

Maître d'Ouvrage



DEPARTEMENT DE LA HAUTE SAVOIE

**COMMUNE DE DUINGT**



19, rue du Vieux Village - 74410 DUINGT  
Tél. 04 50 68 67 07 – Fax 04 50 77 03 17

Nature des Ouvrages

# ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES

## SCHEMA DIRECTEUR DES EAUX PLUVIALES

### ETUDE GENERALE

## 1. NOTE EXPLICATIVE

Date

04/07/2011

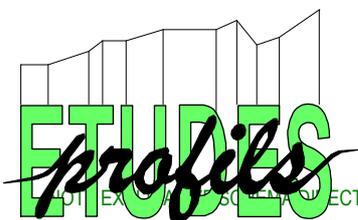
Chargés d'affaires

TM/CD

Désignation de la pièce

A74-108EC101-ETU-1d

Maître d'œuvre / Prestataire



**PROFILS ETUDES**

129 avenue de Genève  
74000 ANNECY

Tél. : 04 50 67 93 33 – Fax : 04 50 67 93 41  
Email : pe@profilsetudes.fr – Site : www.profilsetudes.fr



**OPOiBi**  
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE  
CERTIFICAT  
N° 01 10 1508



# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b>	<b>2</b>
<b>1.Contexte, données de base et méthodologie</b>	<b>4</b>
1.1. Présentation	4
1.2. Situation et données démographiques	4
1.3. Hydrographie générale	5
1.4. Description d'un événement pluvieux	6
1.4.1. La transformation pluie débit	6
1.4.2. Le ruissellement	6
1.5. Démarche de modélisation	7
1.6. Hypothèses de calcul	8
1.6.1. Coefficient de ruissellement	8
1.6.2. La pluie projet	9
1.7. Définition des caractéristiques des sections	10
1.7.1. Sections circulaires	10
1.7.2. Sections de fossés et ruisseaux	10
<b>2.Diagnostic de la situation actuelle</b>	<b>11</b>
2.1. Description des bassins versants	11

2.2. Modélisation du réseau actuel en situation future d'urbanisation .....	13
2.2.1. Débits de pointe décennaux aux points d'entrées .....	13
2.2.2. Schématisation des Bassins versants .....	14
2.2.3. Synthèse des dysfonctionnements.....	16
2.3. Diagnostic qualitatif .....	19
2.3.1. Généralités .....	19
2.3.2. Diagnostic qualitatif du territoire communal.....	21
<b>3.Proposition d'aménagements.....</b>	<b>24</b>
3.1. Réorganisation du réseau de collecte .....	24
3.1.1. Principes généraux.....	24
3.1.2. Résultat de la modélisation .....	26
3.2. Extensions, réhabilitations et renforcements à prévoir .....	28
3.2.1. Canalisations et fossés à créer ou à recalibrer.....	28
3.2.2. Ouvrages de rétention à créer.....	30
3.2.3. Cout estimatif des travaux.....	32
3.2.4. Phasage des aménagements.....	33
3.3. Propositions d'améliorations qualitatives.....	34

# 1. CONTEXTE, DONNEES DE BASE ET METHODOLOGIE

## 1.1. PRESENTATION

La commune de DUNGT souhaite que soit réalisée une étude générale de l'écoulement des eaux pluviales sur l'ensemble de son territoire. Nous proposons à travers cette étude la mise en place d'un outil complet permettant une bonne gestion du réseau eaux pluviales au fil des projets et de l'évolution de l'urbanisation de la commune. Cette étude sera retranscrite dans le cadre du volet eaux pluviales des annexes sanitaires au PLU dont l'élaboration est en cours

Cette étude ne constitue en aucun cas un projet des ouvrages à réaliser. Les collecteurs seront implantés au coup par coup et au fur et à mesure des aménagements de voirie, des constructions et du développement de l'urbanisation. Ils feront l'objet d'études de projets.

Un schéma d'implantation des principaux collecteurs existants et à réaliser ainsi qu'un phasage des aménagements à réaliser sont proposés.

## 1.2. SITUATION ET DONNEES DEMOGRAPHIQUES

La commune de Duingt est située sur les rives du lac d'Annecy.

Cette commune connaît un développement constant du fait de sa position en bordure de l'agglomération annécienne. Elle compte 923 habitants (recensement INSEE 2008).

Les zones définies comme urbanisable au PLU ont été intégrées dans la présente étude afin de tenir compte de l'évolution future de l'imperméabilisation sur la commune de Duingt.

### 1.3. HYDROGRAPHIE GENERALE



Duingt fait partie du grand bassin versant Rhône-Méditerranée et à une échelle moindre, à celui du Lac d'Annecy.

La commune s'articule autour de quatre ruisseaux : le ruisseau des Champs Fleuris à l'ouest qui sert de limite communale avec Saint Jorioz, Le Nant Terlin, le ruisseau d'Entrevernes, et à l'extrémité est une résurgence karstique qui sort du Mont Gerbet et qui est canalisée sur une grande partie. Ces ruisseaux ont pour exutoire le lac d'Annecy.

Le régime hydrologique de ces cours d'eau est pluvial, c'est-à-dire qu'ils présentent un fort contraste entre les hautes eaux de l'automne-hiver et un seul étiage en été (juillet à septembre).

## 1.4. DESCRIPTION D'UN EVENEMENT PLUVIEUX

### 1.4.1. La transformation pluie débit

Le ruissellement de surface se produit lorsque l'intensité des précipitations dépasse la capacité d'infiltration du sol. Pendant un épisode orageux, après dépassement de la valeur limite de saturation, on assiste alors au remplissage des micro-dépressions à la surface du sol puis à l'écoulement, la réponse des cours d'eau est très rapide. Un deuxième type d'écoulement superficiel existe : lors du prolongement d'un épisode pluvieux, l'écoulement hypodermique se rapproche de la surface jusqu'à ce que la saturation concerne l'horizon superficiel du sol.

Les relations pluie débit évoluent lors des différentes phases de l'averse :

- ❶ L'imbibition est caractérisée par une infiltration qui dépend de la nature et de l'occupation des sols, du relief et du degré de saturation du terrain. La vitesse d'infiltration d'une pluie est obtenue en se référant au coefficient K de la formule de DARCY.
- ❷ La phase transitoire correspond à la constitution d'un stock d'eau (qui peut être important sur les terrains de pente < 1%), avant d'obtenir la mise en pression nécessaire au ruissellement.
- ❸ Le régime permanent est obtenu par une intensité, un ruissellement et un écoulement constants.
- ❹ La vidange intervient à la fin de l'averse par un prolongement dans le temps des apports d'eau décroissants. Plus le parcours dans le bassin versant sera long et son relief faible, plus la phase de vidange sera longue.

Ce phénomène de saturation se manifeste après le début de l'averse, en un temps d'entrée dans le système qui varie de 2 à 20 minutes selon les observations établies sur différents milieux urbains.

### 1.4.2. Le ruissellement

Lors d'une pluie, l'eau se déplace dans et entre les zones de stockage qui représentent des zones d'interception en surface, dans le sol et en milieu souterrain. Un certain pourcentage de pluie arrivant au sol engendre le ruissellement de surface, le restant s'infiltré ou est perdu par évapotranspiration. Les calculs négligeront cette quantité qui est très faible dans le cas d'une pluie décennale qui produit un écoulement exceptionnel. L'évapotranspiration et l'infiltration en profondeur sont des phénomènes trop lents par rapport au ruissellement de surface pour influencer les résultats.

Seul le ruissellement superficiel (ruissellement soumis aux processus d'écoulement de surface et réseau hydrographique apparent) est pris en compte pour la détermination des hydrogrammes à l'exutoire.

Le ruissellement se traduit par la génération d'hydrogrammes correspondants qui se nourrissent tout au long des cheminements parcourus, jusqu'à atteindre les entrées dans le réseau évacuateur. Ensuite, les flots qui entrent dans le réseau tout au long de son développement vers l'exutoire naturel, viennent s'ajouter et amplifier les hydrogrammes résultant du transfert d'amont vers l'aval.

Il y a ce qu'on appelle « propagation » d'amont vers l'aval, et ce sont précisément les débits de pointe de ces hydrogrammes que l'on prendra en considération pour la détermination des caractéristiques du réseau.

Le ruissellement est plus fort dans les zones où le sol est imperméabilisé. Les hydrogrammes subissent une accentuation dans la formation des pics et une réduction du temps de montée des eaux.

## 1.5. DEMARCHE DE MODELISATION

Pour la modélisation du phénomène, nous avons utilisé le **modèle dit « méthode superficielle »**. Ce calcul fonctionne à la condition que le réseau ne soit pas en charge. Cette condition hydraulique étant posée, la détermination des volumes ruisselés et du débit de pointe est réalisée pour une période de retour de 10 ans (pluie décennale) dans le cas de l'étude du réseau de collecte et pour une période de retour de 100 ans (pluie centennale) lorsque que l'on étudie les cours d'eau.

