

DEPARTEMENT DE L'AIN



Communauté de Communes du Pays de GEX

Département Eau et Assainissement

426 chemin des Meuniers

01280 PREVESSIN-MOENS

Tél : 04 50.40.84.48 - Fax : 04 50 40 85 77

CONTRAT DE RIVIERES TRANSFRONTALIER PAYS DE GEX – LEMAN

Etude hydrologique, hydraulique et géomorphologique

PHASE 1: DIAGNOSTIC

BASSIN VERSANT DU VENGIRON

MARS 2001



HYDRETUDES

Ingénierie de l'eau

531, route des Vernes - 74 370 PRINGY
Tél : 04.50.27.17.26 - Fax : 04.50.27.25.64

E-mail ; hydretud@nwc.fr

HYDROLOGIE DU BASSIN VERSANT

1. CONTEXTE GEOLOGIQUE

Le bassin versant du Marqué-Gobé-Vengeron est situé à plusieurs kilomètres en avant de l'anticlinal des Monts Jura qui s'enfonce sous la plaine Suisse.

Ce bassin versant fait partie du versant nord du bassin de Genève, où le substratum secondaire (jurassique et crétacé) a la forme d'une cuvette largement ouverte vers le Nord-Est.

La stratigraphie se compose des éléments suivants:

- ◆ un substratum profond formé des séries calcaires et marneuses de l'ère secondaire;
- ◆ la molasse miocène qui est le plus souvent de nature argileuse et relativement imperméable. Elle n'affleure que dans les thalwegs creusés par les cours d'eau pendant la période post glaciaire;
- ◆ la moraine glaciaire et fluvio-glacière a une nature hétérogène: lentille de sables, de gravières ou d'agile imbriquées dans une structure très anarchique.

2. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

Le bassin versant du Marquet Gobé Vengeron se situe le Sud-Est du département de l'Ain. Les communes comprises dans le bassin sont :

En France :

- Ornex
- Ferney Voltaire
- Prévessins Moêns

En Suisse :

- Collex
- Le Grand Saconnex.

3. CARACTERISTIQUES DU BASSIN

3.1. MORPHOLOGIE

Le Marquet prend sa source dans le bois d'Ornex drainé par différents fossés à une altitude de 470 m. Après un parcours d'environ 3 km, il aboutit en rive droite du Gobé à l'altitude 416 m. Le Gobé prend sa source au niveau de la confluence avec le Marquet ; il est alimenté par le Marquet ainsi que par des drains des terrains agricoles du lieu-dit « Crest d'El ». Il reçoit ensuite les eaux du Nant et de l'Ouye avant de se jeter en rive gauche dans le Vengeron après avoir parcouru environ 3,5 km.

Le Vengeron prend sa source dans les bois à l'amont de l'aéroport de Genève-Cointrin à une altitude d'environ 413 m. Il parcourt environ 3,8 km avant de se jeter dans le Lac Léman à une altitude de 364,4 m (sous le niveau du Lac).

(voir Annexe2)

Le bassin versant du Vengeron a une superficie totale de 20.2 km² pour une longueur d'environ 7.5 km. Il peut être découpé en plusieurs sous-bassins versants :

- le Marquet
- le Gobé
- l'Ouye
- le Nant
- le Vengeron amont

Pour chaque sous-bassin découpé, il est précisé la superficie, la longueur du plus long cheminement hydraulique, l'altitude minimale et maximale, la pente moyenne, l'allongement, le dénivelé du chemin le plus long et la longueur du thalweg principal. Ces caractéristiques sont nécessaires à l'estimation du temps de concentration.

Les résultats sont donnés ci-dessous et en annexe.

Lieu	Surface (km ²)	Longueur du BV (km)	Alt max (m)	Alt min (m)	Denivelé (m)	Alt max thalweg (m)
Marquet	2,4	3,5	480	426	54,00	471
gobe confluence Ouye et Nant	5,0	4,6	480	416	64,00	471
Ouye	1,3	3,1	475	416	59,00	439
Nant	8,1	4,1	480	416	64,00	426
Vengeron	2,8	3,3	480	375	105,00	413
Gobé confluence Vengerin	15,2	6,6	480	375	105,00	471
Gobe+Vengreon	18,0	6,6	480	375	105,00	471
Vengeron (Léman)	20,2	7,6	480	364	115,60	471

3.2. OCCUPATION DES SOLS

L'ensemble du bassin versant du Marqué-Gobé-Vengeron est soumis à une pression foncière importante, c'est pourquoi, nous avons porté une attention toute particulière aux problèmes d'occupation des sols des communes concernées. Les pourcentages respectifs des différents types d'occupation des sols ont été établies à partir des P.O.S. des communes françaises du Pays de GEX, les plans des zones de construction des communes suisses et les reconnaissances sur le terrain.

Lieu	Forêt en %	Champ en %	vignes en %	urbain en %	Aéroport en %
Marquet	0,23	0,68	0,02	0,08	
gobe confluence Ouye et Nant	0,14	0,69	0,01	0,17	
Ouye	0,00	0,25	0,00	0,75	
Nant	0,05	0,65	0,00	0,30	
Vengeron	0,25	0,14	0,00	0,13	0,47
Gobé confluence Vengeron	0,09	0,67	0,00	0,29	0,09
Gobe+Vengreon	0,11	0,59	0,00	0,27	0,07
Vengeron (Léman)	0,11	0,57	0,00	0,29	0,06

Ainsi, l'hydrologie de crue, effectuée ci-dessous, tient compte des projets de développement de chaque commune.

4. HYDROLOGIE DE CRUE

4.1. DONNEES DISPONIBLES

Le bassin versant du Marquet Gobé Vengeron a déjà fait l'objet de nombreuses études hydrologiques (Institut Nationale Polytechnique de Lausanne 1997, SGI Ingénierie 1995). Nous avons pris soin d'analyser ses différentes études, les avis semblent très partagés sur les débits de crues des différents cours d'eaux. C'est pourquoi, les débits de crue ont été entièrement recalculés par différentes méthodes expliquées ci dessous.

4.2.1 Données débitmétriques

Le bassin du Gobé - Vengeron - Marquet est jaugé sur une station limnimétrique suisse :

♦ **Station située sur le Gobé à Colovrex:**

Service gestionnaire : DIAE – Service Lac et Cours d'Eau

Date de création : **15/01/1998**

Cette station trop récente n'est pas exploitable pour calculer statistiquement des débits extrêmes.

Par contre, des jaugeages réguliers du Vengeron à l'amont de sa partie canalisée ont été effectués tous les mois par le service du Lac et des Cours d'eau de la DIAE de 1964 à 1983. Ces mesures ponctuelles, bien réparties dans l'année, constituent un échantillon de 225 valeurs représentatif des débits du Vengeron mais restent inexploitable pour la détermination des débits de crue du fait de l'urbanisation subie par le bassin depuis ces dernières années.

En outre, une campagne de jaugeage a été menée lors de l'été 1997 par l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne sur le Vengeron et le Gobé pour mesurer l'impact de l'Aéroport International de Genève en terme de débit et de volumes de crue. Cependant, ce rapport ne concerne que des crues orageuses estivales, de courte durée et on ne peut transcrire les conclusions apportées aux crues hivernales.

4.2.2 Données pluviométriques journalières

La station météorologique la plus proche est celle de l'aéroport de COINTRIN, situé dans le bassin versant étudié à une altitude de 425 m.

Cette station possède une série de 43 années de données pluviométriques journalières. L'analyse effectuée par Météo-France donne les valeurs caractéristiques suivantes :

Pluie journalière décennale : 67 mm Pluie journalière centennale : 93 mm

Dans la région, la corrélation pluie - altitude se traduit par: $P_H = 0,027 \cdot H + P_{st}$

4.2.3 Données pluviométriques à faible pas de temps

Les pluies qui génèrent les plus forts débits dans ce type de bassin versant sont de courte durée (inférieure à 4 h) et de forte intensité. Les données pluviométriques intéressantes sont donc celles qui concernent les faibles pas de temps. Les pluviographes qui permettent ces mesures et dont la période d'étude est suffisamment longue sont assez rares : le poste le plus proche est celui de Genève-Cointrin.

Le poste de Challes les Eaux pourra compléter nos estimations.

