

NOTICE D'ENQUETE PUBLIQUE

LC 3005 - VERSION : 01 - Mars 2013

COMMUNE DE SAVIGNY

Zonage pluvial



Historique des révisions

Version	Date	Commentaires	Rédigé par :	Vérifié par :
01	5/3/2013	Modification suite à réunion du 4/3/2013	CH	MM
00	21/02/2013	Création de document	CH	MM

Contact

55 rue de la Villette
FR-69425 LYON Cedex 03
Tél. 04.72.91.82.60
Fax 04.78.91.82.75

Naldeo
Département « Réseaux »

Christophe HUGON
CHARGE D'AFFAIRE

Copyright © NALDEO

Tous droits réservés. Il n'est pas permis de reproduire ce rapport partiellement ou complètement sans le consentement écrit de NALDEO

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	3
1 OBJECTIF DE L'ETUDE	5
2 RAPPEL REGLEMENTAIRE	6
3 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	7
3.1 Relief	7
3.2 Géologie	7
3.3 Risque d'inondation	8
3.3.1 Risque d'inondation et PPRI	8
3.4 Faune, flore et écosystèmes remarquables	10
3.5 Contexte hydrologique et hydrographique	10
3.5.1 Données pluviométriques	11
3.5.2 Réseaux hydrographiques et hydrogéologie	11
3.6 Gestion actuelle des eaux pluviales	12
3.6.1 Description des réseaux de collecte (EU, UN, EP)	12
3.6.2 Description du réseau de surface	14
3.7 Zones d'urbanisation futures	17
3.8 Les aménagements étudiés	18
3.9 Le choix de la collectivité	22
4 ZONAGE PLUVIAL	24
4.1 Cadre réglementaire	24
4.2 Objectif général	24
5 REGLEMENT DU ZONAGE DES EAUX PLUVIALES	26
5.1 Préambule	26
5.2 Dispositions applicables à l'ensemble des bassins versants pour la gestion des vallons, fossés et réseaux pluviaux	26
5.2.1 Règles générales d'aménagement	26
5.2.2 Entretien des vallons et fossés	26
5.2.3 Maintien des vallons et fossés à ciel ouvert	26
5.2.4 Respect des sections d'écoulement des collecteurs	27
5.3 Dispositions applicables à la gestion des imperméabilisations nouvelles	27
5.3.1 Cas général	27
5.3.2 Projet soumis à déclaration ou autorisation au titre du code de l'environnement	27
5.3.3 Cas exempté	27
5.4 Choix de la mesure compensatoire à mettre en œuvre	28
5.4.1 Règles générales de conception des mesures compensatoires	28

5.4.2	Règle de dimensionnement des ouvrages.....	29
5.4.3	Dispositions particulières pour la gestion qualitative des eaux pluviales.....	30
6	ANNEXE 1 – NOTE DE CALCUL - GRAND LYON - FICHE N°00 : METHODE POUR LE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE STOCKAGE	31
7	ANNEXE CARTOGRAPHIQUE 1 – PLAN DES RESEAUX.....	31
8	ANNEXE CARTOGRAPHIQUE 2 – PLAN DE ZONAGE EAUX PLUVIALES.....	31

1 OBJECTIF DE L'ETUDE

Le présent document constitue le dossier d'enquête publique sur le rapport de l'étude de zonage pluvial de la Commune de SAVIGNY.

Il fournit :

- Un rappel réglementaire.
- Une présentation de la zone d'étude.
- Une présentation des zones de future urbanisation.
- Une présentation de la stratégie à retenir pour le zonage pluvial de la Commune de Savigny
- Une application des règles de zonage pluvial aux zones de future urbanisation.

Cette étude consiste à délimiter :

- Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise des eaux de ruissellement,
- Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations de collecte ou de stockage et, lorsque cela est nécessaire, le traitement des eaux pluviales.

Ce rapport comprendra :

- Le plans délimitant les zones étudiées, précisant la localisation des zones de future urbanisation, et le positionnement des réseaux,
- Le mémoire explicatif et justificatif présentant les raisons du choix proposé,
- Les propositions pour les grandes orientations de l'urbanisation au regard du paramètre hydraulique (dimensionnement des mesures compensatoires pour les bassins versants à risque),
- Dimensionnement des ouvrages du stockage pour les zones de future urbanisation.

Pour un gain de coût et d'entretien, les mesures compensatoires pourront être regroupées au maximum.

La carte générale de zonage est présentée à l'annexe cartographique 2.

2 RAPPEL REGLEMENTAIRE

La loi sur l'eau a pour conséquence de renforcer le rôle des collectivités territoriales qui se voient dotées de nouvelles obligations en matière d'assainissement.

Elle aborde très clairement dans son principe, la nécessité de maîtriser aussi bien qualitativement que quantitativement les rejets d'eaux pluviales. L'article 35 qui crée un nouvel article du code des communes (article 372-3) stipule, en effet, que : « ... les communes ou leurs groupements délimitent, après enquêtes :

- Les zones d'assainissement collectif ;
- Les zones relevant de l'assainissement non collectif ;
- Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;
- Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement. »

Les deux derniers points de l'article 35 du Code de l'Environnement concernent directement les eaux pluviales : mieux gérer les eaux pluviales et surtout limiter l'imperméabilisation des zones d'aménagement.

3 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

3.1 Relief



La pente moyenne est de 10 % de l'Ouest vers l'Est.

Les pentes moyennes de la zone centrale sont les plus fortes, avec 2 classes de pente : pentes de 20 à 30 % sur la moitié Ouest, le Mont Arjoux constituant le point culminant de la commune à 815 m d'altitude, et pentes de 10 à 20 % sur la moitié Est.

Les pentes moyennes de la zone sud sont comprises entre 10 et 20 %, seules les vallées du Pénon et du Conan ont des pentes supérieures à 20 %.

Ces deux zones sont drainées par un réseau hydrographique dense profondément encastré au fond des vallées. Lors des orages, les temps de concentrations sont relativement faibles, les débits de pointes importants entraînant une capacité d'érosion du socle importante.

Les pentes de la zone nord sont plus modérées, 10 à 20 % dans le secteur des collines du Bois du Récy (514 m) et Bois des Brosses (484 m), et inférieures à 10 % dans le quart Nord/Est de la commune, correspondant à la terrasse alluviale du Pliocène. Nous observons que le bassin versant Est des collines du Bois du Récy et du Bois des Brosses ne possède pas d'exutoire (fossé ou cours d'eau en fond de talweg canalisant les ruissellements) clairement identifié. L'eau non infiltrée ruisselle en direction du lieu-dit les Grenouilles et vers le Trésoncle en aval du Bourg. Le Bourg, qui se trouve sur le parcours du ruissellement, doit aménager un réseau pluvial suffisamment dense pour collecter et maîtriser ce ruissellement.

La végétation est surtout constituée de vignes, prés et forêts.

3.2 Géologie

La commune de Savigny est située sur le socle (unité de la Brévenne) constitué de roches volcaniques acides et basiques et de roches subvolcaniques associées métamorphisées. Le socle est fracturé suivant deux directions majeures NO/SE et NE/SO donnant naissance aux principales vallées.

Localement, des colluvions d'arène peuvent s'accumuler dans les dépressions et à l'amont des talwegs. Dans les secteurs où le sol a été érodé ou n'a pas pu se fixer, la roche affleure.

Des formations triasiques et post-triasiques recouvrent l'unité de la Brévenne sur le quart Nord/Est de la commune de Savigny.

L'ensemble est recouvert par des alluvions d'âge pliocène. A l'est du cimetière de Savigny, (lieu-dit la Doyennerie), les alluvions pourraient dépasser 20 m d'épaisseur. Elles sont constituées de sables roussâtres quartzo-feldspathiques, fins à grossiers, renfermant des lentilles : épontes sinueuses de cailloux subarrondis à subanguleux, généralement petits mais pouvant atteindre jusqu'à 15 cm. La partie sommitale montre un horizon à galets de roches cristallines très altérées sous une couverture de limons de 20 à 40 cm.

Seules les vallées de la Brévenne et de la Turdine ont développé un remplissage alluvial notable. Ces vallées sont encaissées (100 à 300 m). L'épaisseur des alluvions est faible. La coupe la plus fréquente indique de haut en bas :

- 1.50 à 2.50 m d'argiles sableuses ou limoneuses souvent jaunâtre,
- 0 à 1.50 m de sables avec ou non des graviers,
- 3 à 4 m de graviers à matrice argilo-sableuse avec parfois des lentilles argileuses grises.



3.3 Risque d'inondation

3.3.1 Risque d'inondation et PPRI

La commune de SAVIGNY est soumise à un risque d'inondation. Ce risque a été analysé dans le cadre du plan de prévention des risques réalisé sur le bassin versant Brévenne-Turdine aux caractéristiques suivantes :

Plans	Bassin de risque	Prescrit le	Enquêté le	Approuvé le
PPRn Inondation - Par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau	Bassin Brévenne et Turdine	04/06/2009	23/06/2011	22/05/2012

Les secteurs concernés par des aléas d'inondation forts à faibles (zones rouges, vertes et bleues) sont essentiellement situés dans les zones naturelles situées à proximité de la Brévenne et ne concerne que très peu les zones habitées de la commune.

Le reste de la commune est situé en zone blanche, c'est-à-dire n'est pas soumis à un risque particulier d'inondation.

Le schéma suivant, extrait du PPRNi, localise les zones concernées de la commune.



Le règlement du PPRNi prévoit, selon les zones, les dispositions principales suivantes :

- **Zone rouge :** Il s'agit d'une zone qui est soumise à des risques forts ou qui est, compte tenu des objectifs de préservation des champs d'expansion des crues, quel que soit l'aléa, vouée à être préservée de l'urbanisation. Dans cette zone, toute nouvelle construction ou modification de l'existant, maintenant ou accroissant la vulnérabilité des personnes ou des biens, est interdite.
- **Zones bleue et verte :** la zone bleue est une zone urbanisée qui est soumise à un aléa d'inondation faible ou moyen, la zone verte est une zone urbanisée soumise à un aléa d'inondation très faible. L'urbanisation future est autorisée dans ces zones, sous le respect de certaines conditions. Dans cette zone, des prescriptions de rétention d'eaux pluviales à la parcelle doivent être prises dans le cadre d'un zonage pluvial. L'objectif est de ne pas augmenter le débit naturel des eaux pluviales de la parcelle pour tous les événements pluviaux jusqu'à l'événement d'occurrence 100 ans, lors de toute imperméabilisation nouvelle (opération d'aménagement ou de construction nouvelle, ou modification de l'infrastructure ou de l'équipement). De plus, lorsque des ouvrages de rétention doivent être réalisés, le débit de fuite à prendre en compte pour les pluies de faible intensité ne pourra être supérieur au débit maximal par ruissellement sur la parcelle avant aménagement pour un événement d'occurrence 5 ans. Les techniques de gestion alternative des eaux pluviales doivent être privilégiées. Ces zones sont également soumises à des diverses règles d'urbanisation, tels que des limitations d'extension des surface de vente pour la zone bleue.
- **Zone blanche :** Il s'agit d'une zone qui n'est pas soumise au risque inondation de la Brévenne-Turdine ou de leurs affluents. Cependant, certains aménagements qui y seraient implantés pourraient aggraver le risque inondation dans les zones déjà exposées. Aussi, dans cette zone, des prescriptions de rétention d'eaux pluviales à la parcelle doivent être prises dans le cadre d'un zonage pluvial. Ces prescriptions sont les même que celles préconisées pour les zones bleues et vertes.
Quelques prescriptions ou recommandations complémentaires concernant l'urbanisation de ces zones sont également préconisées.

De plus, des recommandations concernant les pratiques culturales sont prescrites pour les zones bleues, vertes et rouge : celles-ci devront privilégier les méthodes visant à limiter et ne pas aggraver le ruissellement, et favoriser l'infiltration : par exemples labours perpendiculaires à la pente, maintien des haies, etc.

3.4 Faune, flore et écosystèmes remarquables

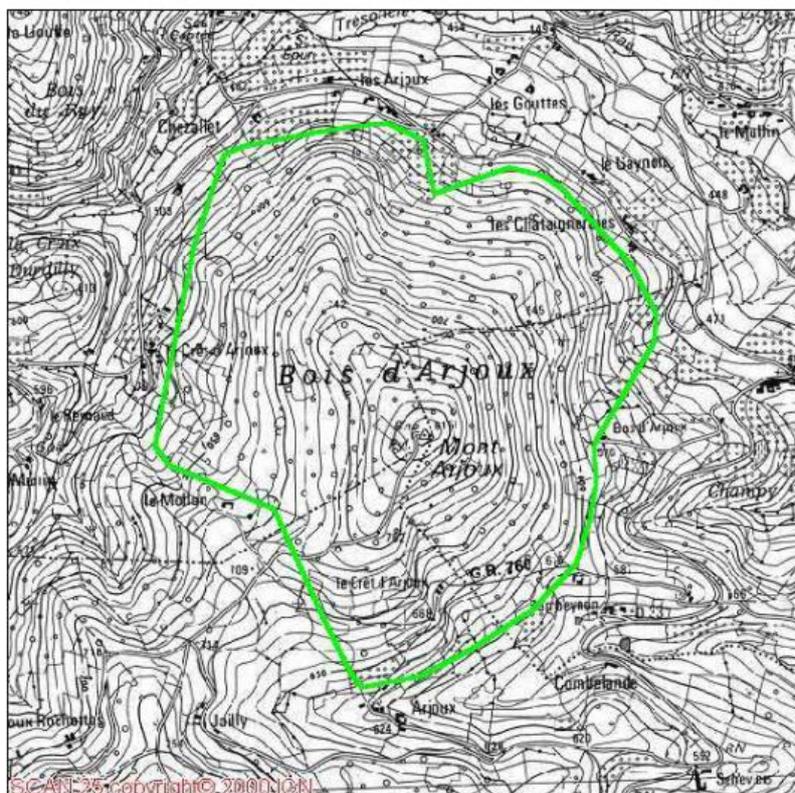
Le Trésoncle et le Conan sont classés zones humides remarquables. Une espèce protégée (écrevisse à pied blanc) est observée dans les 2 cours d'eau.

Le Bois d'Arjoux est remarquable et classé en ZNIEFF (Zone Naturelle Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) de type 1. A noter également que le château du Péage et ses abords appartiennent à un site inscrit.

La gestion des milieux est à la charge SYRIBT. Un contrat de rivière est signé pour la Turdine, le Trésoncle, la Brévenne et le Conan. La Brévenne et la Turdine sont des rivières prioritaires pour l'Agence de l'Eau.