La démarche de modélisation est la suivante :

1. Délimitation de l'aire générale de l'impluvium et tracé du schéma d'ossature du réseau et des principaux points d'entrée à créer
2. Délimitation des secteurs d'influence correspondant aux bassins d'apport
3. Détermination des coefficients de ruissellement C
4. Calcul du débit de pointe à l'exutoire des bassins **et détermination des volumes ruisselés**
5. Présentation du fonctionnement du réseau de collecte en situation actuelle (phase « diagnostic ») avec présentation des désordres (fonction des pentes estimées)
6. Proposition d'aménagement du réseau de collecte avec réorganisation éventuelle du schéma de d'écoulement (phase « propositions d'aménagements » - calcul de la valeur des diamètres et sections avec la **formule de Manning-Strickler** )

## 1.6. HYPOTHESES DE CALCUL

### 1.6.1. Coefficient de ruissellement

Ces valeurs sont fonction de l'occupation du sol, les coefficients sont donnés en % :

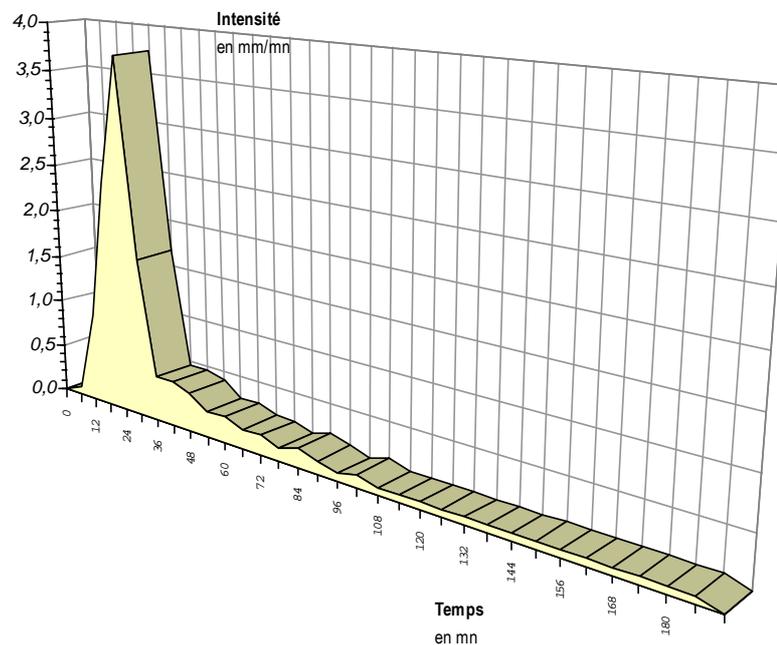
nature de la surface	Coefficient de ruissellement
Surfaces boisées	5 %
Prés sur sols terreux – Parcs - Jardins	
⇒ Pente < 7%	15 %
⇒ Pente > 7 %	20 %
Résidentiel	
⇒ habitat dispersé	30 %
⇒ lotissements	40 %
⇒ Hameaux	50 %
⇒ collectif	60 %
Surface totalement imperméable	90 %

### 1.6.2. La pluie projet

La modélisation est effectuée sur la base d'une pluie projet de fréquence décennale dont les caractéristiques sont les suivantes :

Pluie		Période intense	
Début	0 mn	Hauteur pointe	52 mm
Durée	186 mn	Durée pointe	24 mn
Hauteur	76 mm	Instant	24 mn

Figure 1 - HyétoGramme de la pluie projet « CRAN GEVRIER 93 »

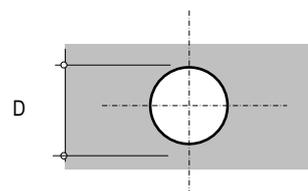


(La modélisation de la pluie décennale abattue à Cran-Gevrier le 29 juin 1993 a été réalisée par PROFILS ETUDES à partir des mesures transmises par le Laboratoire de Météorologie Départementale.)

## 1.7. DEFINITION DES CARACTERISTIQUES DES SECTIONS

### 1.7.1. Sections circulaires

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques hydrauliques des collecteurs commerciaux en béton armé ( $k=90$ ) utilisés dans la modélisation du réseau.

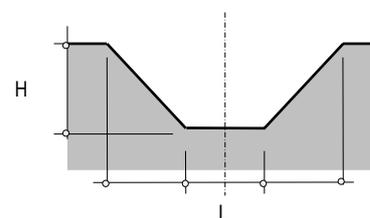


NOM	COEF.	TYPE	D	SECTION	RAYON	RAPPORT
SECTION	$K (=1/n)$		$m$	HYDAULIQUE $M^2$	HYDAULIQUE $m$	$Q / i^{1/2}$ Débit = f (pente)
DN 300	90	FERME	0,3	0,07	0,09	1,21
DN 400	90	FERME	0,4	0,12	0,12	2,61
DN 500	90	FERME	0,5	0,19	0,15	4,72
DN 600	90	FERME	0,6	0,27	0,18	7,69
DN 800	90	FERME	0,8	0,48	0,24	16,54
DN 1000	90	FERME	1,0	0,75	0,30	29,89
DN 1200	90	FERME	1,2	1,07	0,36	48,69
DN 1500	90	FERME	1,5	1,67	0,45	88,15
DN 2000	90	FERME	2,0	2,98	0,60	189,84

### 1.7.2. Sections de fossés et ruisseaux

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques des fossés types, en sol terreux ( $K = 40$  : fossé en bon état d'entretien) utilisés dans la modélisation du réseau.

Les fossés existants ont été assimilés à ces fossés types.



Nom	Coef.	Type	H	L	Section	Rayon	Rapport
Fosse	$K (=1/n)$		$M$	$M$	Hydraulique $M^2$	Hydraulique $M$	$Q / i^{1/2}$ Débit = f (pente)
Fosse 1	40	Ouvert	0,4	0,4	0,29 <sup>2</sup>	0,19	3,65
Fosse 2	40	Ouvert	0,6	0,6	0,65	0,29	10,8
Fosse 3	40	Ouvert	0,8	0,8	1,15	0,39	23,2
Fosse 4	40	Ouvert	1,0	1,0	1,80	0,49	42,1
Fosse 5	40	Ouvert	1,2	1,2	2,59	0,58	68,4
Fosse 6	40	Ouvert	2,5	2,0	9,00	1,12	364,7

## 2. DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE

Dans cette partie un diagnostic du réseau d'eaux pluviales existant est réalisé en tenant compte de l'urbanisation actuelle et future. Ce diagnostic permet ainsi de valider ou de mettre en évidence des points problématiques sur l'ossature générale du réseau d'évacuation des eaux pluviales et son dimensionnement pour l'abattement d'une pluie décennale ou centennale en situation future d'urbanisation (coefficients de ruissellement prenant en compte les aménagements futurs).

A noter qu'en raison des nombreux problèmes de débordements existants sur la commune et de la forte urbanisation le long du lac limitant la création ou l'élargissement des rejets, la commune a souhaité que l'ensemble des aménagements urbanistiques futurs gère de façon intégrée ses eaux pluviales (rétention individuelle, noues...) de sorte à ne pas aggraver la situation actuelle. Ainsi les coefficients de ruissellement pris en compte dans l'étude pour le diagnostic en situation future d'urbanisation sont identiques aux valeurs actuelles.

### 2.1. DESCRIPTION DES BASSINS VERSANTS

Le réseau de collecte actuel est principalement composé :

- de collecteurs DN200 à 1200 en béton, prolongés par un réseau de fossés longeant les chemins et routes dans les zones moins urbanisées,
- de grosses sections rectangulaires en béton au niveau des passages sous les voies de communications (routes, ancienne voie ferrée et piste cyclable).

Le plan **2. Plan d'ensemble** présente l'ensemble du réseau de collecte des eaux pluviales existant.

Comme décrit précédemment la commune s'articule autour de quatre ruisseaux qui divisent la commune, en 17 bassins versants notés de A à Q sur le plan joint : **3. Plan des bassins versants en situation actuelle**

Ces bassins versants ont été déterminés à partir du réseau existant et en fonction des différents exutoires.

Les bassins versants sont eux-mêmes découpés en plusieurs sous bassins versants afin de pouvoir modéliser le réseau et ainsi déterminer les débits transités en chaque point de celui-ci.

Les caractéristiques des bassins et sous bassins sont récapitulées dans les tableaux ci-dessous :

Sous Bassins	Pts Entrée	Surface ha	Coef. Ruis. %	S active ha	Longueur en m	Z <sub>amont</sub> m	Z <sub>aval</sub> m	Pente %
<b>Bassin A</b>		190,43 ha		16,4 ha				
A1	a10	169	7%	11,83	2670	1310,0	487,0	30,8%
A2	a20	8,15	18%	1,47	670	531,0	474,0	8,5%
A3	a30	9,9	24%	2,38	550	474,0	454,0	3,6%
A4	a40	2,44	17%	0,41	315	454,0	449,0	1,6%
A5	a50	0,94	23%	0,22	190	449,0	447,0	1,1%
<b>Bassin B</b>		13,89 ha		3 ha				
B1	b10	5,97	23%	1,37	455	480,0	469,0	2,4%
B2	b20	4,8	21%	1,01	415	469,0	454,0	3,6%
B3	b30	3,12	17%	0,53	280	454,0	448,0	2,1%
<b>Bassin B/D</b>		1,6 ha		0,4 ha				
B0/D0	b100/d100	1,60	23%	0,37	250	471,0	469,0	0,8%
<b>Bassin C</b>		8,85 ha		2 ha				
C1	c10	4,41	26%	1,15	400	465,0	453,0	3,0%
C2	c20	4,44	17%	0,75	400	453,0	447,0	1,5%
<b>Bassin D</b>		88,73 ha		12,4 ha				
D1	d10	10,72	6%	0,64	610	880,0	480,0	65,6%
D2	d20	24,87	14%	3,48	1300	880,0	470,0	31,5%
D3	d30	2,4	34%	0,82	290	471,0	468,0	1,0%
D4	d40	19,58	11%	2,15	920	780,0	465,0	34,2%
D5	d50	2,32	27%	0,63	275	467,5	465,0	0,9%
D6	d60	13,72	13%	1,78	520	480,0	460,0	3,8%
D7	d70	8,22	22%	1,81	370	465,0	455,0	2,7%
D8	d80	4,07	16%	0,65	305	470,0	450,0	6,6%
D9	d90	2,83	15%	0,42	330	450,0	447,0	0,9%
<b>Bassin E</b>		2,9 ha		0,8 ha				
E1	e10	2,9	26%	0,75	240	450,0	447,0	1,3%
<b>Bassin F</b>		646,31 ha		66,7 ha				
F1	f10	488,19	11%	53,70	5080	1636,0	670,0	19,0%
F2	f20	136,25	7%	9,54	2610	1150,0	470,0	26,1%
F3	f30	13,91	14%	1,95	1025	648,0	448,0	19,5%
F4	f40	7,96	18%	1,43	750	480,0	448,0	4,3%
<b>Bassin G</b>		14,87 ha		3,2 ha				
G1	g10	6,27	9%	0,56	550	640,0	470,0	30,9%
G2	g20	4,35	20%	0,87	355	470,0	454,0	4,5%
G3	g30	4,25	41%	1,74	320	450,0	447,0	0,9%
<b>Bassin H</b>		0,67 ha		0,4 ha				
H1	h10	0,67	48%	0,32	140	448,0	447,0	0,7%
<b>Bassin I</b>		0,19 ha		0,1 ha				
I1	i10	0,19	50%	0,10	70	448,0	447,0	1,4%
<b>Bassin J</b>		1,88 ha		0,7 ha				
J1	j10	1,88	32%	0,60	240	470,0	447,0	9,6%
<b>Bassin K</b>		0,37 ha		0,2 ha				
K1	k10	0,37	34%	0,13	500	457,0	447,0	2,0%
<b>Bassin L</b>		0,68 ha		0,2 ha				
L1	l10	0,68	29%	0,20	145	470,0	447,0	15,9%
<b>Bassin M</b>		1,47 ha		0,2 ha				
M1	m10	1,47	7%	0,10	260	570,0	447,0	47,3%
<b>Bassin N</b>		3,85 ha		0,6 ha				
N1	n10	3,85	14%	0,54	490	610,0	447,0	33,3%
<b>Bassin O</b>		6,05 ha		0,7 ha				
O1	o10	6,05	11%	0,67	375	638,0	447,0	50,9%
<b>Bassin P</b>		8,66 ha		0,9 ha				
P1	p10	8,66	10%	0,87	640	648,0	447,0	31,4%
<b>Bassin Q</b>		9,52 ha		0,8 ha				
Q1	q10	9,52	8%	0,76	455	648,0	447,0	44,2%

## 2.2. MODELISATION DU RESEAU ACTUEL EN SITUATION FUTURE D'URBANISATION

La modélisation du réseau est réalisée à l'aide du logiciel Papyrus. Dans un premier temps, il s'agit d'appliquer la méthode superficielle sur chacun des bassins et sous bassins définis précédemment afin de déduire le débit de pointe (et hydrogrammes résultants) à leur exutoire.