Station de Genève :

Le service de climatologie de la Suisse Romande donne une courbe d'interprétation sur des pas de temps à partir de 10 min.

Station de Cointrin :

Des IDF (Intensités-Durées-Fréquences) ont été calculées. Pour une période de retour de 10 ans, les lois s'écrivent de la façon suivante :

- loi de Talbot pour des averses de moins de 30 min :

$$i \text{ (mm/h)} = a / (t + b) \quad \text{avec } t \text{ en minutes}$$

a = 2170 et b = 9,4

loi de Montana pour des averses de plus de 30 min :

$$i \text{ (mm/h)} = a t^{-b} \quad \text{avec } t \text{ en minutes}$$

a = 676 et b = 0,737

Station de Challes-les-Eaux :

Période d'observation : 25 ans

La pluie horaire décennale est de 27 mm selon les résultats établis par Météo-France.

Le document réalisé par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (L.C.P.C., "Recommandation pour l'assainissement routier" donne les coefficients d'une loi de Montana pour une fréquence décennale et pour la station de Challes-les-Eaux.

Cette loi s'écrit de la façon suivante :

$$i \text{ (mm/h)} = a t^{-b} \quad \text{avec } t \text{ en minutes}$$

Les coefficients donnés pour a et b sont respectivement de 285 et 0.469 pour des averses de 6 à 30 mn ; et de 512 et 0.658, pour des averses de 15 à 360 mn.

Instruction Technique relative aux réseaux d'assainissement

L'Instruction Technique relative aux réseaux d'assainissement donne également les valeurs des coefficients a et b selon la région d'étude. La présente étude est située dans la "régionII". **Les coefficients correspondants sont respectivement 402 et 0.55, et sont valables pour des averses de 5 à 120 mn.**

4.2.4 Comparaison des résultats et choix d'une méthode de calcul

Tableau récapitulatif des résultats obtenus par les différentes méthodes (fréquence décennale) :

Durée de l'averse (mn)	L.C.P.C. Challes les Eaux (mm/h)	Genève (mm/h)	IDF Genève-Cointrin (mm/h)	Instruction Technique Région II (mm/h)
6	123		141	150
10	97	140	112	113
15	86	105	89	91
30	55	62	55	62
60	35	37	33	42
120	22	22	20	29

Les valeurs de Genève pour des pluies inférieures à 15 mn dépassent celles de l'Instruction technique pourtant habituellement sécuritaires. Cela est particulièrement vrai pour une durée de l'averse de 10 min. Pour des temps plus longs, les valeurs de Genève se situent d'ailleurs entre les données de l'Instruction Technique et du LCPC.

Le site de Cointrin est assez proche de la zone d'étude et ses données se recoupent avec celles de l'Instruction Technique donc on se dirige donc plutôt vers ces données :

	<i>Pour des averses de moins de 30 mn :</i>
$i \text{ (mm/h)} = a / (t + b)$	(t en minutes)
Coefficients	a = 2170 et b = 9,4
	<i>Pour des averses de plus de 30 mn :</i>
$i \text{ (mm/h)} = a t^{-b}$	(t en minutes)
Coefficients	a = 676 et b = 0,737

4.2. CALCUL DES DEBITS DE CRUE DECENNALE

4.2.1 Méthode rationnelle

Les débits de crue seront calculés par la formule suivante :

$$Q = \frac{1}{3600} iCS$$

Q est le débit instantané de crue en l/s
i est l'intensité de la pluie décennale en mm/h
C est le coefficient de ruissellement
S est la surface du bassin en m²

La méthode rationnelle est ici utilisée comme relation pluie-débit. La méthode, simple dans sa formulation, a été calée en de nombreux points par les levés de terrains intégrés dans le modèle mathématique d'écoulement et par croisement de l'ensemble des résultats fournis par le modèle, les calculs hydrologiques, la morphologie des cours d'eau et les visites du bassin versant.

Coefficient de ruissellement (C)

Les coefficients de ruissellement pour des pluies de fréquence décennale, que nous avons déterminés, sont les suivants pour les différentes occupations des sols :

Forêt	Terrains agricoles	Habitat individuel	Urbanisation moyenne
0.13	0.20 à 0.23	0.35	0.60 à 0.90

Le coefficient de ruissellement est la moyenne des surfaces de chaque type de couvert, pondérée par les coefficients de ruissellement respectifs.

Nous trouvons alors les résultats suivants :

Lieu	Coefficient de ruissellement
Marquet	0,20
gobe confluence Ouye et Nant	0,24
Ouye	0,39
Nant	0,25
Vengeron	0,44
Gobé confluence Vengeron	0,24
Gobe+Vengreon	0,29
Vengeron (Léman)	0,28

Nous pouvons remarquer que les coefficients de ruissellement sont globalement assez élevés (en comparaison du bassin versant de l'Allondon par exemple!). Nous avons tenu compte du fort taux d'urbanisation ainsi que des projets de développement fonciers évoqués plus haut.

En ce qui concerne le bassin versant du Vengeron, nous avons tenu compte de l'aéroport ainsi que de l'autoroute Genève - Lausanne. Ceci explique le fort coefficient de ruissellement trouvé (0.44).

Temps de concentration t_c

Formules :

La meilleure façon de déterminer t_c est de mesurer, lors d'une crue, le temps qui sépare la fin de la pluie efficace et la fin du ruissellement, bien que ces instants ne soient pas très précis. Dans le cadre de l'étude menée par l'EPFL, cette mesure a été réalisée pour des crues estivales du Vengeron et du Gobé.

En l'absence de mesure, il existe des formules empiriques, calées sur des bassins versants de façon régionale, ne correspondant pas forcément aux mêmes caractéristiques géomorphologiques.

PASSINI

$$t_c = 0.108 \frac{SL^{\frac{1}{3}}}{P^{\frac{1}{2}}}$$

avec

S : superficie du bassin versant en km^2
 L : longueur du plus long cheminement hydraulique sur le bassin versant en km
 P : pente moyenne en m/m
 t_c : temps de concentration en h

Général

$$t_c = 76 \frac{S^{0.5}}{I}$$

avec

S : superficie du bassin versant en km^2
 I : pente moyenne en %
 t_c : temps de concentration en mn

GIANDOTTI

$$t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_{50\%}}}$$

avec

S : superficie du bassin versant en km^2
 L : longueur du plus long cheminement hydraulique sur le bassin versant en km
 t_c : temps de concentration en h

VEN TE CHOW

$$tc = \left[0.868 \frac{L^3}{H} \right]^{\frac{1}{3}}$$

avec

L : longueur du plus long cheminement en km

H : dénivelé en m

tc : temps de concentration en h

BRGM

$$tc = \frac{(200\sqrt{S})^{3/2}}{10800\sqrt{H}}$$

avec

S : superficie du bassin versant en ha

H : dénivelé en m

tc : temps de concentration en h

Sogreah

$$t_c = 0,90 S^{0,35} C^{-0,35} P^{-0,5}$$

avec

S : superficie du bassin versant en ha

C : coefficient de ruissellement

P : pente en m/m

tc : temps de concentration en h

Estimation par les vitesses

Le temps de concentration du bassin versant, en période de crue, est, d'une part, le temps mis par une goutte d'eau tombant à la périphérie du bassin pour rejoindre le lit du ruisseau ou un fossé, et d'autre part, le temps mis par cette même goutte d'eau en écoulement de transit dans le fossé ou le lit mineur du ruisseau pour rejoindre son exutoire.

- La vitesse moyenne des écoulements en nappe peut être estimée par la formule suivante :

$$v = 20(\sin \alpha)^{3/5}$$

avec α : pente de la surface d'écoulement

- La vitesse moyenne des écoulements dans les fossés et les différents cours d'eau du bassin est estimée en modélisant une section type (gabarit, Strickler, pente) et en injectant le débit de crue adéquat (méthode itérative dans la mesure où le temps de concentration sert à définir le débit de crue dans le cas de la méthode rationnelle).
- Au temps d'écoulement ainsi évalué, on ajoute un temps moyen de 5 minutes qui correspond au temps séparant le début de la pluie du début du ruissellement (infiltration des premières eaux).

