, le lit du ruisseau des Léchères se creuse fortement dans un talweg boisé, sans installations riveraines, avant de déboucher, dans un secteur plus plat et tout aussi inhabité, sur le lac Léman. Le pont du Tanoz constitue donc le seul point noir du bassin, à corriger le plus rapidement possible.

Etant donnée la capacité du lit plus bas, il sera possible de laisser passer tout le débit du ruisseau sur le pont sans augmenter les risques à l'aval.

Il est urgent, dans un premier temps, de corriger le double virage à l'aval pour permettre au ruisseau de suivre son cours tout droit. Cet aménagement doit être réalisé conjointement à la mise en place d'un seuil à l'aval qui stabilisera le lit et évitera le déchaussement du pont. Dans un deuxième temps, L'ouvrage devra être rendu transparent aux écoulements. Pour cela sa capacité peut être augmentée par :

- le détournement des conduites passant sous l'arche,
- une déversoir sur le chemin du Tanoz en rive droite pour compléter la capacité.

10. BASSIN VERSANT DE L'HERMANCE

10.1 Les secteurs modélisés : l'Hermance

Dans le cadre de « L'étude globale du bassin de l'Hermance » (HYDRETTUDES, 1997), le cours d'eau principal a fait l'objet d'un levé topographique du lit mineur, du lit majeur et des ouvrages soit 4100 points de nivellements calés en Lambert II et NGF normal sur 9.1 km.

Dans le cadre de la présente étude, le levé initial a été prolongé vers l'amont sur 1.3 km depuis le pont des Soupis jusqu'au bois des Arrales. 100 points topographiques supplémentaires ont donc été ajoutés au levé initial.

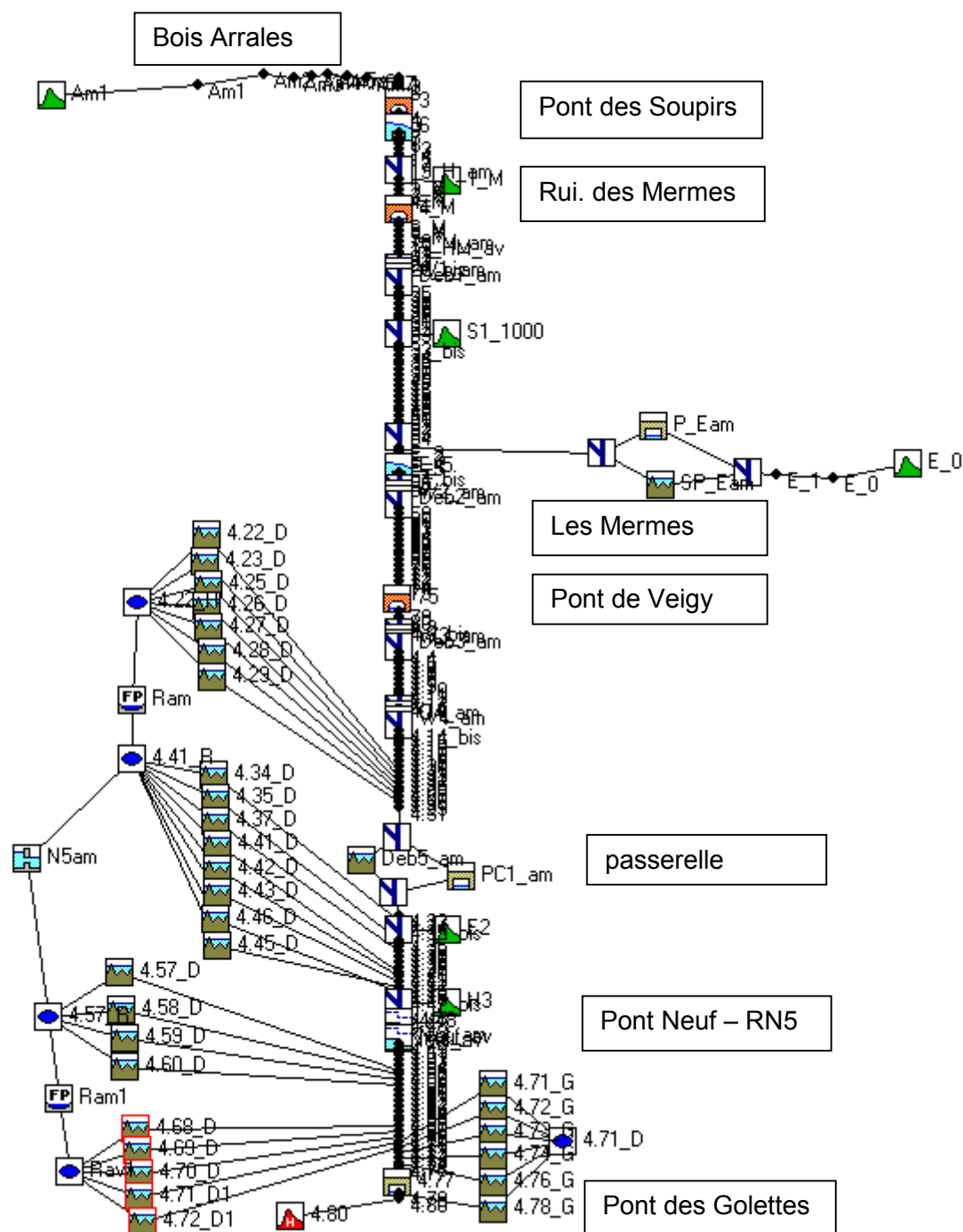
Ces levés ont servi à l'établissement des sections hydrauliques (350 profils)
L'ensemble de ce tronçon a été découpé en 3 parties :

- partie 1 : PK 10400 à 5700 : Du bois Arrales jusqu'au pont des Golettes,
- partie 2 : PK 5700 à 1100 : Du pont des Golettes jusqu'au pont de Bouringues,
- partie 3 : PK 1100 à 0 : Du pont de Bouringues à l'embouchure.