ZNIEFF DE TYPE I: BOIS D'ARJOUX

Numéro: 69150000
District: Monts-du-Lyonnais
Typologie: forêt, bois
Surface: 270 hectares
Altitude: de 600 à 815 mètres



Le chêne sessile est omniprésent sur l'ensemble du bois d'Arjoux. Selon l'altitude, l'exposition et les choix sylvicoles, au moins trois types de formations sont observables : - Exposition sud/basse altitude : chênaie-charmaie mélangée avec certaines espèces thermophiles comme *Melittis melissophyllum* et surtout *Inula bifrons*, espèce désormais légalement protégée sur toute la France par l'arrêté interministériel du 20 Janvier 1982. - Exposition sud/sommet : chênaie-sapinière. La juxtaposition de ces deux espèces est tout à fait originale. Les sapins, de très belle taille, dominent des chênes sessiles également de belle venue. La flore compagne est celle d'un Fagion : *Asperula odorata*, *Lilium Martagon*, *Lamium galeobdolon*, *Sambucus racemosa*, etc... les ronces sont extrêmement abondantes en sous-bois. - Exposition nord : chênaie-hêtraie mélangée. Le hêtre est traité en taillis buissonnant souvent accompagné de charme. Sur le plan phytosociologique, le premier type de formation se rapporte à une *Fraxino carpinion* acidophile, le second à un Fagion (pas vraiment typique en raison des espèces collinéennes) et le troisième à un *Fraxino carpinion* frais. Cette zone compte quelques plantations de pins sylvestres. Signalons la présence d'une espèce végétale protégée : *Inula bifrons*.

3.5 Contexte hydrologique et hydrographique

3.5.1 Données pluviométriques

Sources : Météo France Lyon-Bron

L'intensité des pluies retenue pour la commune de SAVIGNY est donnée par les coefficients de Montana présentés dans le tableau ci-après :

Période de retour	Pluies de durée 30 min à 2 h*		Pluies de durée 2 h à 6 h**	
	a	b	a	b
5 ans	7.732	0.694	7.872	0.702
10 ans	9.036	0.695	10.418	0.726
100 ans	13.347	0.7	20.02	0.772

* données Météo-France - station de Lyon Bron (69) - Statistiques sur la période 1960-2004

** données Météo-France - station de Lyon Bron (69) - Statistiques sur la période 1960-2007

Ces coefficients permettent de relier la hauteur de pluie recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \cdot t^{1-b}$$

où h est exprimé en mm et t en minutes.

3.5.2 Réseaux hydrographiques et hydrogéologie

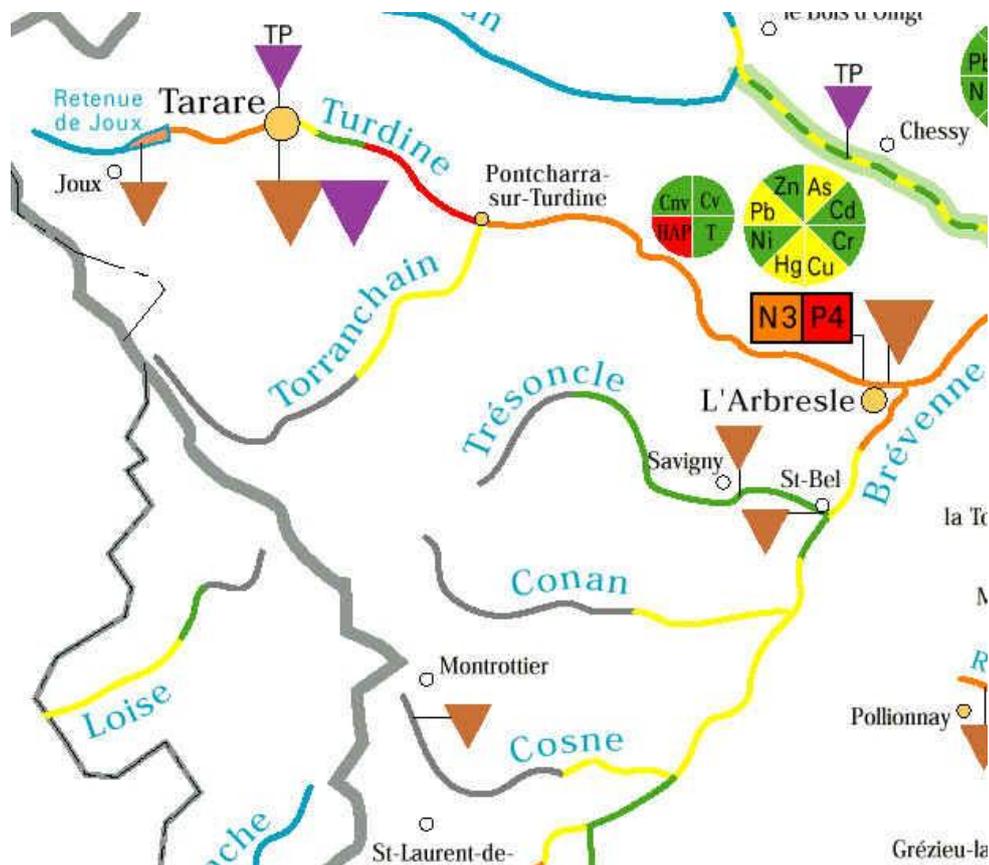
Plusieurs cours d'eau circulent et ceinturent le territoire communal (*carte page suivante*) :

- la Brevenne (orientation SO/NE) délimite la partie sud-est de la commune, avec 3 affluents de direction NO/SE : le Penon et le Conan (limite sud de la commune), et le Trésoncle traversant la commune,
- la Turdine (orientation NO/SE) délimite le nord de la commune, avec 2 affluents de direction SO/NE : les ruisseaux de la Combte Ribost et de Thurieux.

La Turdine conflue avec la Brévenne au droit de la commune de l'Arbresle.

Le réseau hydrographique, situé dans des vallées aux pentes escarpées, compartimente le territoire en 3 zones dont la pente est de direction Ouest/Est :

- zone centrale délimitée au nord par la vallée du Trésoncle et au sud par la vallée du Pénon,
- zone nord, au nord de la vallée du Trésoncle,
- zone sud, au sud de la vallée du Pénon.



Dans le domaine cristallin, de loin le plus important, l'eau s'infiltré dans les zones altérées et atteint la partie superficielle fissurée et diaclasée de la roche saine. Dans cet ensemble cutané perméable, l'eau circule, selon la ligne de plus grande pente. Des discontinuités lithologiques, la présence de failles ou de filons peuvent y favoriser une certaine accumulation qui livrera son trop-plein sous forme de sources dont les débits, peu importants, varient en moyenne de 10 à 500 l/h. Les sources sont tributaires de la pluviométrie et sont de plus mal protégées et vulnérables aux pollutions. On se rend bien compte de l'imperméabilisation fondamentale de ce domaine cristallin et de la non accumulation des réserves dans le sous-sol en observant la densité du réseau superficiel de ruissellement.

3.6 Gestion actuelle des eaux pluviales

3.6.1 Description des réseaux de collecte (EU, UN, EP)

3.6.1.1 LE BOURG

Ce secteur pourra être divisé en 4 sous bassins versants :

- Le Centre Bourg
- Terre Michalet / Jacquetan
- Trente Côtes
- Route de Saint Romain

3.6.1.1.1 Centre Bourg

Sur ce secteur, on trouve essentiellement un réseau unitaire, collectant les eaux usées et les eaux de toiture. Ce bassin versant récolte les eaux des trois autres sous bassins versants et les dirige vers la station d'épuration.

Un réseau collectant les eaux pluviales, provenant essentiellement des voiries, dessert le centre bourg. Celles-ci sont ensuite dirigées vers le ruisseau le Trésoncle.

3.6.1.1.2 Terres Michallet / Jacquetan

À l'ouest de ce secteur, les habitations sont desservies par un réseau d'eaux usées ayant pour exutoire le réseau unitaire de la Montée des Jacquetan.

Ce réseau unitaire collecte les eaux usées et les eaux de toiture. Le réseau d'eaux pluviales ainsi que le trop plein du bassin de rétention des eaux sont dirigés vers le dessableur situé en face de la caserne de pompiers.

Un réseau unitaire existe au niveau de la Place de la Font Porée, il rejoint le réseau du sous bassin « Centre Bourg » au niveau de la place de l'église.

3.6.1.1.3 Trente Côtes

Ce secteur est desservi strictement par un réseau d'eaux usées. Ce sous bassin versant a pour exutoire le sous bassin « Centre Bourg ».

3.6.1.1.4 Route de Saint Romain

Sur ce secteur résidentiel, on note la présence d'un réseau séparatif important.

Le réseau d'eaux usées a pour exutoire le sous bassin « Centre Bourg ».

Le réseau d'eaux pluviales a été divisé en deux parties.

Le haut du réseau ainsi que l'exutoire du bassin de rétention sont dirigés vers le réseau du bassin versant « Etupes / Doyennerie / Grange Villeroy » via le lotissement le Clos des Rosiers.

Le bas du réseau, collectant une partie du lotissement ainsi que les eaux de voiries, sont dirigées vers le dessableur.

3.6.1.2 ETUPES / DOYENNERIE / GRANGE VILLEROY

Ce secteur peut être divisé en 4 sous bassins versants :

- Haut de la route de Sain Bel
- Etupes
- Doyennerie / La Ruelle
- Grange Villeroy

3.6.1.2.1 Haut de la route de Sain Bel

Sur ce secteur, on trouve essentiellement un réseau unitaire, collectant les eaux usées et les eaux de toiture. Ce sous bassin versant se situe en amont du réseau unitaire principal de la route de Sain Bel.

Le réseau d'eaux pluviales qui collecte les eaux de voirie de ce secteur est le réseau exutoire au dessableur situé à l'amont immédiat du local technique et de la route de Saint Romain. Ce collecteur se dirige ensuite vers le réseau d'eaux pluviales de la route de Sain Bel.

3.6.1.2.2 Etupes / Cimetière

Ce secteur est constitué de deux antennes principales.

L'antenne située rue Font de la Cure, collecte strictement les eaux usées. On remarque toutefois, que les eaux pluviales de voirie de la rue du Fond de la Cure et les eaux pluviales du Clos du Romain sont dirigées vers le réseau d'eaux pluviales situé à proximité du cimetière.

L'antenne du Chemin de la Doyennerie, est en unitaire. Cette antenne collecte également les eaux usées du lotissement.

Ces deux antennes se rejoignent au croisement de la rue Font de la Cure et du Chemin de la Doyennerie. Elles sont ensuite acheminées vers le réseau unitaire principal de la route de Sain Bel.

3.6.1.2.3 Doyennerie / La Ruelle

Ce secteur est desservi par un réseau unitaire, collectant les eaux usées et les eaux de toiture.

La rue des Hauts de Savigny et la route de Cabrillon forment les deux antennes principales de ce sous bassin versant. Elles se rejoignent à l'intersection des deux rues pour ensuite se rejeter dans le réseau unitaire principal de la route de Sain Bel.

Un réseau pluvial peu étendu est également présent à l'aval de ce secteur. Il récolte notamment les eaux provenant d'un fossé, situé sur un terrain du secteur de la Doyennerie. L'eau est ensuite acheminée vers le réseau pluvial de la Route de Sain Bel avec les eaux de voirie de la route du Cabrillon.

3.6.1.2.4 Grange Villeroy

Grange Villeroy, est une zone résidentielle. On trouve sur ce secteur un réseau séparatif.

Les réseaux d'eaux usées ont pour exutoire le collecteur unitaire de la route de Sain Bel.

Les réseaux d'eaux pluviales vont se jeter dans le collecteur d'eaux pluviales de la route de Sain Bel. L'exutoire de ce collecteur est situé à l'aval de la Commune et constitué par le ruisseau le Trésoncle.

3.6.1.3 CABRILLON

Comme pour Grange Villeroy, ce secteur est une zone résidentielle. On y trouve également un réseau séparatif. Les réseaux d'eaux usées sont directement dirigés vers la station d'épuration. Les réseaux d'eaux pluviales vont se jeter dans le collecteur d'eaux pluviales de la route de Sain Bel.

3.6.2 Description du réseau de surface

Le réseau de surface se divise en trois secteurs principaux :

- Le Bourg
- Etupes / Doyennerie
- Grange Villeroy

3.6.2.1 LE BOURG

À l'ouest du bourg, à proximité de la Place de la Font Porée, on note la présence d'un ouvrage de stockage d'eau pluvial de 1 700 m³. Il n'existe à ce jour aucune canalisation permettant de laisser s'évacuer un débit de fuite. Toutefois, un trop plein permet de diriger le surplus d'eau vers le dessableur situé en face du local technique. Compte tenu de l'instabilité des terrains dans le secteur et de l'inefficacité de l'ouvrage qui est toujours plein, cet ouvrage sera supprimé.

Le dessableur, cité précédemment, récolte le trop plein du bassin de rétention mais également les réseaux d'eaux pluviales et de ruissellement d'une partie de la route de Saint Romain et du secteur « Jacquetan ».

Dans le champ situé, au nord de la rue Benoît Maillard, on observe un fossé drainant une partie du pré au Moine. Ce fossé est raccordé dans le réseau d'eaux usées de la rue Benoît Maillard. A terme, ce drainage devra être repris et évacuer vers le réseau des eaux pluviales.



Photo aérienne, issue de Google Maps

3.6.2.2 ETUPES / DOYENNERIE

Au nord du bourg, sur la route de Saint Romain, on note la présence d'une succession de bassins de rétention. un premier bassin récolte les eaux pluviales d'une partie du lotissement et de la ZA ainsi que les eaux de ruissellements collectées par les fossés du haut de la route de Saint Romain. Le débit de fuite de ce bassin est dirigé vers le réseau d'eaux pluviales de la route de Saint Romain.

Ce bassin dispose également d'un deuxième exutoire par trop plein route de ST ROMAIN. Ce trop-plein est dirigé via une canalisation de diamètre 400mm vers un autre bassin de rétention situé rue Font de la Cure.

Ce deuxième bassin se rejette dans le champ des Etupes. Le trop plein des eaux pluviales de ce bassin ainsi que les eaux de ruissellement du bassin versant sont drainées par le fossé situé en fond de talweg. Ce fossé se jette dans un troisième bassin situé chemin de la Doyennerie.

Ce troisième bassin se rejette dans le champ de la Doyennerie. Le trop plein des eaux pluviales de ce bassin ainsi que les eaux de ruissellement du bassin versant sont drainées par le fossé situé en fond de talweg. Ce fossé se jette ensuite dans le réseau d'eaux pluviales de diamètre 600 mm situé au croisement de la rue des Hauts de Savigny et la route du Cabrillon.

Ce réseau est raccordé au réseau pluvial principal de la route de Sain Bel.



Photo aérienne, issue de Google Maps

3.6.2.3 GRANGE VILLEROY

On constate la présence d'un fossé situé entre deux parcelles (1039 et 680) collectant les eaux de ruissellement du champ la Ruette ainsi que les eaux drainées par le fossé situé sur haut de la route du Cabrillon.

Ce fossé est ensuite dirigé vers le réseau d'eaux pluviales du lotissement.