Résultats des formules et valeurs retenues

Ces formules empiriques ont été calées sur des bassins tests. Les résultats rendus doivent donc être utilisés en veillant à ce que le bassin de calcul possède des caractéristiques ne s'écartant pas de manière excessive de celles du bassin test. Les formules sont valides pour des terrains naturels.

Les différentes méthodes utilisées donnent des résultats assez variés. les temps de concentrations retenus ont été fixés par rapport à ces méthodes mais aussi grâce à l'étude de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne qui a mené des campagnes de mesures sur le Gobé et le Vengeron à leur confluence lors de l'été 1997.

Les valeurs des temps de concentration sont donnés ci dessous, ils sont calculés **au point le plus bas de chaque cours d'eau** :

Lieu	Superficie Km ²	Tc (min)
marquet	2,4	70,00
gobe amont	1,72	70,00
marquet+gobe	4,12	70,00
gobe confluence Ouye et Nant	4,96	100,00
Ouye	1,32	50,00
Nant	8,06	90,00
Ouye+Nant	9,38	90,00
Ouye+Nant+Gobé	14,34	100,00
Vengeron	2,76	50,00
Gobé confluence Vengeron	15,2	110,00
Gobe+Vengeron	17,96	110,00
Vengeron (Léman)	20,19	125,00

Calcul de l'intensité de pluie (i)

La pluie donnant le débit le plus fort sera la pluie d'intensité maximale sur une durée égale au temps de concentration. Nous nous baserons par rapport aux coefficient de la loi de Montana évoqué plus haut.

4.2.2 Comparaison avec les méthodes empiriques

(Voir Annexe)

Méthode CRUPEDIX

Cette méthode vise à obtenir une estimation du débit instantané de crue de fréquence décennale. La relation a été obtenue par une approche statistique multivariable en testant le maximum de paramètres caractérisant le bassin versant. Elle a été calée sur 630 bassins français.

$$Q_{10} = S^{0,8} \cdot \left(\frac{P_{10}}{80}\right)^2 \cdot R$$

avec :
 Q_{10} en m³/s
 S = superficie en km²
 P_{10} = pluie journalière décennale en mm
 R = coefficient régional ($R=1$ dans le Pays de Gex)

La gamme des surfaces de bassins versants couverts par cette formule est de l'ordre de 2 à 2 000 km².

Intervalle de confiance à

$$90 \% \left[\frac{Q_{10}}{2}, 2 Q_{10} \right]$$
$$70 \% \left[\frac{2}{3} Q_{10}, \frac{3}{2} Q_{10} \right]$$

Synthèse régionale Sud-Est

Dans le but d'affiner les résultats obtenus dans le cadre de la synthèse nationale des crues, le Cemagref a élaboré un programme de travaux hydrologiques dans le Sud-Est et les régions alpines.

La formule a été calée sur 100 bassins versants de superficie inférieure à 90 km².

$$Q_{10} = S^{0,8} \cdot \left(\frac{P_{10}}{75}\right)^{1,5} \cdot CR$$

avec :
 Q_{10} en m³/s
 S = superficie en km²
 P_{10} = pluie journalière décennale en mm
 CR = coefficient régional ($CR = 1.33$ pour notre bassin)

Intervalle de confiance à

$$70 \% \left[\frac{3}{5} Q_{10}, \frac{5}{3} Q_{10} \right]$$

Abaques SOGREAH

Cette méthode est basée sur une synthèse des crues régionales de 105 stations hydrométriques du Sud-Est de la France. Cette étude a mené à l'élaboration d'une abaque permettant de déterminer le débit de crue décennale des petits bassins versants.

Intervalle de confiance à $80 \% \left[\frac{Q_{10}}{1.5}, 1.5 Q_{10} \right]$

4.2.3 Débits de crue décennaux retenus

Nous avons comparé les différentes méthodes de calculs (rationnelles et empiriques), nous n'avons pas retenus les débits calculés par les méthodes empiriques, ils semblent largement sous estimés.

Nous retenons les débits suivants pour le bassin versant du Marquet-Gobé-Vengeron :

Lieu	Superficie km ²	Q10 m ³ /s
Marquet	2,4	4
Gobé amont confluence Ouye et Nant	4,96	7,5
Ouye	1,32	5.5
Nant	8,06	14
Gobé + Ouye + Nant	14,3	22
Vengeron amont confluence Gobé	2,76	13
Gobé amont confluence Vengeron	15,2	25
Gobé+Vengeron	17,96	30
Vengeron (Léman)	20,19	30.5

Nous portons notre attention sur le débit du Vengeron, nous trouvons un débit de crue important qui s'explique par un coefficient de ruissellement important dû à la présence de l'aéroport de Genève. Cette valeur est confirmée par l'étude de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne réalisée pour le compte de l'Aéroport Internationale de Genève.

4.2.4 Débits de crue Q_{30} , Q_{100} , Q_{300} retenus

L'estimation de ces débits reposent sur le débit décennal estimé.

Dans de nombreux cas, on considère que la saturation des terrains engendrée par une pluie d'occurrence centennale entraîne un doublement des débits de crues. Mais cela est moins vrai pour les bassins versants de petites tailles.

Cette hypothèse de saturation des sols au delà de la Q_{10} a permis la mise au point de la méthode dite du gradex qui permet de déterminer les débits de pointe de temps de retour supérieurs à 10 ans.

La méthode du Gradex traduit la situation suivante. A partir d'une certaine fréquence de crue, tout apport de pluie supplémentaire est traduit directement en débit supplémentaire. Autrement dit, à partir d'une certaine fréquence, le bassin est entièrement saturé en eau et ne peut plus absorber. La méthode consiste donc à utiliser le Gradex des pluies (pente de la courbe d'ajustement des courbes IDF sur les fréquences inférieures à 1/10) et à l'appliquer sur les débits.

$$Q_{300}=Q_0+3,45 \times Gq \times Cp$$

$$Q_{100}=Q_0+2,35 \times Gq \times Cp$$

$$Q_{30}=Q_0+1,13 \times Gq \times Cp$$

Q_{10} , Q_{30} , Q_{100} et Q_{300} : les débits instantanés de crue en m^3/s

Gq Gradex des débits fonction du Gradex des pluies

Cp coefficient de pointe

Le coefficient de pointe est le rapport du débit maximum instantané au débit moyen journalier de la crue. Il est apprécié par 2 formules :

$$C_p = 2.33 - 0.10 \ln(S_{BV}) \quad (\text{SOGREAH})$$

$$C_p = 1 + 2.66 S_{BV}^{-0.3} \quad (\text{FULLER})$$

Nous obtenons les résultats suivants :

Lieu	Surface (km^2)	Q_{10} m^3/s	Q_{30} m^3/s	Q_{100} M^3/s	Q_{300} m^3/s
Marquet	2,4	4	5	5,5	6,5
Marquet+Gobé	4,1	7	8,5	10	12
Gobé confluence Ouye et Nant	5,0	7,5	9	10,5	12,1
Ouye	1,3	5,5	6	8,5	9
Nant	8,1	14	16,4	21	23,5
Ouye+Nant	9,4	17	20	26	29
Ouye+Nant+Gobé	14,3	22	26	30,5	37
Vengeron	2,8	13	14	15	15,5
Gobé confluence Vengeron	15,2	25	29,5	34,5	39
Gobé+Vengeron	18	30	35,5	41,5	46,5
Vengeron (Léman)	20,2	30,5	36,5	43	48,5

5. HYDROLOGIE D'ETIAGE

5.1. DONNEES DISPONIBLES

Le débit de référence d'étiage est une valeur statistique représentant le débit moyen le plus faible de l'année, estimé à la fréquence quinquennale sèche (Q_{MNA5}). Or, une série de relevés de débits s'étendant sur moins de 10 à 20 ans ne permet pas une bonne connaissance des débits extrêmes d'un cours d'eau et donc le calcul du débit d'étiage de référence. Les données de la station suisse sur le Gobé ne sont donc pas exploitables.

Cependant, des campagnes de jaugeages spécifiques en période d'étiage ont été réalisées par le Service Lac et Cours d'eau de la DIAE en juin et septembre 1989, septembre 1990 et 1991 et une carte de synthèse des débits d'étiage des cours d'eau genevois a été dressée par ce même service.