10.2 PK 10400 - PK 5700

Profils numéro am1 à am7, 1 à 80, puis 4.2 à 4.80.

Le réseau modélisé est schématisé à la page suivante.



10.2.1 Crue décennale

Nature de l'écoulement

L'écoulement est de type fluvial. Le régime est torrentiel au droit du seuil n°1.

Vitesse de l'eau

La vitesse des écoulements est comprise entre 0.7 m/s (P72) et 4.0 m/s au pont des Soupirs (Psoup_am).

Débordements

- Champs rive droite au droit du bois des Arrales
- amont du pont de Veigy en rive gauche.

Commentaires

Dans la partie étudiée, le régime hydraulique est principalement fluvial. Au débit décennal, l'Hermance occupe un lit régulier de forme trapézoïdale et inonde la rive gauche en amont immédiat du pont de Veigy du fait de la perte de charge induite par le seuil n°4.

10.2.2 Crue centennale

Nature de l'écoulement

L'écoulement est principalement de type fluvial. Le régime est torrentiel en aval du pont des Soupirs (pente importante), au niveau du seuil n°3, du pont Neuf et du pont des Golettes.

Vitesse de l'eau

La vitesse des écoulements est comprise entre 0.4 m/s (P72) et 4.0 m/s au pont des Soupirs (Psoup_am).

Débordements

- La rive droite sur tout le linéaire entre le bois des Arrales et l'amont du pont des Soupirs,
- Amont du pont des Soupirs en rive gauche,
- Amont de la confluence avec le ruisseau des Mermes en rives droite et gauche,
- Entre le profil 46 et le seuil n°3 sur les deux rives,
- Amont du pont de Veigy en rive droite entre le profil 66 et le pont et entre les profils 69 et 73 en rive gauche,
- Amont du seuil n°4 en rive droite,
- Amont de la passerelle, entre les profils 4.21 et 4.29 en rive droite et les profils 4.27 et 4.30 en rive gauche,
- Amont du pont Neuf, sur les deux rives depuis le profils 4.38,
- Aval du pont Neuf, entre les profils 4.49 et 4.61 en rive droite et 4.38 et 4.58 en rive gauche,
- Amont du pont des Golettes depuis le profil 4.74 en rive gauche.

Commentaires

Le reprofilage du lit de l'Hermance permet un écoulement des crues décennale et centennale circonscrit au canal trapézoïdal. Les débordements, lors de la crue centennale sont induits par la présence d'ouvrages hydrauliques sous-dimensionnés : pont des Soupirs, seuil n°2, seuil n°3, seuil n°4, passerelle, pont Neuf et pont des Golettes.

Les hauteurs et vitesses d'écoulements au niveau des débordements sont au maximum de :

- Lotissement rive droite en amont pont des Soupirs : 0.61 m et 0.1 m/s. L'inondation touche principalement les jardins (2 habitations avec environ 5 cm d'eau),
- Amont du pont des Soupirs en rive gauche : 0.59 m et 0.9 m/s,
- Amont de la confluence avec le ruisseau des Mermes en rive droite : 0.12 m et 0.3 m/s,

- Entre le profil 46 et le seuil n°3 :
 - ◊ rive droite : 0.21 m et 0.9 m/s,
 - ◊ rive gauche : 0.20 m et 0.8 m/s,
- Amont du pont de Veigy :
 - ◊ rive droite : 0.98 m et 0.3 m/s
 - ◊ rive gauche : 0.36 et 0.7 m/s,
- Amont du seuil n°4 en rive droite : 0.25 m et 0.5 m/s,
- Amont de la passerelle :
 - ◊ rive droite : 0.30 m et 0.6 m/s,
 - ◊ rive gauche : 0.05 m et vitesse proche de 0 m/s,
- Amont du pont Neuf
 - ◊ rive droite : 0.10 m et 0.1 m/s avec 1.4 m³/s transitant sur le lit majeur.
 - ◊ rive gauche : 0.2 m et 0.1 m/s
- Aval du pont Neuf
 - ◊ rive droite : 0.2 m et 0.5 m/s
 - ◊ rive gauche : 0.7 m et 0 m/s.
- Amont du pont des Golettes depuis le profil 4.74 en rive gauche

10.3 PK 5700 - PK 1100

Profils n°5.82 à 5.226 puis 1.182 à 1.118

10.3.1 Crue décennale

Nature de l'écoulement

L'écoulement est principalement de type fluvial. Le régime est torrentiel en aval du pont de Crevy.

