



COMMUNE DE MURINAIS

Schéma directeur et zonage d'assainissement usée et pluvial

Dossier d'enquête publique

(PROCÉDURE : ARTICLE R123-1 ET S. DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT – DÉCRET N°2011-2018 DU 29/12/2011)

Août 2014

PROGEO ENVIRONNEMENT

13 rue de l'abbé Vincent – ZAC ARTIS
38600 FONTAINE

Tél. 04 82 53 50 33 / Fax 04 82 53 50 34
progeo@progeo-environnement.com

Nos références

Rapport R.0101-02 / D.0101 / C.0092

Sommaire

1	<u>ZONAGE ET REGLEMENTATION</u>	4
2	<u>PRESENTATION GENERALE DE LA COMMUNE</u>	5
3	<u>MISE A JOUR DU SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT USEE</u>	7
4	<u>SCHEMA DIRECTEUR ET ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL</u>	8
4.1	ÉTAT DES LIEUX DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL	8
4.1.1	CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE	8
4.1.2	LA GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LA COMMUNE	10
4.2	PROJET D'URBANISATION ET EAUX PLUVIALES	15
4.2.1	LE PROJET D'AMENAGEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DURABLE (PADD) DU PLU	15
4.2.2	GESTION DES EAUX PLUVIALES DES DIFFERENTES OAP	16
4.2.3	RAPPEL DE L'IMPACT DE L'URBANISATION SUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES	18
4.2.4	LES PRINCIPES DE GESTION RETENUS	20
4.2.5	CALCUL DU DEBIT DE FUITE ET DES OUVRAGES DE RETENTION	20
4.3	ZONAGE EAUX PLUVIALES ET REGLEMENT ASSOCIE	25
4.3.1	LA ZONE AU	25
4.3.2	LA ZONE UA	26
4.3.3	LA ZONE UAa	27
4.3.4	LES AUTRES ZONES	28

FIGURES

Figure 1 : limite de la commune	5
Figure 2 : réseau hydrographique de la commune et urbanisation	9
Figure 3 : schéma du modèle	12
Figure 4 : hyétogramme de la pluie de projet de période de retour 30 ans	13
Figure 5 : ligne d'eau maximale dans le tronçon amont	13
Figure 6 : ligne d'eau maximale dans le tronçon aval	14
Figure 7 : zone d'urbanisation future du PLU	17
Figure 8 : bassin versants du Merdaret	22

ANNEXES

Annexe 1	Schéma directeur assainissement eaux usées de 2012
Annexe 2	Plans des réseaux d'assainissement
Annexe 3	Caractéristiques des tronçons et des bassins versants du réseau modélisé
Annexe 4	Coefficients de Montana – station météo France de St Geoirs
Annexe 5	Guide de gestion des eaux pluviales de la Région Rhône Alpes

1 Zonage et réglementation

Dans le cadre de l'élaboration de son Plan Local d'Urbanisme, la commune de Murinais a réalisé la mise à jour du zonage de l'assainissement eaux usées et a intégré le zonage de l'assainissement des eaux pluviales.

Par délibération du **XXX** 2014, le Conseil Municipal a autorisé Monsieur le Maire à proposer les plans de zonage de l'assainissement en vue de les soumettre à l'enquête publique, simultanément à l'enquête relative à la révision du Plan Local d'Urbanisme.

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 dispose en effet que chaque commune doit délimiter après enquête publique les zones d'assainissement collectif et les zones d'assainissement non collectif. Cette obligation de zonage d'assainissement répond au souci de préservation d'environnement, de qualité des ouvrages d'épuration et de collecte, de respect de l'existant et de cohérence avec les documents d'urbanisme. En application de l'article L2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales, « *les communes délimitent après enquête publique* :

- les zones d'assainissement collectif où elles sont tenues d'assurer la collecte des eaux usées domestiques et le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées,
- les zones relevant de l'assainissement non collectif où elles sont tenues d'assurer le contrôle des installations et, si elles le décident, le traitement des matières de vidange et, à la demande des propriétaires, l'entretien et les travaux de réalisation et de réhabilitation des installations d'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. »

La délimitation des zones d'assainissement collectif et non collectif sont rendues opposables aux tiers après enquête publique, par délibération du Conseil Municipal.

C'est ainsi que le présent dossier d'enquête publique de zonage de l'assainissement comprend :

- Une note relative à la mise à jour du schéma directeur eaux usées réalisés en octobre 2012,
- Une deuxième partie relative à l'assainissement et au zonage pluvial.

2 Présentation générale de la commune

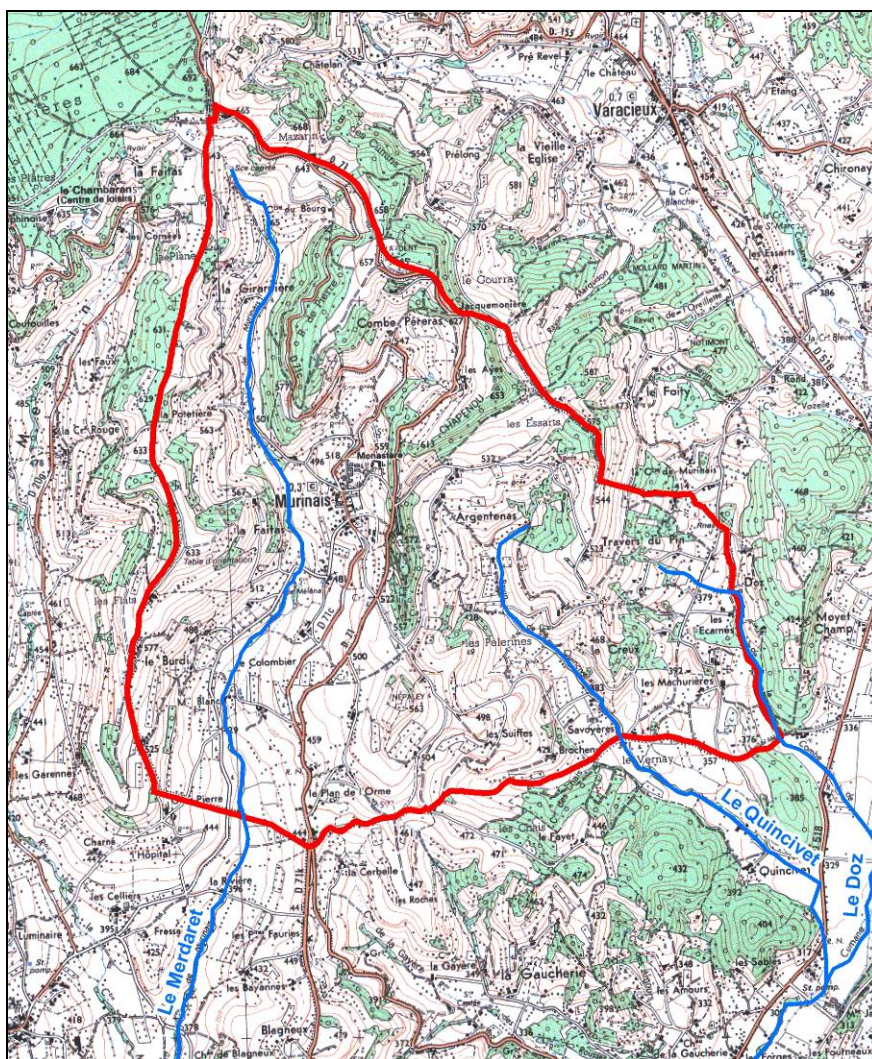


Figure 1 : limite de la commune

La commune de Murinais, dotée de 387 habitants au 1^{er} janvier 2014, se situe dans le département de l'Isère, dans le Sud Grésivaudan en bordure de la forêt de Chambaran.

Sur le plan administratif, la commune fait partie du Canton de Saint Marcellin.

Les communes riveraines sont :

- au Nord, Roybon,
- au Sud, Saint Vérant,
- à l'Est, Varacieux,
- à l'Ouest, Chevrières.

Le territoire du Sud Grésivaudan est structuré autour du pôle urbain central de Saint Marcellin et de pôles secondaires de Vinay et de Chatte, essentiellement rural et peu dense avec une vocation agricole et industrielle bien ancrée. Il s'agit d'un territoire attractif, facilement accessible et bien desservi entre deux territoires influents : l'agglomération grenobloise et la vallée du Rhône.

Le territoire communal de Murinais, d'une superficie de 822 ha est inclus dans le district naturel du plateau de Chambaran. Il s'agit d'une commune intermédiaire entre les communes du Plateau de Chambaran (communes très boisées) et les communes de la basse vallée de l'Isère (comme Vinay avec prédominance de l'agriculture, notamment la culture de la noix).

La commune de Murinais se caractérise par une topographie mouvementée. Son territoire s'étage entre 357 m et 665 m d'altitude.

Trois cours d'eau parcourent le territoire communal dont deux prennent leur source sur la commune même : le Merdaret (quelquefois appelé ruisseau de Murinais), le Quincivet et le Doz.

Ces cours d'eau, affluents de la Cumane sont classés en première catégorie piscicole.

La commune de Murinais est faiblement boisée. Cependant les boisements ont tendance à gagner lentement en superficie du fait de l'abandon de certaines zones difficiles d'accès pour l'agriculture.

Concernant les secteurs construits, le bourg se situe sur un replat, en hauteur dans un cadre boisé au Nord et ouvert au Sud. Il s'organise avec en premier plan l'habitat et en arrière-plan l'église et le couvent qui dominent. Autour une couronne de jardins et de cultures.

Il existe de nombreux bâtiments de qualité. La commune est riche d'un patrimoine rural bâti. Une soixantaine de fermes (encore ou non en activité) ponctuent le territoire.

La commune de Murinais n'a jamais accueilli de hameaux. Les hameaux de Pré Tournu, Colombier et Charouza se sont constitués très récemment autour d'anciennes fermes, formant une succession de maisons indépendantes.

3 Mise à jour du schéma directeur d'assainissement usée

Le schéma directeur d'assainissement eaux usées de la commune a été réalisé en 2004 et mis à jour en octobre 2012. Cette mise à jour (jointe au présent dossier en **annexe 1**), a principalement permis :

- de proposer des scénarios d'assainissement pour l'assainissement collectif du centre bourg, notamment la suppression de la fosse septique communale et la réalisation d'une unité de traitement,
- de modifier le zonage d'assainissement non collectif au lieu-dit « Sous le Château », site du projet de camping d'une centaine d'emplacements. Ce secteur, initialement classé en zone rouge (inapte à l'assainissement autonome) est à présent classé en « zone verte hachurée », à savoir : zone d'assainissement non collectif, apte sous contrainte, avec techniques spécifiques (fosses toutes eaux et filtre planté de bambous, fosses toutes eaux et lit filtrant).

Remarque : le classement initial de 2004 en zone rouge avait été réalisé en l'absence de sondage pédologique et de test d'infiltration

A ce jour, les différents travaux suivants, prévus dans le schéma directeur de 2012, ont été réalisés :

- suppression de la fosse septique communale,
- construction d'une station d'épuration : construite en 2013, la station est communale, située à l'aval du bourg, hors zone humide, sur un terrain disponible, en bordure de route. Le collecteur est prolongé sur le chemin de Chevrières à Murinais, il est rendu étanche et échappe au périmètre de protection du pompage de Vivier. L'épuration est réalisée à l'aide d'un filtre planté de roseaux, suivi d'un deuxième étage de filtration afin de respecter l'objectif de qualité des eaux du ruisseau de Murinais (bon état physicochimique en 2015). Le dimensionnement est effectué pour une capacité de 300 équivalents habitants. Cette capacité permet de traiter les effluents de la population du village actuellement raccordée (168 habitants) et les nouveaux habitants à l'échéance du PLU,
- mise à jour des plans d'assainissement collectif de la commune (**cf annexe 2** du présent dossier)

A noter que la commune prévoit la mise en séparatif de son réseau du centre Bourg.

4 Schéma directeur et zonage d'assainissement pluvial

4.1 Etat des lieux du système d'assainissement pluvial

4.1.1 Contexte hydrographique

Le contexte hydrographique, les enjeux et les différents événements historiques relatifs aux cours d'eau sur le territoire communal sont détaillés dans le rapport de présentation accompagnant la carte des aléas sur la commune (RTM – mai 2004).

Ces derniers sont rappelés dans les paragraphes ci-dessous.

De par sa situation géographique, en bordure immédiate des Chambarans, la commune de Murinais présente un réseau hydrographique réduit s'appuyant sur 3 ruisseaux aux débits relativement faibles hors des crues :

- **le ruisseau de Murinais**, appelé en aval torrent du Merdaret,
- **le ruisseau du Quincivet**, qui se jette au niveau de la commune de Saint-Vérand dans La Cumane,
- **le ruisseau du Ravin de La Combe de Doz** qui conflue ensuite avec La Cumane sur la commune de Saint-Vérand.

En période de pluies intenses, orageuses, ou continues, les combes et thalwegs composant leurs bassins versants sont parcourus par de très forts ruissellements. Ils revêtent parfois un caractère torrentiel, tels qu'observé lors des événements de mai 2000 (estimés à une période de retour cinquantennale). **Les zones planes ou peu pentées en pied de coteaux, souvent marécageuses, jouent un rôle de tampon non négligeable.**

Certains espaces naturels, agricoles et forestiers, concourent à la protection des zones exposées en évitant le déclenchement de phénomènes, en limitant leur extension et/ou leur intensité.

Ils sont à préserver et à gérer :

- les champs d'expansion des crues du ruisseau de Murinais, que ce soit dans les prairies et cultures de la combe de la Girardièrre, ou en rive gauche aval du pont de la route de Chevières,
- les zones marécageuses ou d'inondation de pied de versant ayant un rôle de régulation hydraulique, notamment les roselières situées le long du ruisseau de Murinais entre le débouché de la combe de la Girardièrre et le pont de Chevières,
- les prairies, haies, bois sur les versants soumis à d'importants ruissellements.

De plus, dans le bassin versant du ruisseau de Murinais (combe de la Girardièrre en particulier), les freins à l'écoulement des eaux du fait d'une faible section de certains busages, voire de certains obstacles et même d'embâcles, ne provoquent guère de perturbations importantes sinon le débordement sur les cultures, et participent au contraire à la rétention (partielle) des eaux de crue et des flottants. Ils doivent donc être a priori conservés, ou en tout état de cause modifiés seulement après avoir vérifié l'intérêt, et l'incidence pour l'aval, de leur changement.

Rappelons que la prévention des risques sur les communes en aval, en particulier Chattes, demande de ne pas accélérer les vitesses d'écoulement sur les communes en amont telles que Murinais.

En effet, à l'aval de la commune, des risques forts pèsent sur divers points ; mise en charge d'ouvrages, érosion des berges, embâcles, débordements (SOGREAH, 1997). La commune de Chatte est particulièrement concernée.

Remarque : les eaux pluviales collectées sur les zones urbanisées et urbanisables du PLU, ont pour exutoire le réseau hydrographique décrit ci-dessus. Aussi, il est indispensable, afin de ne pas augmenter les risques, lors des crues exceptionnelles des ruisseaux, de mettre en œuvre une politique de gestion des eaux pluviales permettant de limiter et compenser les effets de l'imperméabilisation des sols liés à l'urbanisation.