5.2. CAMPAGNES DE TERRAIN

Des campagnes de terrain menées par les différents bureaux en charge des études sur le Contrat de Rivières ont été réalisées pendant l'été 2000. Elles ont consisté en des campagnes de jaugeages par micro-moulinet ou estimation visuelle. Les campagnes ont eu lieu en période relativement sèche même si l'été 2000 ne peut être considéré comme une période très déficitaire en pluie.

5.3. DETERMINATION DES DEBITS D'ETIAGE DE REFERENCE

5.3.1 Méthodologie

La méthodologie de calcul est celle proposée par la DIREN (échelon de Valence) et utilisée pour l'étude sur les étiages du Bassin de l'Ay (Ardèche). A partir de campagnes de jaugeages réalisées en période d'étiage sur la bassin du Vengeron, on calcule par corrélation avec les débits journaliers à cette même date sur une station hydrométrique de référence, le Q_{MNA} au niveau de ces points de jaugeage. Pour ce faire, on exploitera les campagnes de jaugeage menées par les bureaux HORIZONS, EPTEAU, GREN, ECOSCOPI et HYDRETUDES entre juin et septembre 2000, ainsi que celles menées par la DIAE en 1989, 1990 et 1991.

Pour les portions de cours d'eau à sec lors de nos visites, nous retiendrons un débit de référence d'étiage nul.

5.3.2 Station de référence

La station de Saint Genis sur l'Allondon est la plus proche du bassin du Vengeron avec des données suffisantes pour en faire une interprétation statistique pour le calcul d'un Q_{MNA} (la station du Pont de Colovrex sur le Gobé étant trop récente). Le débit de référence d'étiage (Q_{MNA5}) calculé est de $0,042 \text{ m}^3/\text{s}$.

5.3.3 Résultats

Points	Localisation	Coord. X	Coord. Y	Bassin versant km ²	QMNA 5 L/s
Le Marquet et ses affluents					
MAQ1	Ru d'Ornex	891 332	147 686		0
MAQ2	Aval confluence ru d'Ornex	891 137	147 622		1
Le Gobé et ses affluents					
GOB1	Le Gobé à la sortie du passage busé au hameau de Vireloup	891 931	147 232	4,1	1
GOB2	Le Gobé au pont de Colovrex	892 312	146 224		39
Na1	Pont	890 227	145 886		1
Na2	Lieu-dit Pré de la Corne	890 344	145 949		2
Le Vengeron					
VEN1	Amont canalisation passage CFF	893 690	145 677	19	62

HYDRAULIQUE DU BASSIN VERSANT DU MARQUET – GOBE – VENGÉRON

1. MODELISATION DES ECOULEMENTS DE CRUE

1.1. CONSTITUTION DU MODELE MATHEMATIQUE

Les conditions d'écoulement de crue des différents cours d'eau du bassin de Marquet – Gobé - Vengeron ont été modélisées par nos soins avec le programme ISIS Flow 4.4 de HR Wallingford et Halcrow :

- Le Marquet depuis l'ouvrage de traversée de la route d'Ornex à Bossy (PK 2,350) jusqu'à la buse DN900 de traversée du hameau de Vireloup (PK0,200)
- Le Gobé depuis son ouvrage de reconstitution avec le Gobé (PK 3,475) jusqu'à son ouvrage de prise OA331 sous l'Autoroute (PK0,130)
- Le Vengeron depuis l'ouvrage au droit de la STEP du Grand Saconnex (PK 2,278) jusqu'à l'ouvrage de prise au passage de la voie CFF jusqu'au lac (PK 0,560)
- L'Ouye depuis le lotissement au lieu-dit « Les Roussets » à Ornex (PK 1,740) jusqu'à sa confluence avec le Gobé (PK 0,000)
- Le Nant depuis l'ouvrage de traversée de la route du Salève à Prévessin-Moëns (PK 3,600) jusqu'à sa confluence avec l'Ouye (PK 0,000)

soit, environ 12,5 km de modèle hydraulique.

1.1.1. Définition des sections de calcul

- Les modèles ont été construits à partir des profils en travers du Marquet, du Gobé et du Vengeron relevés en août 1997 par la DIAE – Service Lac et Cours d'Eau et complétés par nos soins au niveau des ouvrages et des profils en travers du Nant et de l'Ouye réalisés par nos soins en décembre 2000 et janvier 2001. La précision topographique est un des éléments essentiel de la précision du modèle. La densité moyenne des profils est de 1 profil tous les 10 à 50 m sur les zones urbanisées (Ferney-Voltaire, Prévessin-Moëns et Ornex) puis de 1 profil tous les 200 à 300 m sur les zones sans enjeu vis-à-vis de la sécurité des personnes et des biens.

Au total, **les modèles sont constitués de 258 profils distincts** (les autres sont copiés pour les besoins du calcul) dont :

-60 pour le modèle du Marquet

-54 pour le modèle du Gobé

-15 pour le modèle du Vengeron

-80 pour le modèle du Nant

-49 pour le modèle de l'Ouye

- Outre les caractéristiques citées précédemment, le modèle intègre dans la limite des données topographiques disponibles les éléments suivants ::
 - pertes de charge dues aux convergences ou divergences trop brutales
 - pondération qui permettent de tenir compte partiellement de l'effet des courbures
 - rugosité hydraulique, qui définit la résistance du lit à l'écoulement (coefficient de Strickler). Les valeurs adoptées pour ce coefficient, variables tout au long du cours d'eau selon sa nature physique, sont :

lit mineur	K = 20 à 26		
lit majeur	K = 12 à 20	enrochements	K = 30 à 40
		ouvrage béton	K = 50 à 60

1.1.2. Définition des entrées de débits de crue

Les valeurs des débits des cours d'eau Q10, Q30, Q100 et Q300 (suivant la localisation du tronçon modélisé) rentrées dans le modèle en tant que tels sont celles estimées en l'état actuel de l'occupation dans l'étude hydrologique précédente. **Les débits modélisés sont donc ceux calculés dans l'étude hydrologique du bassin versant en tenant compte tout de même de l'amortissement de l'onde de crue** - sur le bassin du Nant et de l'Ouye plus particulièrement – **que seul le modèle transitoire nous a permis d'estimer.**

1.1.3. Les simulations réalisées

Elles peuvent être de 2 types :

- En régime permanent
- En régime transitoire

Dans un premier temps, la modélisation est effectuée en régime permanent. Suivants ses résultats, les points de débordement qu'elle laisse présager (niveau au dessus des berges) et les zones de stockage présentes sur les rives aux points de débordement, on détermine si la modélisation en régime transitoire s'avère nécessaire pour affiner les résultats.

Lorsqu'il s'avère adapté, le régime transitoire se traduit par un amortissement de l'onde de crue et donc une réduction des débits et des niveaux au fur et à mesure qu'on va vers l'aval du cours d'eau (zones d'écèlement notables sur le linéaire de l'Ouye et du Nant).

1.2. PRESENTATION DES RESULTATS DE CALCUL

1.2.1 Listing des résultats

ANNEXE : Il y est indiqué:

- la désignation des sections de calcul (profil)
- le débit transitant dans la section
- le niveau N.G.F. atteint par l'écoulement dans la section
- la vitesse moyenne dans la section
- le niveau N.G.F. du fond du lit dans la section

1.2.2 Profil de chaque section

ANNEXE : il réunit les éléments ci-dessus graphiquement et textuellement.

1.3. VALIDITE DU MODELE – PRECISION DES RESULTATS

- Par rapport aux données introduites dans le programme, la précision des calculs est inférieure au centimètre. Par contre, les résultats dépendent fortement de ces données introduites, principalement topographiques. Ainsi, la discrétisation du lit dans sa longueur par des profils distants de plusieurs dizaines voire centaines de mètres schématise les formes réelles du lit naturel.

Il faut en tenir compte lors de l'exploitation des résultats, en particulier lors des forts rétrécissements du lit majeur dans une section par rapport à celle en amont, les lignes d'eau chutant parfois en réalité sur une courte distance à hauteur de la section .

