

A decorative background consisting of a red line that forms a large, irregular shape, resembling a stylized landscape or a map outline. The line starts at the top left, curves down to a central valley, then rises to the right, and finally descends to the bottom right corner.

COMMUNE DE LA FLACHERE

**GESTION DES EAUX PLUVIALES ET DES EAUX DE RUISSELLEMENT
A L'ECHELLE COMMUNALE ET
PRECONISATIONS
POUR L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF**

LA FLACHERE (38)

Dossier N°13.2698.G

COMMUNE DE LA FLACHERE

GESTION DES EAUX PLUVIALES ET DES EAUX DE RUISSELLEMENT A L'ECHELLE COMMUNALE ET PRECONISATIONS POUR L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

LA FLACHERE (38)

Dossier N°13.2698.G

KAENA		
Version	Ingénieur hydrogéologue chargé du dossier	Contrôle externe
1	Christophe ISOARD	Jérôme SERT
Diffusion	Destinataires	Correspondants
1 ex. + 1 repro.	Commune de LA FLACHERE	Mme LE MAIRE

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
PRESENTATION	3
1. Intervenants, missions, documents communiqués	3
1.1. Définition de l'opération	3
1.2. Missions	3
DESCRIPTIF DU SITE ET DU CONTEXTE	4
1.3. Contexte géographique	4
1.4. Contexte climatique	6
1.5. Topographie	7
1.6. Contexte géologique	7
1.7. Contexte hydrogéologique	9
1.8. Contexte hydrologique	10
1.9. Risques naturels	11
1.10. Etat des lieux de la gestion des eaux pluviales	12
1.10.1. Secteur d'étude	12
1.10.2. Méthodologie utilisée	13
1.10.3. Modélisation des débits	17
1.10.4. Interprétation des résultats	18
RECOMMANDATIONS POUR LES GESTION DES EAUX PLUVIALES DES PROJETS NOUVEAUX	20
1.11. Texte régissant la gestion des eaux pluviales	20
1.11.1. Code Civil	20
1.11.2. Code général des collectivités territoriales	20
1.11.3. Code de l'environnement	20
1.11.4. Norme NF EN 752.2	21
1.11.5. Guide du CERTU	21
1.12. Orientations pour les aménagements à venir	21
1.12.1. Avant-propos	21
1.12.2. Orientations	21
1.12.3. Conclusion	26
RECOMMANDATIONS POUR L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF	27
1.13. Réglementation pour la gestion des eaux usées en assainissement non collectif	27
1.14. Orientations pour les aménagements à venir	27

PRESENTATION

1. Intervenants, missions, documents communiqués

1.1. Définition de l'opération

Commune	:	LA FLACHERE (38)
Nom du projet	:	Zonage assainissement pluvial et préconisations pour l'assainissement non collectif
Maître d'ouvrage	:	Commune de LA FLACHERE

1.2. Missions

KAENA a reçu pour mission de réaliser une étude sur la gestion des eaux pluviales et des eaux de ruissellements à l'échelle de la commune et préconisations pour l'assainissement non collectif :

- ✚ Procéder à des enquêtes bibliographiques, administratives, techniques....
- ✚ Décrire le cadre hydrologique du secteur d'études.
- ✚ Détermination des bassins versants du secteur d'étude et leurs débits de pointes.
- ✚ Diagnostiquer si les réseaux existants sous chaussée et ouvrages d'arts au droit des ruisseaux sont suffisants aux drainages des eaux pluviales et eaux de ruissellements.
- ✚ Propositions de gestion des eaux pluviales/ruissellement actuelles et des futures zones urbanisables.
- ✚ Préconisations pour le traitement des zones en assainissement non collectif.

DESCRIPTIF DU SITE ET DU CONTEXTE

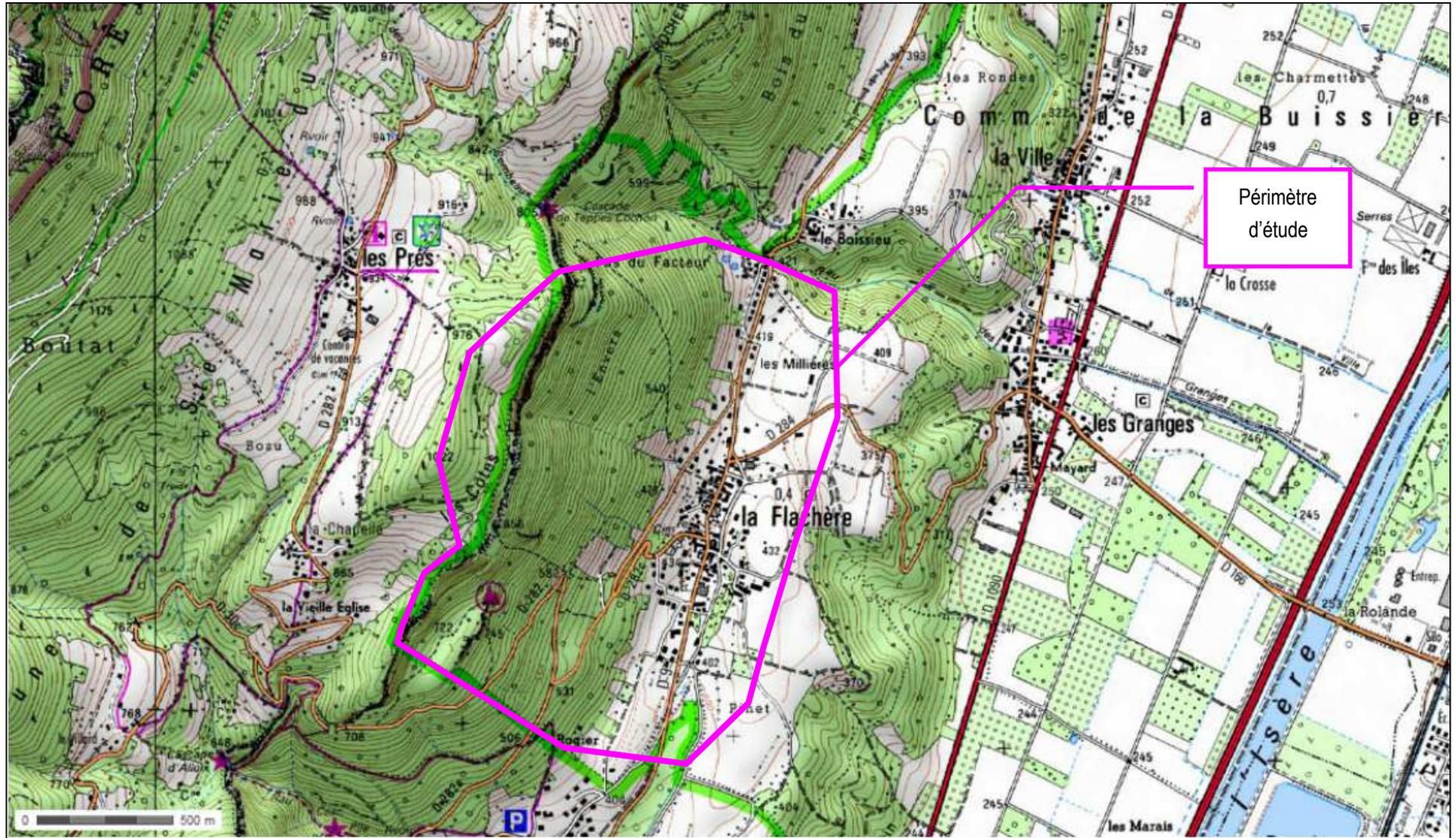
1.3. Contexte géographique

La vallée du Grésivaudan est insérée entre deux massifs montagneux, le massif de la Chartreuse à l'Ouest et la chaîne de Belledonne à l'Est, et s'étire de la sortie est de l'Agglomération Grenobloise jusqu'à la frontière avec la Savoie.

Elle s'impose par le caractère monumental des falaises, pics et aiguilles qui longent la vallée sur plus d'une trentaine de kilomètres, composant un paysage particulier mêlant agriculture, murailles, sommets dentelés, massifs forestiers et forêt alluviale.

Traversée par l'Isère, qui serpente à travers la plaine alluviale et sépare les deux massifs, la vallée possède une topographie en gradins qui s'élève rapidement jusqu'au plateau (plateau des Petites Roches) et balcon (balcon de Belledonne).

La commune est située dans la vallée du Grésivaudan en rive droite de l'Isère sur la partie aval des flancs du massif de la Chartreuse, en contrebas du plateau des petites roches.