Photo aérienne, issue de Google Maps

3.7 Zones d'urbanisation futures

Les zones d'urbanisation futures (zones référencées au zonage du PLU - AU1, AU2 et AUE) sont prévues dans les bassins et sous bassins versant suivants (cf plan 2 en annexe cartographique, donnée à titre d'illustration) :

Bassin versant	Sous bassin versant	Zone / Type	Surface totale de la zone	Localisation géographique
Tresoncle	Route de Saint Romain	AU	20 000 m ²	Grange Chapelle
Tresoncle	Route de Sain Bel	UC	6 100 m ²	Rue des Rosiers / Route de Sain Bel
Tresoncle	Etupes / Doyennerie	AUd	10 600 m ²	Chemin de la Doyennerie / Route du Bois du Maine
Thuriaux	Bois du Maine	AUi	26300 m ²	La Ponchonnière

Mis à part l'urbanisation de ces zones importantes, quelques possibilités de construction existent dans les zones U actuelles, elles seront exploitées au cas par cas.

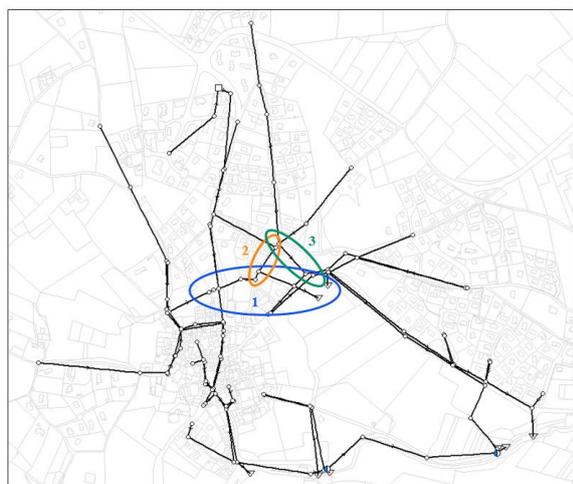
3.8 Les aménagements étudiés

Un premier Schéma directeur d'assainissement a été élaboré pour la collectivité en 2003. Ce document a été mis à jour en 2012, notamment sous l'angle de la résolution des problèmes de transfert et de collecte des eaux pluviales.

Les choix de la collectivité ont été faits sur la base d'une modélisation du fonctionnement des réseaux pluviaux et unitaires.

Les principaux aménagements qui constituent la solution retenue sont les suivants :

Extrait du rapport POYRY d'octobre 2012



1. Secteur 'Bourg / Pré aux Moines' :

La réalisation des aménagements décrits dans l'avant-projet réalisé en septembre 2010 ont été pris en compte. Ils comprennent principalement la mise en place d'une conduite de diamètre 1 200 mm puis 1 400 mm entre la 'Mare / dessableur' et le Pré aux Moines, en remplacement du réseau existant. Au niveau du Pré aux Moines, un déversoir d'orage permet l'évacuation du trop-plein d'eau du réseau de la Route de Sain-Bel vers le Pré aux Moines. De plus, un second déversoir est également pris en compte, plus à l'aval, sur la route de Sain-Bel.

2. Rue des Rosiers :

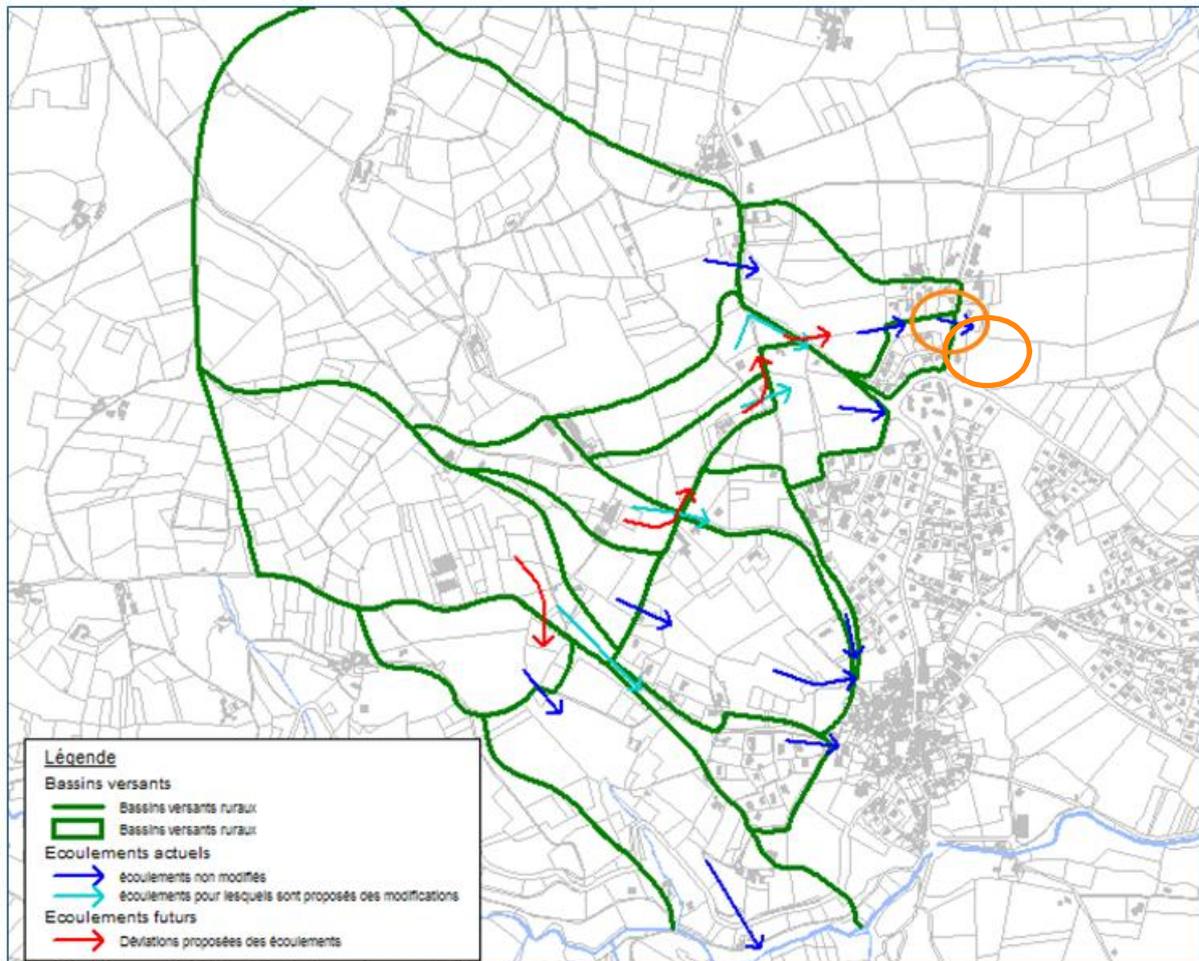
La réalisation des aménagements décrits dans l'avant-projet réalisé en septembre 2010 ont été pris en compte : le raccordement de la conduite d'eaux pluviales de diamètre 500 mm provenant de l'impasse du Clos des Rosiers à la conduite de diamètre 1 400 mm située rue des Rosiers par une conduite de diamètre 600 mm. La conduite de l'impasse du Clos des Rosiers est également déconnectée du réseau existant rue Fontaine de la Cure.

3. Rue Fontaine de la Cure entre la rue des Rosiers et la Route de Sain-Bel :

Afin de permettre l'évacuation des eaux pluviales lors d'évènements pluviaux importants, une création de réseau séparatif est proposée rue Fontaine de la Cure : il s'agit de créer une conduite pluviale de diamètre 500 mm entre le réseau de la rue des Rosiers (par un déversoir si le réseau de cette rue est maintenu en unitaire ou par une connexion avec le réseau pluvial mis en place de cette rue si l'aménagement est réalisé) et le réseau pluvial de la Route de Sain Bel.

4. Déviation' d'une partie des écoulements des bassins versants ruraux :

Afin de réduire les apports liés aux bassins versants ruraux situés à l'amont de la commune, la déviation d'une partie des écoulements vers des secteurs présentant une urbanisation plus faible est proposée. Les modifications sont présentées sur le schéma ci-dessous :



Remarque : Suite à la modification des écoulements de certains bassins versants, le débit, calculé par la méthode de Caquot, au point exutoire entouré en orange sur le schéma ci-dessus, sera de l'ordre de 5.25 m³/s pour une pluie décennale et de 6.78 m³/s pour une pluie de période de retour 30 ans (dans ces deux cas, ce débit correspond à une augmentation de moins de 1 m³/s par rapport à la situation actuelle). Les traversées des routes situées le plus à l'aval, routes de Saint Romain et de 'Sur le Pont', devront donc être adaptées à ces débits, par la mise en place de conduites de capacité hydraulique suffisante, telles que décrites ci-dessous :

- Pluie de période de retour 10 ans : la capacité de la traversée devra être équivalente à une conduite de diamètre 1.5 m.
- Pluie de période de retour 30 ans : la capacité de la traversée devra être équivalente à une conduite de diamètre 1.6 m.

Les résultats

- Pluie de période de retour 10 ans

Le modèle a permis de s'assurer de la bonne capacité des aménagements proposés sur la commune.

Les zones de débordements pour la pluie de période de retour 10 ans sont les suivantes :

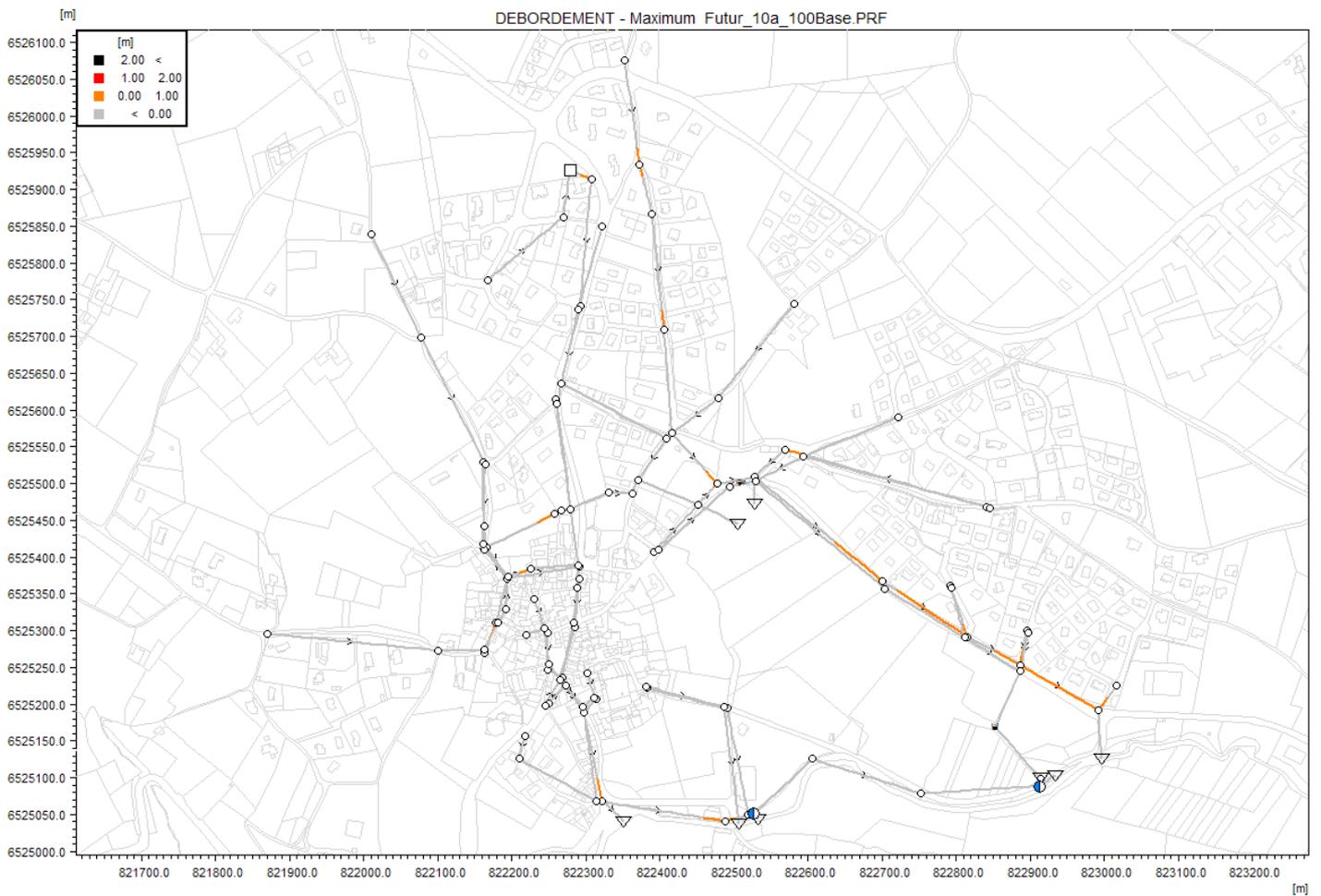


Figure 1 : Débordements pour une pluie de période de retour 10 ans, de durée 100 min

Ainsi, l'ensemble du Bourg est protégé d'une pluie décennale par les aménagements pris en compte, et des volumes de l'ordre de 4 600 m³, pour une pluie de 100 min et 5 600 m³, pour une pluie de 4 h sont déversés dans le Pré aux Moines.