- D'autre part, il convient de remarquer que les écoulements réels sont susceptibles de variations non négligeables par rapport aux valeurs calculées, essentiellement dues :
 - aux obstacles ponctuels (débris, corps flottants.. .) obstruant le lit qui peuvent affecter les niveaux (risques réels sur le secteur d'étude)
 - aux instabilités transitoires tels les ressauts hydrauliques en sortie de seuils ou les fluctuations du fond (basculement de banc, engravements ponctuels, affouillements...).
 - au transport solide qui n'est pas intégré dans le modèle et qui peut rehausser la ligne d'eau.
- La modélisation des écoulements sur les coursiers des seuils n'est pas réalisée. Le modèle fournit la ligne d'eau sur la crête de l'ouvrage (cote utile pour l'analyse des zones inondables amont) et à sa sortie, ce qui explique la verticalité du profil en long au franchissement de ces ouvrages.

Bien que ne remettant pas en cause la cohérence des résultats, l'ensemble de ces approximations justifie la prise en compte d'une revanche de sécurité suffisante lorsque les enjeux sont d'ordre économiques ou humains.

2. ANALYSE DES RESULTATS

2.1. PLANCHE 1
LE MARQUET
PROFIL Ma 11 - PROFIL Ma40
PK 2,350 à PK 1,183

LES COMMUNES CONCERNEES SONT :

Profil Ma11 – Profil Ma22

Ouvrage de traversée de la route d'Ornex à Bossy jusqu'aux 2 buses DN700 au passage d'un chemin agricole

COMMUNE D'ORNEX: Rive Droite

COMMUNE DE COLLEX-BOSSY: Rive Gauche

Profil Ma22 – Profil Ma40

COMMUNE DE COLLEX-BOSSY: Rive Gauche et Droite

✘ Sur ce secteur, le Marquet s'écoule aux milieux de vignes et de cultures. Sur la partie amont, ses berges imposantes et sa pente relativement forte « limitent » les débordements. Ecoulements torrentiels. Vitesse jusqu'à environ 3 m/s pour des débits de $Q_{10} = 3 \text{ m}^3/\text{s}$ à $Q_{300} = 4,6 \text{ m}^3/\text{s}$.

✘ A l'amont d'un méandre en angle droit, 2 buses DN700 permettent le passage d'un chemin agricole. Celles-ci, d'une capacité maximale de $1 \text{ m}^3/\text{s}$ chacune sont en charge dès la crue décennale et le chemin est submergé. On observe alors des débordements en rive droite sur un champ cultivé (800 L/s en crue décennale à $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ en crue centennale).

✘ D'importants débordements sont aussi à prévoir dans le second méandre à angle droit où un dispositif de limitation du débit dans le lit du Marquet par dérivation des écoulements dans une buse DN400 a été mis en place. Cependant, le manque d'entretien de la zone conduit souvent la grille d'alimentation de la buse au fond du lit à se boucher et à ainsi réduire voire même annuler sa capacité.

✘ A l'aval, le chemin longeant le Gobé est touché par les eaux de la crue décennale.

Absence d'enjeux en terme de sécurité des biens et des personnes sur ce secteur.

2.2. PLANCHE 2
LE MARQUET
PROFIL Ma40 - PROFIL Ma65
PK 1,183 – PK 0,200

LES COMMUNES CONCERNEES SONT :

Profil Ma40 – Profil Ma47

PK 1,183 à la confluence ru d'Ornex (PK 0,830)

COMMUNE COLLEX-BOSSY : Rive Gauche et Droite

Profil Ma47 – Profil Ma65

Confluence du d'Ornex à la mise sous conduite du Marquet

COMMUNE DE FERNEY-VOLTAIRE : Rive Droite

COMMUNE DE COLLEX-BOSSY : Rive Gauche et Rive Droite

- ⇒ La morphologie du Viéran évolue vers un aspect de défilé. La pente s'accroît et atteint jusqu'à 8,4%. Ecoulements fortement torrentiels.
- ⇒ Vitesse jusqu'à 3 m/s pour des débits de :
Q10 = 8, 1m³/s à Q100 = 12,4 m³/s
- ⇒ berges imposantes ; débordements très limités ; les érosions latérales sont essentiellement dues au tressage naturel de la rivière. Si elles concernent des berges de forte envergure, la nature de ces dernières assure une évolution géomorphologique lente.

Les apports du ruisseau du Pont Guillot contribuent aux débits de crue ainsi générés à l'aval immédiat à hauteur de 8% (mais seulement 2% du débit à l'exutoire au Fier).

En aval, le ruisseau de la Touffière draine la ZAC de Saint-Martin-Bellevue. Les apports résultant ont ainsi doublés par rapport à l'état passé. Sa contribution dans l'évolution des débits de crue du Viéran à l'aval immédiat ne dépasse cependant pas 1,5%.

Depuis cette confluence, le fond de thalweg s'élargit (la molasse n'est plus apparente) et la pente diminue à 2,5%, de sorte que le Viéran peut divaguer ; les berges du lit mineur sont désormais souvent peu marquées d'où peu d'érosions latérales importantes.

Nombreux embâcles par manque d'entretien (Fiche descriptive Type d'érosion, secteurs naturels).

Absence d'enjeux sur ce secteur.

2.3. PLANCHE 3
LE GOBE
PROFIL Go1 - PROFIL Go13
PK 3,466 – PK 2,713

LES COMMUNES CONCERNEES SONT :

Profil Go1 – Profil Go9
PK 3,466 – PK 2,902
COMMUNE DE BELLEVUE : Rive Gauche et Droite

Profil Go9 – Profil Go13
PK 2,902 – PK 2,713
COMMUNE DE BELLEVUE : Rive Gauche
COMMUNE DE FERNEY-VOLTAIRE : Rive Droite

PROFIL P32- PROFIL P35 :

Ce tronçon est en continuité avec la fin de la Planche 2, à savoir une forte divagation du lit sur la partie amont.

En période de crue, on assiste à la remise en eaux de bras morts qui créent des zones inondables relativement étendues, mais toujours en fond de thalweg à l'échelle du bassin et sans aucun enjeu en terme de biens et de personnes.

Les apports du ruisseau de la Durance contribuent aux débits de crue ainsi générés à l'aval immédiat à hauteur de 13% (mais seulement 4,59% du débit à l'exutoire au Fier).

Les apports du ruisseau du pont Mercier contribuent aux débits de crue ainsi générés à l'aval immédiat à hauteur de 10% (mais seulement 3,9% du débit à l'exutoire au Fier).

PROFIL P35- PROFIL P40 :

Au delà du profil P36, les champs d'inondation se restreignent et d'importantes érosions se développent dans les extrados, favorisées par des embâcles.

Manque d'entretien.

Absence d'enjeux sur ce secteur jusqu'à P40.

En contrebas du château de Proméry, les rives sont entretenues.

PROFIL P40- PROFIL P42 :

Diminution de la pente du lit à 2,5% puis 1%.

Secteurs à enjeux.

Débits de crue : Q10 = 14,3 m3/s

Q100 = 22 m3/s

[Fiche d'ouvrage n°7](#) : Protection de berge le long du chemin des Moulins

ouvrage dégradé ; débordements mais sans pour autant noyer l'axe routier
⇒ assure la pérennité du chemin

Fiche d'ouvrage n°8 : pont en pierre en arche
état délabré ; gabarit suffisant

Fiche d'ouvrage n°9 : pont de la RD 172
ouvrage en bon état ; gabarit suffisant
⇒ la culée gauche n'est pas dans la continuité des enrochements de berge à l'amont (elle fait obstacle en extrados).

Fiche d'ouvrage n°10 : passerelle piéton
bon état ; gabarit supérieur au pont de la RD172

Fiche d'ouvrage n°11 : passerelle métallique
état dégradé (rouillée, pied d'appui hors d'eau); gabarit limité à Q5
⇒ débordements importants mais sans enjeux économiques
⇒ peut créer un gros embâcle

A l'aval de cette passerelle, le lit a été recalibré sur 850 m. Ce gabarit de lit est suffisant.