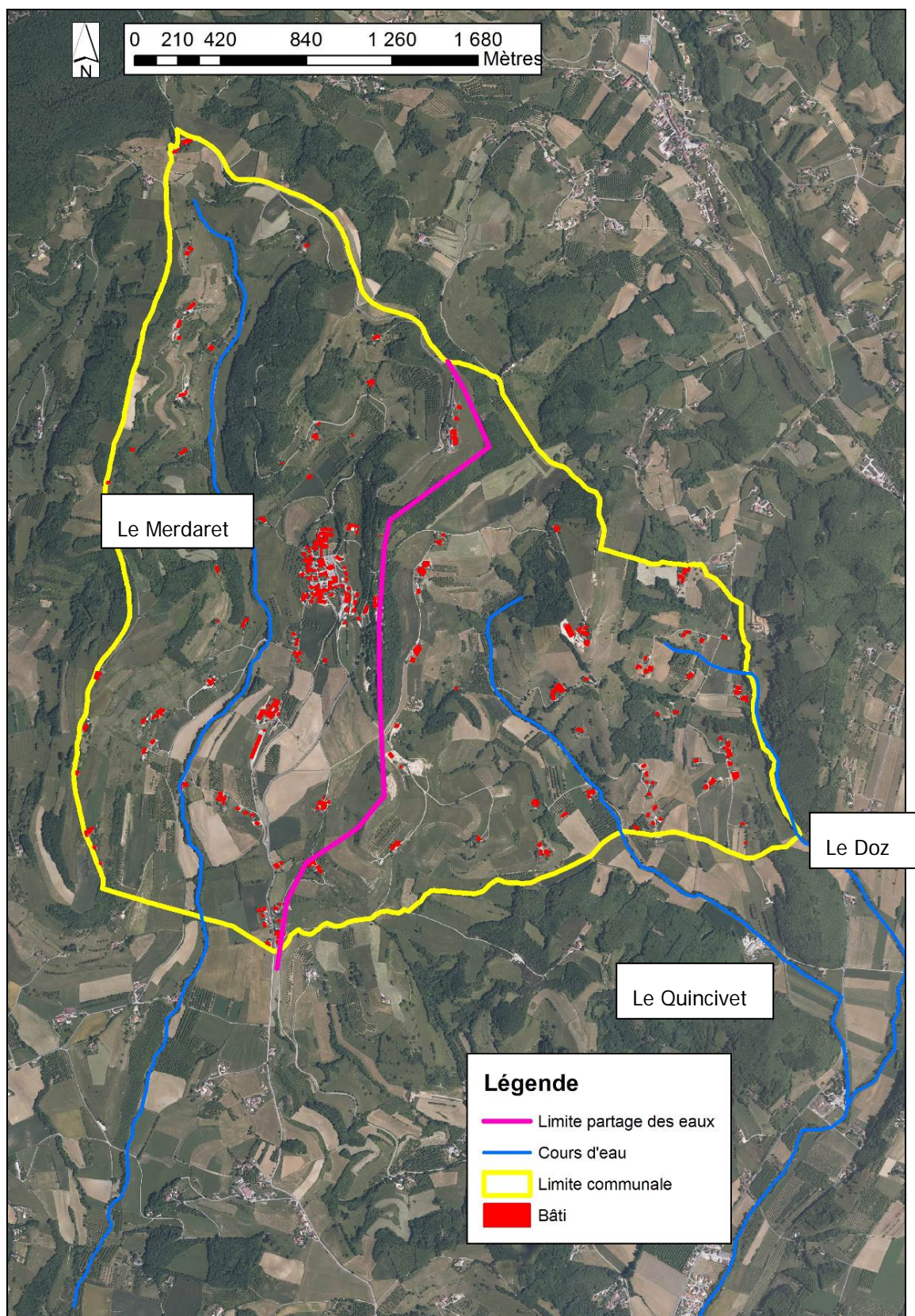


Figure 2 : réseau hydrographique de la commune et urbanisation

4.1.2 La gestion des eaux pluviales sur la commune

4.1.2.1 Généralité - historique

La présente étude a permis la réalisation des plans des réseaux canalisés d'assainissement eaux usées et eaux pluviales. Ces plans sont présentés en **annexe 2**

Le centre Bourg dispose d'un système de collecte des eaux pluviales composé d'un réseau canalisé séparatif et unitaire (rue principale passant devant la mairie et zone Nord du Colombier). Le point de rejet de l'ensemble des zones collectées est le ruisseau du Murinais, situé en contrebas du captage AEP du Vivier.

Remarque : à noter l'erreur de branchement au carrefour rue des Sapeurs Pompier / RD71C : le réseau séparatif eaux usées se rejette dans le réseau unitaire au lieu de se connecter au réseau séparatif eaux usées qui se prolonge.

On notera la présence d'un déversoir d'orage à la connexion entre les réseaux séparatifs et le réseau unitaire, dont le fonctionnement n'est pas connu. Ce dernier est prévu d'être supprimé une fois la mise en séparatif des réseaux réalisée.

Les évènements du 13 mai 2000 témoignent de l'importance du problème de gestion des eaux pluviales face à des volumes de crue estimés à 2500 m³ au bas de la rue des sapeurs-pompier dont 200 m³ d'inondation dans les caves et rez-de-chaussée (CEDRAT, 2001).

La part des débits de pointe provenait à 57% de la route départementale en amont (selon le scénario du 13 mai 2000 avec évacuation via la buse sous la RD71 et celle sous la route d'Argentine vers d'autres bassins versants). L'ancien exutoire naturel de la dépression de cette rue est bloqué depuis la construction de 2 habitations et l'installation de leurs clôtures. Le réseau EP ne pouvait absorber tout le débit d'une crue même décennale.

A ce jour, les différents aménagements ont été réalisés :

- réalisation d'un bassin de stockage de 1320 m³, tamponnant les débits de crue générés par les bassins versants amont (RD 71, zone du futur lotissement...), le débit de fuite du bassin est fixé à 50 l/s (correspondant à un niveau d'eau maximum dans le bassin). L'ouvrage est dimensionné pour une pluie de période de retour 100 ans, et en condition future d'occupation des sols, à savoir une fois le lotissement réalisé,
- réalisation d'un fossé de collecte en pied de talus de la RD 71, permettant d'acheminer les eaux pluviales du talus et de la RD71.



Bassin de stockage et fossé de collecte

- rénovation du caniveau de collecte de la RD 71 et du dispositif d'entonnement,



Caniveau de collecte RD71

- augmentation du diamètre (passage de DN400 à DN 600) du collecteur eaux pluviales à l'aval du carrefour rue principale/rue des sapeurs-pompiers en direction du point de rejet.

4.1.2.2 Diagnostic du système actuel

L'ensemble des aménagements ayant été réalisé de manière discontinue dans le temps et sans vérification de l'impact global de ces derniers sur les dysfonctionnements passés, nous avons diagnostiqué la situation actuelle rue des sapeurs-pompiers avec les ouvrages en place à ce jour.

Pour ce faire nous avons modélisé, à l'aide du logiciel CANOE, le réseau de collecte de la rue des sapeurs pompiers jusqu'à l'exutoire dans le ruisseau du Merdaret.

Le schéma du modèle réalisé est présenté ci-dessous :

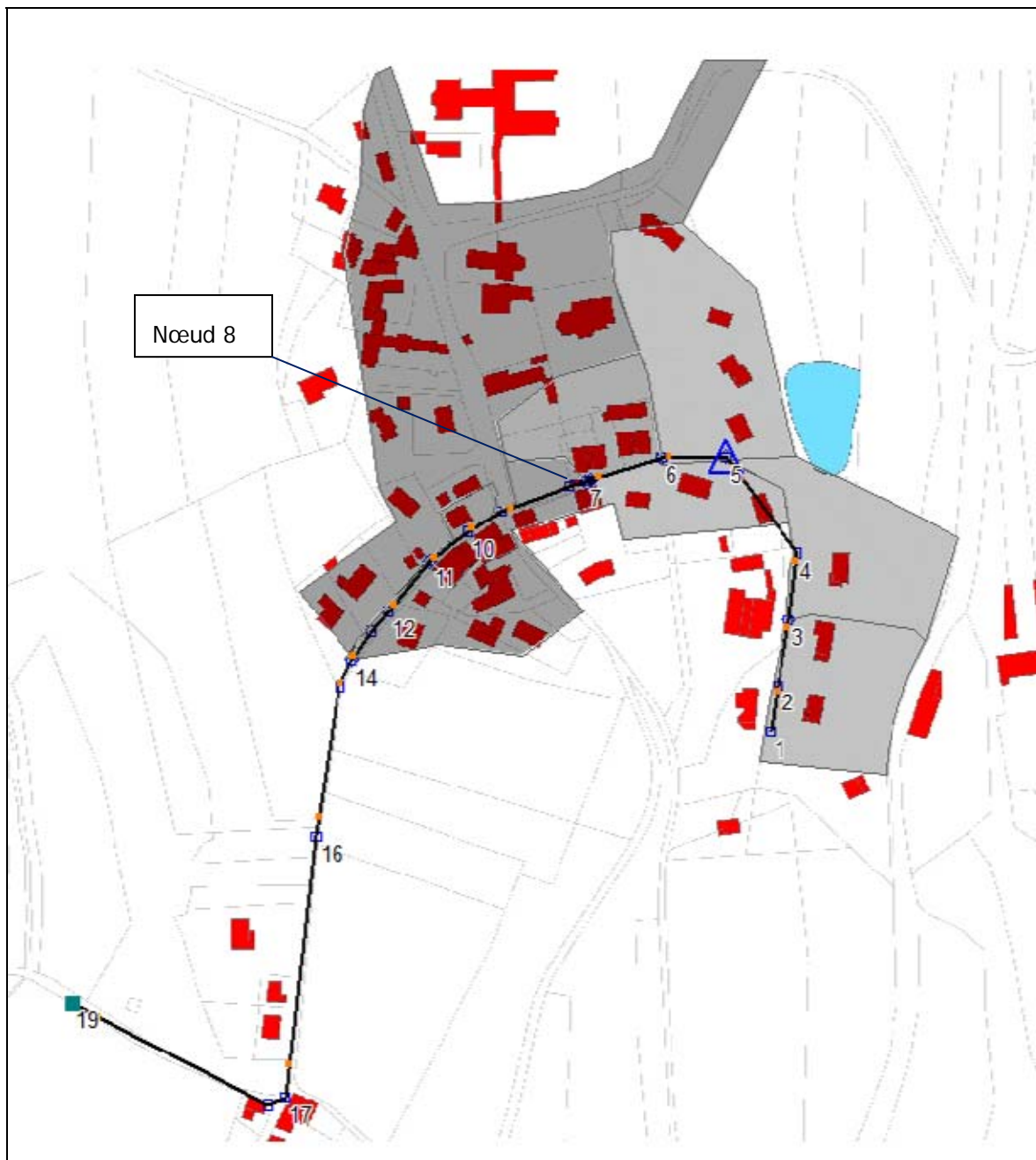


Figure 3 : schéma du modèle

Les caractéristiques des tronçons et des bassins versants pris en compte sont présentés en **annexe 3**.

Un débit de 50 l/s est injecté dans le nœud 5, correspondant au débit de fuite du bassin de stockage.

La pluie de projet prise en compte est une pluie double triangle, **de période de retour 30 ans** (construite sur la base des coefficients de Montana de la station météo France Grenoble Saint Geoirs) dont la durée de l'épisode de pluie intense est de 10 mn (temps de concentration estimé du bassin versant). Le hyétogramme de cette pluie est présenté sur la **figure** ci-dessous.

L'annexe 4 présente les coefficients de Montana utilisés pour la construction des pluies de projet.

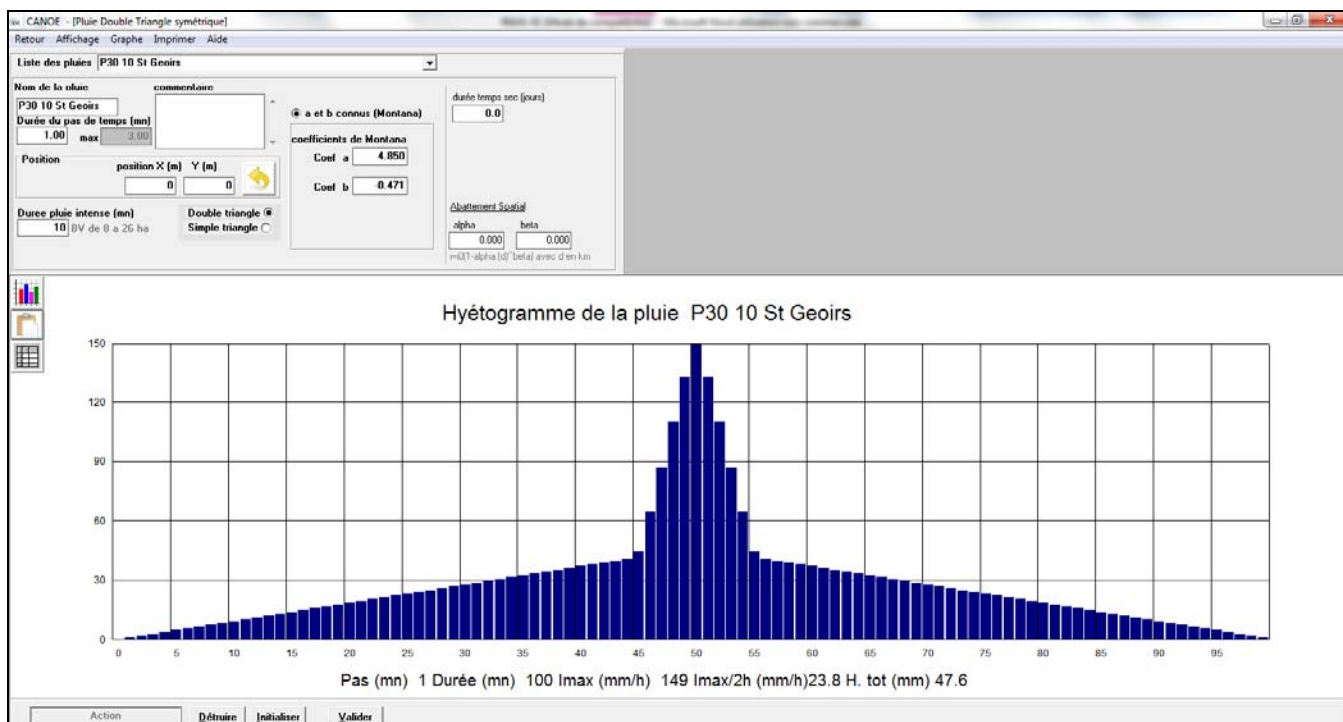


Figure 4 : hyétoGramme de la pluie de projet de période de retour 30 ans

Résultats des simulations

Les **figures ci-dessous** présentent les lignes d'eau dans le tronçon amont (nœud 1 à 9) et dans le tronçon aval (nœud 9 à 19).