Périmètre d'étude du présent dossier (Source : carto explorer)

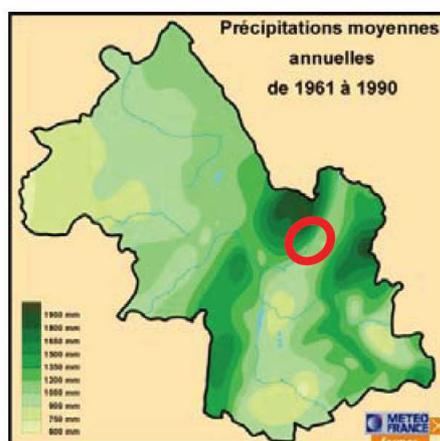
1.4. Contexte climatique

Les stations météo de référence permettant d'estimer le climat sur la commune de La Flachère sont localisées à Chambéry Aix et à Saint Martin d'Hères.

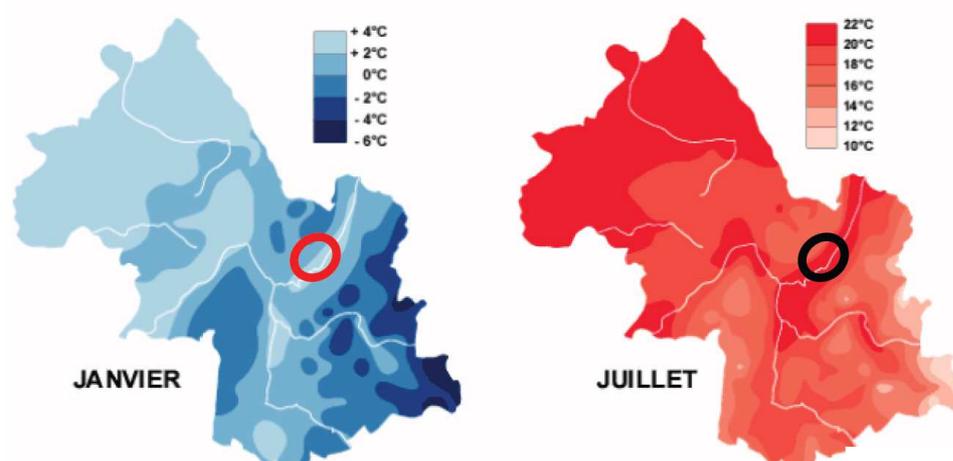
Elles nous indiquent que les précipitations y sont plus faibles que sur les massifs environnants et les températures moyennes s'échelonnent entre 4°C en hiver et 22°C en été. Les maxima d'ensoleillement ont lieu en fin d'été et en début d'automne.

La pluviométrie moyenne de référence à La Flachère est d'environ 1200 mm/an, mais des précipitations exceptionnelles peuvent avoir lieu. Le régime pluviométrique montre des maxima de précipitations au printemps et en automne. Ces pluies se répartissent sur 110 à 120 jours par an.

Le climat est de type continental humide à influence méditerranéenne. La topographie fortement marquée place la commune en position d'abri par rapport à la circulation générale des masses d'air. De surcroît, son exposition au sud, comme l'ensemble des communes de la rive droite de la vallée, engendre un ensoleillement favorable à l'agriculture et constitue un des facteurs attractifs du cadre de vie.



LES TEMPERATURES MOYENNES (1961 - 1990)



1.5. Topographie

La commune de La Flachère est située sur un plateau en faible pente vers le Sud pour le centre bourg et vers l'Est pour la zone agricole.

La commune est localisée entre deux versants : le versant Ouest en dessous des petites roches en forte pente et le versant Est en faible pente.

1.6. Contexte géologique

Le Grésivaudan est une vallée orientée parallèlement aux directions structurales des massifs qui l'encadrent. Sa forme actuelle est surtout due au creusement d'origine glaciaire qui a entaillé les terres noires jurassiques (formations marno-calcaires et argileuses à la marge orientale des couches sédimentaires des Alpes).

L'ensemble de la commune s'est développé sur différentes formations.

Sur les hauteurs, les formations sont des calcaires blancs à marneux et fins, datant du Secondaire (Kimméridgien). En descendant, les horizons deviennent marno-calcaires et marnes (Secondaire – Oxfordien) et enfin, au niveau du village, dépôts wurmiens glaciaires (Quaternaire).

Selon les secteurs, la commune est marquée par la présence d'éboulis stabilisés et de cônes mixtes de déjection.

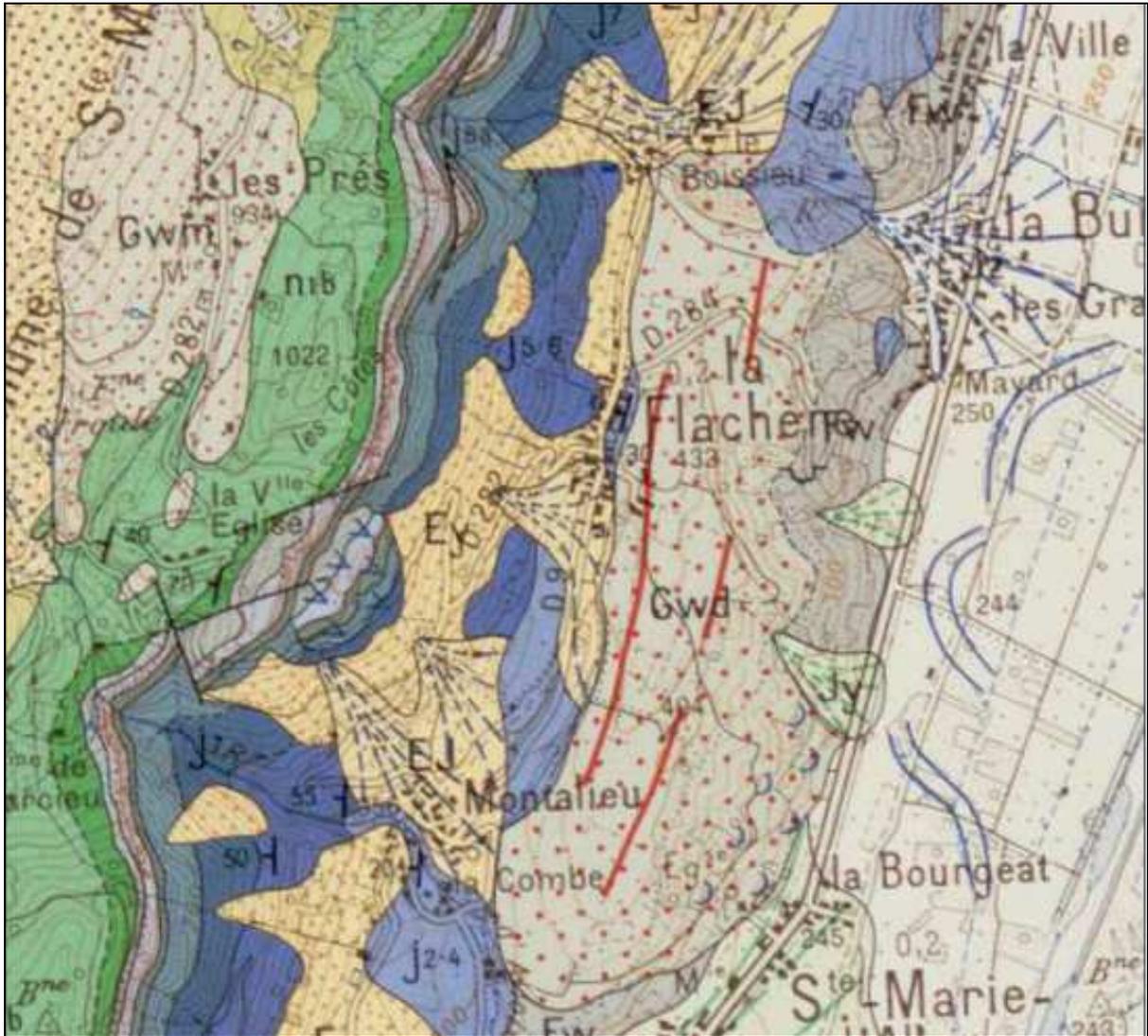
Le rapport hydrogéologique de novembre 1913 nous indique également :

« La Flachère est située sur le versant ouest de la vallée du Grésivaudan, au pied des escarpements calcaires qui supportent le plateau dit des Petites Roches, premier contrefort du massif de la Chartreuse.