- Pluie de période de retour 30 ans

Les zones de débordements pour la pluie de période de retour 30 ans sont les suivantes :

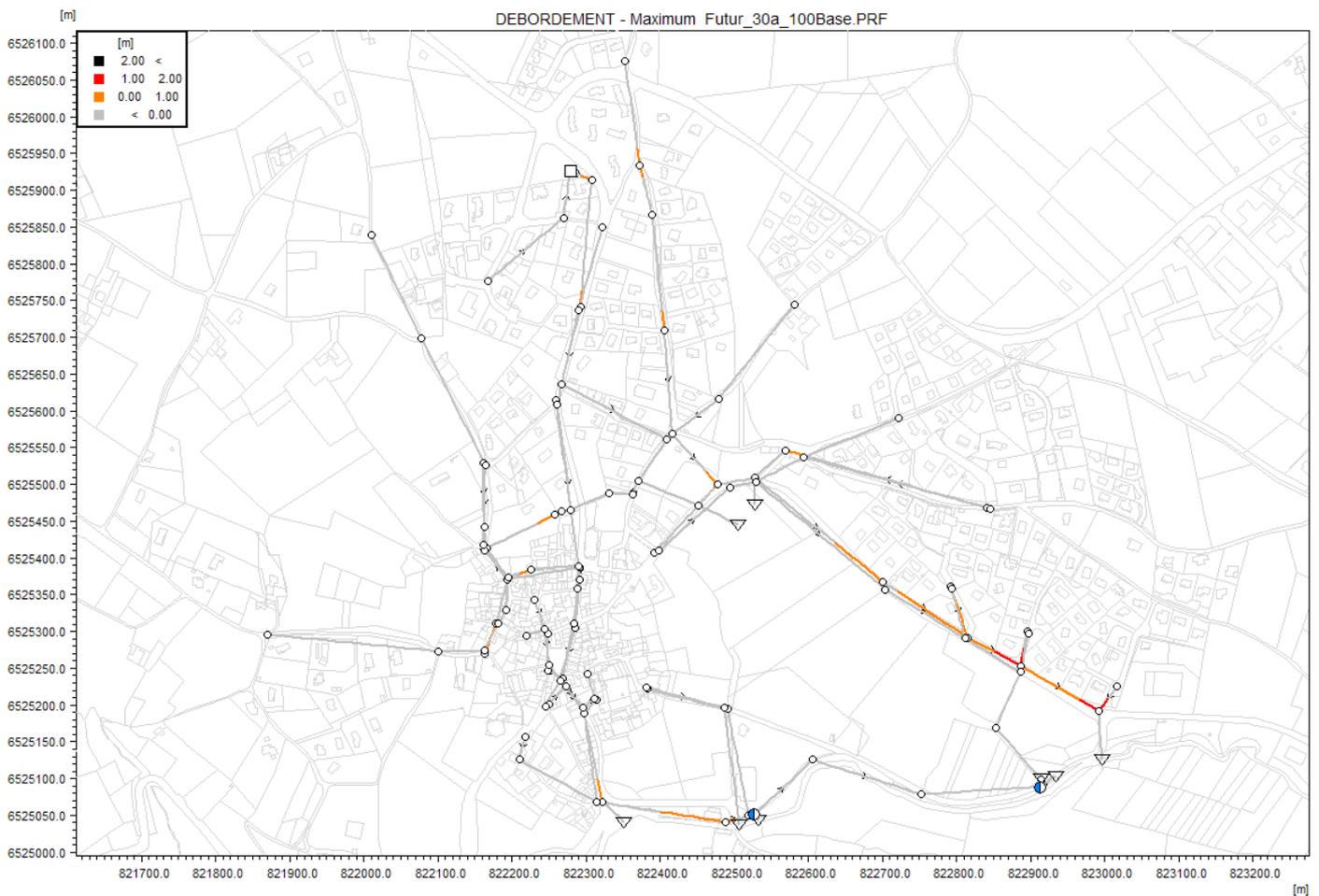


Figure 2 : Débordements pour une pluie de période de retour 30 ans, de durée 100 min

Ainsi, les aménagements prévus permettent de protéger en grande partie le Bourg, en y limitant les débordements.

Les volumes déversés dans le Pré aux Moines s'élèvent à 5 800 m³ pour une pluie de durée 100 min et de 7 100 m³ pour une pluie de durée 4h.

- Pluies de période de retour 1 mois et 6 mois

La pluie de période de retour 1 mois, et de durée 4 h engendre un déversement de l'ordre de 1 150 m³ dans le Pré aux Moines. Aucun débordement du réseau n'est observé.

La pluie de période de retour 6 mois, et de durée 4 h engendre un déversement de l'ordre de 2 200 m³ dans le Pré aux Moines. On note un léger débordement observé à l'aval du réseau de la route de Sain-Bel. Ce débordement aura lieu principalement sur la route de Sain Bel, et, étant donnée la topographie, devrait s'écouler vers le cours d'eau situé à l'aval, soit par les routes, soit par les champs.

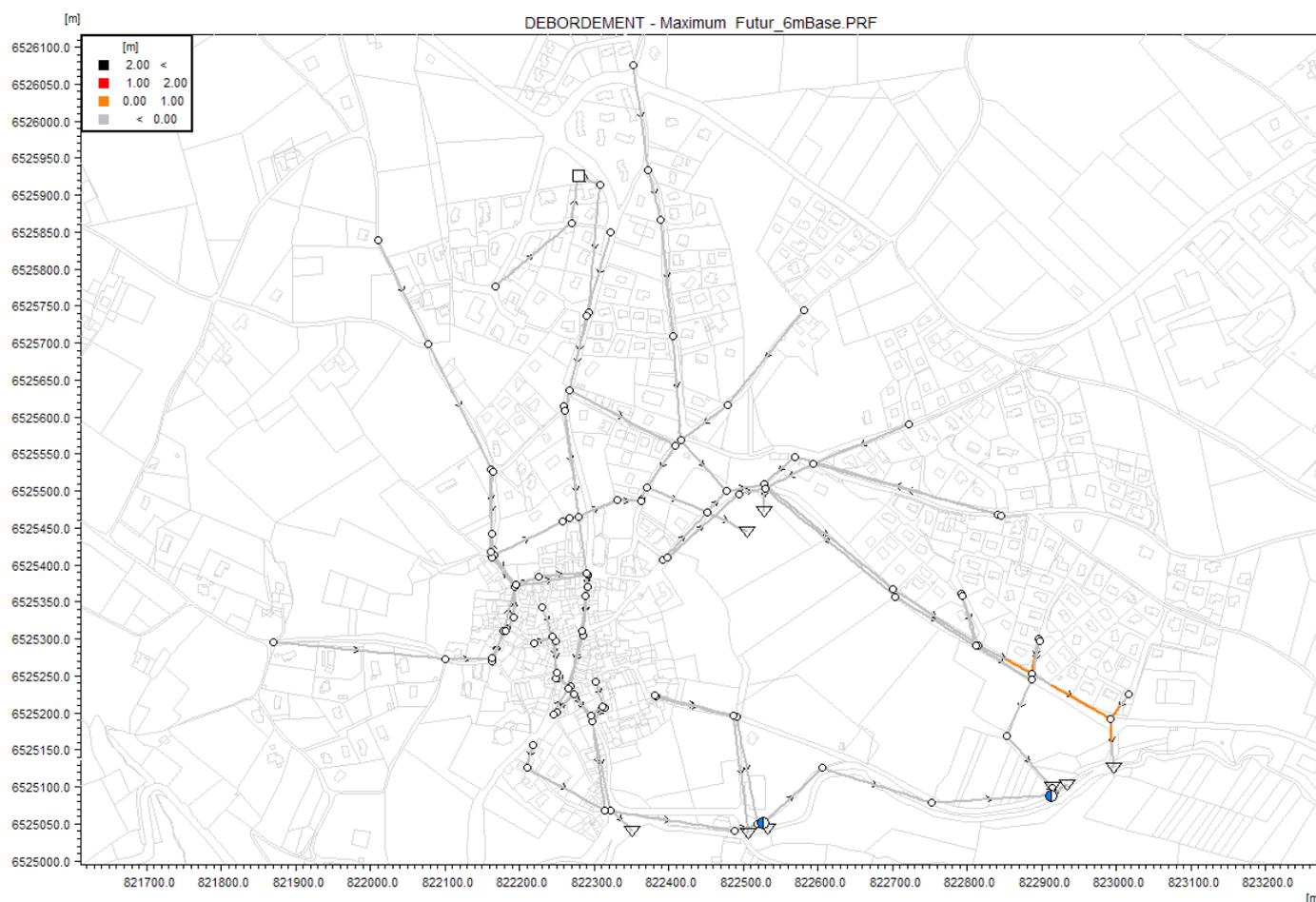


Figure 3 : Débordements pour une pluie de période de retour 6 mois, de durée 4h

Ainsi, pour des pluies de faible période de retour (inférieure à 6 mois), aucun à peu de débordements pourraient être observés à l'aval du réseau situé route de Sain Bel. Des débordements en ces points présentent peu de risque vis-à-vis des biens et des personnes.

Les conclusions relatives aux améliorations apportées par ces travaux sont les suivantes :

Les différents aménagements proposés et modélisés sont efficaces pour protéger le Bourg de la commune, où toutefois quelques faibles débordements pourraient être observés en cas de pluies extrêmes.

Les débordements les plus importants subsistent au niveau de la route de Sain Bel sur laquelle des ruissellements pourraient avoir lieu. Ceux-ci, étant donnés la topographie du site, devraient rapidement être évacués vers le Pré aux Moine.

Il est à noter que les simulations réalisées ne comprennent pas de calage. Les résultats obtenus constituent donc des estimations de débordements.

3.9 Le choix de la collectivité

Au vu des contraintes nécessaires à l'amélioration des conditions de collecte et de transfert des eaux pluviales, et des dispositions du PPRNI, le choix fait par la collectivité a été de définir deux zones :

- Une première constituée des secteurs non collectés actuellement où la maîtrise des ruissellements naturels est un enjeu fort,
- Une seconde zone constituée des zones de collecte actuelles et future où les contraintes seront importantes afin de ne pas aggraver la situation actuelle. Dans cette zone, les mesures compensatoires seront obligatoires.

L'ensemble des mesures sont exposées ci-après.

4 ZONAGE PLUVIAL

4.1 Cadre règlementaire

Selon la jurisprudence de la Cour de cassation (13 juin 1814 et 14 juin 1920) les eaux pluviales sont les eaux de pluie, mais aussi les eaux provenant de la fonte des neiges, de la grêle ou de la glace tombant ou se formant naturellement sur une propriété, ainsi que les eaux d'infiltration.

La notion d'eaux de ruissellement ne semble pas avoir de contenu juridique spécifique. Elle est présente dans la législation associée à celle d'eaux pluviales (cf. 3° et 4° de l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales [3° Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ; 4°

Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.] et 4° de l'article L. 211-7 du code de l'environnement [4° La maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement ou la lutte contre l'érosion des sols ;]) ou à celle de crue (cf. articles L. 211-12, L. 211-13 et L. 565-1 du code de l'environnement, où elle semble viser les ruissellements d'eaux pluviales susceptibles de provoquer des crues).

Le régime juridique des eaux pluviales est fixé pour l'essentiel par les articles 640, 641 et 681 du code civil, qui définissent les droits et devoirs des propriétaires fonciers à l'égard de ces eaux.

Le code civil impose aux propriétaires aval une servitude vis-à-vis des propriétaires amont. Les propriétaires aval doivent accepter l'écoulement naturel des eaux pluviales sur leurs fonds. De plus tout riverain d'un fossé (ou cours d'eau) doit maintenir le libre écoulement des eaux provenant de l'amont de sa propriété. Il est donc interdit de créer ou de conserver un obstacle pouvant empêcher cet écoulement (article 640 du code civil).

L'article 641 du code civil précise à cet égard que « si l'usage de ces eaux ou la direction qui leur est donnée aggrave la servitude naturelle d'écoulement établie par l'article 640, une indemnité est due au propriétaire inférieur ».

Par ailleurs, au titre de la servitude d'égout de toit (article 681 du code civil) « tout propriétaire doit établir des toits de manière que les eaux pluviales s'écoulent sur son terrain ou sur la voie publique; il ne peut les faire verser sur les fonds de son voisin ».

Le code de l'urbanisme mentionne les dispositifs d'écoulement des eaux pluviales parmi les équipements publics susceptibles de recevoir une participation financière de la part des bénéficiaires d'autorisations de construire.

En outre, l'article L.423-3 du code de l'urbanisme prévoit que « le permis de construire ne peut être accordé que si les constructions projetées sont conformes aux dispositions législatives et réglementaires concernant (...) leur assainissement ».

Le code général des collectivités territoriales prévoit en son article L. 2224-10 un zonage en vue de la maîtrise, de la collecte et du stockage des eaux pluviales et de ruissellement. Le code de l'environnement traite d'une part en ses articles L. 211-12, L. 211-13 et L. 565-1 des zones de rétention temporaire des eaux de crues ou de ruissellement, et d'autre part en son article L. 211-7 de la compétence des collectivités territoriales et de leurs groupements pour étudier, exécuter et exploiter tous travaux et actions visant la maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement, en appliquant à cet effet les articles L. 151-36 à L. 151-40 du code rural.

4.2 Objectif général

Le zonage pluvial est une phase essentielle dans l'élaboration d'une stratégie de gestion des eaux pluviales.

Il permet d'intervenir au niveau des zones urbaines déjà desservies par le réseau collectif et des zones d'urbanisations futures et agricoles. Il est motivé par la nécessité pour la Commune, d'assurer une meilleure maîtrise des débits d'eaux pluviales, d'écoulement et de ruissellement, afin de répondre aux objectifs suivants :

- éviter les désordres pour les biens et les personnes en réduisant les écoulements directs vis à vis du risque d'inondation;
- maîtriser l'impact des rejets de temps de pluies sur le milieu récepteur et donc participer à la reconquête de la qualité des eaux ;

- optimiser la structure et le fonctionnement du réseau public.

La commune de SAVIGNY dispose de quelques études entièrement ou partiellement relatives à la problématique pluviale :

- La réalisation d'un schéma directeur d'assainissement en 2003/2004, le réseau a été modélisé et la problématique des ruissellements ruraux a été abordée ; Ce document a été mis à jour en 2010 par la définition d'aménagements susceptibles d'améliorer la situation actuelle.
- Une étude hydraulique spécifique avec modélisation des réseaux d'eaux pluviales en 2012 ;

Le schéma directeur rassemble les informations relatives aux dysfonctionnements et aux insuffisances de la trame pluviale urbaine (réseau enterré et superficiel), par rapport au risque défini par la collectivité (occurrence 30 ans). Il présente les travaux nécessaires afin d'assurer la maîtrise et le transfert des débits vers l'aval.

5 REGLEMENT DU ZONAGE DES EAUX PLUVIALES

Conformément à l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales relatif au zonage d'assainissement, le zonage des eaux pluviales délimite:

- Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et assurer la maîtrise du débit des écoulements d'eaux pluviales et de ruissellement,
- Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel, et en tant que besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement.

Conformément aux objectifs de maîtrise des eaux pluviales pour une occurrence 30 ans sur les zones urbaines, des zones sont réservées au plan de zonage des eaux pluviales et retranscrites dans le zonage du P.L.U pour la réalisation de bassin de rétention des eaux pluviales et la mise en place de canalisation de transfert.

5.1 Préambule

Le zonage d'assainissement des eaux pluviales vise à établir les règles particulières prescrites sur la commune de SAVIGNY en matière de maîtrise des ruissellements.

La mise en place de dispositions réglementaires au niveau de l'urbanisme a été traduite dans le règlement du Plan local d'Urbanisme (P.L.U).

5.2 Dispositions applicables à l'ensemble des bassins versants pour la gestion des vallons, fossés et réseaux pluviaux

5.2.1 Règles générales d'aménagement

Les facteurs hydrauliques visant à freiner la concentration des écoulements vers les secteurs situés en aval et à préserver les zones naturelles d'expansion ou d'infiltrations des eaux, font l'objet de règles générales à respecter pour l'ensemble des constructions et infrastructures publiques ou privées nouvelles :

- La conservation des cheminements naturels ;
- Le ralentissement des vitesses d'écoulement ;
- Le maintien des écoulements à l'air libre plutôt que canalisé ;
- La réduction des pentes et allongement des tracés dans la mesure du possible ;
- L'augmentation de la rugosité des parois ;
- Des profils en travers plus larges ;

5.2.2 Entretien des vallons et fossés

L'entretien est réglementairement à la charge des propriétaires riverains (article L215-14 du code de l'environnement).

5.2.3 Maintien des vallons et fossés à ciel ouvert

Sauf cas spécifique lié à des obligations d'aménagements (création d'ouvrage d'accès aux propriétés, nécessité de stabilisation des berges, etc), la couverture et le busage des vallons et fossés sont interdits.