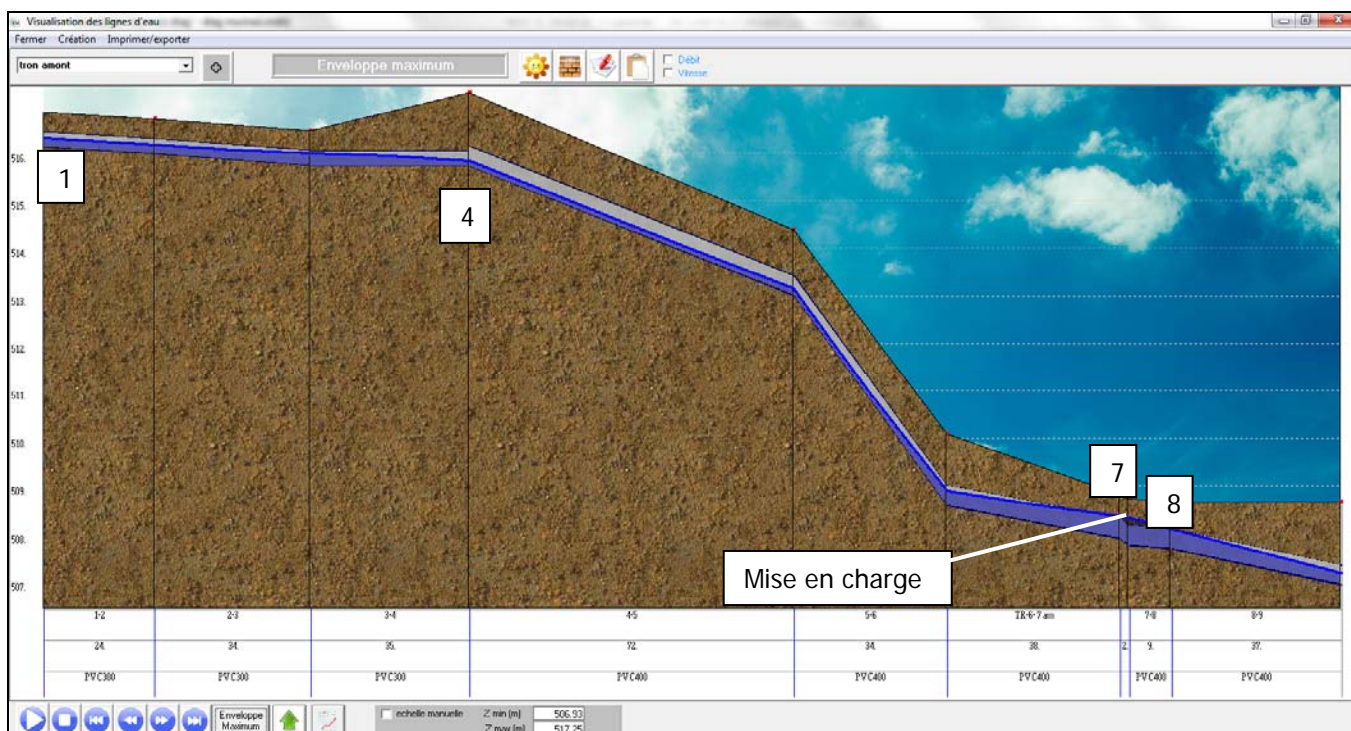


Figure 5 : ligne d'eau maximale dans le tronçon amont

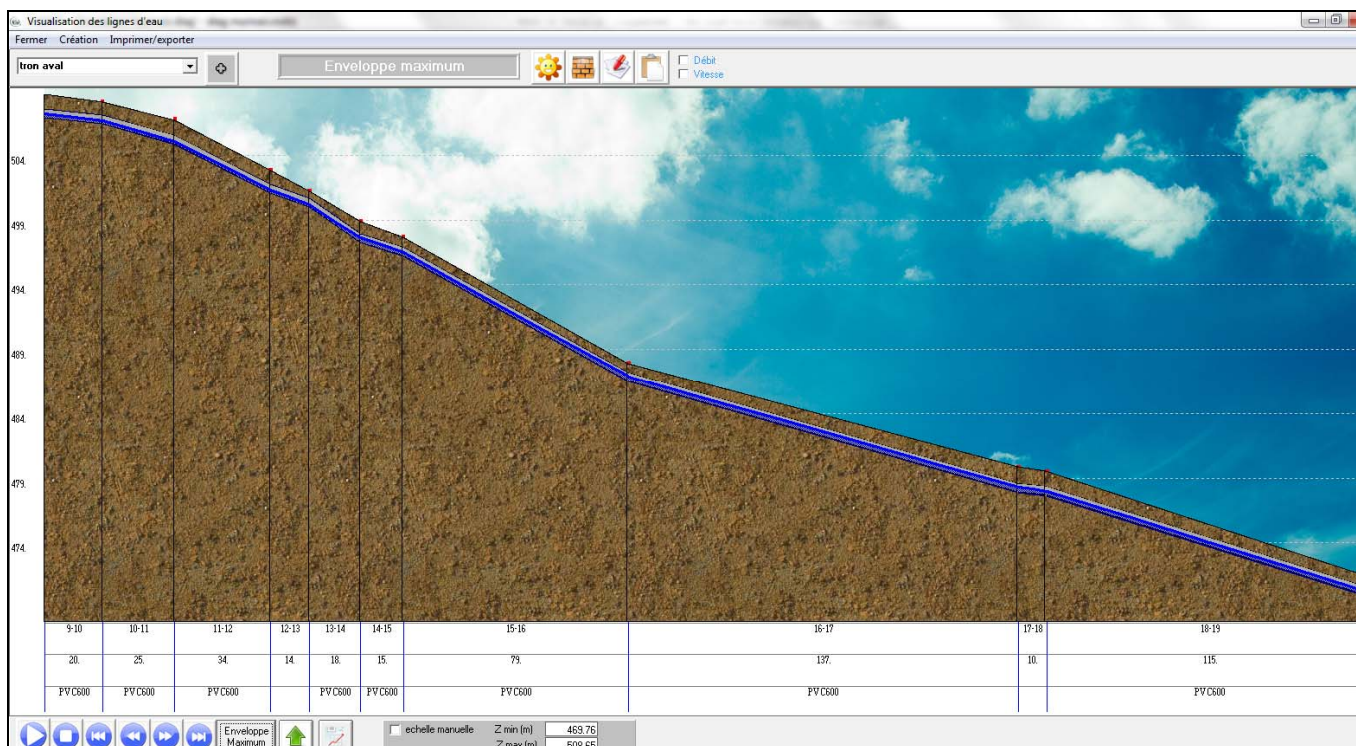


Figure 6 : ligne d'eau maximale dans le tronçon aval

Le réseau est suffisamment dimensionné pour faire transiter un débit généré par un évènement pluvieux de période de retour 30 ans.

On notera la pente faible sur les tronçons suivants :

- 0.45 % entre les nœuds 1 et 4,
- pente quasi nulle entre les nœuds 3 et 4 : 0.06%,
- à l'aval de la connexion avec le bassin de rétention : 0.7 % entre les nœuds 7 et 8.

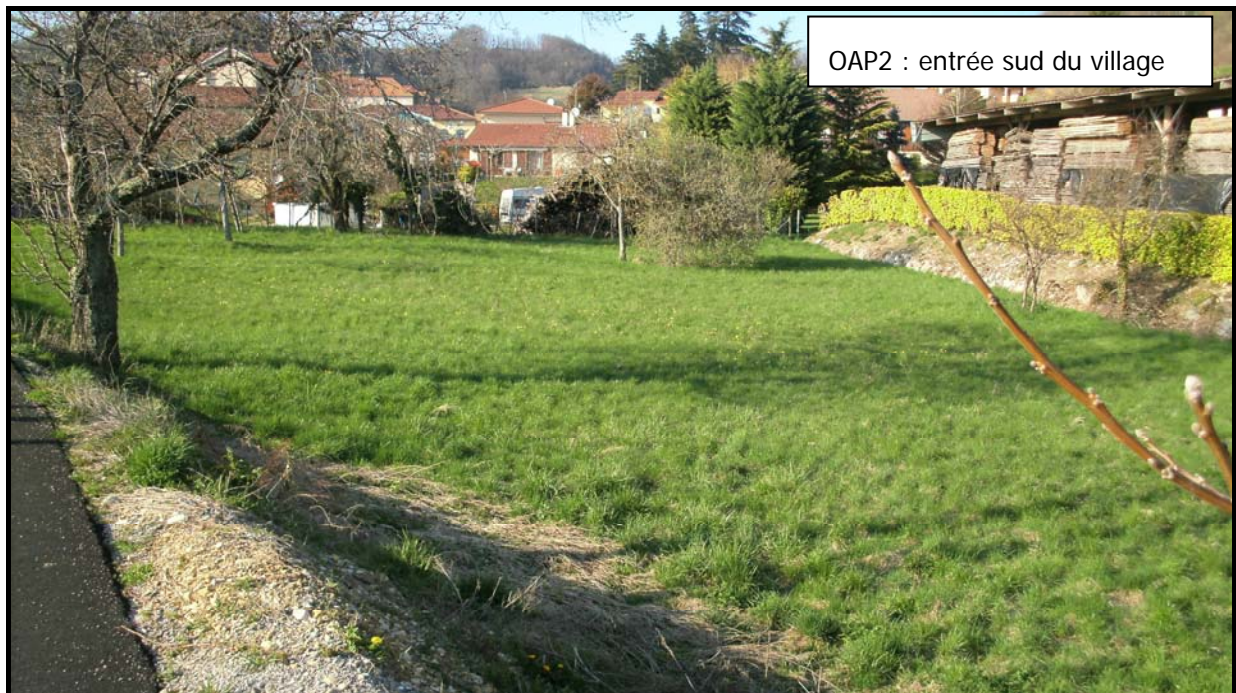
Ces pentes faibles et donc les faibles capacités du réseau expliquent la mise en charge **sans débordement** du réseau à proximité immédiate du nœud 7.

4.2 Projet d'urbanisation et eaux pluviales

4.2.1 Le projet d'aménagement et de développement durable (PADD) du PLU

Le projet du PLU prévoit un **gisement foncier de 1,43 ha** répartis de la manière suivante :

- 1,25 ha répartis sur les 3 OAP du centre bourg,
- 0,18 ha réparti sur deux parcelles, au lieu-dit « Le Charouza ».



4.2.2 Gestion des eaux pluviales des différentes OAP

La **figure 7** page suivante présente les secteurs d'urbanisation future prévus par le PLU au centre bourg et leur positionnement au regard des cours d'eau et des réseaux de collecte des eaux pluviales.

OAP1 : site du Belvédère

L'ensemble des futurs secteurs bâtis est situé hors zone d'aléas selon la carte des aléas établie en 2004 et modifiée en 2013.

Les eaux pluviales liées à la principale opération seront gérées par des noues secondaires ayant pour exutoire le bassin de rétention existant situé en contrebas du terrain. Les aménagements sont détaillés dans la « *notice d'incidence en procédure de déclaration au titre de la loi sur l'eau* » - ERGH Aout 2010.

Remarque : compte tenu de la mauvaise aptitude des sols à l'infiltration, les eaux pluviales du projet ne seront pas infiltrées mais dirigées directement dans le bassin de stockage collectif existant, dimensionné à cet effet.

OAP3 : entrée sud du village

Ce projet se situe sur une parcelle de 1680 m², dont le **quart sud** est situé en zone d'aléa moyen d'inondations en pied de versant et la partie Nord en zone d'aléa faible inondations en pied de versant.

Aussi, les constructions (3 logements sont prévus) devront être réalisées uniquement sur la partie Nord de la parcelle et devront respecter les recommandations de la DDT38, relatives à la prévention des dommages contre l'action des eaux et rappelées ci-dessous :

Bi'1 (zone bleue)

Construction

- autorisé,
- $RESI \leq 0,20$ à $0,50$,
- surélévation du niveau habitable pour mise hors d'eau d'environ 0,60 m par rapport au niveau moyen du terrain naturel,
- partie du bâtiment située sous ce niveau, ni aménagée (sauf protection par cuvelage étanche jusqu'à cette cote), ni habitée,
- prévention contre tout dommage dû à l'action des eaux.

Affouillement et exhaussement :

- interdit sauf dans le cadre de travaux et aménagement de nature à réduire les risques ou d'infrastructures de desserte,
- étude d'incidence.

Les eaux pluviales ruisselant sur les surfaces imperméables (toitures, zone de stationnement, cheminements...) devront être rejetées à débit limité dans le réseau communal situé en bordure de parcelle, sous la voirie.

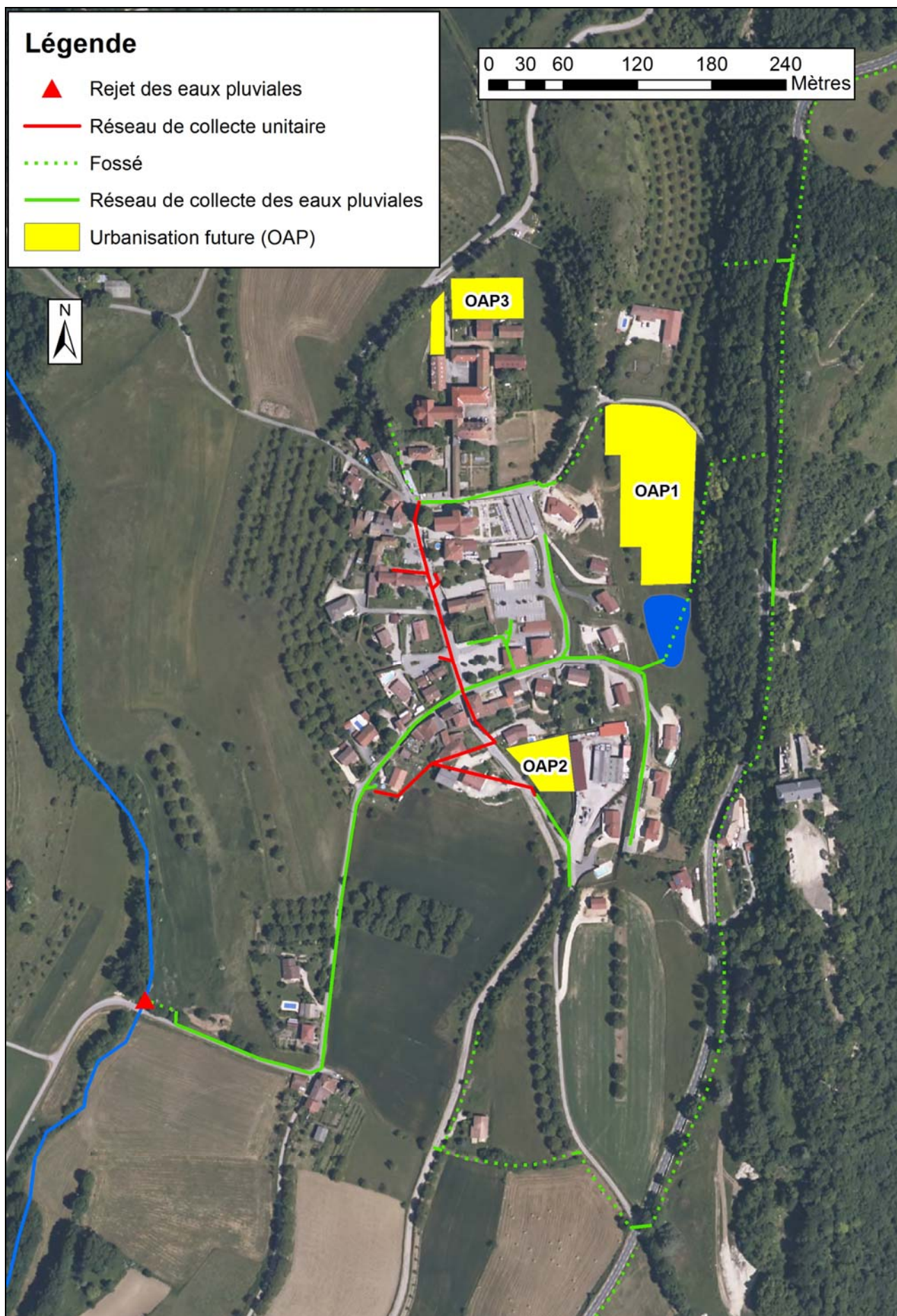


Figure 7 : zone d'urbanisation future du PLU

OAP2 : site du couvent Notre Dame de la Croix

L'ensemble du secteur pouvant admettre des constructions nouvelles est situé hors zone d'aléas selon la carte des aléas établie en 2004 et modifiée en 2013.