Cet escarpement se présente sous la forme d'une haute falaise dont la pente devient de plus en plus raide à mesure qu'on s'avance vers les parties supérieures. Au sommet, les assises calcaires massives du Tithonique et du Kimméridgien forment un à-pic ; en dessous, les marno-calcaires du Séquanien donnent des pentes plus adoucies, affleurent des alternances de bancs calcaires et de bancs marneux (Rauracien) ; enfin plus bas, à la hauteur du village, se trouveraient les marnes de l'Oxfordien et du Callovien.

D'ailleurs dans les parties où la pente est moins raide, le sol est en général recouvert par des formations de transport superficielles : ce sont des éboulis ou des dépôts glaciaires ; ces derniers jouant un rôle important dans l'hydrologie de la région.

On peut ainsi distinguer, dans la région de la Flachère, 3 formations glaciaires successives, d'âge d'autant plus récent qu'elles sont plus basses, et recouvrant 3 replats successifs étagés sur les flancs de la montagne. »



Extrait de la carte géologique du secteur d'étude (Source : BRGM)

1.7. Contexte hydrogéologique

D'une trentaine de kilomètres de long, de 3 à 5 kilomètres de large d'amont en aval, la plaine du Grésivaudan correspond à la vallée de l'Isère entre Pontcharra et Grenoble en prolongement de la Combe de SAVOIE.

Elle est dominée à l'Est par les sommets cristallins de Belledonne, et à Ouest par les falaises calcaires du massif de Chartreuse.

La vallée de l'Isère à ce niveau emprunte le sillon périalpin creusé dans les Terres noires (calcschistes brunâtres à noirs du Bathonien-Callovien, marnes schisteuses sombres oxfordiennes) jusqu'à la confluence avec le Drac.

Une caractéristique du Grésivaudan à l'amont de Grenoble est la dissymétrie opposant les versants rive droite et rive gauche.

En rive droite (Chartreuse), les versants sont abrupts, sous forme de falaises dans la partie haute, avec des pentes fortes recouvertes d'éboulis calcaires dans leur partie basse. Le pendage Ouest des couches calcaires de la Chartreuse fait qu'une partie non négligeable des eaux tombées sur ce versant est capté par le réseau karstique en direction du centre du massif.

Au raccordement pente-vallée, on peut observer des témoins morainiques de l'époque glaciaire bien conservés entre Barraux et St-Vincent-de-Mercuze ainsi qu'entre Bernin et St-Nazaire les Eymes. Entre ceux-ci, ou imbriqués avec les moraines, prennent place de vastes cônes de déjection issus des torrents affluents de l'Isère.

En rive gauche, les versants du massif de Belledonne sont moins abrupts. Au pied de ces pentes plus faibles, l'accumulation des éboulis est réduite,

Les torrents et rivières issus de ce massif présentent des bassins versants étendus, leurs cônes de déjection au débouché dans la plaine sont beaucoup moins puissants et étendus qu'en rive droite.

Cette morphologie associée à l'imperméabilité des roches cristallines du massif favorisent le ruissellement des eaux de surface vers la vallée de l'Isère.

Les alluvions de l'Isère dans la plaine du Grésivaudan présentent du point de vue des faciès une grande hétérogénéité tant horizontale que verticale, résultant des divagations du lit majeur de l'Isère au cours des temps géologiques correspondant au remplissage du sillon périalpin.

Ces dépôts quaternaires reposent sur le substratum marneux secondaire (Jurassique) qui constitue le fond de ce sillon, probablement affecté de seuils (anciens verrous glaciaires) mal identifiés,

Les formations détritiques composant les cônes de déjection présentent également une grande hétérogénéité de faciès cependant, de façon générale, la perméabilité de ces dépôts est dans l'ensemble assez élevée ($5 \cdot 10^{-3}$ m/s en moyenne) et ces secteurs constituent assez régulièrement des points privilégiés pour l'implantation de captages.

1.8. Contexte hydrologique

Dans ce paysage de «strates», le réseau hydrographique composé des affluents de l'Isère s'organise quant à lui selon une trame perpendiculaire à la vallée.

Ce réseau est essentiellement torrentiel, les sources étant localisées au niveau du massif calcaire de la Chartreuse.

Le territoire communal de La Flachère fait partie intégrante sur le bassin versant de l'Isère.

Il compte quelques cours d'eau :

- ✚ Le ruisseau des Granges ou du Boissieu (au nord de la commune, à proximité des réservoirs et captages) ;
- ✚ Le ruisseau d'Alloix (début au sud de la commune).

Ainsi que des torrents non répertoriés, axes d'écoulements préférentiels du versant Ouest en forte pente.

Ces torrents ont un régime hydrologique en forte corrélation avec la pluviométrie. Aucune station de mesure débitométrique n'étant présente sur le secteur, il est aujourd'hui difficile d'obtenir des données hydrologiques chiffrées précises. C'est ce régime hydrologique qui génère le risque de crue torrentielle présent sur le territoire communal.

Cependant, des études réalisées dans le cadre du projet Isère amont ont permis d'obtenir les données de débit suivantes :

Cours d'eau	S_ km ²	Q10min	Q10max	Q30min	Q30max	Q50min	Q50max	Q100min	Q100max
Alloix	12.94	8.5	18.2	15.4	27.3	19.3	31.8	23.9	37.0
Granges	4.31	3.7	8.0	6.7	12.0	8.5	14.0	10.5	16.2

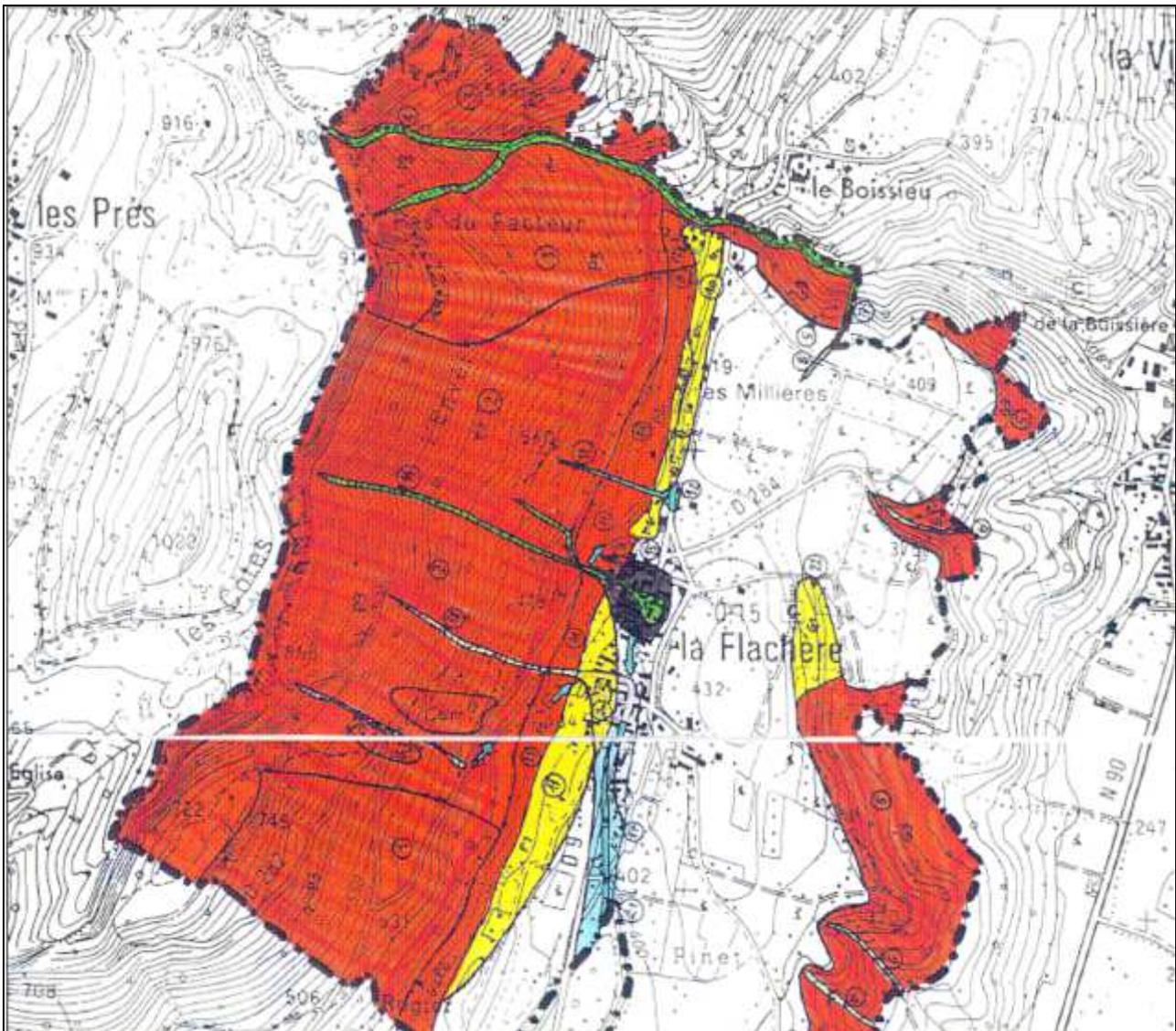
1.9. Risques naturels

La commune de La Flachère est également soumise à des risques naturels : chutes de pierres, crues des torrents, instabilités de terrain potentielles, ruissellement sur versant, glissement de terrain inondation de plaine en pied de versant.