Vitesse de l'eau

La vitesse des écoulements est comprise entre 0.3 m/s (P5.220) et 4.5 m/s au pont de Crevy.

Débordements

- du profil n°5.83 à 5.97 en rive gauche,
- à partir du profil n°5.166 jusqu'au dernier profil de ce tronçon, l'Hermance s'écoule en utilisant en grande partie tout le fond de la vallée.

Commentaires

Les hauteurs et vitesses d'écoulements au niveau des débordements sont au maximum de :

- profil n°5.83 à 5.97 en rive gauche : 0.26 m et 0.7 m/s.

10.3.2 Crue centennale

Nature de l'écoulement

L'écoulement est fluvial. Les passages en régime torrentiel correspondent à ceux décrit dans le paragraphe précédent.

Vitesse de l'eau

La vitesse des écoulements est comprise entre 0.5 m/s (P1.118) et 5.5 m/s (pont de Crevy).

Débordements

L'Hermance occupe tout son lit majeur. Les méandres sont coupés par les écoulements.

Les principales zones de débordements sont :

- du profil n°5.82 à 5.100 en rive gauche. Une partie des écoulements provient du débordement en amont du pont des Golettes,
- du profil n°5.117 à 5.126 en rive gauche. Les eaux débordent entre les profils 5.117 et 5.119 et retournent dans le lit entre le profil 5.124 et 5.125

Commentaires

Dans la partie étudiée, le régime hydraulique est principalement fluvial.

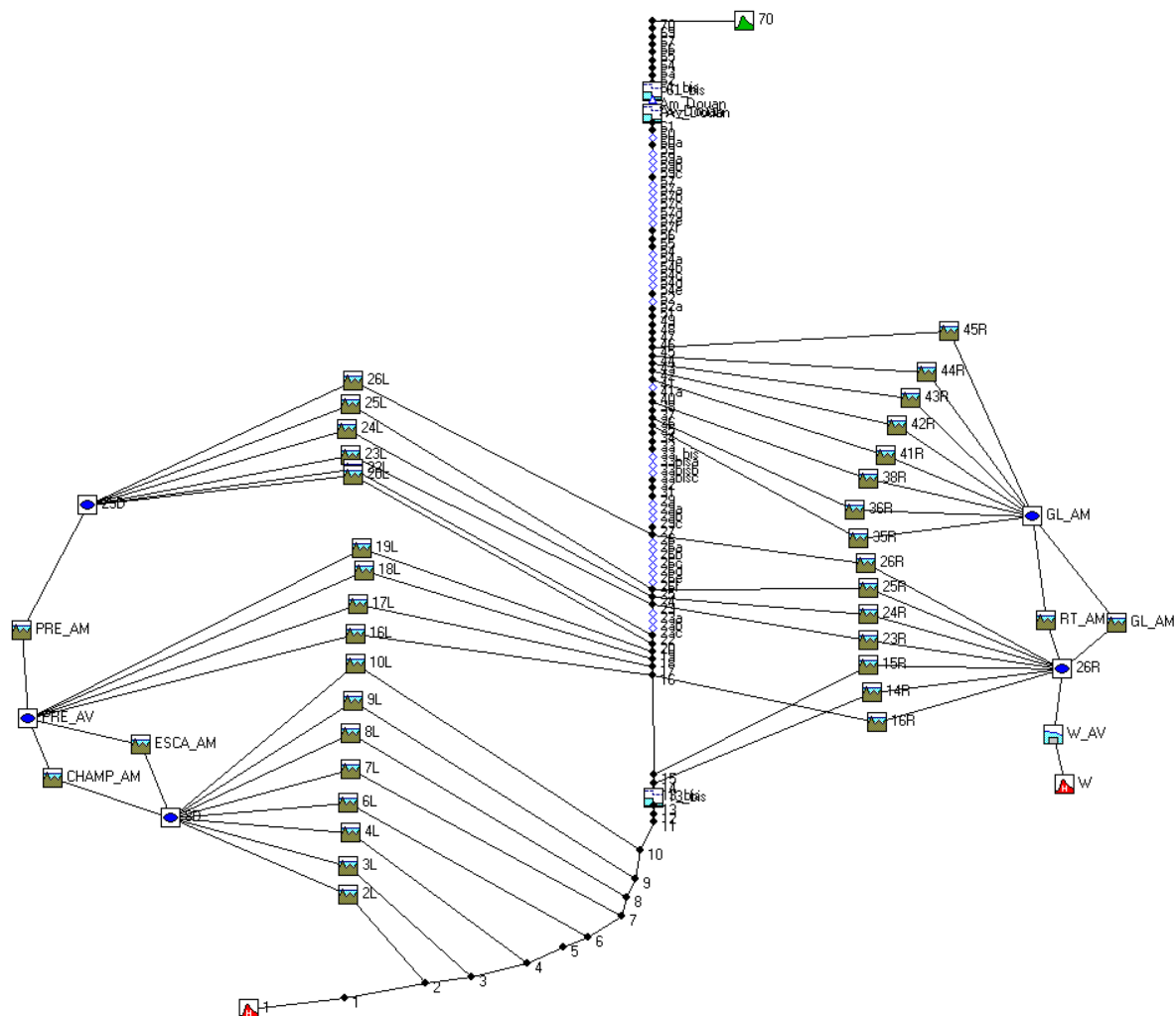
Les hauteurs et vitesses d'écoulements au niveau des débordements sont au maximum de :

- aval pont des Golette : 0.45 m et 0.9 m/s,
- au niveau de Chevrens : 0.18 m et 0.9 m/s

10.4 PK 1100 - PK 0

Profils n°1.118 à 1.1

Le réseau modélisé est schématisé à la page suivante.