Cette mesure est destinée à ne pas réduire leurs caractéristiques hydrauliques et d'autre part à faciliter leur surveillance et leur entretien.

5.2.4 *Respect des sections d'écoulement des collecteurs*

Les réseaux de concessionnaires et ouvrages divers ne devront pas être implantés à l'intérieur des collecteurs, vallons et fossés pluviaux.

5.3 Dispositions applicables à la gestion des imperméabilisations nouvelles

5.3.1 *Cas général*

Ces dispositions s'appliquent à l'ensemble des constructions et infrastructures publiques ou privées nouvelles, à tous projets soumis à autorisation d'urbanisme (permis de construire, permis d'aménager, déclaration de travaux, autres).

En particulier les travaux structurants d'infrastructures routières et les aires de stationnement devront intégrer la mise en place des mesures compensatoires décrites ci-après.

Les mesures compensatoires et en particulier les ouvrages de rétention créés dans cadre de permis de lotir devront être dimensionnés pour la voirie et pour les surfaces imperméabilisées totales susceptibles d'être réalisées sur chaque lot.

L'aménagement devra comporter :

- Un système de collecte des eaux ;
- Un ou plusieurs ouvrages permettant la compensation de l'imperméabilisation de la totalité des surfaces imperméabilisées de l'unité foncière (cf chapitre 5.4) ;
- Un dispositif d'évacuation des eaux pluviales, soit par déversement dans le réseau public, vallons ou fossés, soit par infiltration ou épandage sur la parcelle. La solution à adopter étant liée à la l'importance du débit de rejet et aux caractéristiques locales;

Les aménagements dont la superficie nouvellement imperméabilisée sera inférieure à 100 m² , pourront être dispensés de l'obligation de créer un système de collecte et un ouvrage de rétention, mais devront toutefois prévoir des dispositions de compensation (noue, épandage sur la parcelle, infiltration). Cette dispense sera soumise à l'agrément du service gestionnaire, après concertation.

5.3.2 *Projet soumis à déclaration ou autorisation au titre du code de l'environnement*

Pour les projets soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article L214 du Code de l'Environnement, la notice d'incidence à soumettre au service instructeur devra vérifier que les obligations faites par le présent règlement sont suffisantes pour compenser tout impact potentiel des aménagements sur le régime et la qualité des eaux pluviales. Dans le cas contraire des mesures compensatoires complémentaires devront être mises en place.

Une étude hydraulique spécifique devra donc être produite afin que le service gestionnaire puisse vérifier le bon dimensionnement des mesures compensatoires.

Ce cas intègre également toutes les surfaces aménagées de plus de 5000 m², qu'elles soient soumises à déclaration ou pas.

5.3.3 *Cas exempté*

Les réaménagements de terrain ne concernant pas (ou touchant marginalement) le bâti existant et n'entraînant pas d'aggravation du ruissellement (maintien ou diminution de surfaces imperméabilisées) et de modifications notables des conditions d'écoulement et d'évacuation des eaux pluviales sont dispensées de mesures compensatoires.

5.4 Choix de la mesure compensatoire à mettre en œuvre

Les mesures compensatoires ont pour objectif de ne pas aggraver les conditions d'écoulement des eaux pluviales en aval des nouveaux aménagements. Il est donc demandé de compenser toute augmentation du ruissellement induite par de nouvelles imperméabilisations de sols, par la mise en œuvre de dispositifs, soit (liste non exhaustive) :

- De techniques alternatives à l'échelle de la construction (toitures terrasses, stockage des eaux pluviales, autres) ou à l'échelle de la parcelle (noue, puits et tranchées d'infiltration ou drainantes, autres) ;
- De techniques alternatives à l'échelle de la voirie (structure réservoir, enrobées drainants, noues, fossés, autres) ;
- De bassin de rétentions ou d'infiltrations à l'échelle d'une opération d'ensemble.

5.4.1 Règles générales de conception des mesures compensatoires

Les mesures compensatoires utilisant l'infiltration pourront être proposées pour compenser

L'imperméabilisation, sous réserve:

- De la réalisation d'essais d'infiltration (méthode à niveau constant après saturation du sol sur une durée minimale de 4 heures) à la profondeur projetée du fond du bassin. Les essais devront se situer sur le site du bassin et être en nombre suffisant pour assurer une bonne représentativité de l'ensemble de la surface d'infiltration projetée.
- D'une connaissance suffisante du niveau de la nappe en période de nappe haute.

Concernant les bassins de rétention, les prescriptions et dispositions constructives suivantes doivent être privilégié :

- Pour les programmes de construction d'ampleur importante, le concepteur recherchera prioritairement à regrouper les capacités de rétention, plutôt qu'à multiplier les petites entités.
- les volumes de rétention seront préférentiellement constitués par des bassins ouverts et accessibles, ces bassins devront être aménagés paysagèrement et devront disposer d'une double utilité afin d'en pérenniser l'entretien, les talus des bassins seront très doux afin d'en faciliter l'intégration paysagère (talus à 2H/1V minimal) ;
- Les volumes de rétention pourront être mis en œuvre sous forme de noue, dans la mesure où le dimensionnement des noues de rétention intègre une lame d'eau de surverse pour assurer l'écoulement des eaux, sans débordement, en cas de remplissage total de la noue ;
- Les dispositifs de rétention seront dotés d'un déversoir de crues exceptionnelles, dimensionné pour la crue centennale et dirigé vers le fossé exutoire ou vers un espace naturel, dans la mesure du possible, le déversoir ne devra pas être dirigé vers des zones habitées ou vers des voies de circulation ;
- Les réseaux relatifs aux nouvelles zones urbaines seront dimensionnés pour une occurrence de 30 ans minimale (Norme NF EN 752-2). Les aménagements seront pensés de manière à prévoir le trajet des eaux de ruissellement, vers le volume de rétention, sans mettre en péril la sécurité des biens ou des personnes, lors d'un événement pluvieux exceptionnel ;
- Les bassins ou noues de rétention devront être aménagés pour permettre un traitement qualitatif des eaux pluviales, ils seront conçus, en outre, de manière à optimiser la décantation et permettre un abattement significatif de la pollution chronique, ils seront ainsi munis d'un ouvrage de sortie équipé d'une cloison siphonoïde;

- Les aménagements d'ensemble devront respecter le fonctionnement hydraulique initial, il conviendra de privilégier les fossés enherbés afin de collecter les ruissellements interceptés ;

5.4.2 Règle de dimensionnement des ouvrages

5.4.2.1 PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX MAISONS INDIVIDUELLES (NON INTEGREES DANS UNE ZONE FAISANT L'OBJET D'UNE OPERATION D'AMENAGEMENT D'ENSEMBLE)

Pour les maisons individuelles ne s'intégrant pas à un plan ou zone d'aménagement d'ensemble, soumis à déclaration au titre de l'article L214 du code de l'environnement (supérieure à 1 ha), il s'agit de limiter le coefficient d'imperméabilisation des sols. Des dispositifs très simples et peu onéreux devront être mis en place à la parcelle (récupération d'eau des toitures dans citernes, tranchées drainantes autour des habitations,...) sur la base minimale de 80 l/m² de surface imperméabilisée (toiture, voirie, terrasse,...).

Le débit rejeté au réseau d'eaux pluviales ou au milieu naturel sera de 3l/s, le reste des volumes devant être stocké provisoirement ou infiltré.

Le respect des dispositions préconisées par le PPRNI en vigueur sur la commune de SAVIGNY impose, en matière d'eaux pluviales une protection contre un événement de récurrence centennale.

L'objectif est de ne pas augmenter le débit naturel des eaux pluviales de la parcelle pour tous les événements pluviaux jusqu'à l'événement d'occurrence 100 ans, lors de toute imperméabilisation nouvelle (opération d'aménagement ou de construction nouvelle, ou modification de l'infrastructure ou de l'équipement).

Pour le calcul du dimensionnement des ouvrages de stockage ou d'infiltration, vous pourrez utilement vous référer à la note de calcul utilisée par les particuliers raccordés sur le secteur du GRAND LYON.

Cette note (très didactique et consignée en annexe 1), devra être complétée par les caractéristiques du projet, et soumise à l'agrément de la commune avant tout commencement de travaux.

5.4.2.2 PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX ZONES FAISANT L'OBJET D'UNE OPERATION D'AMENAGEMENT D'ENSEMBLE

La conception des dispositifs est du ressort du pétitionnaire qui sera tenu à une obligation de résultats et sera responsable du fonctionnement des ouvrages.

L'imperméabilisation des surfaces devra être compensée par la création de bassin de rétention ou d'infiltration permettant d'assurer un degré de protection centennal, ce qui se traduit par les prescriptions suivantes. Le débit de fuite à prendre en compte pour les pluies ne pourra être supérieur au débit maximal par ruissellement sur la parcelle avant aménagement pour un événement d'occurrence 5 ans.

Bassins de rétention

Les techniques de gestion alternative des eaux pluviales doivent être privilégiées.

Les bassins de rétention devront présenter les caractéristiques suivantes :

Exemple de calcul simple pour une surface lotie de 1 ha et un coefficient de ruissellement de 0.5

- Volume utile du bassin à créer : 270 m³ par hectare de surface imperméabilisée ;

Exemple de calcul simple pour une surface lotie de 1 ha et un coefficient de ruissellement de 0.75

- Volume utile du bassin à créer : 450 m³ par hectare de surface imperméabilisée ;

Exemple de calcul simple pour une surface lotie de 1 ha et un coefficient de ruissellement de 0.9

- Volume utile du bassin à créer : 570 m³ par hectare de surface imperméabilisée ;

- Débit de fuite : de 6l/s par hectare – débit quinquennal pour un coefficient d'imperméabilisation de 0.25.

Bassins d'infiltration

Les règles de dimensionnement des bassins de rétention sont communes à l'ensemble du bassin versant communal. : dans les deux cas, le dimensionnement des systèmes de rétention sera réalisé par la méthode dite « des pluies » de l'Instruction Technique Relative aux Réseaux d'Assainissement des Agglomérations (circulaire 77-284/INT).

La méthode de définition des volumes à stocker reste la même, seul le débit de fuite du bassin d'infiltration peut être modifié en fonction des caractéristiques des sols. A noter que, suite aux investigations réalisées dans le cadre du zonage assainissement, les terrains communaux, dans leur ensemble ne présentent pas, à priori, de caractéristiques très favorables à l'infiltration.

Pour le calcul du dimensionnement des ouvrages de stockage ou d'infiltration, vous pourrez utilement vous référer à la note de calcul utilisée par les particuliers raccordés sur le secteur du GRAND LYON.

Cette note (très didactique et consignée en annexe 1), devra être complétée par les caractéristiques du projet, et soumise à l'agrément de la commune avant tout commencement de travaux.

5.4.3 Dispositions particulières pour la gestion qualitative des eaux pluviales

Les dispositions suivantes s'appliquent à l'ensemble du territoire Communal.

Les mesures compensatoires pour une meilleure gestion qualitative des rejets pluviaux sont uniquement associées à des usages d'activités comprenant plus de 20 places de stationnement.

La surface à prendre en compte pour le dimensionnement de la mesure compensatoire, est la surface imperméabilisée associée à la voirie et aux places de stationnement. Les eaux pluviales de toiture et de voirie pourront être séparées. Seules les eaux pluviales de voirie et de stationnement devront faire l'objet de mesures compensatoires pour une meilleure gestion qualitative des rejets.

Ces usages devront respecter les prescriptions suivantes :

- Mise en place d'un débourbeur déshuileur en entrée de bassin pour le traitement d'événement pluvieux d'occurrence 2 ans.
- Ou, intégration au bassin d'un volume (étanche) indépendant, permettant un temps de séjour de la pluie locale journalière d'occurrence 2 ans de 12h minimum, vers le compartiment principal de rétention ou d'infiltration.

6 ANNEXE 1 – NOTE DE CALCUL - GRAND LYON - FICHE N°00 : METHODE POUR LE
DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE STOCKAGE

7 ANNEXE CARTOGRAPHIQUE 1 – PLAN DES RESEAUX

8 ANNEXE CARTOGRAPHIQUE 2 – PLAN DE ZONAGE EAUX PLUVIALES

Grand Lyon - Fiche n°00 : Méthode pour le dimensionnement des ouvrages de stockage

MÉTHODE POUR LE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE STOCKAGE

Le présent document regroupe l'ensemble des connaissances et des techniques nécessaires au dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales. Il est à consulter en parallèle à la fiche technique retenue après la lecture du guide général.

Le texte en italique bleu cible les paramètres à calculer pour déterminer le volume de l'ouvrage de rétention, ces valeurs peuvent être reportées dans la fiche annexe 2 qui récapitule la démarche.

Pour dimensionner un ouvrage, il est essentiel de déterminer la période de retour de la pluie contre laquelle on souhaite se prémunir et de connaître les règles générales imposées par la collectivité.

Ceci explique pourquoi ce document se décompose comme suit :

1. Rappel des principes
2. Choix de l'événement pluvieux contre lequel on veut se prémunir
3. Surverse et trop plein
4. Débit de fuite
5. Stockage avec rejet à débit limité ou avec infiltration
6. Volume de l'ouvrage à réaliser
7. Dispositifs de vidange
8. Pollution des eaux pluviales
9. Bibliographie

1. Rappel des principes

Compte tenu du fait que la collectivité n'a pas d'obligation de collecte des eaux pluviales issues des propriétés privées (cf. Règlement du service publique d'assainissement collectif et Règlement du PLU), les pétitionnaires doivent souvent gérer leur eaux pluviales à la parcelle.

Les principes retenus au Grand Lyon pour la gestion des eaux pluviales de nouvelles surfaces urbanisées sont classés prioritairement de la façon suivante :

0. Non imperméabilisation des terrains (infiltration naturelle privilégiée),
 1. Infiltration des eaux pluviales avec stockage éventuel,
 2. Déversement après stockage dans les eaux de surface,
 3. Évacuation, après stockage éventuel, dans le réseau unitaire existant à proximité.

2. Choix de l'événement pluvieux contre lequel on veut se prémunir

Le dimensionnement d'un système de gestion des eaux pluviales est influencé de façon importante par l'événement pluvieux pris comme référence, c'est-à-dire par la période de retour des précipitations retenue, mais aussi par les conséquences du dysfonctionnement de l'ouvrage (inondation éventuelle).

Au Grand Lyon, les systèmes de gestion des eaux pluviales sont dimensionnés pour des périodes de retour de **10, 20, 30 ou 100 ans** (cette dernière valeur reste exceptionnelle et se réfère souvent au règlement des Plan de Prévention des Risques).

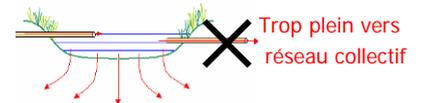
Le choix de la période de retour se fait en application de la norme NF EN 752-2 (voir tableau ci-après ou se référer en paragraphe 2.3.7 du guide associant la période de retour au zonage du PLU).