Les risques sont définis sur la carte des aléas (extrait page suivante) et sur la carte des aléas modifiée pour les aléas ruissellement, inondations marécage et crues des torrents et dans le secteur de Boissieu pour l'aléa chutes de pierres (disponible en mairie).

On constate des axes d'écoulements préférentiels provenant du versant Ouest en forte pente drainant les eaux de ruissellement soit dans la rue principale du centre bourg (Rue des Bassins) en direction du Sud, soit vers les parcelles agricoles.

Le risque de glissement de terrain est faible à marqué selon les versants et la pente de ces derniers.



Extrait de la carte des aléas (Source : Commune de La Flachère)

1.10. Etat des lieux de la gestion des eaux pluviales

1.10.1. Secteur d'étude

Aujourd'hui la commune de LA FLACHERE gère ses eaux pluviales par l'intermédiaire de réseaux pluviales et d'un réseau collectif pour les eaux usées.

Les voies communales perpendiculaires à la rue principale du centre bourg (Rue de Bassins) disposent de réseaux d'eaux pluviales de diamètre Ø 200 à 300 mm.

L'ensemble de ces réseaux est raccordé à un réseau principal de diamètre Ø 600 mm situé sous la Rue des Bassins, en sens d'écoulement du Nord vers le Sud, en pente de moyenne de 3 %. Son point de rejet est un ruisseaulet divaguant tout d'abord dans une zone humide, puis une zone boisée humide avant de rejoindre le torrent d'Alloix.

En ce qui concerne les routes communales et routes départementales desservant le surplus du territoire communal hors centre bourg, dispose de fossés drainants en bordure de voies avec des busages au droit des voies d'accès à certaines propriétés privées.

Certains fossés ont leur linéaire à travers des parcelles agricoles.

Dans tous les cas, les points de rejets de ces réseaux et fossés sont les ruisseaux bordant le territoire communale au Nord et au Sud.

→ **Les différents bassins versants :**

Le périmètre d'étude est concerné par trois types de bassins versants :

- ✚ Les bassins dits urbains ou semi urbanisés. La commune en compte deux :
 - Le BVU1 correspondant au centre bourg dont les eaux pluviales et de ruissellement sont drainés par le réseau principal de la Rue des Bassins de diamètre 600 mm ;
 - Et le BVU2, zone résidentielle diffuse dont les eaux pluviales et les eaux de ruissellement sont drainées par un fossé peu profond bordant la tranche Nord de la Rue des Bassins.
- ✚ Les bassins dits naturels ou très faiblement urbanisés. La commune en compte trois :
 - Le BVN1 correspondant au bassin versant naturel Ouest en forte pente situé en amont du centre bourg et dont les eaux pluviales et de ruissellement sont drainés par des fossés bordant les routes départementales vers par les voies communales et le réseau principal de la Rue des Bassins de diamètre 600 mm ;
 - Et le BVN2, correspondant au bassin versant naturel Est en faible pente situé en amont du centre bourg et dont les eaux pluviale et de ruissellement sont drainés par un fossé bordant le Chemin du Tram avant rejet dans un exutoire superficiel ;
 - Et le BVN3, correspondant au bassin versant naturel Ouest en forte pente situé en amont du de la zone urbaine BVU2 et dont les eaux pluviales et les eaux de ruissellement sont drainées par le fossé peu profond bordant la tranche Nord de la Rue des Bassins.

✚ Les bassins dits agricoles. La commune dispose d'une grande zone agricole localisée à l'Est du territoire communal.

Les eaux pluviales et les eaux de ruissellement s'écoulent en majeure partie vers l'Est en direction de zones boisées surplombant la plaine de l'Isère et la Commune de la Buisnière.

Seule une partie de la zone agricole notée BVA1 s'écoule vers le fossé drainant également les eaux de ruissellement de BVU2 et BVN3.

→ **Les exutoires topographiques :**

L'exutoire topographique des BVU1, BVN1 est le réseau principal de diamètre 600 mm et l'exutoire topographique BVN2 est un fossé bordant le Chemin du Tram, le tout se rejetant dans un ruisseau à ciel ouvert s'écoulant du Nord vers le Sud à travers des milieux humides (roselières, boisement) avant de se rejeter dans le Torrent d'Alloix.

Il est à préciser qu'environ 50 % des eaux de ruissellements du BVN2 s'écoulent sur une voie communale (Rue du Faubourg) disposant d'un réseau d'eaux pluviales connectés au réseau principal.

L'exutoire topographique des bassins BVU2 et BVN3 est le fossé peu profond bordant le tronçon Nord de la Rue des Bassins. Par la suite, les eaux sont drainées sous la chaussée via un ouvrage cadre vers un fossé s'écoulant à travers les parcelles agricoles. Ce fossé collecte alors le BVA1. Le point de rejet de ce fossé est le Torrent des Granges.

1.10.2. Méthodologie utilisée

✚ **Description d'un évènement pluvieux :**

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 :

1. 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,
2. 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,
3. Le régime permanent est obtenu par une intensité, un ruissellement et un écoulement constants,
4. 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 après études sur différents milieux urbains.

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'infiltrant 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 nourrit 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 urbanisées où le sol est imperméabilisé. Les hydrogrammes subissent une accentuation dans la formation des pics et une réduction du temps de montée de crue. Le temps de réponse entre la précipitation et l'écoulement dans le cours d'eau est raccourci.

 **Démarche de modélisation :**

→ **Avant-propos :**

Les débits de pointes ont été estimés à partir d'une méthode statistique et déterministe classique : la méthode du double réservoir linéaire ou la méthode rationnelle.

Dans un premier temps, nous avons utilisé ces deux méthodes statistiques et déterministes classiques utilisant les coefficients de Montana de la station la plus proche du site, ainsi que le coefficient de ruissellement, la surface du terrain, la pente et le plus long parcours hydraulique et des surfaces imperméabilisées. Les premiers résultats ont indiqués des débits de ruissellements décennaux à centennaux supérieurs à ceux qui ont été proposés dans l'étude du Projet Isère Amont.

Pour conserver une cohérence entre les débits obtenus par l'étude du Projet Isère Amont, nous utiliserons la formule empirique de Meyer.

→ **La méthode de Meyer (méthode superficielle) :**

$$\text{Formule de Meyer : } Q_a = Q_b (S_a/S_b)^{0.8}$$

Avec Q_a et Q_b : débits des bassins versants a et b et S_a et S_b : surface des bassins versants a et b

Les débits de pointes pour chaque bassin versant sont indiqués ci-après.

Une relation empirique permet d'approximer le débit annuel étant égal à : $Q_1 = 0.4 * Q_{10}$.

Pour les BVU1, BVN1 et BVN2, les données de débits du Torrent d'Alloix seront utilisées tandis que les données de débit du torrent des Granges seront utilisées pour les BVU2 et BVN3.

Il est à préciser qu'un facteur de correction de x 1.5 sera apporté au bassin urbain situé en zone rurale augmentant le débit de ruissellement lors d'épisodes pluvieux.