10.4.1 Crue décennale

Nature de l'écoulement

L'écoulement est principalement de type fluvial. Le régime est torrentiel :

- en aval du pont de Bouringe,
- entre les profils n° 1.44 et 1.40 (coude et contraction du lit mineur en amont de la STEP),
- profils n° 1.33, 1.32 et 1.29 droit de la STEP,
- profils n° 1.15, 1.14 et 1.13 en amont de la passerelle.

Vitesse de l'eau

La vitesse des écoulements est comprise entre 1.5 m/s (P1.81, P1.24) et 5.8 m/s (pont de Bouringe).

Débordements

Jusqu'au pont de Bouringe, les écoulements de la crue décennale de l'Hermance occupe la plus grande partie du fond de la vallée. Les méandres sont déjà coupés par les eaux. Les principales zones de débordement sont les mêmes que pour la crue décennale mais d'ampleur plus étendue :

- du profil n°1.94 à 1.78 en rive gauche,
- du profil n°1.52 à 1.31 en rive droite. L'accès à une habitation et le jardin sont inondés,
- du profil n°1.45 à 1.41 en rive gauche,
- du profil n°1.27 à 1.22 en rive gauche, à l'aval de la STEP,
- du profil n°1.24 jusqu'au lac en rive droite.

Commentaires

Les hauteurs et vitesses d'écoulements au niveau des débordements sont au maximum de :

- coude en aval de la passerelle des Nants en rive gauche : 0.21 m et 1.0 m/s. Le débit transitant sur le lit majeur atteint 1.3 m³/s,
- au niveau de l'accès à une habitation et le jardin : 0.27 m et 1.5 m/s (sur le chemin). Le débit transitant sur la rive droite atteint 3.1 m³/s,
- en aval de la maison en bordure d'Hermance : 0.07 m. Le débit débordé est de 310 l/s,
- à l'aval de la STEP, en rive gauche, sur le parking d'Hermance : 0.51 m et 1.1 m/s. Le débit débordé atteint 6.4 m³/s,
- en rive droite, en aval du champs d'Hermancia : 0.65 m et 0.4 m/s. Le débit débordé atteint 4.1 m³/s.

10.4.2 Crue centennale

Nature de l'écoulement

L'écoulement est principalement fluvial. Les passages en régime torrentiel sont beaucoup plus nombreux :

- aval du pont de Bouringe,
- profils n° 1.59 à 1.57,
- profils n° 1.51 à 1.43,
- profils n°1.33 à 1.26,
- profils n°1.22 à 1.13.

•

Vitesse de l'eau

La vitesse des écoulements est comprise entre 0.5 m/s (P1.118) et 4.9 m/s (pont de Bouringe).

Débordements

L'Hermance occupe la totalité du fond de la vallée.

Les principales zones de débordement sont :

- du profil n°1.88 à 1.80 en rive gauche,
- du profil n°1.46 à 1.31 en rive droite. L'accès à une habitation et le jardin sont inondés,
- profil n°1.45 en rive gauche,
- du profil n°1.27 à 1.22 en rive gauche, à l'aval de la STEP. Le débit débordé retourne au lit de l'Hermance en amont de la passerelle,
- du profil n°1.24 jusqu'au lac en rive droite.

Commentaires

Dans la partie étudiée, le régime hydraulique est principalement fluvial.

Les hauteurs et vitesses d'écoulements au niveau des débordements sont au maximum de :

- coude en aval de la passerelle des Nants en rive gauche : 0.47 m et 1.0 m/s. Le débit transitant sur le lit majeur atteint 3.9 m³/s. Le gabarit de la passerelle des Nants est insuffisants,
- au niveau de l'accès à une habitation et le jardin : 0.63 m et 2.4 m/s (sur la partie aval du chemin). Le débit transitant sur la rive droite atteint 14.0 m³/s,
- en aval de la maison en bordure d'Hermance : 0.42 m. Le débit débordé est de 3.8 m³/s,
- à l'aval de la STEP, en rive gauche, sur le parking d'Hermance : 0.54 m et 1.5 m/s. Le débit débordé atteint 11.0 m³/s,
- en rive droite, en aval du champs d'Hermancia : 0.65 m et 1.1 m/s. Le débit débordé atteint 13.3 m³/s.