2.4. PLANCHE 4
LE GOBE, LE NANT et L'OUYE
PROFIL Go13 - PROFIL Go22
PROFIL Ouy32 - PROFIL Ouy49
PROFIL Na50 - PROFIL Na80
Confluence Gobé – Nant – Ouye

LES COMMUNES CONCERNEES SONT :

PROFIL P42- PROFIL P44 :

Passerelle de Proméry à la confluence du Genon

COMMUNE DE PRINGY: Rive Gauche et Droite

PROFIL P44- PROFIL P47 :

Confluence Genon au seuil béton à l'amont du lieu-dit les GRAVINES

COMMUNE DE PRINGY: Rive Gauche

COMMUNE DE METZ-TESSY: Rive Droite

PROFIL P42- PROFIL P44 :

Ce secteur apparaît comme le plus sensible en terme de stabilité du lit ; la pente moyenne dépasse 2% alors que les pentes amont et aval sont respectivement de 0,9% et 1,1% ; De plus la berge gauche sur ce tronçon est constituée du remblai de l'A41, conforté par des enrochements à forte inclinaison.

Les vitesses atteignent jusqu'à 3 m/s pour des débits toujours de :

Q10 = 14,3 m3/s

Q100 = 22 m3/s

Ces seuils étant à surveiller voire conforter, ils font l'objet d'une analyse détaillée en Fiche d'ouvrage.

Gabarit suffisant du lit recalibré.

[Fiches d'ouvrage n°12-13-14](#) : seuils en enrochement sur le tronçon recalibré
états variables

⇒ stabilité importante pour celle du lit et des ouvrages amont

PROFIL P44- PROFIL P47 :

La confluence avec le Genon se situe entre les deux seuils béton infranchissables réalisés lors du recalibrage du Viéran (raccourcissement du tracé) lors de la construction de l'A41.

Gabarit suffisant du lit recalibré.

[Fiche d'ouvrage n°15](#) :Seuil béton
bon état ; gabarit suffisant

⇒ ouvrage adapté à la mise en place d'une station de mesure du débit du Viéran avant l'apport du Genon

⇒ courbe de tarage à réaliser sur le coursier d'avant crête

Débit amont Genon :

Q10 = 14,6 m3/s

Q100 = 22,4 m3/s

[Fiche d'ouvrage n°16](#) :Seuil béton

bon état ; gabarit suffisant

- ⇒ ouvrage adapté à la mise en place d'une station de mesure du débit du Viéran en aval du Genon ; complémentaire à celui de l'ouvrage n°15 car il permet de connaître par recoupement le débit du Genon
- ⇒ courbe de tarage à réaliser sur le coursier d'avant crête

Débit aval Genon : $Q_{10} = 23,4 \text{ m}^3/\text{s}$ $Q_{100} = 35,8 \text{ m}^3/\text{s}$

Les apports du Genon contribuent aux débits de crue ainsi générés à l'aval immédiat à hauteur de 36% (mais seulement 26% du débit à l'exutoire au Fier).

Fiche d'ouvrage Genon : les ouvrages de franchissement
 gabarits suffisants hormis la buse Ø 1500 à la confluence (surverse possible car sans enjeu si ce n'est de couper momentanément le chemin reliant les Gravines à Proméry ; mauvais état de l'ouvrage)

2.5. PLANCHE 5
LE GOBE et LE VENGÉRON
PROFIL Go22 - PROFIL Go303
PROFIL Ven1 – PROFIL Ven9

Le Gobé de la confluence avec l'Ouye et le Nant à l'aval du pont de Colovrex
Le Vengeron au droit de la STEP de Grand-Saconnex à sa mise sous conduite sous l'autoroute

LES COMMUNES CONCERNEES SONT :

PROFIL P47- Aval PROFIL P48 :

Seuil béton à l'amont du lieu-dit les GRAVINES au second méandre contre le remblai autoroutier (en face les terrains de tennis de Pringy)

COMMUNE DE PRINGY: Rive Gauche

COMMUNE DE METZ-TESSY: Rive Droite

Aval PROFIL P48- PROFIL P57 :

Méandre contre le remblai autoroutier au Pont de la route des Sarves

COMMUNE DE METZ-TESSY: Rive Gauche et Droite

PROFIL P47 - PROFIL P50 :

Secteur à enjeux.

En aval du secteur recalibré de Pringy, le lit présente un tressage particulièrement important. La pente moyenne est plus faible : 1,2.

Les importants méandres qui se développent au lieu dit les Gravines entraînent des risques pour les axes routiers et chemin que sont l'A41 et le chemin des Gravines.

⇒ [Fiche Erosion - Site non aménagé](#) : risques relatifs à l'A41

⇒ [Fiches ouvrage n°16-17](#) : protections de berge dégradées

PROFIL P50 - PROFIL P52 :

Secteur à berges peu importantes ; leur érosion ne peut générer des glissements ; zone de divagation du lit.

La station de traitement des eaux pluviales est hors d'eau. Par contre, son rejet peut être noyé, entraînant indirectement des risques de saturation.

Hormis la station de traitement, secteur à faible enjeu.

Berges non entretenues, mais lit mineur moins encombrée que la partie naturelle amont.

Réalisation du viaduc de la voie rapide sur ce secteur ; **rejet des eaux pluviales dans le Viéran.**

PROFIL P52 - PROFIL P57 :

Un des secteurs à plus forts enjeux

Les apports du Goléron contribuent aux débits de crue ainsi générés à l'aval immédiat à hauteur de 16% (semblable pour le débit à l'exutoire au Fier car il constitue le dernier apport notable en dehors des rejets de l'A41).

Débit amont Goléron : $Q_{10} = 26,7 \text{ m}^3/\text{s}$ $Q_{100} = 40,9 \text{ m}^3/\text{s}$
Débit aval Goléron : $Q_{10} = 32,2 \text{ m}^3/\text{s}$ $Q_{100} = 49,5 \text{ m}^3/\text{s}$

[Fiche d'ouvrage Goléron](#) : les ouvrages de franchissement
gabarits suffisants vis à vis du Ø 1400 l'alimentant qui restreint les
apports potentiels

[Fiche d'ouvrage n°19](#) : Pont de la RD 908bis
ouvrage en bon état ; gabarit suffisant

[Fiche d'ouvrage n°20](#) : Protections de berge le long de la route des Sarves (RD)
ouvrage encore efficace mais dégradation progressive (cf gabions) ; pas de
débordement sur l'axe routier mais la divagation du lit s'accroît entre cette
route et le remblai de l'A41, depuis le pont de la RD 908b jusqu'au
franchissement de l'A41 (ouvrage voûte) : zone inondable dans sa totalité
⇒ assure la pérennité de la route

2.6. PLANCHE 6
LE GOBE et LE VENGÉRON
PROFIL Go31 - PROFIL Go40
PROFIL Ven10 – PROFIL Ven15

Le Gobé de l'aval du pont de Colovrex à sa mise sous conduite sous l'autoroute
Le Vengeron à l'ouvrage de reconstitution avec le Gobé

LES COMMUNES CONCERNEES SONT :

PROFIL P47- Aval PROFIL P48 :

Seuil béton à l'amont du lieu-dit les GRAVINES au second méandre contre le remblai autoroutier (en face les terrains de tennis de Pringy)

COMMUNE DE PRINGY: Rive Gauche

COMMUNE DE METZ-TESSY: Rive Droite

Aval PROFIL P48- PROFIL P57 :

Méandre contre le remblai autoroutier au Pont de la route des Sarves

COMMUNE DE METZ-TESSY: Rive Gauche et Droite

PROFIL P47 - PROFIL P50 :

Secteur à enjeux.

En aval du secteur recalibré de Pringy, le lit présente un tressage particulièrement important. La pente moyenne est plus faible : 1,2.

Les importants méandres qui se développent au lieu dit les Gravines entraînent des risques pour les axes routiers et chemin que sont l'A41 et le chemin des Gravines.

⇒ [Fiche Erosion - Site non aménagé](#) : risques relatifs à l'A41

⇒ [Fiches ouvrage n°16-17](#) : protections de berge dégradées

PROFIL P50 - PROFIL P52 :

Secteur à berges peu importantes ; leur érosion ne peut générer des glissements ; zone de divagation du lit.

La station de traitement des eaux pluviales est hors d'eau. Par contre, son rejet peut être noyé, entraînant indirectement des risques de saturation.

Hormis la station de traitement, secteur à faible enjeu.

Berges non entretenues, mais lit mineur moins encombrée que la partie naturelle amont.

Réalisation du viaduc de la voie rapide sur ce secteur ; **rejet des eaux pluviales dans le Viéran.**

PROFIL P52 - PROFIL P57 :

Un des secteurs à plus forts enjeux

Les apports du Goléron contribuent aux débits de crue ainsi générés à l'aval immédiat à hauteur de 16% (semblable pour le débit à l'exutoire au Fier car il constitue le dernier apport notable en dehors des rejets de l'A41).