Dans un deuxième temps, le logiciel permet de définir, grâce aux calculs de propagation dans le réseau, les hydrogrammes résultants de l'abattement d'une pluie à caractère décennal aux différents points du réseau.

### 2.2.1. Débits de pointe décennaux aux points d'entrées

Les débits ainsi calculés sont les valeurs de ruissellement en situation de pointe décennale à l'exutoire de chaque bassin.

Sous Bassins	résultats-méthode superficielle
	Débit de pointe $m^3/s$
A1	3,39
A2	0,65
A3	0,93
A4	0,16
A5	0,09
B0	0,07
B1	0,55
B2	0,44
B3	0,22
C1	0,5
C2	0,27
D0	0,07
D1	0,34
D2	1,54
D3	0,34
D4	0,99
D5	0,24
D6	0,61
D7	0,7
D8	0,31
D9	0,14

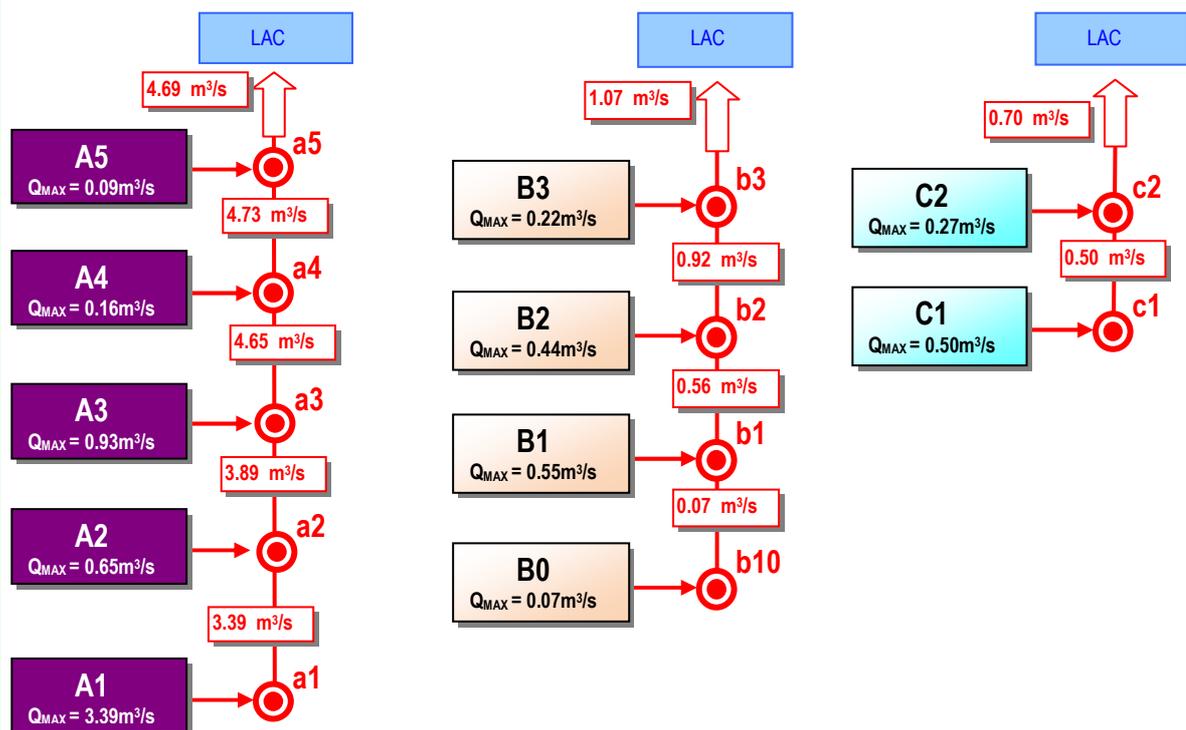
Sous Bassins	résultats-méthode superficielle
	Débit de pointe $m^3/s$
E1	0,31
F1	13,08
F2	2,74
F3	0,87
F4	0,56
G1	0,29
G2	0,39
G3	0,7
H1	0,16
I1	0,05
J1	0,34
K1	0,06
L1	0,12
M1	0,06
N1	0,3
O1	0,37
P1	0,43
Q1	0,4

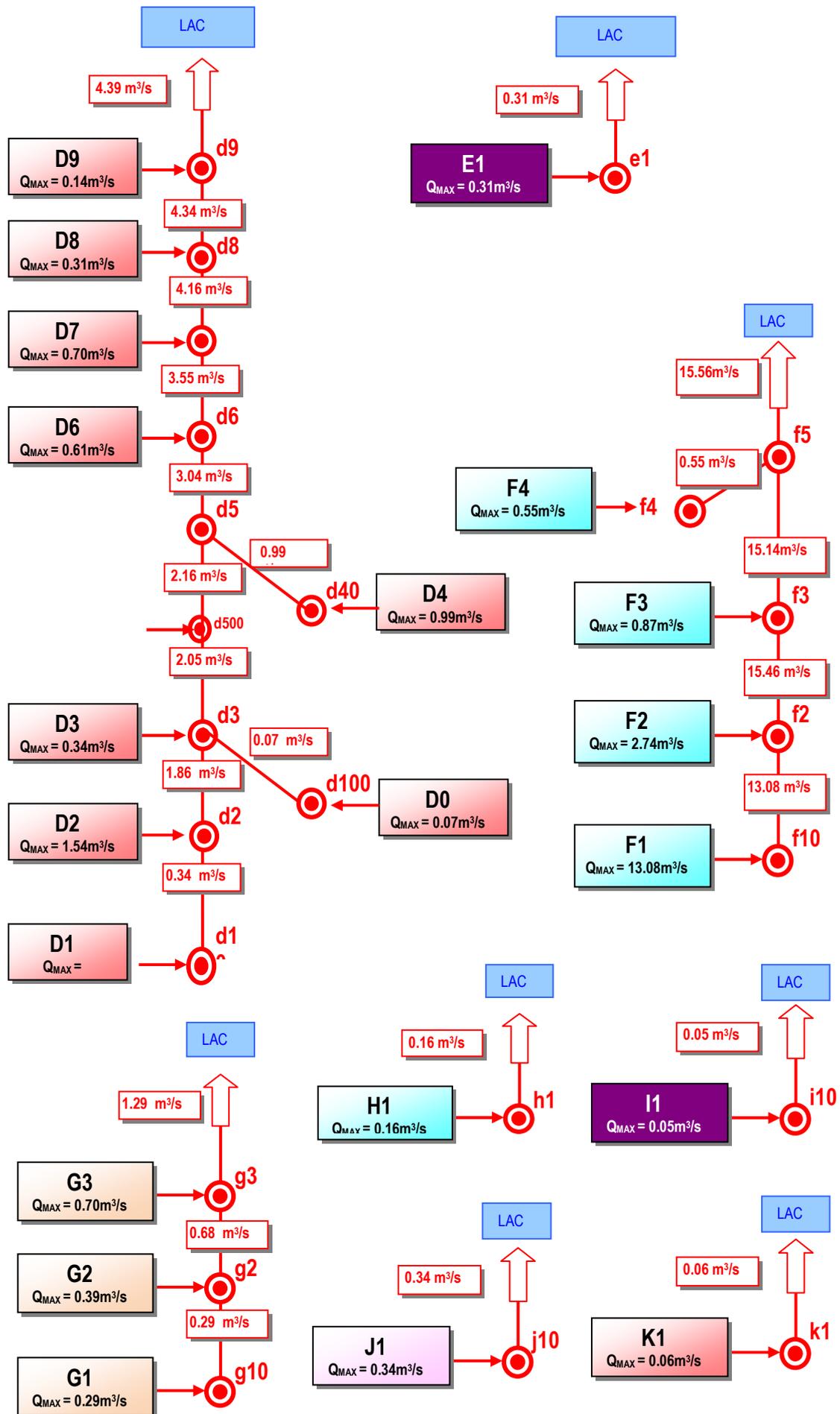
**ATTENTION : Ces valeurs ne s'ajoutent pas entre elles (surdimensionnement)**

## 2.2.2. Schématisation des Bassins versants

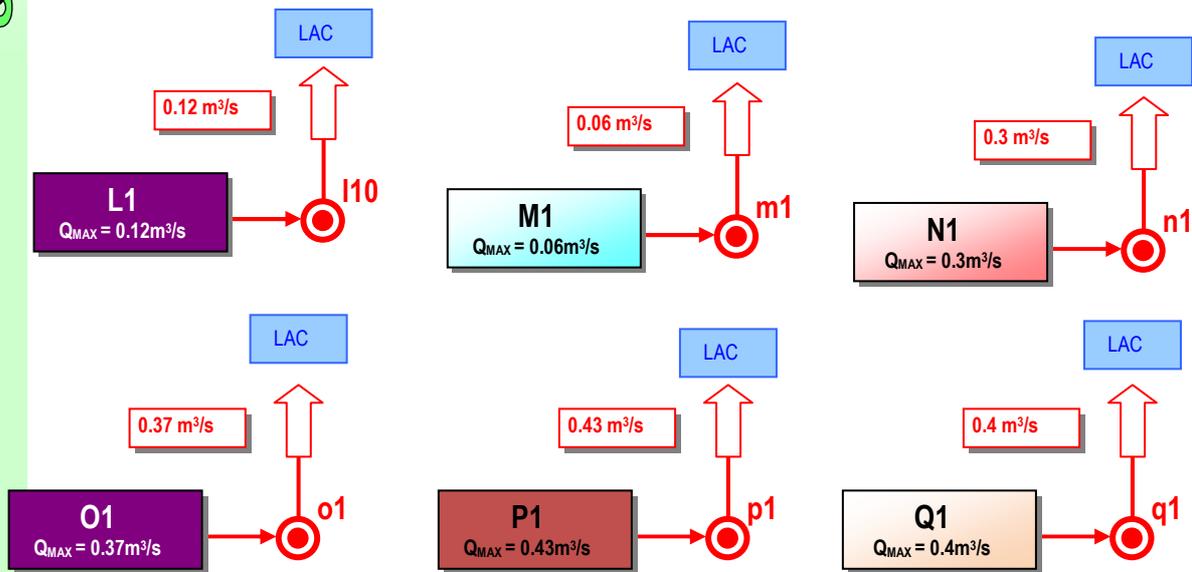
Une fois les débits de pointe aux exutoires des bassins calculés, la propagation dans le réseau de collecte est modélisée à l'aide du logiciel Papyrus. Pour bien comprendre la modélisation du réseau, il est utile de se référer à la représentation graphique des bassins et sous bassins versants, figurant sur le **plan 3 : Plan de découpage des bassins versants en situation actuelle** joint à l'étude.