Les eaux pluviales ruisselant sur les surfaces imperméabilisées dans le cadre de l'opération (toitures, voiries, zone de stationnement, cheminements...) devront être rejetées à débit limité dans le réseau communal situé en bordure du site.

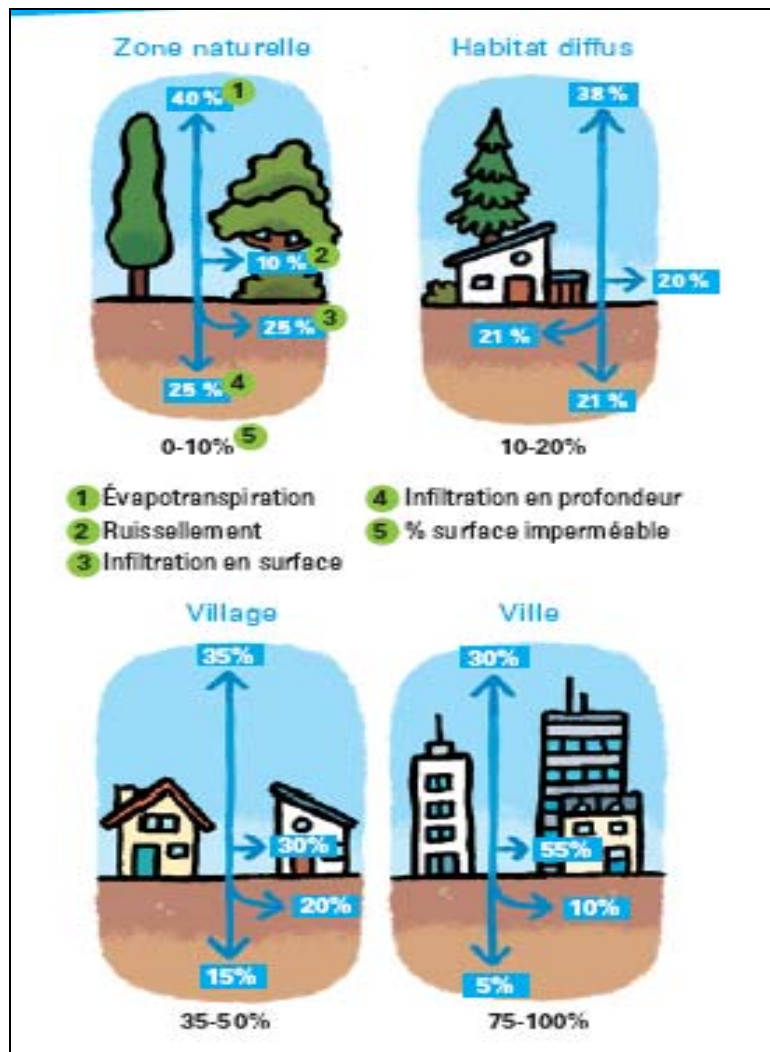
4.2.3 Rappel de l'impact de l'urbanisation sur la gestion des eaux pluviales

L'imperméabilisation des sols 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, d'où :

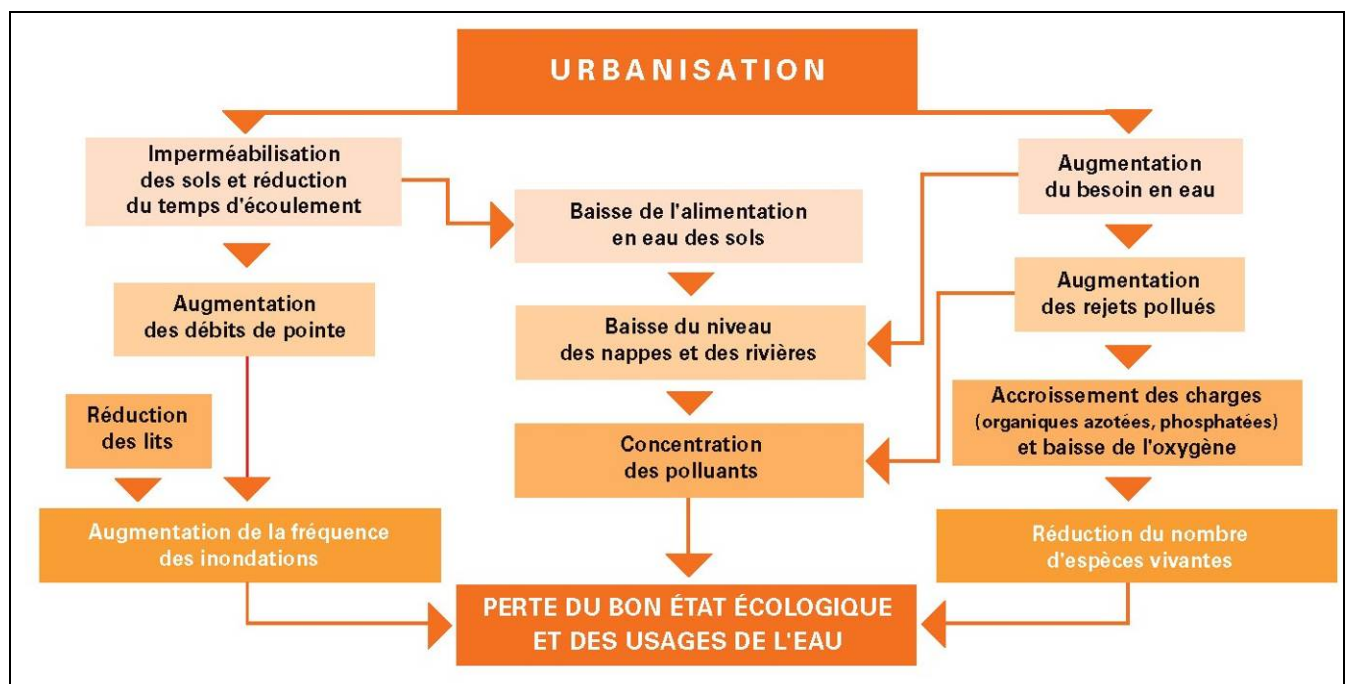
- la réduction du temps de réponse du bassin versant, en supprimant la temporisation que génère l'infiltration des premières pluies (c'est-à-dire lorsque le sol dispose de sa capacité maximale de rétention) ; la montée des eaux est plus rapide, ce qui constitue un facteur aggravant en termes de risque,
- l'augmentation manifeste du débit de pointe lorsque la pluie est de courte durée, par rapport à un sol naturel qui aurait assuré l'infiltration de la totalité de la pluie,
- le net accroissement des volumes ruisselés au cours de l'événement ; pour les grands bassins versants, ceci conduit à aggraver la combinaison des apports des sous-bassins et à accroître les hauteurs de submersion dans les zones inondables, les volumes à stocker étant plus importants.

De plus, l'urbanisation, donc l'imperméabilisation des sols, modifie le cycle naturel de l'eau et les différentes proportions d'eau qui s'infiltrent, s'évaporent ou ruissellent en surface, lors des événements pluvieux, conduisant notamment à une augmentation des débits et volumes ruisselés lors d'événements pluvieux importants.

Le schéma ci-dessous synthétise la modification de ces paramètres en fonction du taux d'imperméabilisation des sols.



Le schéma ci-dessous synthétise l'impact de l'urbanisation sur le cycle de l'eau.



4.2.4 Les principes de gestion retenus

Le principe de base à respecter est le principe de non-aggravation de l'état initial au niveau quantitatif.

Le premier objectif recherché est l'infiltration des eaux pluviales à la parcelle.

Si l'infiltration n'est pas possible (secteur à risque de glissement de terrain, périmètres de captage AEP...), l'objectif est de minimiser les incidences, en termes quantitatifs, des projets d'urbanisation sur le milieu récepteur (ruisseau du Murinais essentiellement), **par une régulation du débit émis par la parcelle aménagée lors d'un événement pluvieux.**

Aussi, l'objectif principal est de minimiser les incidences quantitatives des aménagements sur le cours d'eau du **Merdaret dont les enjeux ont été rappelés au paragraphe 3.1.**

La méthode consiste à déterminer le débit spécifique décennal du bassin versant (en l/s/ha) des cours d'eau, base de calcul au **débit de fuite à imposer en sortie des projets** (hormis pour le projet du Belvédère qui dispose déjà d'un ouvrage collectif de tamponnement existant).

4.2.5 Calcul du débit de fuite et des ouvrages de rétention

4.2.5.1 Calculs des débits de fuite

Les débits décennaux du ruisseau du Merdaret sont calculés en utilisant les méthodes suivantes :

- Méthode Crupedix : $Q_{10 \text{ ans}} = S^{0.8} (P_{j10}/80)^2 R$
- Méthode de LAMA : $Q_{10 \text{ ans}} = S^{0.8} (P_{j10\text{centrée}}/73)^{1.5} R$
- Méthode de prédétermination des crues sur les bassins versants torrentiels (Cemagref – RTM, 2010) : $Q_{10 \text{ ans}} = 0.56 S^{0.97}$

Avec :

- S : superficie du bassin versant en km²
- P_{j10} : pluie journalière maximale annuelle décennale en mm = 87.5 mm (données Météo France - station St Geoires)
- R coefficient régional pris égal à 1,

La **figure 8** page suivante présente le bassin versant du Merdaret au point de confluence avec le cours d'eau du Messin.

La surface du bassin versant du ruisseau du Merdaret est de 6,72 km².

Les résultats des calculs de débits décennaux et débits spécifiques décennaux (en l/s/ha) sont présentés dans le tableau suivant :

Cours d'eau	Surface bassin versant (km ²)	Q10 Crupedix (m ³ /s)	Q10 LAMA (m ³ /s)	Q10 Cemagref/RTM (m ³ /s)	Moyenne des débits	Débit spécifique (l/s/ha)
Merdaret	6.72	7.1	7.3	5.4	6.6	9.9

Aussi, afin de ne pas aggraver le débit du cours d'eau pour une crue décennale, nous préconisons que le débit de fuite des secteurs restant à urbaniser soit de 10°l/s/ha avec un minimum de 3 l/s, afin d'éviter l'obturation de l'organe de vidange.

En effet le tableau ci-dessous indique que, pour respecter un débit de sortie de 3 l/s d'un ouvrage de stockage des eaux pluviales, l'orifice de sortie varie entre 3 cm et 6 cm (en

fonction de la hauteur d'eau au-dessus de l'orifice). Des risques d'obstruction de l'orifice (feuilles...) sont à craindre pour des diamètres plus petits.

Hauteur d'eau dans l'ouvrage par rapport au centre de l'orifice	Débit autorisé	Diamètre de l'orifice à repecter
20 cm	3 l/s	6 cm
50 cm		4 cm
1 m		4 cm
1.5 m		3 cm

Remarque : compte tenu des surfaces urbanisables des différentes OAP et des 2 parcelles urbanisables au lieu-dit « Charouza », le débit de fuite pour l'ensemble de la commune sera de 3 l/s

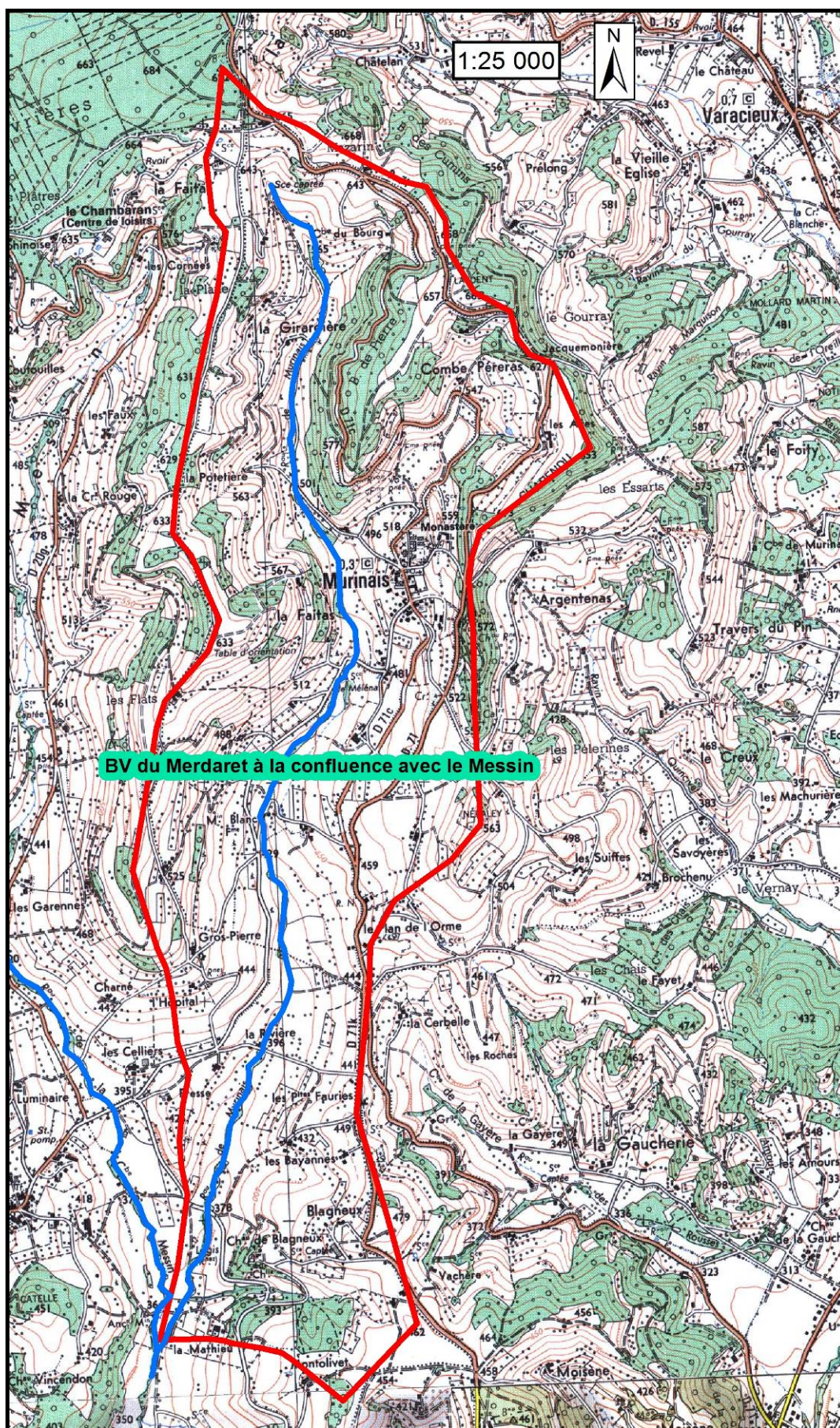


Figure 8 : bassin versans du Merdaret

4.2.5.2 Traduction du débit de fuite en volumes de stockage

Nous proposons, pour des raisons de simplicité de mise en œuvre, de traduire le débit de fuite autorisé (3 l/s) en volume à stocker.