Débit amont Goléron : $Q_{10} = 26,7 \text{ m}^3/\text{s}$ $Q_{100} = 40,9 \text{ m}^3/\text{s}$
Débit aval Goléron : $Q_{10} = 32,2 \text{ m}^3/\text{s}$ $Q_{100} = 49,5 \text{ m}^3/\text{s}$

Fiche d'ouvrage Goléron : les ouvrages de franchissement
 gabarits suffisants vis à vis du Ø 1400 l'alimentant qui restreint les
 apports potentiels

Fiche d'ouvrage n°19 : Pont de la RD 908bis
 ouvrage en bon état ; gabarit suffisant

Fiche d'ouvrage n°20 : Protections de berge le long de la route des Sarves (RD)
 ouvrage encore efficace mais dégradation progressive (cf gabions) ; pas de
 débordement sur l'axe routier mais la divagation du lit s'accroît entre cette
 route et le remblai de l'A41 , depuis le pont de la RD 908b jusqu'au
 franchissement de l'A41 (ouvrage voûte) : zone inondable dans sa totalité
⇒ assure la pérennité de la route

2.7. PLANCHE 7

L'OUYE

PROFIL Ouy1 - PROFIL Ouy31

Du passage le long du lotissement au lieu-dit « Les Roussets » à Ornex
aux bâtiments HLM de Ferney-Voltaire

LES COMMUNES CONCERNEES SONT :

PROFIL P47- Aval PROFIL P48 :

Seuil béton à l'amont du lieu-dit les GRAVINES au second méandre contre le remblai autoroutier (en face les terrains de tennis de Pringy)

COMMUNE DE PRINGY: Rive Gauche

COMMUNE DE METZ-TESSY: Rive Droite

Aval PROFIL P48- PROFIL P57 :

Méandre contre le remblai autoroutier au Pont de la route des Sarves

COMMUNE DE METZ-TESSY: Rive Gauche et Droite

PROFIL P47 - PROFIL P50 :

Secteur à enjeux.

En aval du secteur recalibré de Pringy, le lit présente un tressage particulièrement important. La pente moyenne est plus faible : 1,2.

Les importants méandres qui se développent au lieu dit les Gravines entraînent des risques pour les axes routiers et chemin que sont l'A41 et le chemin des Gravines.

⇒ [Fiche Erosion - Site non aménagé](#) : risques relatifs à l'A41

⇒ [Fiches ouvrage n°16-17](#) : protections de berge dégradées

PROFIL P50 - PROFIL P52 :

Secteur à berges peu importantes ; leur érosion ne peut générer des glissements ; zone de divagation du lit.

La station de traitement des eaux pluviales est hors d'eau. Par contre, son rejet peut être noyé, entraînant indirectement des risques de saturation.

Hormis la station de traitement, secteur à faible enjeu.

Berges non entretenues, mais lit mineur moins encombrée que la partie naturelle amont.

Réalisation du viaduc de la voie rapide sur ce secteur ; **rejet des eaux pluviales dans le Viéran.**

PROFIL P52 - PROFIL P57 :

Un des secteurs à plus forts enjeux

Les apports du Goléron contribuent aux débits de crue ainsi générés à l'aval immédiat à hauteur de 16% (semblable pour le débit à l'exutoire au Fier car il constitue le dernier apport notable en dehors des rejets de l'A41).

Débit amont Goléron :	Q10 = 26,7m3/s	Q100 = 40,9 m3/s
Débit aval Goléron :	Q10 = 32,2 m3/s	Q100 = 49,5 m3/s

Fiche d'ouvrage Goléron : les ouvrages de franchissement
gabarits suffisants vis à vis du Ø 1400 l'alimentant qui restreint les
apports potentiels

Fiche d'ouvrage n°19 : Pont de la RD 908bis
ouvrage en bon état ; gabarit suffisant

Fiche d'ouvrage n°20 : Protections de berge le long de la route des Sarves (RD)
ouvrage encore efficace mais dégradation progressive (cf gabions) ; pas de
débordement sur l'axe routier mais la divagation du lit s'accroît entre cette
route et le remblai de l'A41 , depuis le pont de la RD 908b jusqu'au
franchissement de l'A41 (ouvrage voûte) : zone inondable dans sa totalité
⇒ assure la pérennité de la route

2.8. PLANCHE 8

LE NANT

PROFIL Na27 - PROFIL Na49

Du passage canalisé sous la déviation de Ferney-Voltaire à la confluence avec l'Ouye

LES COMMUNES CONCERNEES SONT :

PROFIL P47- Aval PROFIL P48 :

Seuil béton à l'amont du lieu-dit les GRAVINES au second méandre contre le remblai autoroutier (en face les terrains de tennis de Pringy)

COMMUNE DE PRINGY: Rive Gauche

COMMUNE DE METZ-TESSY: Rive Droite

Aval PROFIL P48- PROFIL P57 :

Méandre contre le remblai autoroutier au Pont de la route des Sarves

COMMUNE DE METZ-TESSY: Rive Gauche et Droite

PROFIL P47 - PROFIL P50 :

Secteur à enjeux.

En aval du secteur recalibré de Pringy, le lit présente un tressage particulièrement important. La pente moyenne est plus faible : 1,2.

Les importants méandres qui se développent au lieu dit les Gravines entraînent des risques pour les axes routiers et chemin que sont l'A41 et le chemin des Gravines.

⇒ [Fiche Erosion - Site non aménagé](#) : risques relatifs à l'A41

⇒ [Fiches ouvrage n°16-17](#) : protections de berge dégradées

PROFIL P50 - PROFIL P52 :

Secteur à berges peu importantes ; leur érosion ne peut générer des glissements ; zone de divagation du lit.

La station de traitement des eaux pluviales est hors d'eau. Par contre, son rejet peut être noyé, entraînant indirectement des risques de saturation.

Hormis la station de traitement, secteur à faible enjeu.

Berges non entretenues, mais lit mineur moins encombrée que la partie naturelle amont.

Réalisation du viaduc de la voie rapide sur ce secteur ; **rejet des eaux pluviales dans le Viéran.**

PROFIL P52 - PROFIL P57 :

Un des secteurs à plus forts enjeux

Les apports du Goléron contribuent aux débits de crue ainsi générés à l'aval immédiat à hauteur de 16% (semblable pour le débit à l'exutoire au Fier car il constitue le dernier apport notable en dehors des rejets de l'A41).

Débit amont Goléron :	Q10 = 26,7m3/s	Q100 = 40,9 m3/s
Débit aval Goléron :	Q10 = 32,2 m3/s	Q100 = 49,5 m3/s

Fiche d'ouvrage Goléron : les ouvrages de franchissement
gabarits suffisants vis à vis du Ø 1400 l'alimentant qui restreint les
apports potentiels

Fiche d'ouvrage n°19 : Pont de la RD 908bis
ouvrage en bon état ; gabarit suffisant

Fiche d'ouvrage n°20 : Protections de berge le long de la route des Sarves (RD)
ouvrage encore efficace mais dégradation progressive (cf gabions) ; pas de
débordement sur l'axe routier mais la divagation du lit s'accroît entre cette
route et le remblai de l'A41 , depuis le pont de la RD 908b jusqu'au
franchissement de l'A41 (ouvrage voûte) : zone inondable dans sa totalité
⇒ assure la pérennité de la route

2.9. PLANCHE 9

LE NANT

PROFIL Na4 - PROFIL Na27

De la caserne des Pompiers au passage canalisé sous la déviation de Ferney-Voltaire

LES COMMUNES CONCERNEES SONT :

PROFIL P47- Aval PROFIL P48 :

Seuil béton à l'amont du lieu-dit les GRAVINES au second méandre contre le remblai autoroutier (en face les terrains de tennis de Pringy)

COMMUNE DE PRINGY: Rive Gauche

COMMUNE DE METZ-TESSY: Rive Droite

Aval PROFIL P48- PROFIL P57 :

Méandre contre le remblai autoroutier au Pont de la route des Sarves

COMMUNE DE METZ-TESSY: Rive Gauche et Droite

PROFIL P47 - PROFIL P50 :

Secteur à enjeux.