Le schéma présenté ci-contre récapitule les débits transités sur chaque tronçon du réseau en tenant compte des apports amont dans les différents tronçons modélisés et des apports de chaque sous bassin (résultats de la modélisation – pluie d'occurrence decennale).





NOTE EXPLICATIVE



### 2.2.3. Synthèse des dysfonctionnements

Le tableau ci-dessous présente, pour chaque tronçon du réseau modélisé:

- les débits ruisselés lors de l'abattement d'une pluie à caractère décennal (et centennal dans le cas de l'étude des cours d'eau). Pour obtenir le débit centennal un coefficient de 1.9 est appliqué au débit decennal.
- les différentes sections de canalisation et fossés identifiées sur le terrain et le débit admissible associé
- le taux de saturation du réseau existant pour l'abattement d'une pluie à caractère décennal ou centennal.

Repère	L	fe	amont	Pente	Débit de pointe. Q10	Section de canalisation	Débit admissible	Saturation pour Q10	Débit de pointe. Q100	Saturation pour Q100
a10-a20	322,0	487,0	4,0	3,390	fossé (coupe C)	66,7	5,08	6,44	74,0	9,7
					1700X1300	25,5	13,29			25,3
					1400X800	10,5	32,29			61,3
					1100X1300	14,2	23,87			45,4
					1000X1000	8,7	38,97			74,0
a20-a30	445,0	474,0	4,5	3,890	1400X900	12,9	30,16	7,39	57,3	
a30-a40	200,0	454,0	2,5	4,660	DN 1200	7,8	59,74	8,85	80,5	113,5
					fossé (coupe B)	5,4	86,30			164,0
					2000X1000	17,9	26,03			49,5
					2000X700	11	42,36			80,5
a40-a50	188,0	449,0	1,1	4,730	1500X700 (coupe A)	5	94,60	8,99	179,7	
a50-a0	10,0	446,8	1,1	4,690	1500X700 (coupe A)	5	93,80	8,91	178,2	
b100-b10	163,0	469,0	1,0	0,080	DN 300	0,12	66,67			
b10-b20	286,0	469,0	5,2	0,560	fossé					
b20-b30	233,0	454,0	2,6	0,920	800X600	2,7	34,07			
					500X500	1,1	83,64			
b30-b0	120,0	448,0	1,1	1,080	DN 800	1,8	60,00			
					1000X600	2,4	45,00			
					DN 400	0,27	400,00			
c10 - c20	267,0	452,0	1,9	0,500	DN 800	2,3	21,74			
c20 - c0	10,0	447,0	3,0	0,700	DN 400	0,45	155,56			
d10 - d20	141,0	479,0	7,1	0,340	600X200	0,7	48,57	0,65	92,3	
d20-d30	199,0	469,0	1,0	1,860	DN 400	0,26	715,38	3,53	736,3	
					DN 500	0,48	387,50			
d100 - d30	165,0	469,0	1,2	0,080	DN 300	0,13	61,54	0,15	116,9	
d30-d500	166,0	467,0	1,0	2,050	DN 600	0,77	266,23	3,90	81,1	
					Fossé (coupe K)	3,6	56,94			108,2
					Fossé (coupe L)	4,9	41,84			79,5
					Fossé (coupe M)	4,8	42,71			81,1
d500 - d50	10,0	465,5	2,0	2,160	1600X600	6	36,00	4,10	228,0	
					DN 800	2,4	90,00			171,0
					Fossé (coupe I)	8,6	25,12			47,7
					Fossé (coupe J)	1,8	120,00			228,0
d40 - d50	28,0	465,6	2,0	0,990	DN 200	0,06	1650,00	1,88	3135,0	
d50 - d60	130,0	465,0	4,6	3,040	fossé (coupe G)	2,52	120,63	5,78	165,5	
					fossé (coupe H)	3,49	87,11			
d60 - d70	252,0	459,0	2,0	3,550	fossé (coupe F)	0,24	1479,17	6,75	2810,4	
d70 - d80	221,0	454,0	2,3	4,160	1000X1000	6,6	63,03	7,90	564,6	
					2 DN 500	1,4	297,14			
d80 - d90	174,0	449,0	1,2	4,340	DN 800	1,8	241,11	8,25	192,7	
					DN 600	0,85	510,59			970,1
					fossé (coupe E)	0,34	1276,47			2425,3
					fossé (coupe D)	4,28	101,40			192,7
d90- d0	34,0	447,0	0,9	4,390	DN 800	1,6	274,38	8,34	521,3	

Repère	L	fe	amont	Pente	Débit de pointe. Q10	Section de canalisation	Débit admissible	Saturation pour Q10	Débit de pointe. Q100	Saturation pour Q100	
amont	aval	m	m	%	m³/s	mm	m³/s	%	m3/s	%	
e10-e0	10,0	447,8	1,0	0,310	DN 500	0,48	64,58				
f10 - f20	1915,0	669,0	10,4	13,080	1100x1500	28	46,71	24,85	88,8		
f20 - f30	648,0	469,0	3,4	15,460	2000X1000	20,9	73,97	29,37	140,5	96,9	
					1200x2200	30,3	51,02				
f30 - f50	110,0	447,0	1,0	15,150	caniveau (coupe Q)	8,3	182,53	28,79	346,8	k=70	
					2 tronçons 2000X800	16,8	90,18				171,3
					caniveau (coupe O)	13,8	109,78				208,6
f40 - f50	162,0	447,0	0,1	0,560	fossé	0	non	1,06	non		
f50 - f0	10,0	446,8	1,0	15,550	caniveau (coupe O)	13,8	112,68	29,55	214,1	k=70	
g10 - g20	58,0	469,0	27,6	0,290	600x600	5,8	5,00	0,55	9,5		
g20 - g30	185,0	453,0	1,1	0,680	600x600	1,2	56,67	1,29	107,7	80,8	
					800	1,8	37,78				71,8
					1100X400	1,6	42,50				
g30 - g0	10,0	447,0	3,0	1,290	DN 900	4	32,25	2,45	61,3		
h10 - h0	10,0	446,8	1,0	0,160	DN 400	0,26	61,54				
i10 - i0	10,0	446,8	1,0	0,050	DN 300	0,12	41,67				
j10 - j0	10,0	446,8	1,0	0,340	DN 300	0,12	283,33				
k10- k0	10,0	446,8	1,0	0,060	DN 250	0,07	85,71				
l10 - l0	10,0	446,8	1,0	0,120	DN 400	0,26	46,15				
m10 - m0	10,0	446,8	1,0	0,060	DN 300	0,12	50,00				
n10 - n0	10,0	446,8	1,0	0,300	conduite obturée (DN?)	0	oui				
o10 - o0	10,0	446,8	1,0	0,370	DN 400	0,26	142,31				
p10 - p0	10,0	446,8	1,0	0,430	DN 300	0,12	358,33				
q10 - q0	10,0	446,8	1,0	0,400	DN 400	0,26	153,85				

N.B : Les points a0, b0 etc. correspondent à l'exutoire de chaque bassin versant c'est-à-dire le lac. Nous avons pris comme altitude de fil d'eau z= 446.7m.

Le plan 4 : Diagnostic du réseau existant joint en annexe permet de visualiser les zones des disfonctionnements.

Le réseau, dans sa configuration actuelle, présente de **nombreux tronçons insuffisamment dimensionnés** pour l'écoulement des eaux pluviales générées par l'abatement d'une pluie à caractère décennale ou centennale.

**Il convient donc de redimensionner** ces collecteurs ou dans les cas ne le permettant pas, **d'envisager une réorganisation de la collecte** dans certains secteurs de la commune.

## 2.3. DIAGNOSTIC QUALITATIF

En parallèle du diagnostic quantitatif de la gestion communale des eaux pluviales, il convient de réaliser un volet traitant de l'aspect qualitatif de la gestion.

En effet, arrivée au sol, l'eau s'évapore, s'infiltre dans le sous-sol ou ruisselle. La part prise par chaque processus dépend de la température, de la nature du sol, notamment de sa perméabilité.

Au cours de son parcours vers son point de sortie (ruissellement - canalisations - rivières), la pluie va se charger de différents dépôts polluants, notamment sous forme particulaire. Ces particules vont générer des matières en suspension qui augmentent la turbidité de l'eau. La décomposition des matières organiques est elle aussi source de pollution.

### 2.3.1. Généralités

#### 2.3.1.1. Les dépôts polluants

On distingue trois grandes familles de dépôts :

- les **résidus physiques**, qu'il s'agisse de déchets volontaires d'origine humaine (plastiques, papiers, restes de marchés) qui représentent des volumes importants, des déchets végétaux, source de matière organique biodégradable mais aussi chargés d'azote et de pesticides et des déjections animales, sources de contamination bactérienne (déjections canines, fientes d'oiseaux...).
- les **particules** issues de l'érosion des sols et des matériaux. L'érosion est liée d'une part, à la nature et à l'état de la surface (chantiers...) ou des matériaux (toiture en zinc...), et d'autre part, aux caractéristiques de l'eau de pluie elle-même : l'acidité accroît l'agressivité vis-à-vis des matériaux, de même que la granulométrie (la taille des gouttes) et l'intensité de la pluie (une pluie violente arrache les particules des sols).
- les « **dépôts secs** », c'est-à-dire les dépôts issus des rejets dans l'atmosphère de l'industrie (métaux, solvants et autres polluants organiques), de l'incinération des ordures ménagères et de la circulation automobile. La plupart des surfaces aménagées imperméables (toitures, chaussées, autoroutes, pistes d'aéroports...) accumulent des dépôts secs qui seront mobilisés par temps de pluie et entraînés avec l'écoulement des eaux.