10.4.3 Synthèse des débordements majeurs

Zones inondées Ouvrages de capacité hydraulique insuffisante et/ou risquant d'être obstrués	Enjeux	Commune F : française CH : suisse
Hermance : amont du pont des Soupirs / pont des Soupirs	GAEC légumes de saison	Veigy-Foncenex (F)
Hermance : amont pont de Veigy / pont de Veigy	champs	Veigy-Foncenex (F)
Hermance : rive gauche au niveau du pont des Golettes et entre le pont des Golettes et pont de Crevy	champs, fermes, jardins	Anières (CH)
Hermance entre pont de Bouringes et pont de la douane / pont des Nants	champs, jardins, hangars (CH)	Hermance (CH)
Hermance : aval du pont de la douane jusqu'à l'embouchure	maisons, jardins, parking, douane mais surtout école et camping sur la rive gauche (CH)	Hermance (CH) Chens / Léman (F)
Chamburaz : amont du pont de Collongette / pont de Collongette	pont, champs	Douvaine (F) Chens / Léman (F)
Ruisseau des Mermes : amont du pont des Verts / pont des Verts	champs	Veigy-Foncenex (F)

En règle générale, les débordement constatés n'ont pas de conséquences dramatiques à l'amont du pont de la douane d'Hermance. Les zones de débordement principales occupent quelques champs et des sous-bois.

Par contre, à l'aval du pont de la Douane, les flots des crues de période de retour supérieure à 10 ans débordent sur le lit majeur de la rivière.

En rive droite (France), le champ d'inondation occupe des prés et un garage. Néanmoins, l'accès à une propriété habitée est submergé.

La rive gauche (Suisse) est quant à elle entièrement urbanisée (voir photos page suivante). Les eaux de l'Hermance inondent des habitations, des parking mais également la douane, une école et un camping.



Photo digue Laperrousaz (rive gauche)

Crue du 8 mars 2001



Photo Mantilleri & Schwarz (digue Laperrousaz2)
Photo des la passerelle Tréand, vue de l'aval

Crue du 8 mars 2001



Photo Mantilleri & Schwarz (aval passerelle vers l'aval)

Photo des la passerelle Tréand, vue de l'amont

Crue du 8 mars 2001

Photo Mantilleri & Schwarz (aval passerelle vers l'aval)

10.5 **Diagnostic des autres secteurs des cours d'eau**

Dans les secteurs n'ayant pas fait l'objet de levé topographique, la définition des zones inondables a été réalisée à partir de l'analyse géomorphologique du lit et de ces abords, de la définition de la capacité hydraulique de chaque ouvrage et du recueil de données auprès de chaque commune concernant les insuffisances et désordres relevés par le passé.

D'après les visites sur le terrain, les autres cours d'eau sont situés soit dans des talweg, soit dans des forêts, soit ils correspondent à des fossés.

10.5.1 Le Chamburaz

Le Chamburaz correspond à la réunion des ruisseaux du Paradis, du Crépy et de Sénoche. Ces ruisseaux prennent leur source sur le plateau de la commune de Ballaison. Ils traversent des talwegs encaissés et boisés puis des coteaux où prennent place des vignobles avant d'atteindre des zones urbanisées. Ces trois cours d'eau ont posé et posent des problèmes de débordements dans la traversée des hameaux des Luges et des Gravannes. Tous les ouvrages situés en amont des zones urbanisées sont sous dimensionnés.

En aval de la RN 206, le Chamburaz a une configuration de fossé trapézoïdal herbacé jusqu'au niveau des Rippes. Mis à part l'ouvrage de la RN5, les autres traversées sont largement sous-dimensionnées comme le montre le diagnostic des ouvrages. Lors des crues, les champs en amont de la RN5 et de la route communale au niveau de Collongette sont inondés. Entre la Rippe et les Curlattes, le Chamburaz garde une morphologie de fossé mais avec des berges boisées. En aval, le Chamburaz entre dans un talweg profond, jusqu'à la confluence avec l'Hermance.

10.5.2 Le Marnot

Le lit du Marnot prend place exclusivement dans un vallon fortement boisé. Les débordements sont donc limités au plancher de ce vallon ne dépassant rarement les 20 m de largeur. Les ouvrages sont suffisamment dimensionnés.

Au niveau de Nant courbe, la forte anthropisation, tant du bassin versant que du cours d'eau lui-même, fait que l'étude des inondations sur ce bassin versant relève plus d'une problématique eaux pluviales en zone urbaine que d'une problématique rivière.

On se référera donc, pour une étude hydrologique et hydraulique plus complète que ce qui peut être réalisé dans le cadre de la présente étude, au *Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales* réalisé par le cabinet HYDRETUDES (2002-2003).

Les ouvrages sous la RD32 et la RN 5 sont sous dimensionnés provoquant des débordements. De même en aval du lotissement des Cabrettes, une traversée a déjà été submergée malgré une hauteur de plus de 3 m.

10.5.3 Les Mermes

Le ruisseau des Mermes correspond à l'exutoire de trois marais successifs (Mermes, Ballavais et Chilly). Ces marais sont en cours d'assèchements du fait de leur végétalisation envahissante. Ces marais sont alimentés par les ruisseaux de Ballavais et de Tholomaz débutant sur le plateau de Ballaison et traversant ensuite les coteaux de Loisin en grande partie urbanisés. Les problèmes de débordements sont surtout liés au sous dimensionnement ou au mauvais état du réseau pluvial de la commune. Des débordements ont déjà eu lieu sur le parking de l'Intermarché ainsi qu'au niveau des Mogets.

Hydrologie :

L'estimation des débits de crue au niveau du bassin urbain a été effectuée sur modèle mathématique au moyen du logiciel Hydroworks.