Fréquence d'un orage Le système doit fonctionner sans mise en charge	Lieu = site général dans lequel se situe le projet et notamment prise en compte des zones à l'aval du projet où vont se déverser les eaux de pluie	Fréquence d'inondation acceptable = fréquence à partir de laquelle les débordement des eaux collectées sont admises en surface (impossibilité pour celle-ci de pénétrer dans le réseau)
1 par an	Zones rurales	1 fois tous les 10 ans
1 tous les 2 ans	Zones résidentielles	1 fois tous les 20 ans
1 tous les 2 ans 1 tous les 5 ans	Centres-villes / zones industrielles ou commerciales : - si risque d'inondation vérifié - si risque d'inondation non vérifié	1 fois tous les 30 ans
1 tous les 10 ans	Passages souterrains routiers ou ferrés	1 fois tous les 50 ans

Extrait de la norme NF EN 752-2

Pour les événements pluvieux de période de retour supérieure à celle retenue pour le dimensionnement de l'ouvrage de rétention, le pétitionnaire devra examiner le cheminement de l'eau après débordement. Le but de cette étude est de déterminer des zones d'inondation préférentielle dans les parties les moins vulnérables pour limiter au maximum les dégâts des événements exceptionnels sur les hommes et les biens (école maternelles, maisons de retraites...). Selon les conséquences induites, il conviendra peut être d'augmenter la période de retour de l'ouvrage à dimensionner.

☺ *A cette étape, on connaît la période de retour T pour laquelle le système de rétention des eaux pluviales doit être dimensionné (vérifier auprès des services de la direction de l'eau du Grand Lyon, qu'il s'agit bien de la période de retour appropriée).*



3. Surverse et trop plein

Aucune surverse de sécurité (ou trop plein) vers le réseau collectif qu'il soit unitaire, usé ou séparatif n'est acceptée. En effet, lorsque les systèmes de rétention locaux vont déborder, le réseau collectif sera lui aussi en surcharge et ne pourra accepter aucun débit supplémentaire. De plus, la mise en place d'un trop plein vers le réseau collectif unitaire pourrait entraîner des retours d'eaux usées vers les ouvrages de rétention.

Cependant, tout ouvrage de rétention d'eaux pluviales doit disposer d'une surverse adaptée en surface vers des secteurs à moindre vulnérabilité (et non pas vers le réseau communautaire).

4. Débit de fuite

En fonction de la pollution des eaux, de la perméabilité du sol mais également du risque de pollution et de la sensibilité du milieu et de ses usages (se reporter au tableau présenté au paragraphe 2.6.3 du guide), il est possible :

- soit d'infiltrer les eaux pluviales à la parcelle, le débit de fuite correspond alors à la capacité du sol à infiltrer les eaux (fonction de la perméabilité) ;
- soit de les rejeter, dans un cours d'eau ou au réseau d'assainissement collectif, à débit limité (dans le cas où l'infiltration est impossible ou non appropriée). Dans les cas où le rejet est autorisé au réseau communautaire, la direction de l'eau fixe le débit de fuite.

Dans le cas d'un projet soumis à autorisation ou à déclaration au titre du code de l'environnement, c'est le rôle du dossier d'autorisation ou de déclaration de proposer un débit de fuite cohérent avec les enjeux à l'aval, de façon argumentée.



4.1. Infiltration

Petit rappel sur les conditions à remplir pour que l'infiltration soit possible (pour plus de précision, se référer au guide) :

- *La perméabilité du sol (K en m/s) doit être comprise entre 10^{-5} et 10^{-2} m/s. En effet, à de telles valeurs, la sortie d'eau est possible par le sol support. Avec une perméabilité plus faible que 10^{-5} m/s, il est préférable de rechercher des horizons plus perméables. Pour une détermination rapide de la perméabilité du sol K (ou conductivité hydraulique), se reporter au tableau ci-dessous ou à l'annexe 2 du guide. Il est important de noter qu'un **essai de perméabilité** (type Porchet) est toujours très fortement recommandé pour vérifier l'infiltration à la parcelle.*

K (m/s)	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}
Types de sols	Gravier sans sable ni éléments fins		Sable avec gravier, Sable grossier à sable fin		Sable très fin Limon grossier à limon argileux			Argile limoneuse à argile homogène			
Possibilités d'infiltration	Excellentes		Bonnes		Moyennes à faibles			Faibles à nulles			

Ordres de grandeur de la conductivité hydraulique K dans différents sols (Musy & Soutter, 1991)

- Dans le cas d'une perméabilité plus forte que 10^{-2} m/s des dispositifs de prétraitement ou filtres devront être mis en place pour éviter la lessiviation des sols. Les puits d'infiltration sont strictement interdits dans ces configurations.
- La connaissance de la profondeur de la nappe est importante. Le sol situé entre la structure et la nappe joue un rôle de filtre. La base de l'ouvrage doit être au dessus du niveau des plus hautes eaux de la nappe souterraine. Au Grand Lyon, une épaisseur minimale de **2 m** est fixée entre le toit de la nappe et le fond de la structure permettant l'infiltration. Cette épaisseur peut être ramené à 1 m en centre urbain dans pour l'infiltration des eaux de toiture.
- Lorsque le risque de pollution accidentelle ou diffuse existe, il faudra prévoir des dispositifs d'épuration en amont de l'infiltration dans le sol. Lorsque le risque de pollution est fort, l'infiltration est à proscrire ; la sous-couche sera protégée par une géomembrane et l'évacuation de l'eau se fera vers un autre exutoire.
- Lorsque le ruissellement provenant des surfaces drainées entraîne des 'apports de fines ou de polluants trop importants, un prétraitement par décantation sera nécessaire.
- L'infiltration est possible lorsqu'il y a suffisamment d'espace disponible.

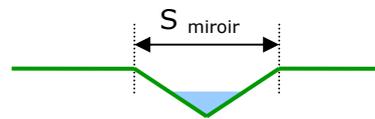
⚠ Pour déterminer le débit de fuite, il est indispensable de se fixer une surface pour l'ouvrage d'infiltration (fonction de la place disponible). Cette surface est peut-être prise arbitrairement au départ puis peut-être affinée par répétitions successives en fonction des dimensions finales de l'ouvrage.

Pour le dimensionnement de la surface infiltrante des bassins de rétention/infiltration, on prend en compte uniquement le fond horizontal. Les talus ne sont pas considérés dans le calcul de dimensionnement initial (ils constituent une surface supplémentaire de sécurité qui sera nécessaire après quelques années de fonctionnement et de colmatage). La formule du débit de fuite s'écrit donc (Q_f en m^3/s) :

$$Q_f = S_{\text{inf}} (\text{fond du bassin}) \times K$$

Pour les noues et les fossés, la surface d'infiltration correspond à la surface au miroir (projection horizontale de l'ouvrage). Le débit de fuite prend la formulation suivante :

$$Q_f = S_{\text{miroir}} \times K$$



Pour les puits (vide avec buses munies de barbacanes ou comblés) et les tranchées, on peut estimer, pour le dimensionnement, que la surface d'infiltration est constituée uniquement par la moitié des surfaces des parois verticales (on ne considère pas la surface du fond de la tranchée qui se colmate rapidement). La formule du débit de fuite s'écrit alors (Q_f en m^3/s) :

$$Q_f = \frac{1}{2} \times S_{\text{parois verticales}} \times K$$

4.2. Rejet à débit limité au réseau

Compte tenu de l'état actuel du réseau d'assainissement du Grand Lyon, les débits de rejet autorisés sont fixés entre **5 et 15 l/s/ha lotis** (y compris la voirie, les trottoirs...) suivant les secteurs de l'agglomération ([vérifier la valeur du débit limité autorisé auprès des services de la direction de l'eau du Grand Lyon ; cette valeur peut varier en fonction des différents secteurs de l'agglomération](#)).

Toutefois, le débit de fuite minimum a été fixé à **3 l/s** pour les surfaces inférieures à 1 ha lotis.

On calcule d'abord le débit de fuite théorique (Q_f en l/s) :

$$Q_f = S \times q$$

Avec : Q_f , débit de fuite théorique (en l/s pour la surface totale).
 S , surface totale du projet d'urbanisation (en hectare).
 q , débit de rejet autorisé (compris entre 5 à 15 l/s/ha loti).

Récapitulatif :

- Si Q_f (calculé ci-dessus) est inférieur à 3 l/s, alors le débit de fuite autorisé pour la surface totale du projet sera égal à 3 l/s.
- Si Q_f est supérieur à 3 l/s, le débit de fuite autorisé pour la surface total du projet est égal à la valeur calculée.

☺ A cette étape, on connaît le débit de fuite Q_f (en l/s) avec lequel le système de rétention des eaux pluviales doit être dimensionné (Rappel : $1\text{m}^3/\text{s} = 1\,000\text{ l/s}$).



5. Stockage avec rejet à débit limité ou avec infiltration

Quelque soit la technique retenue et l'exutoire possible, un stockage des eaux de pluie avant rejet est nécessaire.

Pour déterminer ce volume d'eau, il est nécessaire de connaître le coefficient d'apport (C_a , coefficient qui mesure le rendement global de la précipitation) ainsi que la surface active de ruissellement (S_a) qui sera raccordée à l'ouvrage de stockage

5.1. Détermination du coefficient de ruissellement (C_r) et du coefficient d'apport (C_a)

Lorsque la pluie tombe sur le sol, elle peut suivre différents cheminements :

- une partie peut s'infiltrer dans le sol,
- une partie peut être piégée dans des dépressions du sol et former des flaques,
- une partie ruisselle sur le sol et finit par rejoindre les réseaux d'assainissement ou le milieu naturel situé au point bas.

En fonction du type de sol sur lequel tombe la pluie, la répartition du volume d'eau entre les différents cheminements présentés ci-dessus peut être très différente. Ainsi, à chaque type de surface, il est possible d'affecter un coefficient de ruissellement (C_r - déterminable à l'aide du tableau fourni ci-après).

Type de surface	Coefficient de ruissellement (C_r) compris entre
Zone d'activités tertiaires centres villes autres	0,70 / 0,95 0,50 / 0,70
Zone résidentielle pour 1 pavillon ensemble de pavillons détachés ensemble de pavillons attachés	0,30 / 0,50 0,40 / 0,60 0,60 / 0,75
Zone industrielle	0,50 / 0,90
Cimetières - Parcs	0,10 / 0,25
Zone de jeux	0,25 / 0,35
Rue et trottoirs asphalte béton pavé	0,95 0,95 0,85
Pelouse (sol sablonneux) pente < 2 % 2 % < pente < 7 % pente > 7 %	0,05 / 0,10 0,10 / 0,15 0,15 / 0,25
Pelouse (sol terreux) pente < 2 % 2 % < pente < 7 % pente > 7 %	0,13 / 0,17 0,18 / 0,22 0,25 / 0,35

Valeurs des coefficients de ruissellement en fonction du type de surface

Le coefficient d'apport (C_a) mesure le rendement global de la pluie (fraction de la pluie qui parvient réellement à l'exutoire du bassin versant considéré).

Lorsque le bassin versant alimentant la retenue est très urbanisé, on pourra assimiler C_a au coefficient de ruissellement (C_r). Sur l'agglomération lyonnaise, on se trouve souvent dans ce cas. On retiendra donc, en première approche, que pour une surface urbaine, on peut déterminer le coefficient d'apport global à partir de coefficients de ruissellement C_{r_i} de surfaces homogènes S_i :

$$C_a \text{ global} = \frac{\sum C_{r \text{ imper}} \times S_{\text{imper}} + \sum C_{r \text{ non imper}} \times S_{\text{non imper}}}{S_{\text{totale}}} \text{ et } S_{\text{totale}} = \sum (S_{\text{imper}} + S_{\text{non imper}})$$

☺ A cette étape, on connaît le coefficient d'apport **Ca global** (sans unité) affecté à chaque surface.

5.2. Détermination de la surface active à considérer (Sa)

La surface active de ruissellement (Sa en m²) d'un aménagement complet représente le produit de la surface totale du bassin versant (S en m²) par son coefficient d'apport (Ca, sans unité) :

$$\mathbf{Sa = Ca\ global \times S}$$

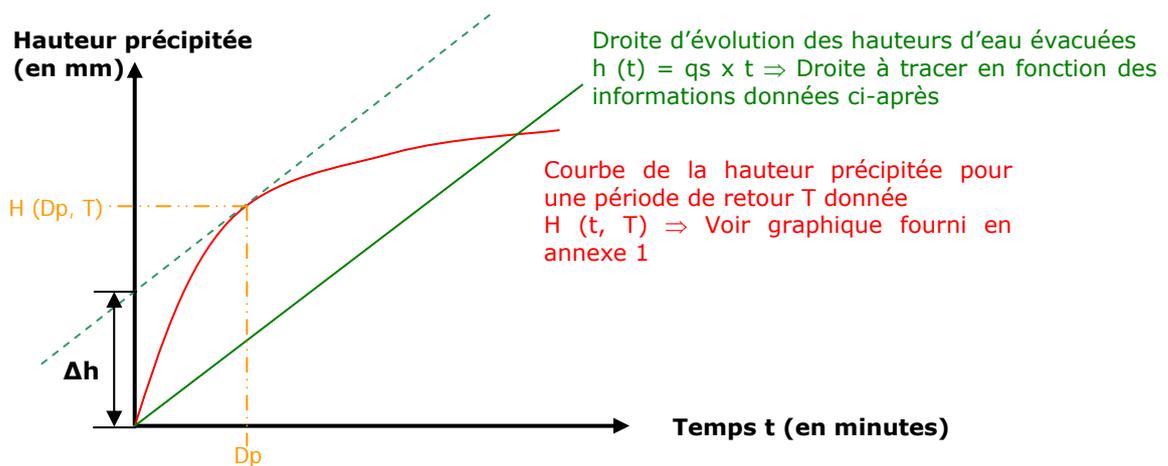
☺ A cette étape, on connaît la surface active **Sa** (en m²) avec laquelle le système de rétention des eaux pluviales doit être dimensionné.

5.3. Détermination de la hauteur maximale et du volume d'eau à stocker

Il existe plusieurs méthodes pour calculer le volume d'eaux pluviales à stocker. Celle décrite ici est « la méthode des pluies » ; il s'agit de la méthode recommandée par le guide La ville est son assainissement - Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau édité par le CERTU en juin 2003 (téléchargeable sur le site Internet du Ministère de l'écologie et du développement durable : www.ecologie.gouv.fr/article.php3?id_article=1051). Cette méthode est décrite succinctement ci-après dans le but de permettre une première approche de la détermination du volume de stockage.

D'autres méthodes de calcul et de dimensionnement peuvent être utilisées. Elles doivent cependant être compatibles avec les prescriptions du guide « la ville et son assainissement ».

Cette méthode repose sur l'exploitation d'un graphique représentant les courbes de la hauteur précipitée H(t,T) pour une période de retour donnée (T) et de l'évolution des hauteurs d'eaux évacuées qs.t en fonction du temps d'évacuation (t). Ce graphique se présente sous la forme suivante :



Le graphique des courbes de la hauteur précipitée (courbe rouge sur le schéma ci-dessus) selon plusieurs périodes de retour (10, 20, 30 et 100 ans) est donné en annexe 1.1 et en annexe 1.2.