Les effets sont faciles à identifier mais difficiles à mesurer. On distingue deux types d'effets. Il y a, d'une part, les perturbations générales, appréciées à travers deux indicateurs de pollution principaux : les matières en suspension et la demande en oxygène. Les résidus et particules génèrent des matières en suspension (MES) qui augmentent la turbidité de l'eau (l'eau est trouble) et qui peuvent se redéposer dans les sédiments et colmater les équipements. La décomposition de la matière organique va générer une demande en oxygène, dite « demande biologique en oxygène » -DBO- généralement mesurée sur 5 jours (DBO5) et demande chimique en oxygène -DCO- deux indicateurs de la présence de matières organiques et par conséquent de la qualité de l'eau. Il y a, d'autre part, les

pollutions plus spécifiques au milieu urbain, liées à la présence d'acides, d'hydrocarbures et de métaux « indésirables » ou « toxiques », remobilisables par temps de pluie.

La mesure est plus délicate car les résultats sont contradictoires selon que l'on considère les masses de polluants, qui sont importantes, et les concentrations qui sont beaucoup plus faibles, puisque les polluants sont dilués. La dilution, importante pour les matières en suspension, et la demande en oxygène, a cependant moins d'effet sur la présence des métaux, notamment des métaux lourds, qui ont pour particularité de se fixer aux particules et de s'y concentrer.

La pollution rejetée dans les eaux de ruissellement se présente essentiellement sous forme de **particules**, auxquelles adhèrent les polluants. La pollution est donc essentiellement (à plus de 90 %) sous forme solide, et non sous forme dissoute. Cette caractéristique est très importante. Elle conditionne les modes de traitement éventuels car la **pollution solide peut être éliminée par aspiration, par filtration et par décantation.**

De manière synthétique, on peut retenir les ordres de grandeur suivants :

- 75 % à 85 % de la pollution contenue dans l'eau pluviale sont imputables au ruissellement.
- La charge en matières en suspension des eaux de ruissellement est cinq à dix fois supérieure à celle des eaux rejetées par les stations d'épuration, et cinq à cent cinquante fois supérieure aux matières en suspension recueillies par temps sec.

### 2.3.1.2. Les sources de pollution

De manière générale, on distingue cinq sources de pollution potentielles, les risques inhérents à chaque catégorie sont listés ci-dessous :

Source de pollution		Risque envisageable
<b>Assainissement collectif</b>	Défaut d'étanchéité du réseau	Infiltration d'eaux usées dans le sol
	Défaut de fonctionnement d'un organe du réseau	Rejet d'eaux usées au milieu naturel
	Présence de déversoir d'orage	Rejet d'eaux usées au milieu naturel par temps de pluie
<b>Rejets domestiques et l'assainissement non collectif</b>	Absence de d'assainissement individuel / installation non conforme	Rejet d'eaux usées au milieu naturel ou dans les sols
	Vidange / trop plein / fuite de cuve à fioul	Rejet d'hydrocarbures au milieu naturel ou dans les sols
<b>Pratiques agricoles</b>	Epandage ou stockage de lisier ou de boues d'épuration non contrôlé	Rejet de polluants non contrôlés sur les sols en zone potentiellement sensible (contamination de nappe...)
<b>Rejets industriels et artisanaux</b>	Raccordement au réseau EP des grilles de collecte de zones	Rejet de polluants au milieu naturel ou dans les sols

	de dépotage / stockage de matières polluantes	
	Emissions polluantes dans l'air	Dépôts polluants sur les sols pouvant être lessivés
	Défaut de fonctionnement / accident sur une installation classée (ICPE)	Rejet de polluants au milieu naturel ou dans les sols
<b>Risques accidentels et routiers</b>	Accident de la circulation	Rejet de polluants au milieu naturel ou dans les sols
	Dépôts d'hydrocarbures, de MES sur les chaussées par le trafic	Dépôts polluants sur les sols pouvant être lessivés

### 2.3.2. Diagnostic qualitatif du territoire communal

#### **2.3.2.1. L'assainissement collectif**

Les eaux usées de Duingt transitent par l'intermédiaire du collecteur Rive Gauche jusqu'à l'Unité de Dépollution de SILOE à Cran Gevrier (capacité 230 000 EH). On dénombre 3 postes de relevage sur la commune (Les Libellules, Les Prés Nouveaux et Les Barrières). Le raccordement de la commune a débuté en 1972.

En 2006, le réseau d'assainissement collectif couvre les zones urbanisées et les zones d'urbanisation future d'un maillage assez dense.

Sept constructions ne sont pas raccordées au collecteur d'eaux usées, situées Aux Terres Noires et à La Boissière, le long de la route d'Entrevernes.

#### **2.3.2.2. Les rejets domestiques et l'assainissement individuel**

Le diagnostic des types de filières d'assainissement utilisées dans les secteurs non raccordés au collecteur d'eaux usées a été réalisé lors de l'établissement du schéma directeur d'assainissement (Groupement Montmasson / SAGE / Sogreah – 2006) à l'aide de questionnaires envoyés aux propriétaires des habitations non raccordées.

Les filières ont été mises en place entre les années 30 et les années 70. Elles sont composées d'une fosse septique ou fosse toutes eaux puis les effluents s'infiltrent dans un puisard ou sont directement rejetés au milieu naturel sans subir de traitement secondaire (épandage - filtre à sable...). Pour les habitations à caractère secondaire, les fosses n'ont jamais été vidangées.

Aucune installation n'est conforme à l'arrêté du 6 mai 1996 :

- 75 % des installations sont non conformes et sont inaptes au traitement, même partiel, des eaux usées : organes de traitement inefficaces ou inexistants ;
- 25 % des installations ne sont pas connues des occupants (dans l'absolu, ce taux correspond à une seule habitation) ;

Toutefois, la commune prévoit, dans la carte de zonage réalisée en 2006, la mise en place de l'assainissement collectif sur l'ensemble de son territoire, hormis le secteur de Terre Noire, avant 2015.

### 2.3.2.3. Les pratiques agricoles

Le tableau ci-dessous récapitule les activités agricoles recensées sur la commune :

**Fig 1 : Recensement agricole de 2000 – Source Agreste**

Nombre d'exploitations	5
dont nombre d'exploitations professionnelles	3
Nombre de chefs d'exploitation et de coexploitants	5
Nombre d'actifs familiaux sur les exploitations	10
Nombre total d'actif sur les exploitations (en UTA, équivalent temps plein)	5
Superficie agricole utilisée des exploitations (ha)	156
Terres labourables (ha)	c
Superficie toujours en herbe (ha)	146
Nombre total de vaches	c
Rappel : Nombre d'exploitations en 1988	7

La superficie agricole utilisée des exploitations est de 156 ha soit 36 % de la superficie totale de la commune. L'impact des activités agricoles sur la commune est toutefois limité car les terres agricoles sont utilisées principalement en tant que superficie fourragère où l'amendement est faible.

Sur les trois petites exploitations agricoles recensées sur le territoire communal, une est raccordée au réseau public d'assainissement.

Elles doivent recourir à l'épandage et ne peuvent en aucun cas être raccordées au réseau d'assainissement collectif pour les eaux vertes et les déjections animales. La commune ne dispose pas d'un Plan d'Épandage.

Cependant, les eaux blanches, résultant du lavage des cuves de production et des sols, peuvent, sous certaines conditions fixées par convention de déversement, être raccordées au réseau d'assainissement collectif.

### 2.3.2.4. Les activités industrielles

Selon le rapport de l'INSEE, il existe trois entreprises dans le secteur de l'industrie à Duingt représentant 5% des activités marchandes de la commune.

Aucune de ces entreprises n'est inscrite au Registre français des émissions polluantes (IREP).

A noter qu'aucune installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) n'est déclarée sur la commune. Le rejet de dépôts secs est donc limité.

### 2.3.2.5. La pollution routière

La circulation automobile (notamment sur la zone de la RN 508) est à l'origine de plusieurs dépôts polluants : hydrocarbures (huile et essence), oxydes d'azote (issus des gaz d'échappement), chlorures (sels), métaux lourds provenant des pneus (zinc, cadmium), des freins (cuivre), ou de la chaussée (érosion de revêtements en bitume, zinc des glissières de sécurité) qui sont mobilisés par temps de pluie et entraînés avec l'écoulement des eaux.

Cette source de pollution présente donc un risque majeur de pollution des cours d'eau et par extension du lac d'Annecy.

### 2.3.2.6. Synthèse des visites et observations de terrain

L'ensemble des investigations (campagnes visuelles, aucune mesure qualitative n'a été réalisée) menées sur les cours d'eau et les réseaux d'eaux pluviales entre mai 2010 et juin 2011, n'ont mis en évidence aucun rejet, pollution ou eutrophisation des cours d'eau. On note cependant le développement d'un biofilm bactérien de couleur orange au niveau de l'exutoire du Nant de Terlin sur la plage de Duingt.

## 3. PROPOSITION D'AMENAGEMENTS

L'étude de l'organisation du réseau existant qui fait l'objet de la partie 2 montre de nombreux dysfonctionnements et en particulier des points noirs au niveau des ruisseaux du *Nant Terlin* et *d'Entrevernes* qui débordent régulièrement. Or dans ces secteurs, l'urbanisation des abords des cours d'eau ou la topographie même des lieux empêchent tout recalibrage.

Il convient donc, dans certaines zones, de réorganiser l'ossature du réseau afin de rendre les aménagements faisables tout en limitant les coûts.