Pour ce faire nous avons calculé, à l'aide de la méthode des pluies, les volumes nécessaires à mettre en œuvre (afin de respecter le débit de fuite de 3 l/s/ha) pour différentes tailles de parcelles et différents taux d'imperméabilisation et ce pour une pluie de période de retour 30 ans.

Ces calculs techniques sont uniquement destinés à trouver le « juste » ratio de stockage à mettre en œuvre en l/m² imperméabilisé, et ne sont pas à mener par les particuliers lors de leur projet de construction. La seule connaissance du nombre de m² imperméabilisé (toiture, parking, ... et plus généralement tout revêtement imperméable) permettra de connaître le volume de stockage à mettre en œuvre sur la parcelle.

Les résultats de ces calculs sont présentés dans le tableau ci-dessous.

OAP2 : site du couvent Notre Dame de la Croix

		Volume à stocker avec application de la méthode des pluies		
Surface parcelle en m ²	Surface imperméabilisée en m ²	Volume à stocker en m ³	Volume à stocker en l/m ² imp	Volume à stocker avec application de 60 l/m ² imp
2400	1000	59	59	60
2400	800	50	62	48
2400	600	45	75	36

Aussi, sur ce secteur, nous proposons de retenir la valeur de 60 l/m² imperméabilisé.

OAP 3 : entrée sud du village

		Volume à stocker avec application de la méthode des pluies		
Surface parcelle en m ²	Surface imperméabilisée en m ²	Volume à stocker en m ³	Volume à stocker en l/m ² imp	Volume à stocker avec application de 55 l/m ² imp
1680	800	39	48	44
1680	600	32	53	33
1680	400	25	62	22

Aussi, sur ce secteur, nous proposons de retenir la valeur de 55 l/m² imperméabilisé.

Autres secteurs, dont secteur Charouza :

		Volume à stocker avec application de la méthode des pluies		
Surface parcelle en m ²	Surface imperméabilisée en m ²	Volume à stocker en m ³	Volume à stocker en l/m ² imp	Volume à stocker avec application de 20 l/m ² imp
800	135	2.1	15.5	2.7
800	200	3.2	16	4
800	335	7	21	6.7

Aussi, sur ce secteur, nous proposons de retenir la valeur de 60 l/m² imperméabilisé.

L'application de ces règles de stockage est en adéquation avec les besoins de stockage obtenus par application de calculs hydrologiques / hydrauliques (méthode des pluies).

A noter qu'afin de simplifier les règles de gestion des eaux pluviales dans le règlement d'urbanisme, nous proposons de ne pas appliquer plusieurs règles de stockage en fonction de la taille des parcelles et de leur imperméabilisation.

Il appartiendra sur les différents projets, aux Maîtres d'ouvrage et architecte, de réaliser une étude technique détaillée afin de choisir la solution souhaitée (stockage individuel sur toiture, zones de stockage regroupant plusieurs secteurs, combinaison infiltration/stockage...) permettant de respecter le débit de fuite global de 3 l/s.

Le guide de gestion des eaux pluviales et de mise en œuvre de techniques alternatives, réalisé par la région Rhône-Alpes et s'adressant particulièrement aux élus locaux et à leurs équipes, est présenté en **annexe 5**.

4.3 Zonage eaux pluviales et règlement associé

Trois zones distinctes, faisant l'objet d'un règlement légèrement différent, sont établies et présentées dans les paragraphes suivants :

- La zone AU, permettant de mettre en œuvre un règlement spécifique à l'OAP1,
- La zone UAa, permettant de mettre en œuvre un règlement spécifique à l'OAP2,
- La zone UA, permettant de mettre en œuvre un règlement spécifique à l'OAP3,
- L'ensemble des autres zones.

Rappel : surface du projet = surface des parcelles concernées par le projet additionné à la surface du bassin versant intercepté.

4.3.1 La zone AU

Principes / Généralités

Sont concernés par ce qui suit :

- toutes les opérations dont la surface imperméabilisée est supérieure à 50 m² (voirie et parking compris). En cas de permis groupé ou de lotissement, c'est la surface totale de l'opération qui est comptabilisée ;
- tous les cas d'extension modifiant le régime des eaux : opérations augmentant la surface imperméabilisée existante de plus de 20%, parking et voirie compris ;
- tous les cas de reconversion/réhabilitation dont la surface imperméabilisée est supérieure à 50 m² : le rejet doit se baser sur l'état initial naturel du site. La surface imperméabilisée considérée est également celle de l'opération globale ;
- tous les parkings imperméabilisés de plus de 10 emplacements.

La commune n'a pas d'obligation de collecte des eaux pluviales issues des propriétés privées. Le principe de gestion des eaux pluviales est le rejet au milieu naturel. Il est de la responsabilité du propriétaire ou occupant.

L'infiltration sur l'unité foncière doit être la première solution recherchée pour l'évacuation des eaux pluviales recueillies sur l'unité foncière.

L'infiltration devra être compatible avec les servitudes relatives aux périmètres de protection des captages d'eau potable. L'infiltration est interdite sur les zones classées en risque de glissement de terrain (se reporter à la carte des risques naturels sur la commune).

Dans l'hypothèse d'une impossibilité technique justifiée de procéder par infiltration (des essais d'infiltration sont nécessaires), le rejet de l'excédent non infiltrable sera dirigé de préférence vers le milieu naturel.

Dans tous les cas, le pétitionnaire devra rechercher des solutions limitant les quantités d'eaux de ruissellement ainsi que leur pollution.

Contrôle de conception

Les services de la commune contrôleront la conformité des projets au titre de la protection du réseau public et de la gestion des risques de débordements. A cet effet, le pétitionnaire déposera un dossier comportant les résultats des essais d'infiltration ainsi qu'un plan sur lequel doivent figurer :

- l'implantation et le diamètre de toutes les canalisations et tous les regards en domaine privé ;
- la nature des ouvrages annexes (regards, grilles...), leur emplacement projeté et leurs cotes altimétriques rattachées au domaine public ;
- les profondeurs envisagées des regards de branchement aux réseaux publics ;
- les diamètres des branchements aux réseaux publics ;
- les surfaces imperméabilisées (toitures, voiries, parkings de surface...) raccordées et ce, par point de rejet ;
- l'implantation, la nature et le dimensionnement des ouvrages d'infiltration, de stockage et de régulation des eaux pluviales.

Seront de même précisées, la nature, les caractéristiques et l'implantation des ouvrages de traitement pour les espaces où les eaux de ruissellement sont susceptibles d'être polluées.

4.3.2 La zone UA

Principes / Généralités

La commune n'a pas d'obligation de collecte des eaux pluviales issues des propriétés privées. Le principe de gestion des eaux pluviales est le rejet au milieu naturel. Il est de la responsabilité du propriétaire ou occupant.

L'infiltration sur l'unité foncière doit être la première solution recherchée pour l'évacuation des eaux pluviales recueillies sur l'unité foncière.

L'infiltration devra être compatible avec les servitudes relatives aux périmètres de protection des captages d'eau potable. L'infiltration est interdite sur les zones classées en risque de glissement de terrain (se reporter à la carte des risques naturels sur la commune).

Dans l'hypothèse d'une impossibilité technique justifiée de procéder par infiltration (des essais d'infiltration sont nécessaires), le rejet de l'excédent non infiltrable sera dirigé de préférence vers le milieu naturel. Les conditions de rejet au milieu naturel sont les mêmes que celles au réseau public, décrits dans le paragraphe suivant.

L'excédent d'eau pluviale n'ayant pu être infiltré est soumis à des limitations avant rejet au milieu naturel ou au réseau d'assainissement pluvial public.

Dans tous les cas, le pétitionnaire devra rechercher des solutions limitant les quantités d'eaux de ruissellement ainsi que leur pollution.

Conditions d'admission au réseau public ou au milieu naturel

Sont concernés par ce qui suit :

- toutes les opérations dont la surface imperméabilisée est supérieure à 50 m² (voirie et parking compris). En cas de permis groupé ou de lotissement, c'est la surface totale de l'opération qui est comptabilisée ;
- tous les cas d'extension modifiant le régime des eaux : opérations augmentant la surface imperméabilisée existante de plus de 20%, parking et voirie compris ;
- tous les cas de reconversion/réhabilitation dont la surface imperméabilisée est supérieure à 50 m² : le rejet doit se baser sur l'état initial naturel du site. La surface imperméabilisée considérée est également celle de l'opération globale ;
- tous les parkings imperméabilisés de plus de 10 emplacements.

Pour les opérations définies ci-dessus, les débits rejetés au réseau public ou au milieu naturel, lorsque le pétitionnaire a démontré l'impossibilité d'infiltrer les eaux pluviales, ainsi que les volumes de stockage à mettre en œuvre sont les suivants :

- **le débit de rejet est fixé à 3 l/s,**
- **le volume de stockage à mettre en œuvre est de 55 l/m² imperméabilisé,**
- **la mise en œuvre d'un prétraitement des eaux pluviales pourra être exigée du pétitionnaire en fonction de la nature des activités exercées ou des enjeux de protection du milieu naturel environnant.**

Contrôle de conception

Les services de la commune contrôleront la conformité des projets au titre de la protection du réseau public et de la gestion des risques de débordements. A cet effet, le pétitionnaire déposera un dossier comportant les résultats des essais d'infiltration ainsi qu'un plan sur lequel doivent figurer :

- l'implantation et le diamètre de toutes les canalisations et tous les regards en domaine privé ;
- la nature des ouvrages annexes (regards, grilles...), leur emplacement projeté et leurs cotes altimétriques rattachées au domaine public ;
- les profondeurs envisagées des regards de branchement aux réseaux publics ;
- les diamètres des branchements aux réseaux publics ;
- les surfaces imperméabilisées (toitures, voiries, parkings de surface...) raccordées et ce, par point de rejet ;
- l'implantation, la nature et le dimensionnement des ouvrages d'infiltration, de stockage et de régulation des eaux pluviales.

Seront de même précisées, la nature, les caractéristiques et l'implantation des ouvrages de traitement pour les espaces où les eaux de ruissellement sont susceptibles d'être polluées.

4.3.3 La zone UAa

Principes / Généralités

La commune n'a pas d'obligation de collecte des eaux pluviales issues des propriétés privées. Le principe de gestion des eaux pluviales est le rejet au milieu naturel. Il est de la responsabilité du propriétaire ou occupant.

L'infiltration sur l'unité foncière doit être la première solution recherchée pour l'évacuation des eaux pluviales recueillies sur l'unité foncière.

L'infiltration devra être compatible avec les servitudes relatives aux périmètres de protection des captages d'eau potable. L'infiltration est interdite sur les zones classées en risque de glissement de terrain (se reporter à la carte des risques naturels sur la commune).

Dans l'hypothèse d'une impossibilité technique justifiée de procéder par infiltration (des essais d'infiltration sont nécessaires), le rejet de l'excédent non infiltrable sera dirigé de préférence vers le milieu naturel. Les conditions de rejet au milieu naturel sont les mêmes que celles au réseau public, décrits dans le paragraphe suivant.

L'excédent d'eau pluviale n'ayant pu être infiltré est soumis à des limitations avant rejet au milieu naturel ou au réseau d'assainissement pluvial public.

Dans tous les cas, le pétitionnaire devra rechercher des solutions limitant les quantités d'eaux de ruissellement ainsi que leur pollution.

Conditions d'admission au réseau public ou au milieu naturel

Sont concernés par ce qui suit :

- toutes les opérations dont la surface imperméabilisée est supérieure à 50 m² (voirie et parking compris). En cas de permis groupé ou de lotissement, c'est la surface totale de l'opération qui est comptabilisée ;
- tous les cas d'extension modifiant le régime des eaux : opérations augmentant la surface imperméabilisée existante de plus de 20%, parking et voirie compris ;
- tous les cas de reconversion/réhabilitation dont la surface imperméabilisée est supérieure à 50 m² : le rejet doit se baser sur l'état initial naturel du site. La surface imperméabilisée considérée est également celle de l'opération globale ;
- tous les parkings imperméabilisés de plus de 10 emplacements.

Pour les opérations définies ci-dessus, les débits rejetés au réseau public ou au milieu naturel, lorsque le pétitionnaire a démontré l'impossibilité d'infiltrer les eaux pluviales, ainsi que les volumes de stockage à mettre en œuvre sont les suivants :

- **le débit de rejet est fixé à 3 l/s,**
- **le volume de stockage à mettre en œuvre est de 60 l/m² imperméabilisé,**
- **la mise en œuvre d'un prétraitement des eaux pluviales pourra être exigée du pétitionnaire en fonction de la nature des activités exercées ou des enjeux de protection du milieu naturel environnant.**

Contrôle de conception

Les services de la commune contrôleront la conformité des projets au titre de la protection du réseau public et de la gestion des risques de débordements. A cet effet, le pétitionnaire déposera un dossier comportant les résultats des essais d'infiltration ainsi qu'un plan sur lequel doivent figurer :

- l'implantation et le diamètre de toutes les canalisations et tous les regards en domaine privé ;
- la nature des ouvrages annexes (regards, grilles...), leur emplacement projeté et leurs cotes altimétriques rattachées au domaine public ;
- les profondeurs envisagées des regards de branchement aux réseaux publics ;
- les diamètres des branchements aux réseaux publics ;
- les surfaces imperméabilisées (toitures, voiries, parkings de surface...) raccordées et ce, par point de rejet ;
- l'implantation, la nature et le dimensionnement des ouvrages d'infiltration, de stockage et de régulation des eaux pluviales.

Seront de même précisées, la nature, les caractéristiques et l'implantation des ouvrages de traitement pour les espaces où les eaux de ruissellement sont susceptibles d'être polluées.

4.3.4 Les autres zones

Principes / Généralités

La commune n'a pas d'obligation de collecte des eaux pluviales issues des propriétés privées. Le principe de gestion des eaux pluviales est le rejet au milieu naturel. Il est de la responsabilité du propriétaire ou occupant.

L'infiltration sur l'unité foncière doit être la première solution recherchée pour l'évacuation des eaux pluviales recueillies sur l'unité foncière.

L'infiltration devra être compatible avec les servitudes relatives aux périmètres de protection des captages d'eau potable. L'infiltration est interdite sur les zones classées en risque de glissement de terrain (se reporter à la carte des risques naturels sur la commune).

Dans l'hypothèse d'une impossibilité technique justifiée de procéder par infiltration (des essais d'infiltration sont nécessaires), le rejet de l'excédent non infiltrable sera dirigé de préférence vers le milieu naturel. Les conditions de rejet au milieu naturel sont les mêmes que celles au réseau public, décrits dans le paragraphe suivant.