Remarque : Les graphiques en annexe 1.1 et 1.2 ont été réalisés avec les données de pluviomètres présents sur l'agglomération lyonnaise (coefficients de Montana locaux issus de l'exploitation des données jusqu'en 2003). Les courbes ne peuvent nullement être utilisées ailleurs que sur le territoire du Grand Lyon et peuvent nécessiter une réactualisation.

Pour tracer la courbe d'évolution des hauteurs d'eaux évacuées en fonction du temps (droite verte sur le schéma ci-dessus), il est nécessaire de déterminer la pente de cette droite (q_s). Pour cela, on suppose que l'ouvrage a un débit de fuite constant Q_f (déterminé au paragraphe 4 du présent document) que l'on exprime sous la forme d'un débit spécifique q_s :

$$q_s = 60\ 000 \times \frac{Q_f}{S_a}$$

Avec : **qs**, débit spécifique de vidange (en mm/min),
Q_f, débit de fuite de l'ouvrage (en m³/s),
S_a, surface active (en m²).

Sur le graphique précédent (annexe 1.1, on dessine donc la droite de vidange de l'ouvrage de stockage ayant pour équation :

$$\mathbf{h(t) = q_s \times t}$$

Avec : **h(t)**, hauteur vidangée au temps t (en mm),
t, temps (en min).

On trace alors la parallèle à la droite $h(t)=qs \times t$ passant par la courbe $H(t, T)$. La différence Δh entre la courbe $h(t)$ et $H(t, T)$ correspond à la hauteur maximale à stocker pour qu'il n'y ait pas de débordement.

Le volume d'eau à stocker peut alors facilement être déterminé par la formule suivante :

$$V_{\max} = 1,2 \times 10 \times \Delta h \times Sa$$

Avec : **V_{max}**, volume d'eau à stocker (en m³),
Δh, hauteur maximale à stocker (en mm) – voir schéma précédent,
Sa, surface active (en ha),

6. Volume de l'ouvrage à réaliser

A partir des éléments fournis au chapitre précédent, le volume d'eau pluviale qui doit être stocké dans l'ouvrage de rétention est connu (V max). Ce volume ne correspond pas forcément au volume de l'ouvrage de rétention. En effet, le volume utile de l'ouvrage à réaliser dépend de plusieurs éléments déterminants :

- ① La pente du fond de l'ouvrage,
- ② La profondeur de l'ouvrage,
- ③ La porosité du matériau constitutif de l'ouvrage de stockage (s'il y a un matériau de remplissage),
- ④ La hauteur maximum de stockage sans débordement des réseaux à l'amont.

6.1. Pente de l'ouvrage

Si l'ouvrage à réaliser est en site pentu, lors de la détermination du volume, il ne faut pas oublier de prendre en compte la perte de stockage lié à cette pente.

Pour améliorer les capacités de stockage, il est possible de mettre en œuvre un cloisonnement de la structure qui permettra d'augmenter les capacités de stockage (voir profil en travers ci-après).

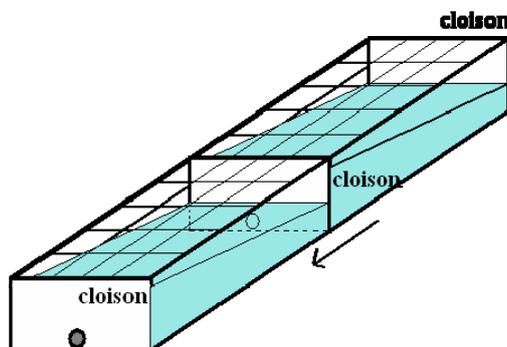


Schéma d'un cloisonnement en 3D

Profil en long sans cloisons	Profil en long avec cloisons
<p>Exemple : Rétention dans un ouvrage rectangulaire d'2mx1m, de 0,1 m/m de pente et de 20 m de long</p>	
<p>Volume stockable dans l'ouvrage (sans cloisons) $V = 10 \text{ m}^3$</p>	<p>Mise en place de 3 cloisons intermédiaires (soit 4 compartiments distincts) Volume stockable dans l'ouvrage (avec cloisons) $V = 30 \text{ m}^3$ (4 x 7,5m³)</p>

6.2. Profondeur de l'ouvrage

La profondeur des ouvrages peut parfois être limitée pour avoir des ouvrages peu profonds donc plus faciles à exploiter mais également pour avoir des hauteurs d'eau influençant peu la vidange.

Pour les ouvrages d'infiltration, il est nécessaire de conserver une profondeur de 2 m entre le fond de l'ouvrage et le niveau des plus hautes eaux de la nappe.

Pour des ouvrages avec rejet au réseau ou à un cours d'eau, l'organe de vidange doit nécessairement être situé au dessus du radier du collecteur aval ou au dessus du niveau d'eau d'une rivière, ce qui peut limiter la profondeur de l'ouvrage ou modifier le débit de fuite en conséquence.

6.3. Prise en compte de la porosité du matériau constitutif

Dans l'estimatif du volume utile, il est nécessaire d'intégrer le volume occupé par les matériaux dans l'ouvrage de rétention (gravier, terre végétale, structure alvéolaire...) sur la base de la porosité de chaque matériau.

Si le matériau constitutif remplit tout l'ouvrage de stockage :

$$\text{Volume de matériau (m)} = \frac{\text{Volume d'eau à stocker (m}^3\text{)}}{\text{Porosité des matériaux}}$$

6.4. Hauteur maximale

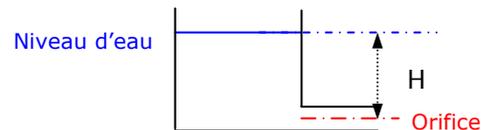
Lors du choix des dimensions de l'ouvrage de rétention des eaux pluviales, il est important de vérifier que la hauteur maximum d'eau admissible dans cet ouvrage (avant action des trop pleins) n'entraîne pas de mises en charge des réseaux amont susceptibles de perturber leur fonctionnement hydraulique.

7. Orifice de vidange

L'orifice de vidange, présent pour les ouvrages de stockage sans infiltration, est choisi en fonction du débit toléré à l'aval. Le débit de fuite (Q_f , en m^3/s) pour de telles structures peut être approximé par la formule de la loi de Torricelli suivante :

$$Q_f = m \times S \times \sqrt{g \times H}$$

Avec : m , coefficient dépendant de la forme de l'orifice (pour un orifice circulaire mince $m = 0,62$)
 S , section de l'orifice (en m^2)
 g , accélération de la pesanteur ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
 H , charge hydraulique sur l'orifice (en m)



L'ajutage minimum est de **3 cm**.

8. Pollution des eaux pluviales

Les eaux de ruissellement occasionnant une pollution chronique possèdent les caractéristiques suivantes : une faible concentration en hydrocarbures (généralement inférieur à 5 mg/l), une pollution essentiellement particulaire (y compris pour les hydrocarbures et les métaux lourds qui sont majoritairement fixés aux particules) et une pollution peu organique.

Du fait de leur nature, les deux principes de traitement susceptibles d'être efficace sont :

- la décantation,
- le piégeage des polluants au travers de massifs filtrants.

Les dispositifs tels que les cloisons siphonides, permettant d'arrêter les huiles et les séparateurs à hydrocarbures sont appropriés dans le cas de pollutions accidentelles. Compte tenu du rendement des ces appareils, pour de faibles concentrations (inférieures à 5 mg/l), l'effet est nul : la pollution sortante est égale à la pollution entrante.

Dans le cas de pollutions chroniques, ces dispositifs peuvent générer une pollution plus importante que celles émises du fait de relargage des substances.

8.1. Lutte contre les pollutions chroniques

Les techniques de dépollution des eaux doivent se situer les plus en amont possible pour ne pas avoir à traiter des eaux pluviales concentrées en polluants. Les techniques préconisées sont les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales (précédemment présentées). En effet, elles permettent une régulation des volumes et débits ruisselés mais aussi une décantation des

particules chargées en polluants. Pour une décantation efficace, la vitesse d'écoulement dans l'ouvrage doit être faible et les ouvrages enherbés. Les ouvrages à privilégier sont les suivants :

- Bassins de retenue, nous permettant une décantation des particules,
- Barrières végétales permettant une filtration passive : bandes enherbées et bandes végétalisées,
- Massifs filtrants permettant une filtration mécanique des particules (rendement épuratoire intéressant pour les hydrocarbures et métaux lourds),

Cependant, sur des sites industriels susceptibles de générer des pollutions chroniques de concentrations supérieures à 5 mg/l, des séparateurs à hydrocarbures sont utiles.

8.2. Lutte contre les pollutions accidentelles

Deux types de dispositifs sont adaptés aux pollutions accidentelles :

- Le séparateur à hydrocarbures : ouvrage permettant une décantation des particules et une séparation des hydrocarbures par flottation.
- Le décanteur lamellaire : basé sur le fonctionnement du séparateur à hydrocarbures, des lamelles inclinées sont ajoutées au dispositif permettant une augmentation de la surface de décantation. Ils peuvent/doivent être accompagnés de dispositifs de confinement (vanne) afin de pallier à d'éventuels transferts vers le milieu.

En plus de ces deux dispositifs, des obturateurs automatiques peuvent être placés en aval du stockage réalisé dans des sites à risque. En effet, ces appareils ont la capacité de se fermer en fonction de la densité.

Ces deux types de procédés doivent être implantés dans des secteurs à risques de pollution accidentelle forte : zones urbaines fortement fréquentées avec des activités potentiellement polluantes (notamment installations classées pour la protection de l'environnement). Ils présentent des coûts d'exploitation très importants et une efficacité relative.

9. Bibliographie

- La ville est son assainissement - Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau, CERTU, juin 2003.
- Guide technique « recommandations pour la faisabilité, la conception et la gestion des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain », Programme MGD infiltration du RCGU, janvier 2006.
- Techniques alternatives aux réseaux d'assainissement pluvial. Eléments clés pour la mise en œuvre, Collection du CERTU, 1998.

ANNEXES

Annexe 1.1 : Courbe Hauteur - Durée locale sur un pas de temps de variant de 0 à 720 minutes

Annexe 1.2 : Courbe Hauteur - Durée locale sur un pas de temps de variant de 0 à 2 880 minutes

Ces deux graphiques permettent de déterminer la hauteur maximale et le volume d'eau à stocker (cf. §5.3)

Annexe 2 : Tableau permettant de répertorier les différents éléments calculés au cours de la présente fiche n°0.

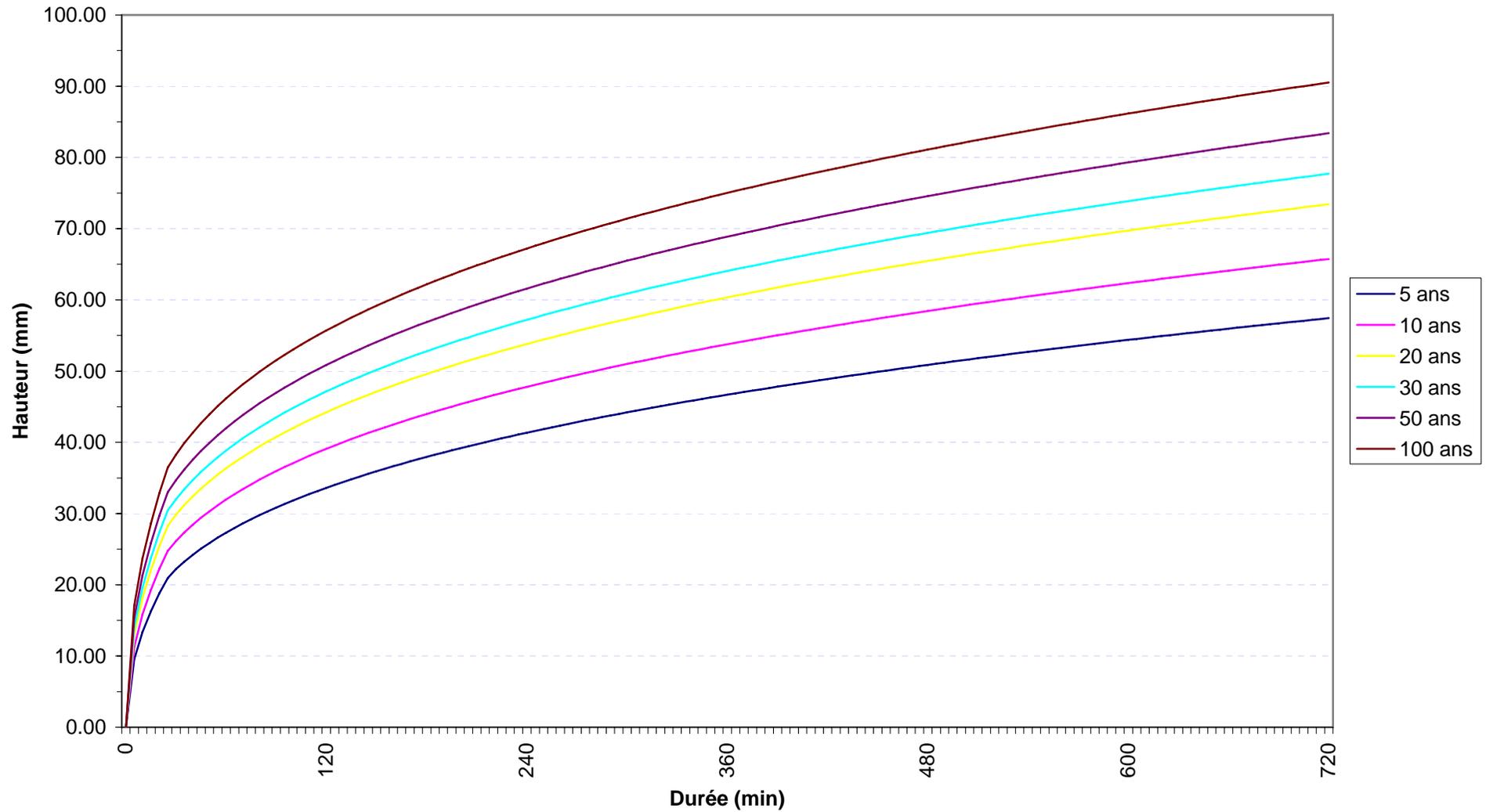
Ce tableau permet de noter les valeurs obtenues à chaque étape identifiée en bleu par le symbole « ☺ » et de récapituler toutes les formules utiles au dimensionnement.

Annexe 3 : Exemple de dimensionnement

Pour faciliter la compréhension du dimensionnement d'un ouvrage de rétention d'eaux pluviales, un cas fictif est proposé dans cette annexe. Il ne s'agit là que d'un exemple ; lors de votre dimensionnement, vous devrez prendre en compte les caractéristiques de votre parcelle (surface, perméabilité du sol, période de retour...)