Hydroworks est un outil complet de modélisation des écoulements hydrauliques dans les réseaux d'assainissement urbains. Le logiciel résout de manière implicite les équations de

Barré de Saint Venant, et traite les réseaux maillés, ramifiés, voire faiblement pentus. Il simule les écoulements des débits et des hauteurs d'eau dans les réseaux d'égout au cours d'événements pluvieux et de débit de temps sec, intégrant les singularités du réseau (bassin de rétention, vannes, déversoirs, pompes, ...).

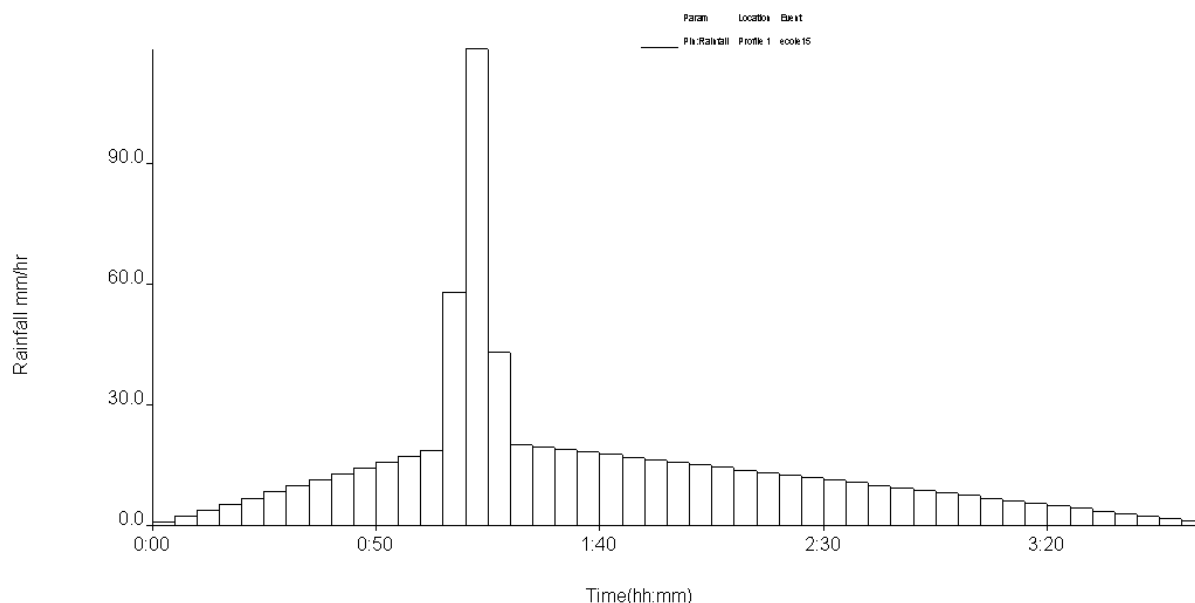
Les Pluies :

Pour l'élaboration du modèle hydrologique, nous avons utilisés la formulation de Desbordes, adaptée aux bassins urbanisés.

La pluie de projet de Desbordes s'appuie sur la constatation que les hydrogrammes de ruissellement observés à l'exutoire de bassins versants urbains présentent une moins grande variabilité instantanée que les pluies qui les engendrent. Le bassin et le réseau de collecte réalisent un filtrage de pluie. Des études sur de nombreux bassins versants expérimentaux ont amené à définir les paramètres prépondérants en entrée, c'est à dire la pluie, au regard du ruissellement résultant. Ces paramètres sont les suivants :