### 3.1. REORGANISATION DU RESEAU DE COLLECTE

#### 3.1.1. Principes généraux

##### 3.1.1.1. Réorganisation du réseau

Les zones pour lesquelles les recalibrages nécessaires sont impossibles sont listées ci-dessous :

- Exutoires des bassins A, B, C et F entre le CD et le lac
- Nant de Terlin entre les nœuds de modélisation d10 et d60

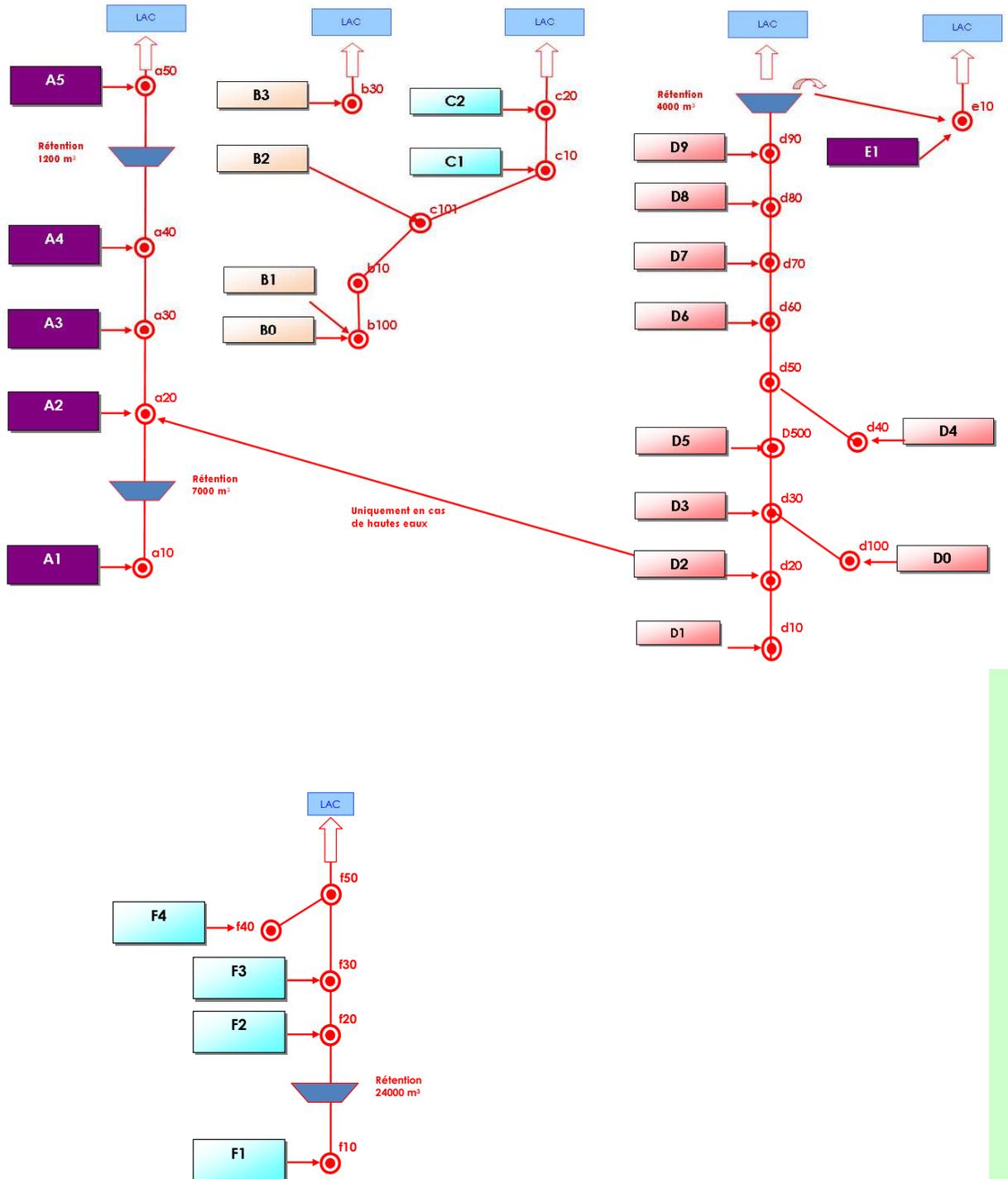
Compte tenu de l'impossibilité de recalibrer le réseau dans ces zones, les principes de réaménagement suivants ont été retenus par la commune :

- Mise en place d'une rétention sur le ruisseau d'Entrevernes (Bassin F) en amont de l'exutoire
- Dévoiements des parties amont des bassins versants B et C vers l'exutoire du Nant Terlin et réalisation d'un bassin de rétention afin de limiter le recalibrage de l'exutoire de ce dernier
- Dévoiemment de la partie amont du Nant Terlin (bassin D) vers le ruisseau des Champs Fleuris et création de bassins de rétention le long de ce dernier. Cette déviation de la partie amont du Nant Terlin se fera uniquement pour les hautes eaux, le débit permanent continuera à s'écouler comme aujourd'hui.

Cette réorganisation nécessite de réaliser une nouvelle modélisation des écoulements afin de permettre le dimensionnement des futurs ouvrages.

Le Plan 5. **Plan de découpage des bassins versants en situation future** ainsi que le schéma présenté en page suivante permettent de visualiser cette nouvelle organisation de la collecte.

Il est important de retenir que les modifications apportées en situation future tiennent uniquement à l'ossature de transport et qu'aucune modification n'est apportée au découpage même des bassins versants. Les caractéristiques de ces derniers, listées au paragraphe 2.1 sont inchangées.



### 3.1.1.2. Ouvrages de rétention

L'instruction technique de 1977 définit ainsi le rôle des bassins de retenue d'eaux pluviales dans les réseaux d'assainissement : ce sont des ouvrages destinés à réguler les débits reçus de l'amont - réseau séparatif de collecte et d'évacuation des eaux pluviales - afin de les restituer ultérieurement à l'aval sous la forme d'un débit compatible avec la capacité totale ou partielle d'évacuation de l'exutoire.

Les bassins de retenue sont implantés sur les réseaux devenus insuffisants pour se protéger des inondations et dans le cas où l'on chercherait à réduire les dimensions des collecteurs projetés ; en effet, il convient de définir l'adéquation entre le coût de stockage et le surdimensionnement des ouvrages aval, en corrélation avec l'entretien.

Sous tous ces aspects, les bassins de retenue peuvent être considérés comme des ouvrages fonctionnels du réseau. Ils s'interposent sur le réseau pour écrêter les pointes de débits et ainsi limiter les apports au ruisseau.

D'une manière générale, le principe retenu pour le dimensionnement des ouvrages est de réaliser des bassins en herbe de faible profondeur (environ 1.5 mètres) visant à la sécurité des personnes et à s'intégrer dans le paysage de la commune. L'étanchéité des bassins de rétention n'est pas forcément recherchée.

Etant au stade de l'étude d'avant projet, les dimensionnements sont donnés à titre indicatif,

### 3.1.2. Résultat de la modélisation

En raison de la décision prise par la commune de gérer de façon intégrée les eaux pluviales (rétention individuelle, noues...) de chaque nouvel aménagement urbanistique futur, les coefficients de ruissellement pris en compte dans l'étude pour le diagnostic en situation future d'urbanisation sont identiques aux valeurs actuelles.

De ce fait, les débits de pointe aux exutoires des bassins versants pour l'abattement d'une pluie à caractère décennal ou centennal sont inchangés par rapport aux résultats obtenus au paragraphe 2.2.

Ainsi, en situation future d'urbanisation pour le réseau dans sa configuration réorganisée (avec rétentions), les débits ruisselés lors de l'abattement d'une pluie à caractère décennal ou centennal sont les suivants :

Repère	L		Pente	Débit de pointe. Q10	Section de canalisation existante	Débit admissible	Saturation pour Q10	Débit de pointe. Q100	Saturation pour Q100	
	amont	aval								m
a10-ret A1	10,0	487,0	4,0	3,390	fossé (coupe C)	66,7	5,08	6,44	9,7	
ret A1-a20					1700X1300	25,5	13,29		4,7	
					1400X800	10,5	32,29		11,4	
					1100X1300	14,2	23,87		8,5	
	312,0	487,0	4,0	1,200	1000X1000	8,7	38,97	1,20	13,8	
a20-a30	445,0	474,0	4,5	3,380	1400X900	12,9	26,20	5,27	40,9	
a30-a40					DN 1200	7,8	51,35		82,8	
					fossé (coupe B)	5,4	74,17		119,6	
					2000X1000	17,9	22,37		36,1	
	200,0	454,0	2,5	4,005	2000X700	11	36,41	6,46	58,7	
a40-ret A2	10,0	449,0	1,1	4,048	1500X700	5	80,96	6,37	127,3	
ret A2-a50	178,0	449,0	1,1	4,048	1500X700 (coupe A)	5	80,96	4,80	96,0	
a50-a0	10,0	446,8	1,1	4,101	1500X700 (coupe A)	5	82,02	4,94	98,7	
b100-b10	163,0	469,0	1,0	0,726	x	x	x	Canalisation à créer		
b10-c101	171,0	469,0	5,8	0,726	x	x	x	Canalisation à créer		
b30-b0					DN 800	1,8	12,00			
					1000X600	2,4	9,00			
	120,0	448,0	1,1	0,216	DN 400	0,27	80,00			
c101 - c10	286,0	460,0	2,5	1,007	x	x	x	Canalisation à créer		
c10 - c20	267,0	452,0	1,9	1,341	DN 800	2,3	58,30			
c20 - c0	10,0	447,0	3,0	1,528	DN 400	0,45	339,56	--> A recalibrer		
d10 - d20	141,0	479,0	7,1	0,340	600X200	0,7	48,57	0,63	90,6	
d20-d30					DN 400	0,26	130,77		243,8	
	199,0	469,0	1,0	0,340	DN 500	0,48	70,83	0,63	132,1	
d30-d500					DN 600	0,77	70,78		131,2	
					Fossé (coupe K)	3,6	15,14		28,1	
					Fossé (coupe L)	4,9	11,12		20,6	
	166,0	467,0	1,0	0,545	Fossé (coupe M)	4,8	11,35	1,01	21,0	
d500 - d50					1600X600	6	12,27		22,7	
					DN 800	2,4	30,67		56,8	
					Fossé (coupe I)	8,6	8,56		15,8	
	10,0	465,5	2,0	0,736	Fossé (coupe J)	1,8	40,89	1,36	75,7	
d40 - d50	28,0	465,6	2,0	0,990	DN 200	0,06	1650,00	1,85	3086,7	
d50 - d60					fossé (coupe G)	2,52	65,40		122,3	
	130,0	465,0	4,6	1,648	fossé (coupe H)	3,49	47,22	3,08	88,3	
d60 - d70	252,0	459,0	2,0	2,177	fossé (coupe F)	0,24	907,08	4,08	1701,3	
d70 - d80					1000X1000	6,6	41,62		75,3	
	221,0	454,0	2,3	2,747	2 DN 500	1,4	196,21	4,97	355,2	
d80 - d90					DN 800	1,8	164,50		299,4	
					DN 600	0,85	348,35		634,0	
					fossé (coupe E)	0,34	870,88		1585,0	
	174,0	449,0	1,2	2,961	fossé (coupe D)	4,28	69,18	5,39	125,9	
d90- ret D	10,0	447,0	0,9	3,046	fossé (coupe D)	4,28	71,17	5,59	130,6	
ret D- d0	24,0	447,0	0,9	1,580	DN 800	1,6	98,75	1,58	98,8	