Courbe Hauteur - Durée locale

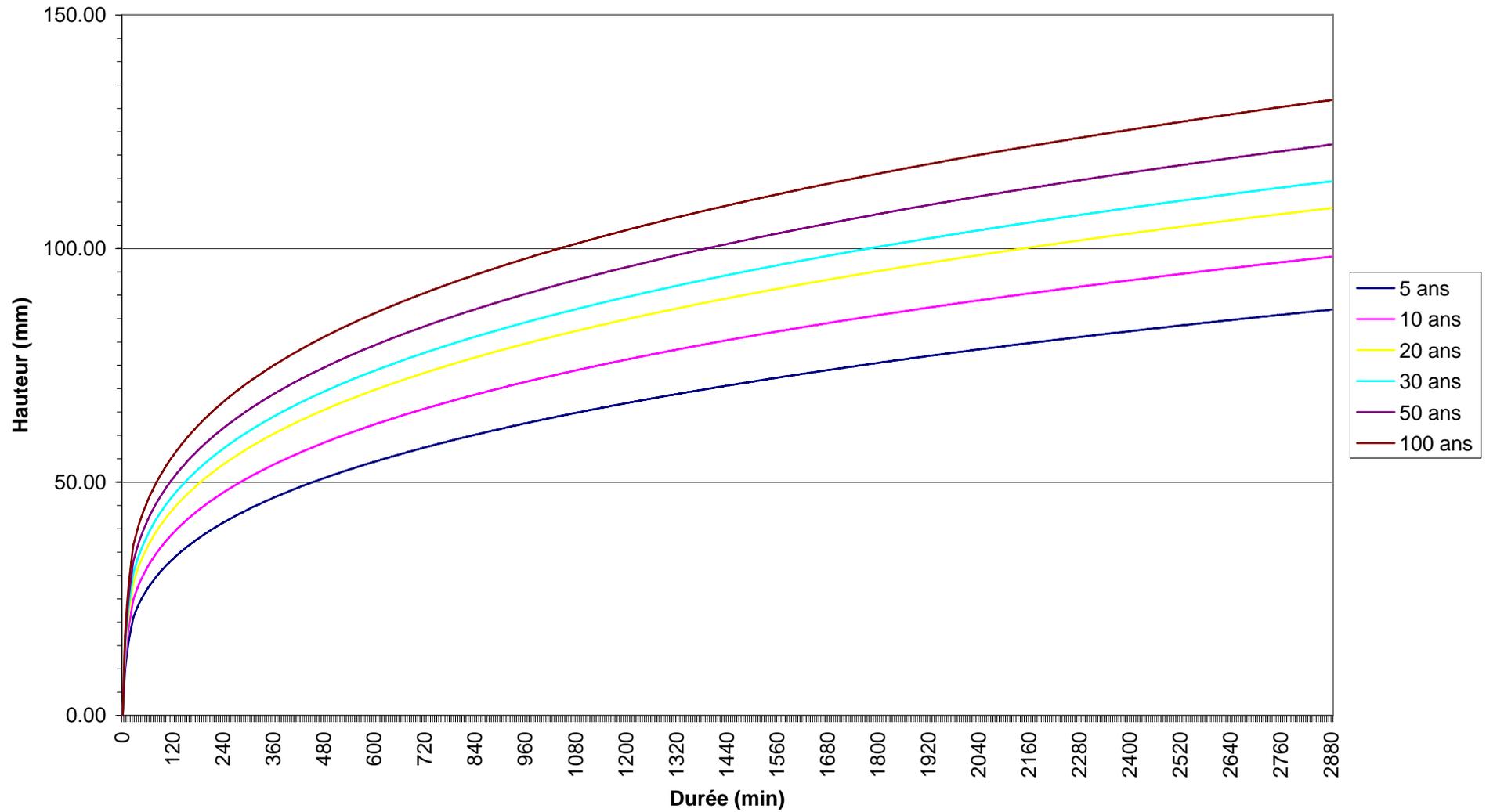
ANNEXE 1.1



Attention : Ces courbes sont applicables sur le territoire du Grand Lyon - donnée de 2003. Pour une étude plus fine, une réactualisation peut être nécessaire.

Courbe Hauteur - Durée locale

ANNEXE 1.2



Attention : Ces courbes sont applicables sur le territoire du Grand Lyon - donnée de 2003. Pour une étude plus fine, une réactualisation peut être nécessaire.

Le tableau suivant permet de répertorier les différents éléments calculés à partir de la fiche 0.
Il s'agit là d'un aide mémoire.

Paragraphe concerné dans la fiche 0	Valeur à calculer	Valeur retenue ou calculée
Données générales	Surface totale (S) Si elle se décompose généralement en deux surfaces identifiables, on a : $S = S_{\text{imper}} + S_{\text{végét.}}$ $\begin{cases} S_{\text{imper}} = & \text{m}^2 \\ S_{\text{végétalisée}} = & \text{m}^2 \end{cases}$	$S =$ m^2 Rappel : 1 ha = 10 000 m ²
	Coefficient de ruissellement	Cr imperméable = Cr végétalisé =
	<input type="checkbox"/> Si rejet à débit limité, débit de rejet autorisé (q) <input type="checkbox"/> Si infiltration prévu, perméabilité du sol (K)	q = l/s/ha K = m/s
2. Choix de l'événement pluvieux	Période de retour	T = ans
4. Débit de fuite	Débit de fuite (Qf) <input type="checkbox"/> Si rejet à débit limité : $Q_f = S \times 10^{-7} \times q$ Ou valeur imposée par le Grand Lyon <input type="checkbox"/> Si infiltration : - pour des bassins : $Q_f = S_{\text{fond du bassin}} \times K$ - pour des noues ou fossés : $Q_f = S_{\text{miroir}} \times K$ - pour des puits ou tranchées : $Q_f = 0,5 \times S_{\text{parois verticales}} \times K$ Pour toutes ces formules les surfaces sont en m ²	$Q_f =$ m^3/s $Q_f =$ l/s Rappel : 1 m ³ /s = 1 000 l/s
5. Stockage	Coefficient d'apport global $Ca_{\text{global}} = \frac{Cr_{\text{imper}} \times S_{\text{imper}} + Cr_{\text{végétalisé}} \times S_{\text{végétalisé}}}{S}$	$Ca_{\text{global}} =$
	Surface active $Sa = Ca_{\text{global}} \times S$ (avec S en m ²)	$Sa =$ m^2 $Sa =$ ha
	Débit spécifique de vidange $qs = 60\,000 \times \frac{Q_f}{Sa}$ (avec Qf en m ³ /s et Sa en m ²)	qs = mm/min
	Hauteur maximale à stocker (déterminé à partir du graphique en annexe 1.1 ou 1.2)	$\Delta h =$ mm
	Volume d'eaux pluviales à stocker $V_{\text{max}} = 1,2 \times 10 \times \Delta h \times Sa$ (avec Δh en mm et Sa en ha)	$V_{\text{max}} =$ m^3

Pour faciliter la compréhension du dimensionnement d'un ouvrage de rétention d'eaux pluviales, nous vous proposons un cas fictif. Il ne s'agit là que d'un exemple ; lors de votre dimensionnement, vous devrez prendre en compte les caractéristiques de votre parcelle (surface, perméabilité du sol, période de retour...)

HYPOTHESE :

Soit une parcelle privée composée de 700 m² de surface végétalisée (type pelouse) et de 200 m² de surface imperméabilisée (toiture et voie d'accès).

L'infiltration est possible. La perméabilité du sol est égale à 3 x 10⁻⁴ m/s.

On choisit de réaliser une noue pour gérer les eaux pluviales de 2 m de largeur et 10 m de long (d'après la configuration de la parcelle).

Paragraphe concerné dans la fiche 0	Valeur à calculer	Valeur retenue ou calculée
Données générales	Surface totale (S) Si elle se décompose généralement en deux surfaces identifiables, on a : $S = S_{\text{imper}} + S_{\text{végét.}}$ $\begin{cases} S_{\text{imper}} = 200 \text{ m}^2 \\ S_{\text{végét.}} = 700 \text{ m}^2 \end{cases}$	S = 900 m² Rappel : 1 ha = 10 000 m ²
	Coefficient de ruissellement	Cr imperméable = 0,9 Cr végétalisé = 0,2
	<input type="checkbox"/> Si rejet à débit limité, débit de rejet autorisé (q) <input checked="" type="checkbox"/> Si infiltration prévu, perméabilité du sol (K)	$q = \text{ l/s/ha}$ $K = 3 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
2. Choix de l'événement pluvieux	Période de retour	T = 20 ans
4. Débit de fuite	<input type="checkbox"/> Si rejet à débit limité : $Q_f = S \times 10^{-7} \times q$ Ou valeur imposée par le Grand Lyon <input checked="" type="checkbox"/> Si infiltration : - pour des bassins : $Q_f = S_{\text{fond du bassin}} \times K$ - pour des noues ou fossés : $Q_f = S_{\text{miroir}} \times K$ - pour des puits ou tranchées : $Q_f = 0,5 \times S_{\text{parois-verticales}} \times K$ Pour toutes ces formules les surfaces sont en m ²	$Q_f = 0,006 \text{ m}^3/\text{s}$ $Q_f = 6 \text{ l/s}$ Rappel : 1 m ³ /s = 1 000 l/s
5. Stockage	Coefficient d'apport global $Ca_{\text{global}} = \frac{Cr_{\text{imper}} \times S_{\text{imper}} + Cr_{\text{végétalisé}} \times S_{\text{végétalisé}}}{S}$	Ca global = 0,36
	Surface active $Sa = Ca_{\text{global}} \times S$ (avec S en m ²)	Sa = 324 m² Sa = 0,0324 ha
	Débit spécifique de vidange $qs = 60\,000 \times \frac{Q_f}{Sa}$ (avec Qf en m ³ /s et Sa en m ²)	qs = 1,11 mm/min
	Hauteur maximale à stocker (déterminé à partir du graphique en annexe 1)	Δh = 7,6 mm
	Volume d'eaux pluviales à stocker $V_{\text{max}} = 1,2 \times 10 \times \Delta h \times Sa$ (avec Δh en mm et Sa en ha)	V max = 3 m³

Avec les différentes techniques de rétention, on obtient les dimensionnements possibles suivants :

➤ Fossés ou noues

$V_{max} = 3 \text{ m}^3$ (voir tableau précédent)

Un fossé ou une noue a une section triangulaire.

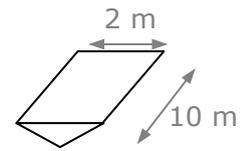
$V_{max} = \text{Longueur} \times (\text{largeur}/2) \times \text{hauteur}$

Hauteur = $3 \times 2 / (10 \times 2) = 0,30 \text{ m}$

La profondeur minimale est de 30 cm.

Pour plus de sécurité, il est possible d'augmenter légèrement cette valeur à 35 cm.

L'ouvrage à réaliser a une profondeur minimale de 35 cm, une longueur de 10 m et une largeur de 2 m.



➤ Tranchée de rétention infiltration

HYPOTHESE : On choisit de réaliser une tranchée pour gérer les eaux pluviales de dimensions : 1 m de largeur, 10 m de long et 50 cm de profondeur.

Surface verticales = $2 \times (0,50 \times 10 + 0,50 \times 1) = 11 \text{ m}^2$

$Qf = 0,5 \times 11 \times 3 \times 10^{-4} = 1,65 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$

$qs = 0,3 \text{ mm}/\text{min}$

$\Delta h = 21 \text{ mm}$

$V_{max} = 8 \text{ m}^3$

Une tranchée a traditionnellement une forme se rapprochant d'un parallélépipède. On suppose ici que la tranchée est remplie d'une structure de porosité 0,7.

V_{max} possible dans l'ouvrage = $0,7 \times \text{hauteur} \times \text{Longueur} \times \text{Largeur}$

V_{max} possible dans l'ouvrage = $3,50 \text{ m}^3$

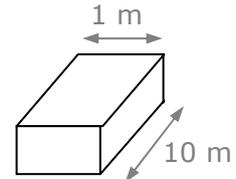
L'ouvrage est trop petit pour le volume qu'il faut stocker, il faut modifier ses dimensions en augmentant par exemple sa profondeur à 1 m (distance de 2 m entre le fond de l'ouvrage et le toit de la nappe toujours respecté).

On recalcule les caractéristiques avec une profondeur de 1 m, on obtient :

Surfaces verticales = 22 m^2 , $Qf = 3,3 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$, $qs = 0,6 \text{ mm}/\text{min}$, $\Delta h = 13 \text{ mm}$ et $V_{max} = 5 \text{ m}^3$

V_{max} possible dans l'ouvrage = 7 m^3

L'ouvrage à réaliser peut avoir 1 m de profondeur, 1 m de largeur et 10 m de longueur.



➤ Puits d'infiltration

HYPOTHESE : On choisit de réaliser un puits d'infiltration de 1,2m de diamètre et de 2,50 m de profondeur.

Surface verticales = $2\pi \times \text{Rayon} \times \text{profondeur} = 2\pi \times 0,6 \times 2,50 = 9,4 \text{ m}^2$

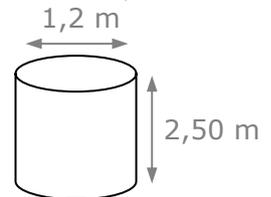
$Qf = 0,5 \times 9,4 \times 3 \times 10^{-4} = 1,4 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$

$qs = 0,26 \text{ mm}/\text{min}$

$\Delta h = 23 \text{ mm}$

$V_{max} = 9 \text{ m}^3$

L'ouvrage à réaliser a une profondeur de 2,5 m et un diamètre de 1,2 m.



➤ Chaussée réservoir

Cette technique n'est pas adaptée à l'hypothèse de gestion des eaux pluviales d'une parcelle privée. Elle est indiquée ici uniquement pour servir d'exemple de dimensionnement.

HYPOTHESE : On choisit de réaliser une chaussée à structure réservoir 3 m de largeur, 7 m de long et 60 cm de profondeur.

Surface verticales = $2 \times (0,60 \times 7 + 0,60 \times 3) = 12 \text{ m}^2$

$Qf = 0,5 \times 10 \times 3 \times 10^{-4} = 1,8 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$

$qs = 0,33 \text{ mm}/\text{min}$

$\Delta h = 21 \text{ mm}$

$V_{max} = 8 \text{ m}^3$

V_{max} possible dans l'ouvrage = $0,7 \times \text{hauteur} \times \text{Longueur} \times \text{Largeur} = 8,82 \text{ m}^3$

L'ouvrage à réaliser pourrait avoir 0,6 m de profondeur, 3 m de largeur pour 7 m de long.

➤ Stockage sur toiture

Valable pour la surface constituée par la toiture, c'est-à-dire ici la surface imperméabilisée ($S_a = \text{Simper}$)

Débit de fuite admissible : $Qf = 0,5 \text{ l}/\text{s}$

$qs = 0,17 \text{ mm}/\text{min}$

$\Delta h = 26 \text{ mm}$

$V_{max} = 6 \text{ m}^3$