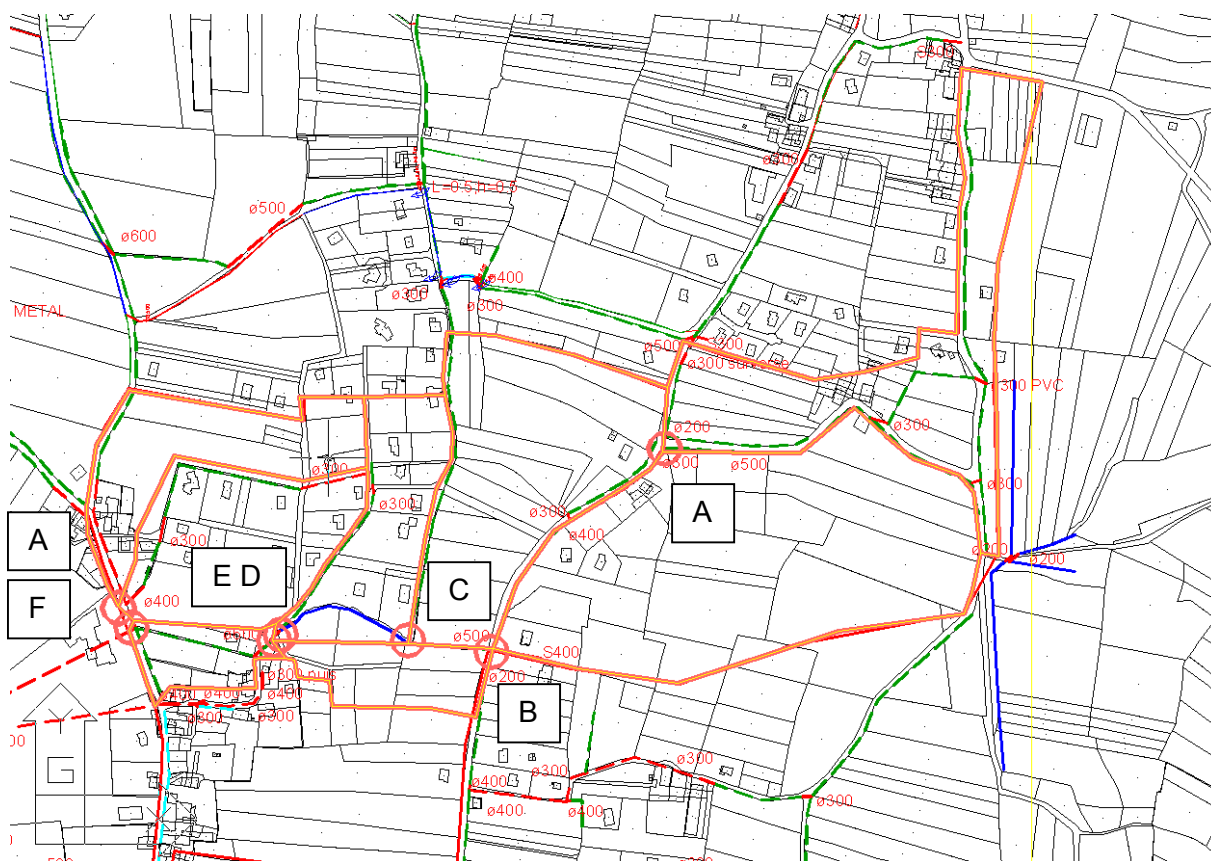
- une durée maximale de l'ordre de 4 h et la hauteur de pluie tombée au cours de cette durée,
- une période de pluie intense de durée variant de 15 minutes à une heure sur cette durée,
- une position de cette période de pluie intense située en au début de la période de 4 h dans le cas de précipitations d'origine convective (averse orageuse),
- une forme simple, doublement triangulaire.

Dans le cadre de l'étude, en prenant les coefficients d'une loi de Montana calée sur l'analyse des pluies de Genève, la pluie la plus contraignante correspond à un orage de 4 heures avec un épisode intense de 15 minutes. La pluie de projet décennale prise en compte dans le cadre des modélisation est la suivante :



Réseau :

Nous avons effectué un recensement complet des réseaux d'eau pluvial de la commune de Loisin (fossés, buses, dalots et ouvrages). Le cahier des charges ne prévoyant pas de levé topographique pour ce type d'étude, les pentes du réseau ont été déterminées d'après la carte IGN et des mesures au cusimètre.

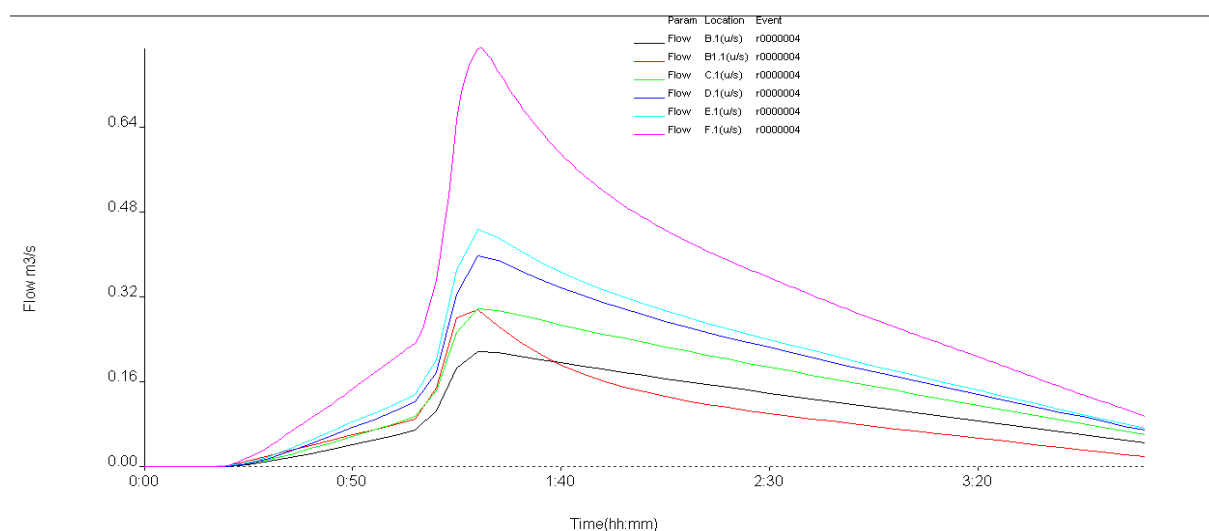


Hydraulique :

Etant dans une logique de schéma directeur des eaux pluviales, nous n'avons estimé que les débits et les écoulements d'occurrence décennaux. Les problèmes de sous-dimensionnement de réseau, d'obstruction des entrées, d'éboulements, de capacité d'absorption des grilles et de ruissellement peuvent modifier le cheminement des écoulements dans le cas d'une crue centennale allant jusqu'à modifier les limites des bassins versants. La plus grande partie de ces phénomènes ne pouvant pas être prévisibles et reproductibles, un calcul avec une pluie de type centennale n'est pas envisageable.