L'excédent d'eau pluviale n'ayant pu être infiltré est soumis à des limitations avant rejet au milieu naturel ou au réseau d'assainissement pluvial public.

Dans tous les cas, le pétitionnaire devra rechercher des solutions limitant les quantités d'eaux de ruissellement ainsi que leur pollution.

Conditions d'admission au réseau public ou au milieu naturel

Sont concernés par ce qui suit :

- toutes les opérations dont la surface imperméabilisée est supérieure à 50 m² (voirie et parking compris). En cas de permis groupé ou de lotissement, c'est la surface totale de l'opération qui est comptabilisée ;
- tous les cas d'extension modifiant le régime des eaux : opérations augmentant la surface imperméabilisée existante de plus de 20%, parking et voirie compris ;
- tous les cas de reconversion/réhabilitation dont la surface imperméabilisée est supérieure à 50 m² : le rejet doit se baser sur l'état initial naturel du site. La surface imperméabilisée considérée est également celle de l'opération globale ;
- tous les parkings imperméabilisés de plus de 10 emplacements.

Pour les opérations définies ci-dessus, les débits rejetés au réseau public ou au milieu naturel, lorsque le pétitionnaire a démontré l'impossibilité d'infiltrer les eaux pluviales, ainsi que les volumes de stockage à mettre en œuvre sont les suivants :

- **le débit de rejet est fixé à 3 l/s,**
- **le volume de stockage à mettre en œuvre est de 20 l/m² imperméabilisé,**
- **la mise en œuvre d'un prétraitement des eaux pluviales pourra être exigée du pétitionnaire en fonction de la nature des activités exercées ou des enjeux de protection du milieu naturel environnant.**

Contrôle de conception

Les services de la commune contrôleront la conformité des projets au titre de la protection du réseau public et de la gestion des risques de débordements. A cet effet, le pétitionnaire déposera un dossier comportant les résultats des essais d'infiltration ainsi qu'un plan sur lequel doivent figurer :

- l'implantation et le diamètre de toutes les canalisations et tous les regards en domaine privé ;
- la nature des ouvrages annexes (regards, grilles...), leur emplacement projeté et leurs cotes altimétriques rattachées au domaine public ;
- les profondeurs envisagées des regards de branchement aux réseaux publics ;
- les diamètres des branchements aux réseaux publics ;
- les surfaces imperméabilisées (toitures, voiries, parkings de surface...) raccordées et ce, par point de rejet ;

- l'implantation, la nature et le dimensionnement des ouvrages d'infiltration, de stockage et de régulation des eaux pluviales.

Seront de même précisées, la nature, les caractéristiques et l'implantation des ouvrages de traitement pour les espaces où les eaux de ruissellement sont susceptibles d'être polluées.

Annexes 1 :
Schéma directeur d'assainissement d'octobre
2012

DEPARTEMENT DE L'ISERE

COMMUNE DE MURINAI

MISE A JOUR DU SCHEMA GENERAL D'ASSAINISSEMENT



Société de Conseils, Etudes et Réalisations pour les Collectivités Locales


21 Avenue Victor Hugo - BP 14 - 73201 ALBERTVILLE CEDEX

Tel. : 04.79.31.06.66 - Fax : 04.79.31.08.88

SOMMAIRE

Chapitre I - Le Schéma Général d'Assainissement établi en 2004	4
1 - Démographie et habitat	4
2 - L'assainissement collectif	4
2.1 - Taux de raccordement	4
2.2 - Les réseaux et les traitements	4
2.3 - Diagnostic du réseau d'assainissement	5
3 - L'assainissement non collectif	6
3.1 - Enquête sur l'assainissement autonome	6
3.2 - Aptitude des sols à l'assainissement non collectif	7
4 - Les aménagements prévus au Schéma Général d'Assainissement	8
4.1 - Travaux de restructuration	8
4.2 - Extensions de réseau	9
4.3 - Dispositifs de traitement	9
4.4 - Analyse comparative	9
4.4 - Proposition de zonage d'assainissement	10
4.4.1 - Zones d'assainissement collectif	11
4.4.2 - Zones d'assainissement non collectif	11
4.4.3 - Zones d'assainissement à étudier au cas par cas	11
Chapitre II - Reclassement de la zone du camping du Pont d'Adèle	13
1 - Morphologie	13
2 - Contexte géotechnique et hydrogéologique	14
2.1 - Sondages à la pelle mécanique :	14
2.2 - Essai d'infiltration de type Porchet :	16
2.3 - Prescription des filières d'assainissement :	16
2.3.1 - Stratégie générale envisagée	16
2.3.1 - Descriptif des aménagements :	17
3 - Conclusion	20

ANNEXE

-  Rapport complet de l'avis géotechnique concernant les conditions d'assainissement pour le projet de camping du Pont d'Adèle – Société ERGH (mai 2011)

PIECES JOINTES

-  Carte de zonage

PREAMBULE

La commune de Murinais est dotée d'un Schéma Général d'Assainissement et d'une carte de zonage datant de 2004.

A ce jour, il est envisagé un projet de camping d'une centaine d'emplacements, au lieu-dit « Sous le Château », dans une zone qui avait été déclarée inapte à l'assainissement individuel.

Des études pédologiques complémentaires sur la parcelle concernée, montrent qu'il est possible d'envisager certaines filières d'assainissement non collectif.

La Collectivité souhaite donc que soit modifié le classement d'assainissement de la zone concernée par le camping.

Le cabinet SCERCL – 73200 ALBERTVILLE est chargé de rédiger la note technique correspondante.

Chapitre I - Le Schéma Général d'Assainissement établi en 2004

Source : Alp'Etudes 2004

1 - Démographie et habitat

Lors de l'établissement du diagnostic de l'assainissement, la population de Murinais comptait 351 habitants, en 2001.

En prenant en compte l'accroissement de l'époque, sous réserve de projet urbanistique à long terme, il était prévu 385 habitants en 2010 et 415 en 2020.

Au dernier recensement de la population en 2009, la population comptait 385 habitants. Lors de l'établissement du Schéma Directeur de l'Alimentation en Eau Potable, les divers projets laissaient envisager une population à 10-15 ans de 500 habitants.

Par ailleurs, on estime à 342, le nombre d'habitants secondaires, dont un projet de camping d'une centaine d'emplacements prévu au lieu-dit « Sous le Château ».

2 - L'assainissement collectif

2.1 - Taux de raccordement

En 2001, le rôle des eaux de la commune faisait état de 57 abonnés (sur un total de 140) desservis par le réseau d'assainissement, soit un taux de raccordement de 41%.

2.2 - Les réseaux et les traitements

Le réseau d'assainissement de la commune ne concerne que le Chef-lieu.

Il se scinde en deux parties :

- une partie collecte quelques habitations en contrebas du village dans le secteur Nord-Ouest. Il s'agit d'un réseau unitaire conduisant directement les effluents au ruisseau de Murinais,
- le réseau principal, quant à lui, dirige les effluents vers une fosse septique communale avant le rejet dans le ruisseau de Murinais.
Le réseau est à 75% unitaire, seule l'antenne récente du secteur de la salle des fêtes est de type séparatif.
Le réseau d'eaux pluviales est réalisé principalement en PVC Ø 400 mm.
Le réseau d'eaux usées est réalisé en PVC Ø 200 et 100 mm.
Le réseau unitaire est réalisé en grande partie en BØ300 et 400 mm.

La fosse septique communale n'a jamais été vidangée.

L'ensemble du réseau présente un état général satisfaisant. Il convient de signaler le passage quasi-systématique des effluents dans des fosses septiques privées en sortie d'habitation avant leur déversement dans le réseau communal.

2.3 - Diagnostic du réseau d'assainissement

Les mesures ont été réalisées à l'exutoire du réseau, les effluents ayant au préalable transités par la fosse septique communale enterrée, située le long de la route descendant vers la rivière.

Le volume journalier mesuré est de 57 m³/jour pour un débit minimum nocturne de 1,8 m³/h. Si on considère que ce débit nocturne n'est constitué que par des eaux claires parasites, alors le taux de dilution par les ECP est très important (76%). En moyennant, ce même débit nocturne sur toutes les périodes de temps sec pendant les 15 jours de mesure, on obtient un taux de dilution plus faible mais toujours élevé (63%). Si on applique cette dilution aux concentrations attendues, on remarquera que les charges mesurées restent toujours en deçà des attentes. L'abattement des paramètres s'expliquerait alors par l'existence des fosses des particuliers.

Par ailleurs, l'analyse des débits nocturnes sur toute la période de mesure montre une grande hétérogénéité qui, couplée à la reconnaissance de réseau semblent prouver que ces débits ne sont pas représentatifs des seuls volumes d'eaux claires parasites de temps secs (à priori constants).

C'est pourquoi les fluctuations observées se rapprochent plus vraisemblablement des événements climatiques du moment. Le décalage dans le temps entre les pluies et une restitution au réseau serait attribué au temps de ressuyage des sols relatif au ruissellement et à l'infiltration des eaux météoriques. Ce temps de réponse est difficile à estimer dans la mesure où il peut être masqué par d'autres événements pluvieux récents (réponse quasi-instantanée car réseau unitaire). Cette hypothèse met donc en doute l'étanchéité du réseau qui, au vu de l'inspection des regards, concernerait les tronçons allant du regard n°6 jusqu'à l'exutoire. Une éventuelle surverse ou trop-plein de source connecté au réseau sur ce même linéaire pourrait également expliquer ce dysfonctionnement.

Par ailleurs, les concentrations mesurées sont très faibles. De ce fait, les charges sont très éloignées des charges théoriques.

La faiblesse des concentrations peut s'expliquer de plusieurs manières :

- dilution importante par les eaux claires et/ou les eaux d'infiltration (voire trop-plein de source),
- mauvaise étanchéité du réseau de collecte,
- passage des effluents dans les fosses septiques des particuliers et dans la fosse communale avant rejet dans la rivière.

Aussi, le rendement de la fosse septique communale est à relativiser du fait de son non-entretien et du transit des eaux pluviales (réseau unitaire) ayant un effet de lessivage sur la fosse. Un dégagement des regards de visite permettrait un examen plus précis de son fonctionnement.

La dilution des effluents mesurée à l'exutoire et la reconnaissance des réseaux (le 18/11/02) permettent d'affirmer qu'une telle quantité d'eaux claires ne transitent pas dans le réseau de collecte : seule la chasse d'eau des toilettes publiques en face de la mairie a été repérée, son débit n'étant pas en adéquation avec les mesures enregistrées.

Ainsi, une partie des eaux pluviales de ruissellement et d'infiltration serait drainée par le réseau d'eaux usées au niveau des périmètres de protection ou à son aval direct. Un contrôle de l'état de la canalisation entre la fosse et l'exutoire leverait toute ambiguïté.

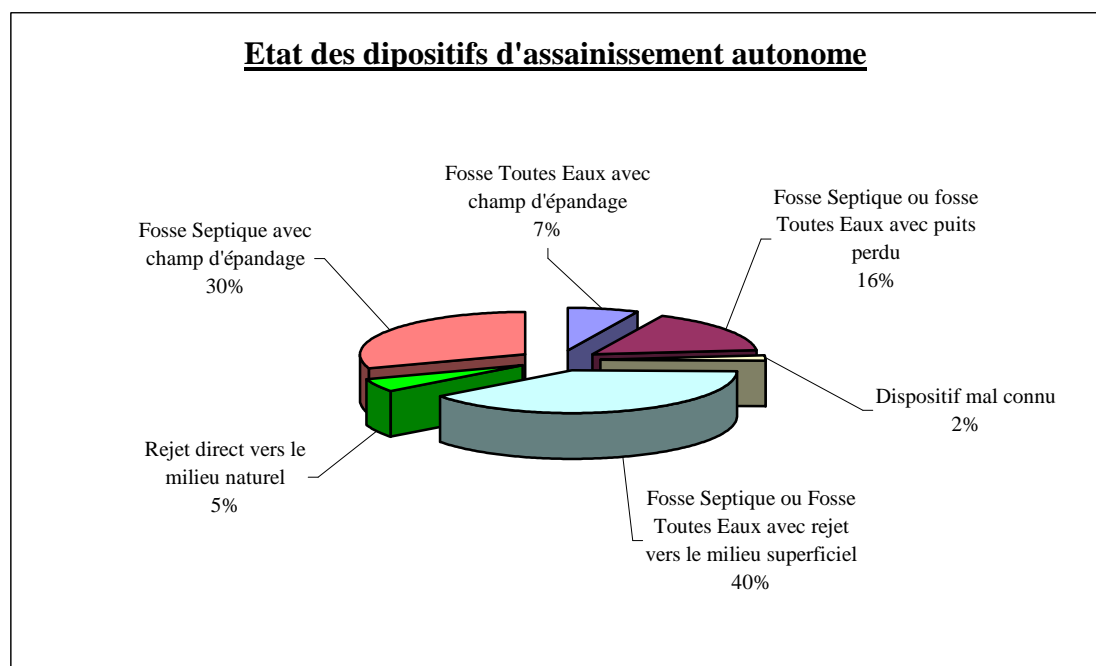
3 - L'assainissement non collectif

3.1 - Enquête sur l'assainissement autonome

Une enquête par courrier a été réalisée auprès de tous les particuliers non raccordés au réseau collectif.

Cette enquête a atteint un taux de réponse de 68% pour 82 questionnaires envoyés.

- 61% des rejets s'effectuent vers le milieu naturel (ruisseau, fossé, champs, puits perdus).
Ces rejets sont jugés non conformes, ils peuvent présenter un risque sanitaire important.
- 7% des habitations possèdent une fosse toutes eaux suivie d'un épandage souterrain tel que le stipule la norme actuelle. Alors que dans 30 % des cas, ce même type d'épandage suit une fosse septique simple. Ce constat est directement lié aux normes en vigueur lors de la date de construction des habitations.
- La fréquence des vidanges se situe majoritairement entre 1 et 5 ans (39%). Cependant, 37% des fosses ne sont jamais vidangées.
- 77% des propriétaires des équipements ayant répondu au questionnaire sont satisfaits du fonctionnement de leur dispositif. Aussi faut-il signaler que le rejet vers le milieu naturel local offre une configuration favorable (pentes) qui tend à éloigner les nuisances (problème d'engorgement et d'odeurs principalement).



3.2 - Aptitude des sols à l'assainissement non collectif

Afin d'établir une carte d'aptitude des sols à l'assainissement autonome sur la commune, cinq secteurs ont fait l'objet d'investigations de terrain :

- A : Au Colombier / La Piorie
- B : Le Burdi
- C : Pré Tournu / Le Carré
- D : Les Machurières / Charouza / Le Creux Sud
- E : Travers du Pin

Les reconnaissances effectuées ont été les suivantes :

- Observations géologiques de surface,
- 10 sondages au tractopelle,
- 12 essais de mesure de perméabilité (de type Porchet à niveau constant),
- 6 sondages à la tarière manuelle.

Dans chaque cas sont abordés successivement les points suivants :

- Morphologie
- Géologie - Pédologie
- Contexte sanitaire (puits, sources, venues d'eau...)
- Essais d'infiltration.