✚ Etude capacitaire des réseaux et des fossés :

→ *Avant-propos* :

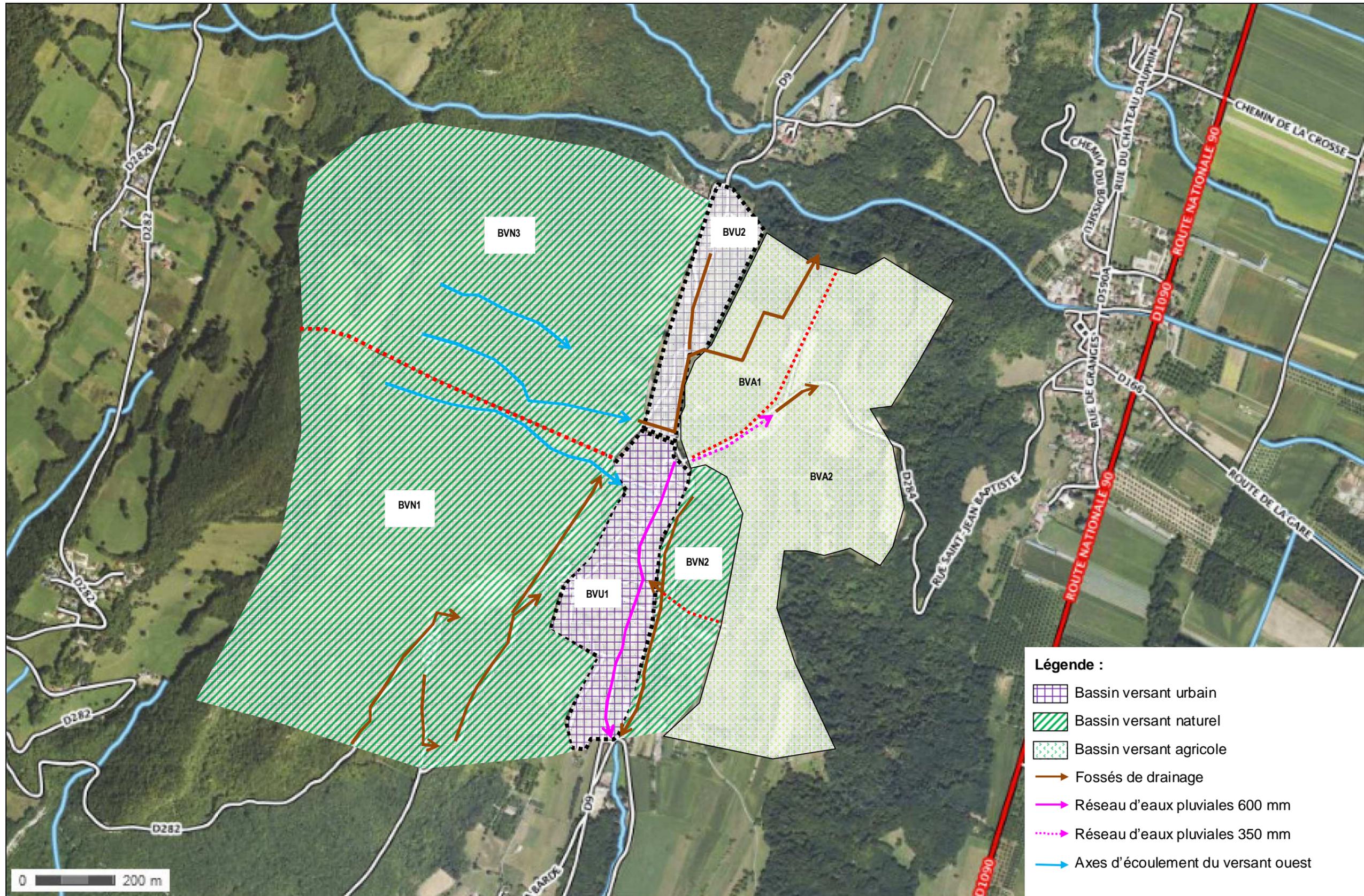
Nous utiliserons la formule de Manning-Strickler afin de déterminer la capacité des réseaux, qui est la suivante :

$$V = k \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Dans laquelle :

- V = vitesse d'écoulement (m/s),
- K = coefficient d'écoulement (dépend de la nature de la canalisation),
- R = rayon hydraulique (m), égale au rapport de la section transversale S occupée par le fluide sur le périmètre mouillé
- I : pente moyenne du tronçon de la canalisation (m/m).

Nous proposons d'étudier la capacité du réseau principal de la Rue des Bassins, du fossé bordant le Chemin du Tram et le tronçon Nord de la Rue des Bassins.



Contexte hydraulique de la commune de La Flachère (Source : Géoportail et Kaena)

1.10.3. Modélisation des débits

Tableaux des débits de ruissellements par bassin versant :

Ainsi nous obtenons les résultats suivants pour chaque bassin versant :

	BV (km ²)	1 an	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans
<i>Alloix</i>	12,9	3,4	8,5	15,4	19,3	23,9
<i>BVU1</i>	0,11	0,20	0,28	0,51	0,64	0,79
<i>BVN1</i>	0,84	0,40	0,90	1,69	2,12	2,63
<i>BVN2</i>	0,10	0,10	0,17	0,31	0,39	0,48
<i>Les Granges</i>	4,31	1,48	3,70	6,70	8,50	10,50
<i>BVU2</i>	0,10	0,17	0,28	0,50	0,64	0,79
<i>BVN3</i>	0,45	0,24	0,59	1,07	1,36	1,68
<i>BVA1</i>	0,11	0,07	0,19	0,34	0,43	0,53

Capacité des réseaux et des fossés :

→ *Buse principal de diamètre 600 mm :*

Caractéristiques de la canalisation		
Diamètre	600	mm
Coefficient de Manning Strickler pour le béton	80	
Pente moyenne	3,5	%
Débit maximum	1,284	m ³ /s
Vitesse maximum	4,82	m/s

→ *Fossé bordant le Chemin du Tram :*

Caractéristiques du canal		
Largeur au fond	0,2	m
Hauteur	0,5	m
Fruit droit	0,30	
Fruit gauche	0,30	
Largeur en gueule	0,50	m
Strickler	35	
Pente	2	%
Débit maximum	0,234	m ³ /s
Vitesse moyenne	1,34	m/s

→ **Fossé bordant la portion Nord de la Rue des Bassins :**

Caractéristiques du canal		
Largeur au fond	0,3	m
Hauteur	0,5	m
Fruit droit	0,30	
Fruit gauche	0,30	
Largeur en gueule	0,60	m
Strickler	35	
Pente	2	%
Débit maximum	0,338	m ³ /s
Vitesse moyenne	1,50	m/s

1.10.4. Interprétation des résultats

En vert : capacité suffisante ; en orange : capacité minimale avant débordement ; en rouge : en sous capacité.

→ **Buse principale de diamètre 600 mm :**

Ce réseau collectera les eaux de ruissellement du BVU1, BVN1 et la moitié du BVN2. Nous rappelons que la capacité du réseau est de l'ordre de 1,284 m³/s.

Soit les résultats suivants :

	1 an	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans
<i>BVU1</i>	0,17	0,28	0,51	0,64	0,79
<i>BVN1</i>	0,36	0,90	1,69	2,12	2,63
<i>50 % de BVN2</i>	0,03	0,09	0,15	0,19	0,24
Total	0,56	1,27	2,36	2,95	3,66

→ **Fossé bordant le Chemin du Tram :**

Ce fossé collectera les eaux de ruissellement de la moitié du BVN2. Nous rappelons que la capacité du réseau est de l'ordre de 0,234 m³/s.

Soit les résultats suivants :

	1 an	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans
<i>50 % de BVN2</i>	0,03	0,09	0,15	0,19	0,24
Total	0,03	0,09	0,15	0,19	0,24

→ **Fossé bordant la portion Nord de la Rue des Bassins :**

Ce fossé collectera les eaux de ruissellement de BVU2, BVN3 et BVA1.

Nous rappelons que la capacité du réseau est de l'ordre de 0,338 m³/s.

Soit les résultats suivants :

	1 an	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans
<i>BVU2</i>	0,17	0,28	0,50	0,64	0,79
<i>BVN3</i>	0,24	0,59	1,07	1,36	1,68
<i>BVA1</i>	0,07	0,19	0,34	0,43	0,53
Total	0,48	1,06	1,91	2,43	3,00

→ **Conclusion :**

Le réseau principal de diamètre 600 mm permet le transit des épisodes de pluies d'occurrence annuelle à décennale. Au-delà de la pluie décennale, les eaux ruisselleront vers le Sud sur le tronçon Sud de la Rue des Bassins en direction de l'exutoire topographique superficielle. Il est à préciser que les réseaux annexes de diamètre 200 à 300 mm risquent d'être saturés rapidement et les eaux s'écouleront sur les chaussées en direction du réseau principal.

Pour le fossé bordant le Chemin du tram sur son tronçon Sud (au Sud de la Rue du Faubourg), les pluies d'occurrence annuelles à cinquantennale seront collectées sous réserve d'un entretien régulier. En cas de pluie supérieure à 50 ans ou de non entretien, les eaux s'écouleront sur le Chemin du Tram vers le Sud en direction de l'exutoire topographique superficielle.

Pour le fossé bordant la portion Nord de la Rue des Bassins, ce fossé n'absorbe pas les pluies même la pluie annuelle. Les Eaux déborderont au droit des points bas vers les parcelles agricoles formant des zones inondables.