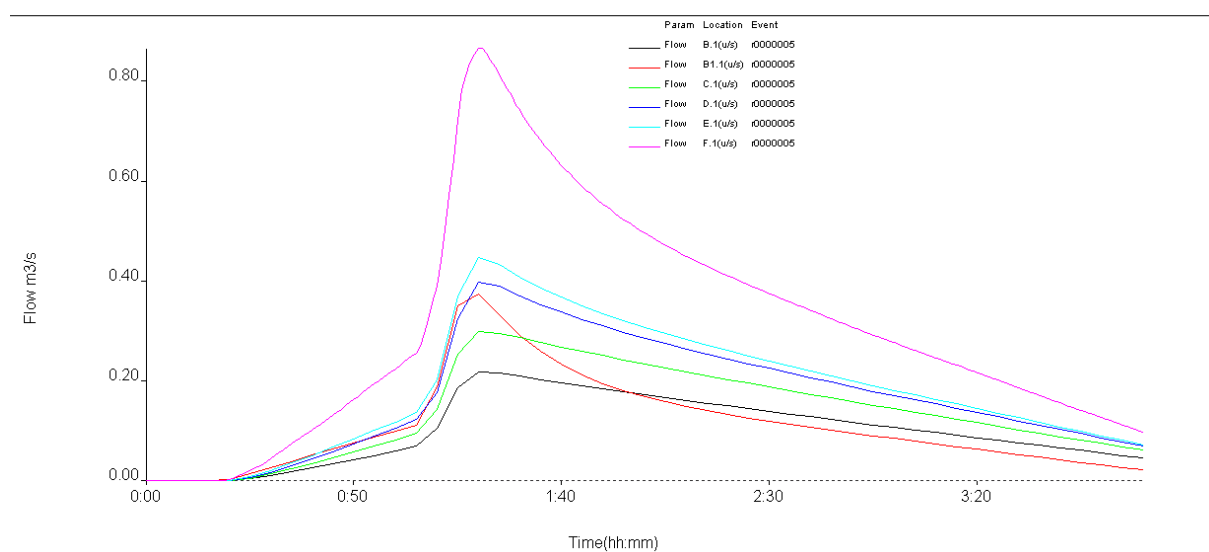
Etat 2000

Project : Réseau pluvial Ecole
Customer : SI Pays de la Côte
Contractor : commune de Loisin
Project manager : M. MICHALLON
Modeller : M. MICHALLON



Etat futur

Project : Réseau pluvial Ecole
Customer : SI Pays de la Côte
Contractor : commune de Loisin
Project manager : M. MICHALLON
Modeller : M. MICHALLON



Le calcul donne une estimation du débit de crue du réseau des Mogets à 790 l/s (état avec urbanisation datant de l'année 2000) et 870 l/s (urbanisation futur) soit une augmentation de 10 % du débit de crue. Le temps de montée est très rapide (25 min).

Le ø500 passant sous l'école a une capacité très insuffisante (430 l/s). La mise en charge possible sur 1.7 m avant débordement permet d'augmenter la capacité à 730 l/s. Cet ouvrage ne permet pas le passage de la crue décennale actuelle, ni future. Il faudrait soit un busage de diamètre 800 mm, soit deux buses de 600 mm.

Le ruisseau de Tholomaz est beaucoup plus naturel. Après avoir traversé un talweg, il entre dans un bief recouvert sur 300 ml environ, passant sous le hameau lui ayant donné son nom. A la sortie, il présente une morphologie de fossé avec une berge droite boisée et une

berge gauche herbeuse, voir terreuses. Des débordements se sont produits dans les champs en rive gauche. A la suite, le ruisseau entre dans un talweg avant de rejoindre le marais des Mermes. Deux ouvrages sont largement sous dimensionnés au niveau des bois Lacour.

10.5.4 Le Tuernant

En amont des Grands bois, le Tuernant possède une morphologie de fossé principalement boisé en rive gauche, herbacé ou terreux en rive droite. Il est bordé de champs agricoles. Les débordements sont localisés. En amont de la confluence avec l'Hermance, il traverse un talweg boisé avec un cours sinueux et naturel.



HYDRETUDES
Ingénierie de l'eau

Siège social

815, route de Champ Farçon
74 370 ARGONAY
Tél : 04.50.27.17.26
Fax : 04.50.27.25.64
E.mail : contact@hydretudes.com

Agence Hautes Alpes

Bât 2 - Résidence Forest d'Entrais
25, rue du Forest d'Entrais
05 000 GAP
Tél : 04.92.21.97.26.
Fax : 04.92.21.87.83.
E.mail : hydretud.05@wanadoo.fr

Agence Réunion

84, rue Marius et Ary Leblond
97 410 SAINT PIERRE
Tél : 02.62.96.82.45
Fax : 02.62.96.82.46
E.mail : hydretudes2@wanadoo.fr

Agence Haute Garonne

Immeuble Sud América
20, bd. de Thibaud
31 100 TOULOUSE
Tél : 05.62.14.07.43
Fax : 05.62.14.08.95
E.mail : hydretud31@wanadoo.fr