A partir des éléments obtenus sur ces différents points, l'aptitude des sols à l'épandage naturel a été évaluée selon les critères S.E.R.P. :

- **S** (Sol) : Texture, structure, conductivité hydraulique qui peuvent être appréciées globalement par la vitesse de percolation convenablement mesurée,
- **E** (Eau) : Profondeur d'une nappe pérenne, possibilité d'inondation,
- **R** (Roche) : Profondeur du substratum rocheux altéré ou non,
- **P** (Pente) : Ratio de pente du sol naturel en surface.

Les limites régulièrement prises en compte pour la détermination de l'aptitude à l'assainissement autonome sont les suivantes :

Caractéristique	Très favorable	Favorable	Peu favorable	Exclu
Sol : perméabilité k (mm/h)	> 50	50 à 30	30 à 15	< 15
Eau : niveau de la nappe (m*)	> 3	3 à 1	1 à 0,5	< 0,5
Roche : Profondeur d'un substratum perméable fissuré ou graveleux (en m*)	> 2	2 à 1,5	1,5 à 1	< 1
Roche : profondeur d'un substratum imperméable (en m*)	> 2,5	2,5 à 1,5	1,5 à 1	< 1
Pente du terrain (%)	< 2	2 à 5	5 à 10	> 10

* par rapport à la cote des drains

Les principaux résultats des investigations de sols sont résumés ci-après :

Secteurs	Aptitude des sols à l'assainissement autonome	Critère déterminant et limitant	Filière proposée
A - AU COLOMBIER	APTE SOUS CONTRAINTE à INAPTE	Perméabilité, pentes, périmètres de protection AEP	Filtre à sable vertical drainé (surface mini. de 25 m ²)
B - LE BURDI	INAPTE	Perméabilité, pentes	En réhabilitation: Filtre à sable vertical drainé (surface mini. de 25 m ²)
C - PRE TOURNU	INAPTE	Perméabilité, pentes	En réhabilitation: Filtre à sable vertical drainé (surface mini. de 25 m ²)
D - CHAROUZA	INAPTE (Creux Sud)	Perméabilités	En réhabilitation: Filtre à sable vertical drainé (surface mini. de 25 m ²)
	APTE SOUS CONTRAINTE	Rochers, pentes	Filtre à sable vertical (surface mini. 25 m ²)
E - TRAVERS DU PIN	APTE SOUS CONTRAINTE	Perméabilité, pentes, rochers, nappe	Filtre à sable vertical (surface mini. 25 m ²)

4 - Les aménagements prévus au Schéma Général d'Assainissement

Les travaux envisagés concernent :

4.1 - Travaux de restructuration

Compte tenu des conclusions émises au terme de la phase diagnostique, il convient de réaliser une mise en séparatif stricte de tout le réseau du bourg afin d'optimiser le traitement futur en aval. Pour ce faire, il est prévu de poser un collecteur eaux usées (PVC 200 mm) sous la RD 71e du centre village et sous le chemin communal de Chevrières à Murinais afin de drainer les effluents jusqu'au site de traitement projeté. Le réseau existant sous ces voiries (réseau unitaire en Béton 400 mm sous la RD71e) sera converti en eaux pluviales. Les autres réseaux unitaires existants fonctionneront à terme en assainissement eaux usées strictes.

Dans cette optique, toutes les fosses septiques des particuliers ainsi que la fosse communale en sortie de réseau devront être court-circuitées et de nouveaux branchements séparatifs seront réalisés.

L'intégration de l'assainissement pluvial à terme (réseaux existants et/ou convertis) sous-entend la pose d'un collecteur d'eaux pluviales sous la Voie Communale menant à Chevrières (PVC 600 mm). Ce projet ne se substitue en aucun cas aux aménagements prévus dans le cadre de l'étude hydraulique relative aux problèmes d'inondation de la rue des Pompiers qui prévoyaient la réhabilitation de l'assainissement pluvial de la RD 71 et la création d'un bassin de rétention en amont du Bourg. Rappelons que ce bassin doit être correctement dimensionné et fonction du réseau pluvial aval aujourd'hui réalisé.

D'autre part, le tracé de l'ensemble des canalisations projetées s'applique à contourner les périmètres de protection du captage AEP.

4.2 - Extensions de réseau

Des extensions de réseau peuvent être envisagées au niveau :

- du réseau du Bourg,
- du réseau de Pré Tournu,
- du Colombier

4.3 - Dispositifs de traitement

Les sites de traitement pressentis en fonction des scénarii se trouvent en rive gauche du ruisseau de Murinais. Compte tenu des pré-dimensionnements proposés et du caractère rural de la commune, les dispositifs préconisés privilégient des filières rustiques de type filtre à sable ou lits à macrophytes (lits plantés de roseaux) qui offrent des rendements épuratoires largement plus satisfaisants que des dispositifs lagunaires voire de lits bactériens.

Leur impact au milieu récepteur a été simulé selon les scénarii envisagés.

4.4 - Analyse comparative

4 scénarii d'assainissement ont été étudié sous leur aspect technique, économique et environnemental :

- Un scénario A collectif exclusif au Bourg,
- Un scénario Abis collectif au Bourg et semi-collectif au Pré Tournu (2 traitements),
- Un scénario B collectif étendu au Bourg et au Pré Tournu (1 traitement),
- Un scénario C collectif intercommunal (Commune de Saint-Vérand).

	CRITERES		
	Technique	Environnemental	Economique
Scénario A	- Collecte gravitaire - Contrainte foncière faible (100 ml + Unité de traitement)	- Distance habitat : 150m - Impact rejet: 2 sur azote - Impact visuel : faible	- Investissement 586 000 € - Part résiduelle 273 860 € - Surcoût eau 2.82€/m3 (65 Ab)
Scénario A bis	- Collecte gravitaire - Contrainte foncière moyenne (500 ml + 2 unités de traitement)	- Distance habitat : 150m - Impact rejet : 2 et 1B sur azote - Impact visuel : faible	- Investissement 787 000€ - Part résiduelle 363 460€ - Surcoût eau 3.31 €/m3 (80 Ab)
Scénario B	- Collecte et transit gravitaire - Contrainte foncière forte (1500 ml + 1 unité de traitement)	- Distance habitat : 300m - Impact rejet : 2 sur azote - Impact visuel : faible	- Investissement 961 000€ - Part résiduelle 455 890€ - Surcoût eau 3.45 €/m3 (80 Ab)
Scénario C	- Collecte gravitaire - Transit avec refoulement - Long linéaire de transit - Contrainte foncière forte (1500 ml + unité de traitement)	- Sans objet	- Investissement 1 604 000 € - Part résiduelle 778 240€ - Surcoût eau 5.79 €/m3 (80 Ab)

Techniquement, tous les scénarii restent envisageables. Néanmoins, le scénario C reste encore à affiner car il nécessite la mise en place de dispositifs de refoulement conditionnés par des hauteurs géométriques très importantes. En validant la faisabilité du projet, restent posées les questions de la mise en œuvre technique, du suivi et de l'entretien de tels aménagements, au-delà de leurs coûts d'exploitation.

D'un point de vue environnemental, le point de rejet principal reste toujours défavorable (déclassement du paramètre Azote en niveau 2 sur site A ou B selon les scénarii A, A bis ou B). Dans le cas du scénario Abis l'auto-épuration entre le Bourg et Pré Tournu inflige un déclassement 1B en sortie de commune alors qu'il est de 2 pour le scénario B (rejet sur site B qui se trouve quasiment en limite de commune).

Aussi faut-il rappeler que la simulation est effectuée sur la base d'un dimensionnement à l'horizon 2010 voire 2020 qui anticipe l'urbanisation. Il s'agit donc d'un rejet projeté qui est nécessairement plus défavorable qu'un rejet simulé à l'heure actuelle.

Par ailleurs, les scénarii B et C permettraient d'ouvrir un potentiel urbanisable plus important. Cependant, cette orientation ne semble pas être à l'ordre du jour et n'est pas en concordance avec le caractère rural du secteur.

C'est pourquoi, à partir de l'ensemble de ces données, les scénarii A et Abis semblent les plus appropriés au contexte actuel.

Toujours est-il que les orientations urbanistiques que la commune souhaite engager demandent réflexion autour des scénarii Abis ou B dans la mesure où le secteur de Pré Tournu serait amené à se développer. En effet, l'inaptitude des sols à l'assainissement autonome sur cette zone conduit à conditionner toute urbanisation à la réalisation d'un dispositif de collecte.

4.4 - Proposition de zonage d'assainissement

Le zonage d'assainissement découle directement des conclusions précédentes. Les priorités fixées devront guider et cibler l'évolution urbanistique de la commune. L'assainissement autonome pourrait être vecteur d'urbanisation sur des secteurs très limités (Les Ecarnés et les Machurières), il convient donc de privilégier et de rassembler les zones d'assainissement collectifs autour des secteurs où la collecte et le traitement seront assurés à l'échéance la plus proche.

Les secteurs proposés en **zone d'assainissement collectif** seraient donc les suivants : Le Bourg, lieu-dit "Au Colombier".

Le secteur proposé en **zone d'assainissement semi-collectif** serait le suivant : Pré Tournu.

Les secteurs proposés en **zone d'assainissement autonome** seraient donc les suivants : Les Ecarnés, les Machurières.

Ce type d'assainissement entre également dans le cadre de réhabilitation de l'existant (habitat isolé).

Les secteurs proposés en **zone d'assainissement à traiter au cas par cas** sont ceux situés hors zone de pente et dépourvus d'études de sols.

4.4.1 - Zones d'assainissement collectif

Zones d'assainissement collectif



Ces secteurs sur fond blanc et à contour bleu correspondent aux zones agglomérées où l'assainissement collectif sera privilégié.

Sur la commune, les seuls secteurs du Bourg et du Colombier sont concernés.

Zones d'assainissement semi-collectif



Ces secteurs sur fond blanc et à contour rouge correspondent aux zones où l'assainissement semi-collectif est retenu.

Sur la commune, le secteur de Pré Tournu est concerné.

4.4.2 - Zones d'assainissement non collectif

Zones aptes à l'assainissement autonome



Ces secteurs sur fond vert couvrent les zones où l'assainissement autonome est retenu, avec la mise en place de filières traditionnelles (fosse toutes eaux suivie d'un champ d'épandage).

Aucun secteur n'est concerné.

Zones aptes sous contraintes à l'assainissement autonome



Ces secteurs quadrillés en vert couvrent les zones où l'assainissement autonome est retenu, avec mise en place de filières parfois spécifiques du fait de contraintes naturelles.

Ces zones rassemblent les secteurs de Charouza, des Machurières et des Ecarnés.

4.4.3 - Zones d'assainissement à étudier au cas par cas

Zones inaptes à l'assainissement autonome

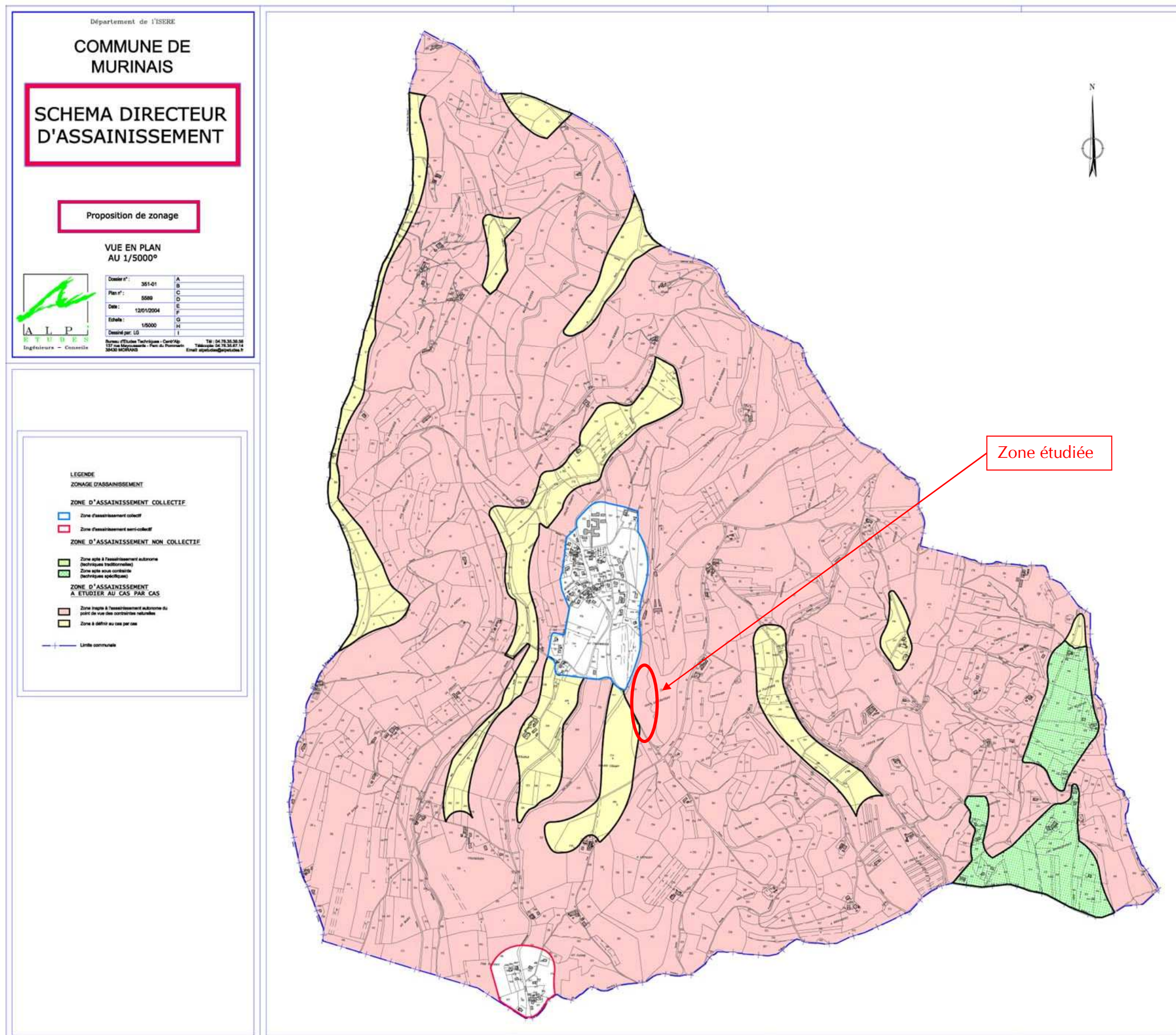


Ces secteurs sur fond rouge couvrent les zones inaptes à l'assainissement autonome du point de vue des contraintes naturelles (pentes et/ou de rocher affleurant). L'assainissement autonome sur ces secteurs ne pourra être autorisé que ponctuellement et **à titre exceptionnel ou sous couvert de réhabilitations**, avec mise en place de filières spécifiques comprenant une Fosse Toutes Eaux et un Filtre à Sable drainé vers le milieu hydraulique superficiel. Il ne peut en aucun cas s'agir d'une solution pérenne dans le cadre d'un développement urbanistique de la commune.

Zones à définir au cas par cas



Ces secteurs sur fond jaune couvrent les zones d'habitat dispersé ainsi que les terrains naturels ou agricoles dépourvus d'étude de sol. Le système d'assainissement relèvera de l'assainissement autonome conformément à la réglementation (Arrêté du 6 mai 1996 modifié, DTU 64.1).