RECOMMANDATIONS POUR LES GESTION DES EAUX PLUVIALES DES PROJETS NOUVEAUX

1.11. Texte régissant la gestion des eaux pluviales

1.11.1. Code Civil

L'article 641 du Code Civil, en déclarant que « tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur ces fonds », met en avant un droit de propriété applicable aux eaux pluviales. Le propriétaire peut donc les recueillir et les réutiliser, en toute légalité, pour :

- ✚ son propre usage (domestique, agricole ou industriel),
- ✚ les vendre,
- ✚ les concéder à un voisin (sous réserve de convention).

Cependant, le propriétaire peut décider de laisser s'écouler les eaux pluviales sur son terrain sous certaines conditions :

- ✚ L'article 681 du Code Civil interdit à tout propriétaire de faire s'écouler directement sur les terrains avoisinants les eaux de pluie recueillies. Ces eaux doivent être conservées, ou s'écouler sur la voie publique sans qu'elles n'engendrent de gêne. Ce rejet peut être contrôlé par le gestionnaire de la voirie, d'après les articles R34 et R38 du code pénal et le décret du 27 décembre 1958.
- ✚ De plus, les articles 640 (alinéa 3) et 641 (alinéa 2) précisent, qu'en aucun cas, le propriétaire n'a le droit d'aggraver l'écoulement naturel des eaux pluviales à destination des fonds inférieurs, sous peine de devoir verser une indemnité à leur propriétaire.

Ce dernier ne peut s'opposer à recevoir les eaux de ruissellement, cela constitue pour lui une servitude.

1.11.2. Code général des collectivités territoriales

A l'échelle communale, les collectivités doivent procéder à la délimitation des secteurs où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et maîtriser le débit et l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement (Article L. 2224-10 du code général des collectivités locales + Article L. 123-1 – 11° du code de l'urbanisme + circulaire du 12 mai 1995 Art. 1.2).

1.11.3. Code de l'environnement

A l'échelle d'un projet d'aménagement soumis aux procédures prévues aux articles L. 214-1 à 214-6 du code de l'environnement, le projet devant s'accompagner de mesures compensatoires des impacts qu'il occasionne sur les milieux aquatiques.

1.11.4. Norme NF EN 752.2

D'après la norme en zone urbaine soumise à des aléas de ruissellement de versant, les systèmes de traitement d'eaux pluviales devront être dimensionnés pour une pluie d'occurrence 30 ans au minimum.

1.11.5. Guide du CERTU

Le guide du CERTU (2003) « La ville et son assainissement » préconise de retenir la méthode des pluies pour le dimensionnement des ouvrages de traitement des eaux pluviales et de retenir un débit de fuite correspondant au débit de ruissellement annuel à l'état naturel en cas de rejet dans un réseau d'eaux pluviales ou milieu superficiel lorsque la commune ou l'agglomération où s'inscrit le projet ne disposent pas de prescriptions précises pour le traitement des eaux pluviales.

Ce guide préconise également de situer la base des ouvrages d'infiltrations à environ 1,0 mètre au-dessus de la cote des eaux exceptionnelles.

1.12. Orientations pour les aménagements à venir

1.12.1. Avant-propos

Seules des catégories d'aménagements seront concernées par des orientations. Les aménagements sont les suivants :

- ✚ Réhabilitation de grange ou de bâtiment ancien ;
- ✚ Extension de villa ou de bâtiment ;
- ✚ Projet neuf (villa individuelle, bâtiment, ou lotissement).

1.12.2. Orientations

Tout projet nécessitant la demande d'un permis de construire ou d'un permis d'aménager devra réaliser au préalable une étude de sol avec tests d'infiltration pour savoir si le sous-sol peut absorber le volume excédentaire résultant de l'imperméabilisation du sol.

En effet, l'urbanisation massive et mal maîtrisée est un facteur essentiel de la genèse des crues :

- ✚ l'assainissement, en réorganisant les écoulements, modifie la propagation des eaux ;
- ✚ l'imperméabilisation des sols réduit l'infiltration.

Par ailleurs l'imperméabilisation génère des apports polluants non négligeables véhiculés par les eaux de ruissellement.

Effets de l'assainissement :

L'assainissement a pour objectif d'organiser, pour un événement de période de retour (T) donnée, la collecte et l'évacuation des eaux de ruissellement vers un exutoire.

Les ouvrages sont le plus souvent des canalisations souterraines ou des fossés à ciel ouvert, quelquefois associés à des régulations permettant de réduire les débits maximums évacués afin d'assurer leur compatibilité avec la capacité des exutoires.

Effets de l'imperméabilisation :

L'imperméabilisation se traduit par une suppression presque complète de l'infiltration de l'eau dans le sol, provoquant par conséquent un ruissellement quasi immédiat après le début de la pluie.

Par conséquent, toute construction ou opération réalisée sur le territoire communale de la Flachère doit prévoir la mise en œuvre des solutions techniques « dites alternatives » permettant de réduire ses rejets d'eaux pluviales du fait de l'imperméabilisation du terrain.

D'une façon générale, seul l'excès de ruissellement sera canalisé vers les réseaux existants après qu'aient été mises en œuvre toutes les solutions susceptibles de favoriser le stockage et l'infiltration des eaux.

Les modalités de raccordement au réseau d'assainissement seront exposées dans l'article 4 du règlement des Plans Locaux d'Urbanisme (P.L.U. ou ancien P.O.S. Plans d'Occupation des Sols).

Les techniques alternatives sont des ouvrages d'assainissement pluvial qui peuvent prendre différents aspects. Leur fonctionnement repose sur deux principes :

- ✚ la rétention de l'eau de pluie et de ruissellement, pour réguler les débits et étaler les apports à l'aval,
- ✚ l'infiltration dans le sol, lorsqu'elle s'avère possible, pour réduire les volumes s'écoulant vers l'aval.

Il existe donc des ouvrages différant suivant leur fonction.

- ✚ Les ouvrages de rétention : ils stockent temporairement les eaux pluviales avant de les restituer, vers un exutoire, à débit limité grâce à un organe de régulation.
- ✚ Les ouvrages d'infiltration : leur exutoire est le sol. En effet, ils contiennent les eaux pluviales collectées, pendant qu'elles s'infiltrent directement.
- ✚ Les ouvrages de rétention infiltrants, alliant les deux fonctionnements décrits ci-dessus. L'évacuation des eaux pluviales se fait en partie vers un exutoire à débit limité, grâce à un organe de régulation, et par infiltration dans le sol.

Ce sont des techniques modulables et complémentaires qui assurent une gestion optimum des eaux de pluie et de ruissellement.

Elles peuvent être mises en œuvre aussi bien dans les zones d'urbanisation nouvelles, que dans les centres-villes anciens ; et surtout de manière autonome lorsque les exutoires sont saturés ou éloignés.

Elles permettent, à moindre coût ou à coût équivalent mais avec une protection supérieure, d'urbaniser des zones pour lesquelles l'évacuation des eaux pluviales serait difficile techniquement ou financièrement par les moyens traditionnels.

Elles permettent une urbanisation progressive, en plusieurs phases.

Mais surtout, elles présentent souvent des opportunités de valorisation de l'investissement pluvial grâce à :

- ✚ l'alimentation de la nappe,
- ✚ la réutilisation des eaux collectées,
- ✚ la création d'espaces verts, d'aires de jeu, de détente,
- ✚ et peuvent être le support d'autres fonctions comme les parkings ou la circulation.

Les solutions techniques de stockage et/ou d'infiltration des eaux de pluie et de ruissellement sont les techniques alternatives que nous allons développer dans cet ouvrage. La mise en place d'ouvrages d'infiltration devra être privilégiée.

Dans le cas où la capacité d'absorption du sol serait défavorable, des ouvrages de rétentions devront être mis en place de préférences à ciel ouvert pour faciliter l'entretien.