Repère	L	fe amont	Pente	Débit de pointe. Q10	Section de canalisation	Débit admissible	Saturation pour Q10	Débit de pointe. Q100	Saturation pour Q100	
amont aval	m	m	%	m <sup>3</sup> /s	mm	m <sup>3</sup> /s	%	m <sup>3</sup> /s	%	
e10-e0	10,0	447,8	1,0	0,417	DN 500	0,48	86,88	1,07	223,5	--> A recalibrer
f10 - retF	1180,0	669,0	10,4	13,080	1100x1500	28	46,71	23,73	84,8	
retF - f20	735,0	570,0	10,4	10,000	2000X1000	20,9	47,85	10,00	47,8	
f20 - f30	648,0	469,0	3,4	10,685	1200x2200	30,3	35,26	11,45	37,8	
f30 - f50	110,0	447,0	1,0	11,142	caniveau (coupe Q)	8,3	134,24	12,53	151,0	--> A reprofiler
					2 tronçons 2000X800	16,8	66,32		74,6	
					caniveau (coupe O)	13,8	80,74		90,8	
f40 - f50	162,0	447,0	0,1	0,560	fossé	0	non			
f50 - f0	10,0	446,8	1,0	11,430	caniveau (coupe O)	13,8	82,83	13,48	97,7	
g10 - g20	58,0	469,0	27,6	0,290	600x600	5,8	5,00	0,55	9,5	
g20 - g30	185,0	453,0	1,1	0,680	600x600	1,2	56,67	1,29	107,7	--> A recalibrer
					800	1,8	37,78		71,8	
					1100X400	1,6	42,50		80,8	
g30 - g0	10,0	447,0	3,0	1,290	DN 900	4	32,25	2,45	61,3	
h10 - h0	10,0	446,8	1,0	0,160	DN 400	0,26	61,54			
i10 - i0	10,0	446,8	1,0	0,050	DN 300	0,12	41,67			
j10 - j0	10,0	446,8	1,0	0,340	DN 300	0,12	283,33			--> A recalibrer
k10 - k0	10,0	446,8	1,0	0,060	DN 250	0,07	85,71			
l10 - l0	10,0	446,8	1,0	0,120	DN 400	0,26	46,15			
m10 - m0	10,0	446,8	1,0	0,060	DN 300	0,12	50,00			
n10 - n0	10,0	446,8	1,0	0,300	conduite obturée (DN?)	0	oui			--> A recalibrer
o10 - o0	10,0	446,8	1,0	0,370	DN 400	0,26	142,31			--> A recalibrer
p10 - p0	10,0	446,8	1,0	0,430	DN 300	0,12	358,33			--> A recalibrer
q10 - q0	10,0	446,8	1,0	0,400	DN 400	0,26	153,85			--> A recalibrer

## 3.2. EXTENSIONS, REHABILITATIONS ET RENFORCEMENTS A PREVOIR

### 3.2.1. Canalisations et fossés à créer ou à recalibrer

Les résultats de l'étude figurent sur le **plan 6. Schéma directeur eaux pluviales.**

Le détail des modifications à apporter par tronçon sont listés ci-dessous :

Une proposition de phasage des travaux vous est proposée à l'issue de cette étude (voir **4.Programme d'action**)

Repère	Débit à transiter	Pente moyenne	modification à réaliser
amont aval	m3/s	%	
D2-a20	2,87	3,0	DN800 à 3% mini à créer
a30-a40	6,46	2,5	fossé (coupe B) à reprofiler en fossé type 4 à 1,6% mini
a40-ret A2	6,37	1,1	canal 1500x700 à remplacer par 1800x700 à 1,1% mini
b100-b10	0,73	1,0	DN600 à 1% mini à créer
b10-c101	0,73	5,8	DN600 à 1% mini à créer
c101 -c10	1,01	2,5	DN600 à 1,7% mini ou DN800 à 0,5% à créer
c20 - c0	1,53	3,0	DN800 à 0,9% mini à créer
d20-d30	0,63	1,0	canalisation DN400 à remplacer par DN600 à 0,7% mini
	0,63	1,0	canalisation DN500 à remplacer par par DN600 à 0,7% mini
d30-d500	1,01	1,0	canalisation DN600 à remplacer par DN800 à 0,5% mini
d40 - d50	1,85	2,0	canalisation DN200 à remplacer par DN800 à 1,3% mini
d50 - d60	3,08	4,6	fossé (coupe G) à reprofiler en fossé type 3 à 1,2% mini
d60 - d70	4,08	2,0	fossé (coupe F) à reprofiler en fossé type 3 à 2,1% mini
d70 - d80	4,97	2,3	canalisation 2x DN500 à remplacer par 500x1600 à 2,3% mini puis fossé type 4 à 1% mini
d80 - d90	5,39	1,2	canalisation DN800 à remplacer par 800x1400 à 1,2% mini
	5,39	1,2	canalisation DN600 à remplacer par par 800x1400 à 1,2% mini
	5,39	1,2	fossé (coupe E) à reprofiler en fossé type 4 à 1,1% mini
	5,39	1,2	fossé (coupe D) à reprofiler en fossé type 4 à 1,1% mini
d90- ret D	5,59	0,9	fossé (coupe D) à reprofiler en fossé type 5 à 0,5%
e10-e0	1,07	1,0	canalisation DN500 à remplacer par DN800 à 0,5%
f30 - f50	12,53	1,0	fossé (coupe Q) à reprofiler en fossé 1,4x1,4x4,2 à 1% mini
g20 - g30	1,29	1,1	canalisation 600x600 à remplacer par DN800 à 0,6%
j10 - j0	0,34	1,0	canalisation DN300 à remplacer par DN500 à 0,5%
n10 - n0	0,30	1,0	canalisation DN? à remplacer par DN500 à 0,5%
o10 - o0	0,37	1,0	canalisation DN400 à remplacer par DN500 à 0,6%
p10 - p0	0,43	1,0	canalisation DN300 à remplacer par DN500 à 0,8%
q10 - q0	0,40	1,0	canalisation DN400 à remplacer par DN500 à 0,7%

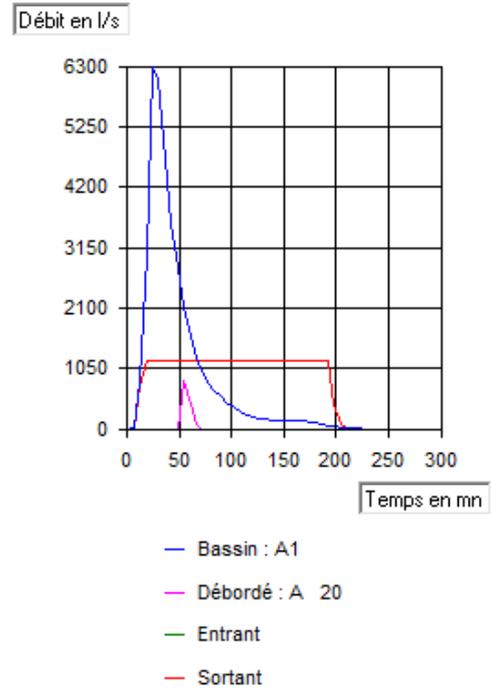
### 3.2.2. Ouvrages de rétention à créer

Les aménagements à créer sur la commune comprennent la réalisation de quatre bassins de rétentions

#### 3.2.2.1. Rétention A1

Ces caractéristiques sont les suivantes :

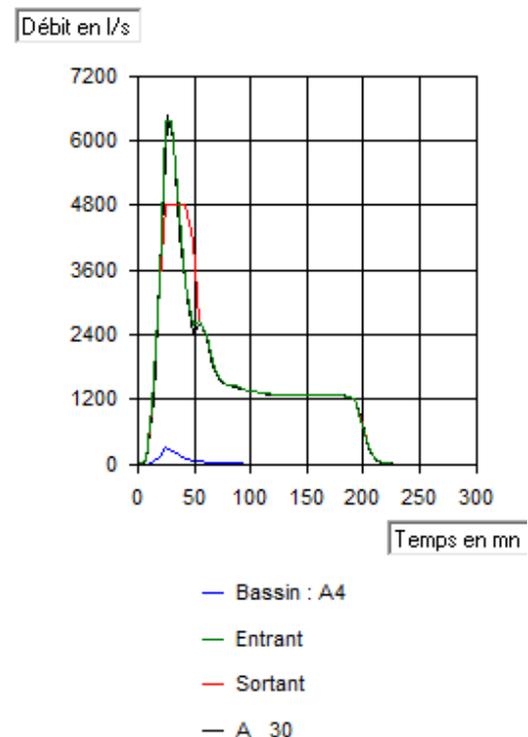
- Volume 7 000 m<sup>3</sup>
- Débit d'entrée pour l'abattement d'une pluie centennale : 6.29 m<sup>3</sup>/s
- Débit de fuite (obtenu par régulation) : 1.2 m<sup>3</sup>/s
- Temps de vidange approximatif (pour une pluie centennale) : 3h40



#### 3.2.2.2. Rétention A2

Ces caractéristiques sont les suivantes :