En aval du secteur recalibré de Pringy, le lit présente un tressage particulièrement important. La pente moyenne est plus faible : 1,2.

Les importants méandres qui se développent au lieu dit les Gravines entraînent des risques pour les axes routiers et chemin que sont l'A41 et le chemin des Gravines.

⇒ [Fiche Erosion - Site non aménagé](#) : risques relatifs à l'A41

⇒ [Fiches ouvrage n°16-17](#) : protections de berge dégradées

PROFIL P50 - PROFIL P52 :

Secteur à berges peu importantes ; leur érosion ne peut générer des glissements ; zone de divagation du lit.

La station de traitement des eaux pluviales est hors d'eau. Par contre, son rejet peut être noyé, entraînant indirectement des risques de saturation.

Hormis la station de traitement, secteur à faible enjeu.

Berges non entretenues, mais lit mineur moins encombrée que la partie naturelle amont.

Réalisation du viaduc de la voie rapide sur ce secteur ; **rejet des eaux pluviales dans le Viéran.**

PROFIL P52 - PROFIL P57 :

Un des secteurs à plus forts enjeux

Les apports du Goléron contribuent aux débits de crue ainsi générés à l'aval immédiat à hauteur de 16% (semblable pour le débit à l'exutoire au Fier car il constitue le dernier apport notable en dehors des rejets de l'A41).

Débit amont Goléron :	Q10 = 26,7m3/s	Q100 = 40,9 m3/s
Débit aval Goléron :	Q10 = 32,2 m3/s	Q100 = 49,5 m3/s

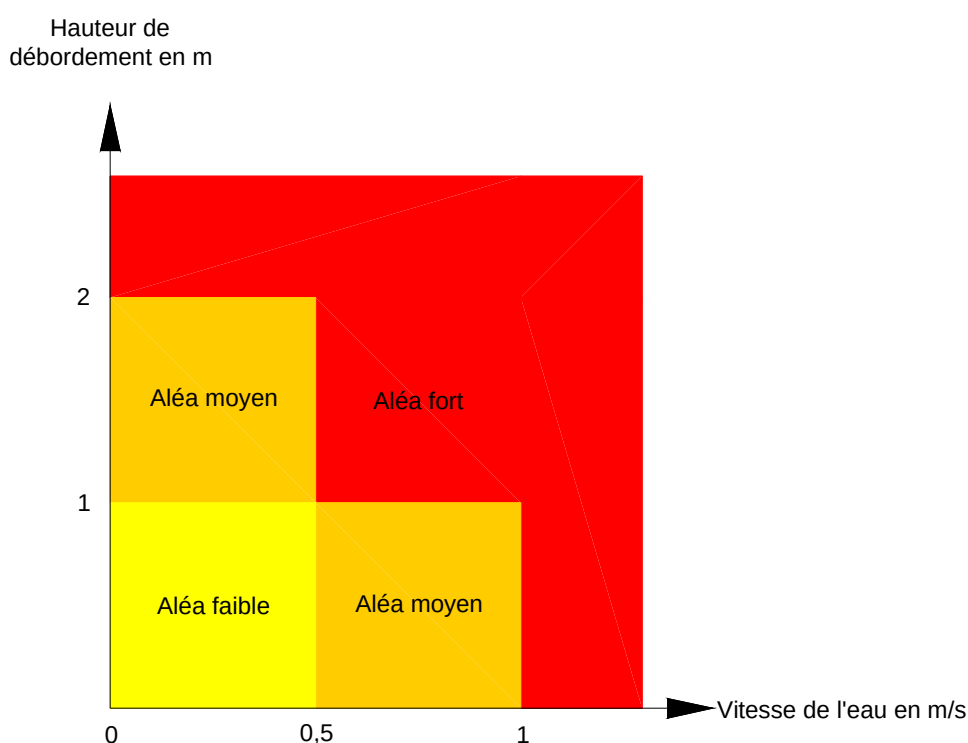
Fiche d'ouvrage Goléron : les ouvrages de franchissement
gabarits suffisants vis à vis du Ø 1400 l'alimentant qui restreint les
apports potentiels

Fiche d'ouvrage n°19 : Pont de la RD 908bis
ouvrage en bon état ; gabarit suffisant

Fiche d'ouvrage n°20 : Protections de berge le long de la route des Sarves (RD)
ouvrage encore efficace mais dégradation progressive (cf gabions) ; pas de
débordement sur l'axe routier mais la divagation du lit s'accroît entre cette
route et le remblai de l'A41 , depuis le pont de la RD 908b jusqu'au
franchissement de l'A41 (ouvrage voûte) : zone inondable dans sa totalité
⇒ assure la pérennité de la route

3. ELABORATION DE CARTES D'ALEAS

A partir des résultats du modèle, on peut dresser les cartes d'aléas des cours d'eau sur territoire français (puisque'en Suisse, ce sont des cartes de danger qui font référence en terme d'étude d'inondabilité) pouvant servir à l'élaboration d'un Plan de Prévention des Risques Inondation sur les communes de Ferney-Voltaire, Ornex et Prévessin-Moëns. Les zones d'aléa sont définies selon le critère suivant pour la crue de projet retenue (dans le cas présent, il s'agit de la crue de temps de retour 100 ans) :



La cartographie des zones inondables et des aléas est fournie dans le dossier cartographique du bassin du Marquet – Gobé – Vengeron.

ANALYSE HYDROGEOMORPHOLOGIQUE DES COURS D'EAU DU BASSIN VERSANT

1. METHODE

L'analyse hydrogéomorphologique a été réalisée sur la base d'un parcours pédestre complet des cours d'eau du bassin versant.

Les caractéristiques morphodynamiques ont été relevées et cartographiées : largeur, hauteur d'eau le jour de la reconnaissance, nature du fond, faciès d'écoulement, ripisylve, couvert, rejets, prises d'eau, barrages, seuils, nature des berges, aménagements, abords ...

Nous avons également préciser les tendances érosives actuelles des cours d'eau afin de définir la probabilité de risques associés aux évènements de crue et leur prise en considération dans les aménagements et dimensionnements futurs.

Toutes ces informations figurent de façon détaillée sur le dossier cartographique.

2. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE

INVENTAIRE DES OUVRAGES

1. METHODE

Le bassin versant du Marquet – Gobé - Vengeron a fait l'objet de nombreuses interventions humaines :

- dans le passé, sous forme de seuils alimentant des biefs et des moulins exploitant l'énergie hydraulique des cours d'eau,
- plus récemment, sous forme d'aménagements routiers jouant le rôle de digue.

Les ouvrages hydrauliques participent à l'équilibre hydraulique du lit des ruisseaux ou subissent leur déséquilibre. L'analyse de ces ouvrages a été réalisée au moyen de fiches signalétiques qui permettent de façon condensée de réunir les principales caractéristiques des ouvrages (caractéristiques géométriques, structurelles et d'écoulement), ainsi qu'un diagnostic en terme de risque d'embâcle. Couplées à la cartographie géomorphologique, elles permettent la parfaite compréhension de la dynamique de la Versoix et de ses principaux affluents.

Quelques remarques concernant les annotations des fiches :

- Par « vue aval », il faut comprendre « vue depuis l'aval ».
- Les débits de crue sont ceux du modèle.
- Dans les indications de cote, la cote tablier est celle de la partie la plus basse du pont.
- Les cotes d'eau indiquées sur les fiches sont celles des profils indiqués.
- A propos des seuils :
 - largeur prise en crête de seuil
 - hauteur de chute = différence de cote du lit en entrée et en sortie de seuil.

2. LES OUVRAGES TRANSVERSAUX DE TYPE PONT

Les fiches relatives aux ouvrages de type pont renseignent sur les éléments suivants :

- Situation de l'ouvrage
- Désignation de l'ouvrage
- Caractéristiques
- Diagnostic hydraulique et en terme d'embâcles

3. LES OUVRAGES TRANSVERSAUX DE TYPE SEUILS

De la même façon, les fiches relatives aux seuils pont renseignent sur les éléments suivants :

- Situation de l'ouvrage
- Désignation de l'ouvrage
- Caractéristiques
- Diagnostic hydraulique, en terme d'embâcles et de franchissabilité