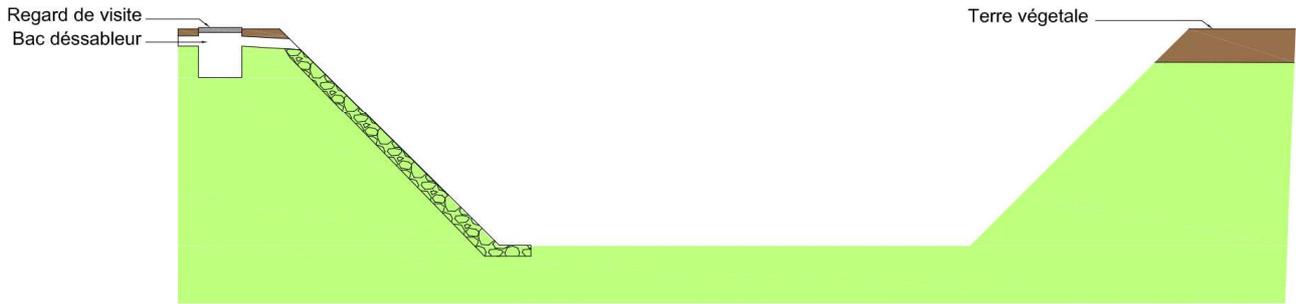
Le tableau ci-après est une aide au choix de la solution alternative à prendre en compte selon les contraintes techniques :

TYPES DE SOLUTION	TYPES D'OPERATION						
	Maison individuelle	Résidence verticale	Habitation location HLM	Lotissement habitation	Bâtiment industriel	Lotissement industriel	Domaine public voirie
Tranchées d'infiltration (1)	++	++	+ (2)	+++	+ (3)	+ (3)	++ (2)
Chaussées à structure réservoir	+	+++	++	+++	- (4)	- (4)	++ (4)
Bassins secs	- (5)	- (5)	+ (5)	+++	++	++	+
Bassins en eau	- (5)	- (5)	+ (5)	+++	++	++	++
Puits d'infiltration (1)	++	+	+	++	-	-	-
Toits stockants	++	+++	+++	+++	+++ (3)	+++ (3)	-
Noues	-	-	+	+++	-	-	+ (6)

- (1): suivant la géologie, la topographie et les textes réglementaires de zonage
- (2): en soignant l'entretien et en évitant des pratiques pouvant endommager la structure
- (3): uniquement pour les eaux non susceptibles d'être polluées (toit stockant)
- (4): problèmes liés aux poids lourds
- (5): problèmes liés aux coûts fonciers
- (6): concerne les zones à faible circulation.

Les schémas ou photos ci-après présentent les ouvrages mentionnés auparavant dans le tableau :