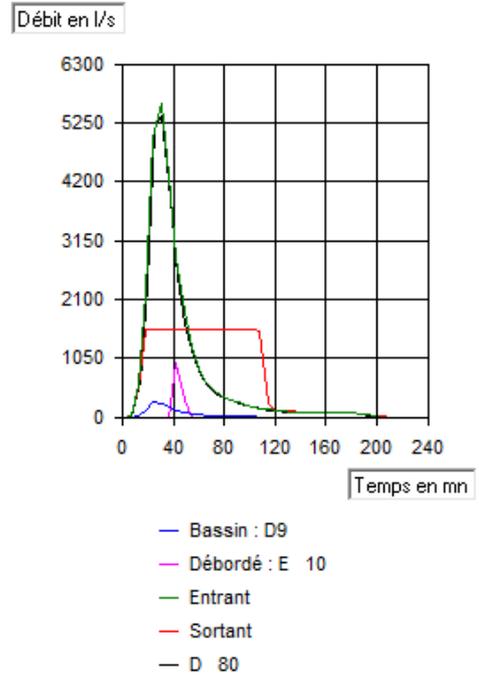
- Volume 1 200 m<sup>3</sup>
- Débit d'entrée pour l'abattement d'une pluie centennale : 6.36 m<sup>3</sup>/s
- Débit de fuite (obtenu par régulation) : 4.80 m<sup>3</sup>/s
- Temps de vidange approximatif (pour une pluie centennale) : 3h40



### 3.2.2.3. Rétention D

Ces caractéristiques sont les suivantes :

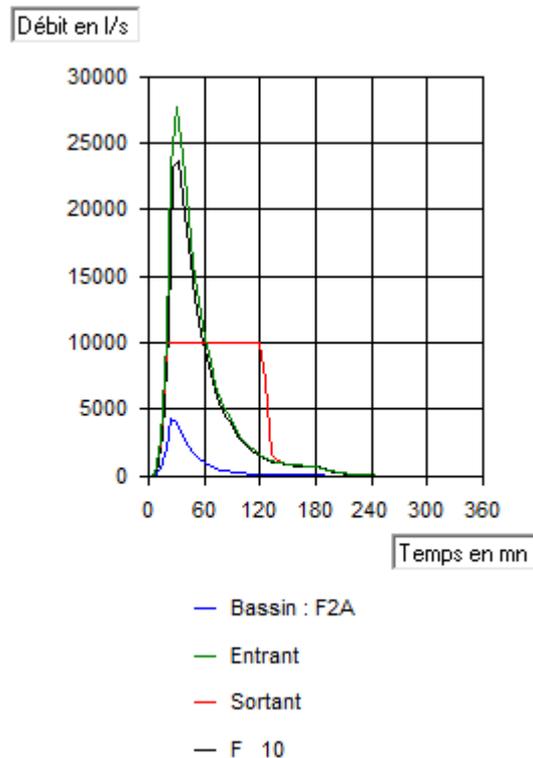
- Volume 4 000 m<sup>3</sup>
- Débit d'entrée pour l'abattement d'une pluie centennale : 5.59 m<sup>3</sup>/s
- Débit de fuite (obtenu par régulation) : 1.58 m<sup>3</sup>/s  
– débit surversé vers exutoire E : 0.98 m<sup>3</sup>/s
- Temps de vidange approximatif (pour une pluie centennale) : 3h20



### 3.2.2.4. Rétention F

Ces caractéristiques sont les suivantes :

- Volume 24 000 m<sup>3</sup>
- Débit d'entrée pour l'abattement d'une pluie centennale : 27.65 m<sup>3</sup>/s
- Débit de fuite (obtenu par régulation) : 10.0 m<sup>3</sup>/s
- Temps de vidange approximatif (pour une pluie centennale) : 4h00



### 3.2.3. Coût estimatif des travaux

Repère		Nature des travaux à réaliser	longueur (ml)	Situation	Coût estimatif € H.T.
amont	aval				
D2-a20		DN1000 à 0,9% mini à créer	275	plein champs	126 500 €
Rétention A1		Rétention 7000 m3 à créer	x	x	PM
a30-a40		fossé (coupe B) à reprofiler en fossé type 4 à 1,6% mini	40	x	1 400 €
a40-ret A2		canal 1500x700 à remplacer par 1800x700 à 1,1% mini	20	x	8 000 €
Rétention A2		Rétention 1200 m3 à créer	x	x	PM
b100-b10		DN600 à 1% mini à créer	195	sous voie communale	58 500 €
b10-c101		DN600 à 1% mini à créer	170	sous voie communale	51 000 €
c101 -c10		DN600 à 1,7% mini ou DN800 à 0,5% à créer	290	sous voie communale	87 000 €
c20 - c0		DN800 à 0,9% mini à créer	40	sous CD	24 000 €
d20-d30		canalisation DN400 à remplacer par DN600 à 0,7% mini	15	busage de cours d'eau en milieu périurbain	5 550 €
		canalisation DN500 à remplacer par par DN600 à 0,7% mini	15	busage de cours d'eau en milieu périurbain	5 550 €
d30-d500		canalisation DN600 à remplacer par DN800 à 0,5% mini	85	busage de cours d'eau en milieu périurbain	46 750 €
d40 - d50		canalisation DN200 à remplacer par DN800 à 1,3% mini	30	sous voie communale	16 500 €
d50 - d60		fossé (coupe G) à reprofiler en fossé type 3 à 1,2% mini	135		4 050 €
d60 - d70		fossé (coupe F) à reprofiler en fossé type 3 à 2,1% mini	250		7 500 €
d70 - d80		canalisation 2x DN500 à remplacer par 500x1600 à 2,3% mini puis fossé type 4 à 1% mini	100	sous voie communale puis plein champs	17 150 €
d80 - d90		canalisation DN800 à remplacer par 800x1400 à 1,2% mini	50	plein champs	15 750 €
		canalisation DN600 à remplacer par par 800x1400 à 1,2% mini	20	plein champs	6 300 €
		fossé (coupe E) à reprofiler en fossé type 4 à 1,1% mini			
		fossé (coupe D) à reprofiler en fossé type 4 à 1,1% mini			
d90- ret D		fossé (coupe D) à reprofiler en fossé type 5 à 0,5%	170	plein champs	7 650 €
Rétention D		Rétention 4000 m3 à créer avec seuil de déversement	x	x	PM
e10-e0		canalisation DN500 à remplacer par DN800 à 0,5%	50	sous CD puis VC	23 250 €
Rétention F		Rétention 24000 m3 à créer	x	x	PM
f30 - f50		fossé (coupe Q) à reprofiler en fossé 1,4x1,4x4,2 à 1% mini	80	busage de cours d'eau en milieu périurbain	4 800 €
g20 - g30		canalisation 600x600 à remplacer par DN800 à 0,6%	100	sous voie communale	43 500 €
j10 - j0		canalisation DN300 à remplacer par DN500 à 0,5%	35	sous CD ou urbain	11 550 €
n10 - n0		canalisation DN? à remplacer par DN500 à 0,5%	70	sous CD ou urbain	23 100 €
o10 - o0		canalisation DN400 à remplacer par DN500 à 0,6%	55	sous CD ou urbain	18 150 €
p10 - p0		canalisation DN300 à remplacer par DN500 à 0,8%	100	sous CD ou urbain	33 000 €
q10 - q0		canalisation DN400 à remplacer par DN500 à 0,7%	70	sous CD ou urbain	23 100 €
<b>TOTAL</b>					<b>669 600 €</b>

**Le montant des travaux à réaliser sur la commune s'élève à 670 000 € H.T. hors réalisation des bassins de rétention ou d'écrêtement des crues.**

Le présent schéma ne constitue en aucun cas un projet des aménagements à réaliser. Il permet de définir, par secteur, les grandes lignes des travaux à envisager dans le cadre de l'urbanisation ou du réaménagement de ces zones.

Une étude de projet précise devra être menée pour chacun des aménagements préconisés afin de définir ces caractéristiques exactes en fonction des contraintes de terrain.

### **3.2.4. Phasage des aménagements**

Les aménagements à réaliser peuvent être classés en deux phases :

#### **3.2.4.1. Aménagements à envisager à court terme :**

Ces aménagements doivent être réalisés pour permettre l'urbanisation de certains secteurs sans aggraver les risques déjà identifiés sur la commune.

Il s'agit ici des aménagements suivants :

- B100-b10 : collecteur DN600 à créer
- B10-c101 : collecteur DN600 à créer
- C101-c10 : collecteur DN600 ou 800 à créer
- C10-c0 : collecteur DN800 à créer

Ces travaux sont indispensables pour permettre l'urbanisation du secteur des Perris.

Il est rappelé que la commune de Duingt a choisi d'imposer la mise en place d'ouvrages de gestion des eaux pluviales à la parcelle sur tout nouvel aménagement et ce afin de ne pas aggraver les écoulements. Il conviendra donc de s'assurer que chaque nouvelle imperméabilisation s'accompagne de mesures compensatoires (rétention, infiltration) permettant le maintien des conditions initiales d'écoulement.

#### **3.2.4.2. Aménagements à envisager à moyen et long terme :**

Ces aménagements doivent être réalisés pour améliorer les écoulements des eaux et réduire les risques de débordement ou d'inondation

Sont ici concernés l'ensemble des travaux à réaliser, listés au paragraphe 3.2.3 et n'ayant pas été cités dans la liste des aménagements à réaliser à court terme.

### 3.3. PROPOSITIONS D'AMELIORATIONS QUALITATIVES

Le tableau ci-dessous liste, pour chacune des sources de pollution, les mesures de précaution et d'amélioration qualitatives pouvant être mise en œuvre :

Source de pollution		Action préventive / amélioration → acteur
<b>Assainissement collectif</b>	Défaut d'étanchéité du réseau	Mesures et suivi des eaux claires parasitaires, contrôle des branchements individuels → SILA
	Défaut de fonctionnement d'un organe du réseau	Mise en place et suivi des alarmes de défaut sur les pompages et autres organes de fonctionnement du réseau → SILA
	Présence de déversoir d'orage	Mise en séparatif du réseau → SILA
<b>Rejets domestiques et l'assainissement non collectif</b>	Absence de d'assainissement individuel / installation non conforme	Suivi des installations d'ANC, mise en conformité des installations → SPANC (SILA)
	Vidange / trop plein / fuite de cuve à fioul	contrôle des branchements individuels → SILA
<b>Pratiques agricoles</b>	Epandage ou stockage de lisier ou de boues d'épuration non contrôlé	Mise en place d'un plan d'épandage → commune
<b>Rejets industriels et artisanaux</b>	Raccordement au réseau EP des grilles de collecte de zones de dépôtage / stockage de matières polluantes	Contrôle des installations → DDT, SILA
	Emissions polluantes dans l'air	Non concerné
	Défaut de fonctionnement / accident sur une installation classée (ICPE)	Non concerné
<b>Risques accidentels et routiers</b>	Accident de la circulation	Mise en d'ouvrages de confinement et de traitement des eaux de ruissellement le long du CD → CG74, commune.
	Dépôts d'hydrocarbures, de MES sur les chaussées par le trafic	