Schéma d'un bassin d'infiltration



Cuves de rétention avec régulateur de débit

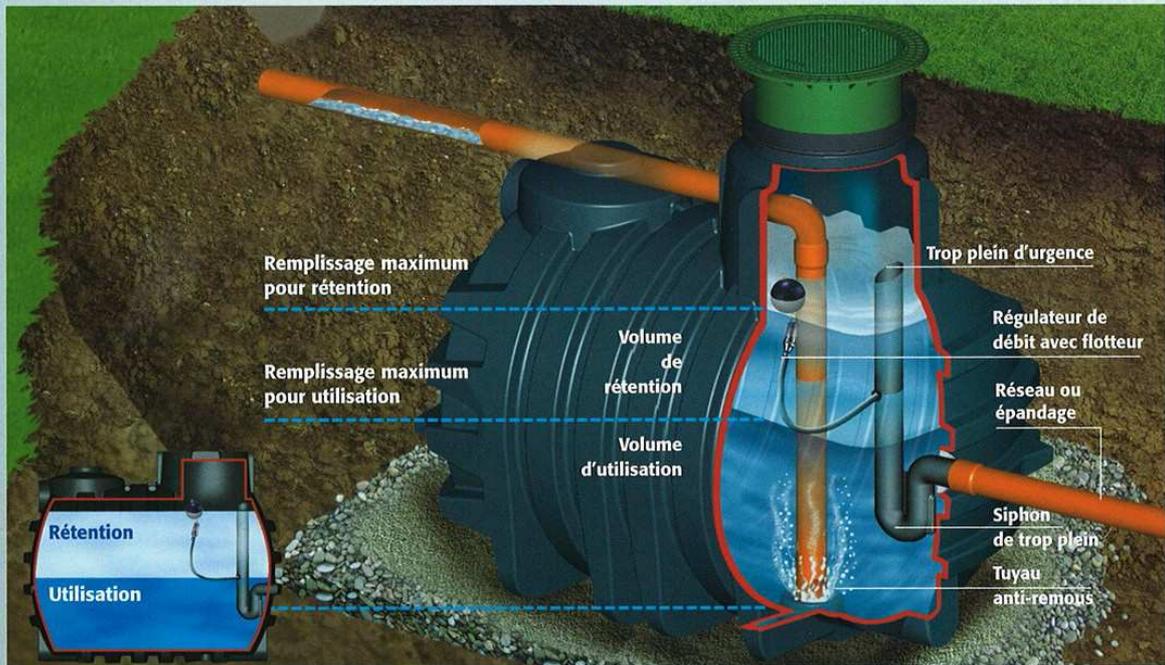


Schéma d'une noue d'infiltration

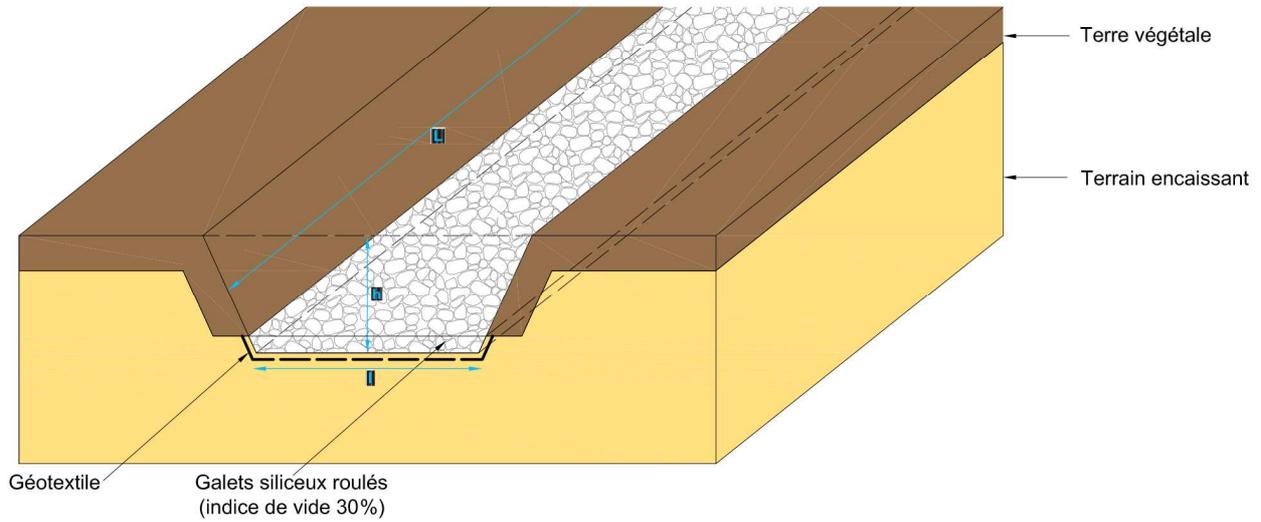


Schéma d'un double puits d'infiltration

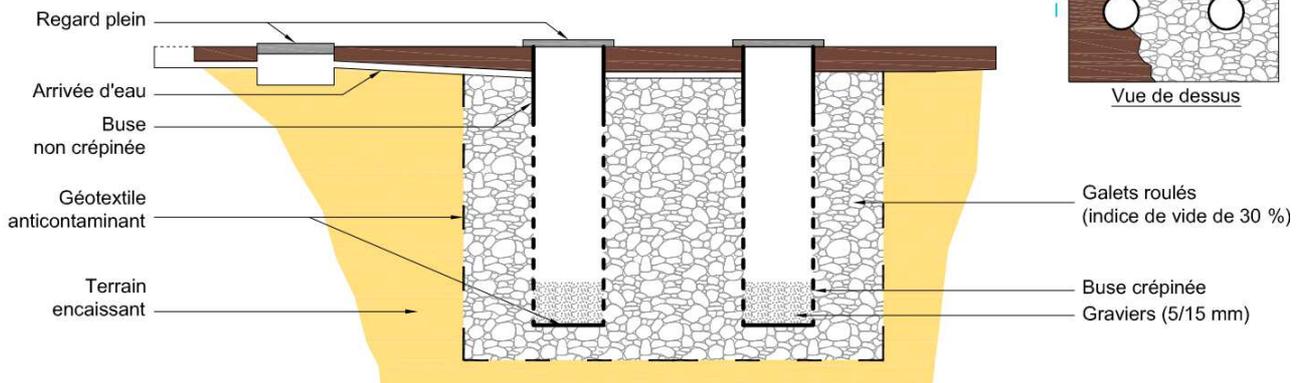


Schéma d'un puits d'infiltration couplé à une tranchée

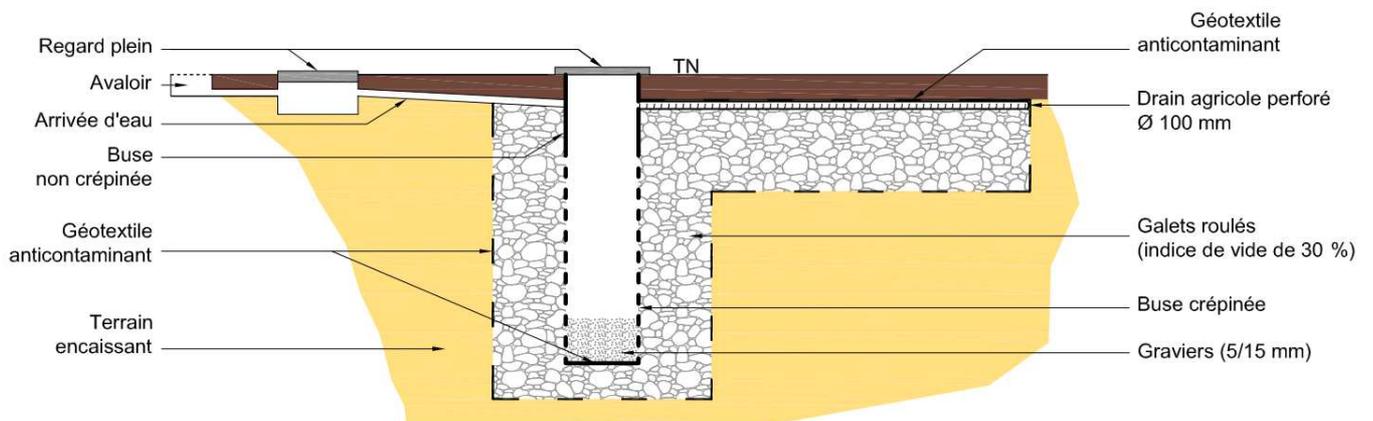


Schéma d'un puits d'infiltration

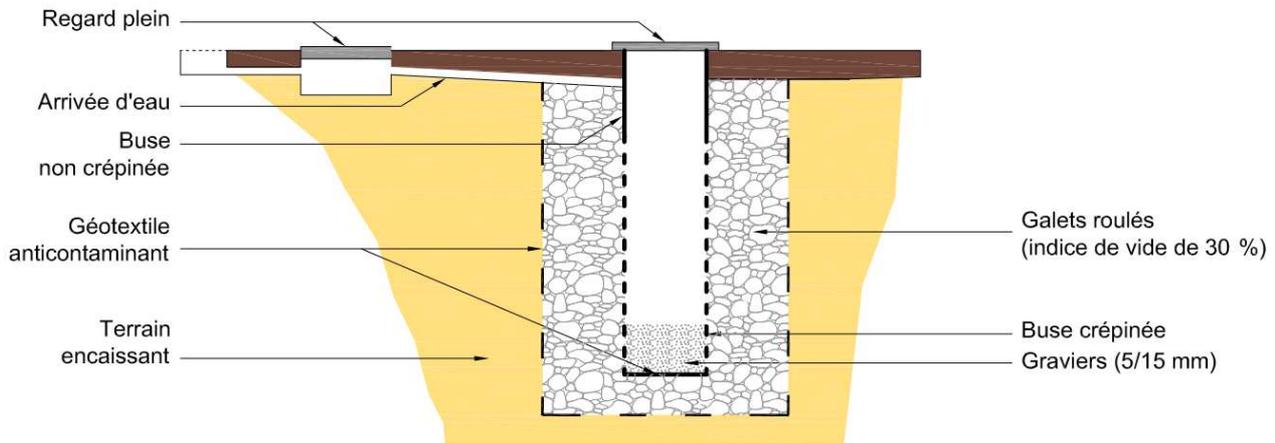
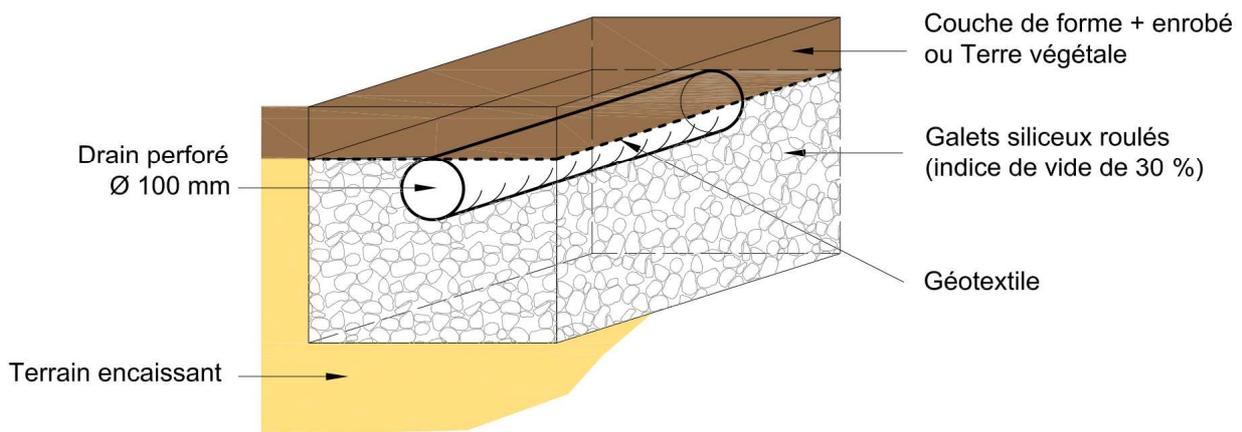


Schéma d'une tranchée d'infiltration



1.12.3. Conclusion

L'infiltration est à favoriser en premier lieu. En cas d'impossibilité d'infiltration, nous retiendrons un débit spécifique moyen de ruissellement annuel sur les bassins versants soit 6 l/s/ha aménagé comme débit de fuite autorisé au réseau/fossé.

Le dimensionnement des ouvrages de traitement des eaux pluviales devra être réalisé au minimum pour une pluie d'occurrence 30 ans (respect de la norme NF EN 752.2 sur des secteur soumis à des risques d'inondations).

L'infiltration des eaux pluviales et/ou de drainage est interdite en zone de glissement de terrain.

Pour les pluies d'occurrences supérieures à 30 ans, il devra être prévu des zones d'inondabilité des espaces verts et/ou de chaussées au sein même des projets. Le but étant de renvoyer au minimum les eaux directement dans les exutoires. Dans le cas où le projet ne pourrait intégrer cette contrainte, le Maître d'Ouvrage devra présenter des éléments techniques et non économiques permettant d'affirmer la non-réalisation de telles zones inondables.

RECOMMANDATIONS POUR L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

1.13. Réglementation pour la gestion des eaux usées en assainissement non collectif

Les principaux textes réglementant l'assainissement non collectif sont les suivants :

- ✚ La loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006
- ✚ La circulaire interministérielle n°97-49 du 22 mai 1997 (circulaire d'application)
- ✚ L'arrêté du 22 juin 2007 relatif à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement ainsi qu'à la surveillance de leur fonctionnement et de leur efficacité, et aux dispositifs d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique supérieure à 1,2 kg/j de DBO5 (plus de 20 EH)
- ✚ Les normes AFNOR n° XP DTU 64-1 de mars 2007 mise à jour en 2013 et NF EN 12566-3 de novembre 2005, ...

Ainsi que les Arrêtés suivant :

- ✚ Arrêté du 7 septembre 2009 fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5 ;
- ✚ Arrêté du 7 mars 2012 modifiant l'arrêté du 7 septembre 2009 fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5.

1.14. Orientations pour les aménagements à venir

Seuls des catégories d'aménagements seront concernés par des orientations dans des secteurs non raccordables au réseau collectif d'eaux usées.

Les aménagements sont les suivants :

- ✚ Réhabilitation de grange ou de bâtiment ancien ;
- ✚ Extension de villa ou de bâtiment ;
- ✚ Projet neuf (villa individuelle, bâtiment, ou lotissement).

Tout projet nécessitant la demande d'un permis de construire ou d'un permis d'aménager devra réaliser au préalable une étude de sol avec tests d'infiltration pour permettre au bureau d'étude de préconiser la filière la mieux adaptée aux contraintes techniques du projet.

En effet, les eaux usées de nos habitations nécessitent d'être évacuées puis restituées dans le milieu naturel tout en préservant la santé publique et l'environnement.

Il convient donc de traiter les polluants véhiculés par nos eaux usées (essentiellement matière organique, azote et phosphore) afin de limiter leur impact sur nos milieux aquatiques.