(*) Echelle non respectée

Chapitre II - Reclassement de la zone du camping du Pont d'Adèle

La zone concernée se situe à 800 m au Sud-Est du Chef-lieu en amont Est de la RD 71, en partie Sud du Parc du château de Murinais. Le projet d'assainissement est prévu sur la parcelle 114.

Cette zone a été classée « rouge » inapte à l'assainissement autonome toutefois cette zone n'a pas fait l'objet de sondages lors de l'élaboration de la carte de zonage de l'assainissement de Murinais.

Pour ces zones rouges, il est précisé que « l'assainissement autonome » pourrait être autorisé ponctuellement et à titre exceptionnel avec mise en place de filière spécifique.

Monsieur Perdriolle, propriétaire du futur camping, a demandé un avis géotechnique à la société ERGH afin de définir les possibilités d'assainissement pour le projet de camping du Pont d'Adèle (fréquentation de 55 personnes en première phase).

Lors de deux visites sur sites, ont été effectuées les investigations suivantes :

- 12 sondages à la pelle mécanique avec un test d'infiltration de 2 m³ sur un des sondages,
- 4 essais d'infiltration de type Porchet.

L'ensemble des résultats de ces investigations est consigné dans le rapport joint en annexe. Les principaux résultats sont donnés ci-après :

Source : Avis géotechnique ERGH - Mai 2011

1 - Morphologie

Au droit de la zone des sondages où il est envisagé la réalisation d'un lit filtrant, la déclivité du terrain est orientée à l'Ouest-Sud-Ouest. D'amont vers l'aval, on notera :

- à l'Est, un coteau raide boisé,
- en pied de versant, sur 15 à 25 m du Sud au Nord, une pente à 15%,
- la pente se réduit ensuite à 10%, sur 15 à 25 m du Nord au Sud, jusqu'à une ligne de rupture de pente,
- en aval, la pente augmente à 30% sur 20 m, jusqu'en limite aval où un talus de 0,80 m de hauteur borde la voie communale n°7.

On retiendra que l'implantation du lit filtrant ne génère absolument aucun risque vis-à-vis de la stabilité du terrain.

Au droit du site, 50 m plus au Sud où il est envisagé de créer un filtre planté de bambous pour l'élimination des effluents, la déclivité est orientée au Sud-Ouest. D'amont vers l'aval, on notera :

- au Nord-Est, un coteau raide boisé,
- en pied de versant, sur 10 à 15 m, une pente à 15 à 20%,
- la pente se réduit ensuite à 2 à 5%, sur 25 m de large, jusqu'au talus de la voie communale.

2 - Contexte géotechnique et hydrogéologique

Le terrain de couverture est à dominante limono-graveleuse, recouvrant un substratum de caractéristiques allant de la grave argileuse à une grave sableuse.

Localement (sondage S8), le substratum molassique de conglomérats a été atteint.

2.1 - Sondages à la pelle mécanique :

⌘ Sondage S1 :

- 0.00 à 0.20 m Terre végétale,
- 0.20 à 0.60 m Limon graveleux, brun,
- 0.60 à 1.00 m Grave limono-argileuse, brun orangé,
- 1.00 à 1.80 m Grave argilo-limoneuse, jaune beige.

⌘ Sondage S2 :

- 0.00 à 0.20 m Terre végétale,
- 0.20 à 0.40 m Limon graveleux, brun,
- 0.40 à 0.80 m Grave limono-argileuse, brun clair,
- 0.80 à 1.60 m Grave limoneuse à cailloutis, jaune,
- 1.60 à 2.30 m Grave limono-sableuse à cailloutis, jaune.

20 litres ont été déversés qui se sont infiltrés immédiatement.

⌘ Sondage S3 :

- 0.00 à 0.20 m Terre végétale,
- 0.20 à 0.60 m Grave limoneuse, brune,
- 0.60 à 2.00 m Grave limono-argileuse, brune,
- 2.00 à 3.10 m Limon avec quelques éléments grossiers, compact, beige,
- 3.10 à 3.50 m Grave limono-sableuse à cailloutis, jaune.

20 litres ont été déversés qui se sont infiltrés immédiatement.

Sur ce sondage, un test d'infiltration a été réalisé avec 2 rotations de 1 m³ en 1h20. L'infiltration a été quasi-immédiate.

⌘ Sondage S4 :

- 0.00 à 0.20 m Terre végétale,
- 0.20 à 0.50 m Grave limoneuse, brune,
- 0.50 à 1.50 m Grave limoneuse peu argileuse, brune,
- 1.50 à 2.50 m Grave sablo-limoneuse à cailloutis, jaune.

∞ Sondage S5 :

- 0.00 à 0.10 m Terre végétale,
- 0.10 à 0.50 m Grave limoneuse, brune,
- 0.50 à 1.70 m Grave limoneuse peu argileuse, brune,
- 1.70 à 2.30 m Limon avec quelques éléments grossiers, beige,
- 2.30 à 2.80 m Grave limono-sableuse, jaune.

10 litres ont été déversés qui se sont infiltrés en 3 minutes.

∞ Sondage S6 :

- 0.00 à 0.10 m Terre végétale,
- 0.10 à 0.60 m Grave limoneuse, brune,
- 0.60 à 1.80 m Limon compact, jaune beige.

∞ Sondage S7 :

- 0.00 à 0.10 m Terre végétale,
- 0.10 à 0.50 m Grave limoneuse, brune,
- 0.50 à 1.40 m Cailloux à matrice limoneuse pauvre, jaune,
- 1.40 à 2.00 m Grave sablo-limoneuse, jaune.

∞ Sondage S8 :

- 0.00 à 0.10 m Terre végétale,
- 0.10 à 1.30 m Grave limoneuse, brune,
- 1.30 à 1.80 m Conglomérats devenant très compacts.

∞ Sondage S9 :

- 0.00 à 0.10 m Terre végétale,
- 0.10 à 1.00 m Grave limoneuse, brune,
- 1.00 à 1.70 m Grave limoneuse peu argileuse, jaune,
- 1.70 à 2.90 m Grave limoneuse, jaune.

20 litres ont été déversés qui se sont infiltrés en 3 minutes.

∞ Sondage S10 :

- 0.00 à 0.10 m Terre végétale,
- 0.10 à 0.70 m Grave limoneuse, brune,
- 0.70 à 2.10 m Grave limono-argileuse, brun orangé,
- 2.10 à 2.90 m Grave limoneuse peu argileuse, humide, jaune beige,
- 2.90 à 3.30 m Grave limoneuse faiblement argileuse, jaune beige.

20 litres ont été déversés qui se sont infiltrés en 3 minutes.

∞ Sondage S11 :

- 0.00 à 0.10 m Terre végétale,
- 0.10 à 0.40 m Grave limoneuse, brune,
- 0.40 à 2.40 m Grave sablo-limoneuse, jaune.

∞ Sondage S12 :

- 0.00 à 0.10 m Terre végétale,
- 0.10 à 1.00 m Grave limoneuse, brune,
- 1.00 à 2.20 m Grave sablo-limoneuse, jaune.

2.2 - Essai d'infiltration de type Porchet :

4 essais ont été réalisés.

Essais	Temps d'imbabition	Profondeur (m) par rapport au niveau fini	K (mm/h)
I1	40 minutes	0.50 m	26
I2	40 minutes	0.50 m	21
I3	40 minutes	0.50 m	22
I4	40 minutes	0.50 m	18

Les essais d'infiltration Porchet mettent en évidence une perméabilité médiocre mais suffisante pour permettre la réalisation d'un filtre planté de bambous correctement alimenté en période estivale. Elle pourra être susceptible, moyennant un large dimensionnement, de fonctionner en hiver.

2.3 - Prescription des filières d'assainissement :

Compte tenu de l'ensemble des investigations de terrain, la société ERGH a retenu les filières suivantes :

- Le projet est dimensionné pour 55 campeurs.
- Le dimensionnement des installations est fait en prenant en compte un ratio de 0.75 EH par campeur.

2.3.1 - Stratégie générale envisagée

∞ Période de mai à septembre

La fréquentation est essentiellement prévue dans la période de mai à septembre avec un maximum de 55 campeurs sur une semaine.

Pour cette période, une filière avec fosse « toutes eaux » puis élimination des effluents au moyen d'un filtre planté de bambous a été envisagée.

La solution du filtre planté de bambous a également l'avantage de permettre d'envisager par la suite une installation pour une forte extension du nombre de campeurs.

En période estivale, le filtre planté de bambous dimensionné avec un ratio sévère de 13 m² par EH permettra avec une bonne marge de sécurité l'élimination des effluents. Le traitement des effluents devraient se faire sans rejet.

Les premières années, une surveillance sera réalisée régulièrement pour vérifier son évolution et son efficacité (test avec utilisation partielle des tuyaux d'épandage) permettant de caler le ratio de m² par campeur.

Le filtre planté de bambous pourra donc être étendu progressivement en fonction de l'augmentation prévisible de la fréquentation du camping.

Il sera aussi intéressant d'évaluer l'efficacité du filtre planté de bambous en hiver.

∞ Période hivernale d'octobre à avril :

En hiver, la fréquentation sera au maximum de 10 campeurs.

La filière avec le filtre planté de bambous devrait pouvoir fonctionner correctement en hiver, mais à défaut de certitudes la société ERGH conseille, en sécurité, de prévoir un lit filtrant de 25 m² apte à traiter une fréquentation jusqu'à largement 10 campeurs.

La forte variation de fréquentation entre l'été et l'hiver incite à travailler avec 2 fosses « toutes eaux » de 7.5 m³ plutôt qu'une seule. L'hiver, une seule des fosses sera alimentée ce qui permettra un meilleur fonctionnement. Pour la période de transition en mai, progressivement les 2 fosses seront alimentées et à partir de juin, les 2 fosses fonctionneront avec 50% des apports sur chacune.

2.3.1 - Descriptif des aménagements :

La Société ERGH propose donc le système d'épuration suivant :

∞ Réseau amont :

- La totalité des effluents sera raccordée sur un réseau de diamètre Ø 160 mm minimum avec 2% de pente au minimum. Avant le traitement par fosses « toutes eaux », les eaux sont chargées et il est impératif d'avoir un linéaire le plus court possible jusqu'aux fosses « toutes eaux ». On évitera les changements de direction brusques, et à tout changement de direction, un regard visitable sera posé avec continuité de la canalisation assurée par une cunette béton ou de préférence le tuyau coupé à mi-hauteur.
- Il sera impératif de maîtriser l'absence de déchets divers non bio-dégradables (plastiques, serviettes hygiéniques....). Prévoir une bonne information des campeurs. L'obturation se fera obligatoirement au droit du pré-filtre des fosses qui doit donc être aisément accessible et surveillé très régulièrement. Si l'obturation est trop fréquente, il sera nécessaire de prévoir la pose d'un filtre-dégrilleur.

∞ Fosses « toutes eaux » :

- A l'amont des 2 fosses, un regard répartiteur sera posé (RA). La Société ERGH conseille de le réaliser conformément à la planche de croquis N°6 (*voir annexe*). Il doit permettre : soit une alimentation à 50% des 2 fosses ; soit une alimentation à 100% d'une seule des 2 fosses, au choix. Ce regard doit être aisément accessible car les eaux étant chargées, il sera nécessaire de le nettoyer au karcher fréquemment. La lame mince verticale au centre, permettant la répartition à 50% sur chaque fosse, doit limiter le risque de retenir des éléments.
- Les 2 fosses « toutes eaux » seront d'une capacité de 7.5 m³ et posées en parallèle.
- Il est impératif pour ces fosses d'avoir une prise d'air aval et une prise d'air haute d'évacuation des gaz. Prévoir un risque d'odeur au droit de l'aération haute. Les fosses sont rarement prévues pour 2 aérations, il reste cependant impératif d'avoir une bonne aération pour les flottants (bactéries aérobies).
- En aval les eaux rejoindront, au droit d'un regard visitable, le réseau aval qui servira de regard de contrôle. A ce niveau, les effluents doivent être limpides sinon il sera impératif de réactiver la fosse en dysfonctionnement et si nécessaire de prévoir une vidange.

∞ Réseau aval :

- Les effluents étant maintenant traités par les fosses « toutes eaux », hors dysfonctionnement d'une fosse. Le risque d'obstruction du réseau est donc très réduit.
- Prévoir un réseau Ø 160 mm minimum avec une pente minimale de 1%. Des regards visitables sont à prévoir tous les 50 m minimum, si possible 40 m.

∞ Lit filtrant :

On se reportera à la planche de croquis N° 7 (*voir annexe*).

- Sur le parcours au droit amont du lit filtrant, un regard-répartiteur sera prévu (RB). Il permettra : soit d'alimenter en totalité le lit filtrant ; soit d'alimenter en totalité le filtre planté de bambous.
- Le lit filtrant de 50 m² sera réalisé dans le secteur des sondages S2-S4-S7 selon le croquis de principe N° 7 (*voir annexe*).
- L'épaisseur du lit d'assise en graviers 30/40 sera de 0.80 m avec un ancrage d'au moins 0.50 m dans le substratum graveleux sablo-limoneux. Le fond de fouille sera réglé à l'horizontal.

- En couche anti-contaminante au toit de l'assise en graviers, il sera mis en œuvre une interface constituée d'une petite couche en gravette 10/14 (pas de géotextile risquant de se colmater).
- Le bon fonctionnement de ce lit filtrant nécessite une réalisation soignée, le sable utilisé doit être bien lavé, très pauvre en fines (granulométrie : 0.3 à 3.0 mm, teneur en fines < 0.2 mm inférieure à 10%). L'épaisseur de la couche filtrante de sable sera au minimum de 0.70 m. Les canalisations de répartition doivent permettre une répartition homogène des effluents sur les 25 m² du filtre (canalisations de répartition horizontales au droit du filtre, avec fentes placées en verticale pour améliorer la répartition des effluents sur la totalité de l'emprise).
- La plantation d'arbres ne pourra se faire à moins de 5 m du lit filtrant (pour les arbustes 3 m). Les arbres et arbustes existants ne correspondant pas à ces critères seront à éliminer.
- Aucun revêtement imperméable à l'air ou à l'eau ne devra recouvrir le lit filtrant et aucune circulation de véhicule n'est autorisée sur la totalité de l'emprise.

∞ Filtre planté de bambous :

On se reportera aux croquis N° 8a et 8b (*voir annexe*).

- En extrémité du réseau, les effluents alimenteront un chasse d'eau à auget de capacité de 350 litres par bâchée (RC).
- On veillera à poser cette chasse d'eau le plus proche possible du filtre planté de bambous et le plus en contrehaut possible pour bénéficier au mieux de la chasse d'eau.
- En aval, un regard répartiteur doit permettre d'alimenter 2 réseaux d'épandage de 6 tuyaux placés en quinconce, avec une alimentation latérale opposée.
- Les tuyaux d'alimentation, B-C-D et B-E-F seront enterrés, diamètre Ø 200 mm minimum.
- Au droit du regard répartiteur, une manœuvre manuelle sera nécessaire pour alimenter successivement 1 des 2 réseaux d'épandage, toutes les 48 h si possible.
- Les tuyaux d'épandage seront posés au droit d'une petite forme de fossé, réglée à l'horizontale avec un espacement de 1.5 m soit 3 m entre 2 tuyaux provenant du même réseau d'épandage (pose en quinconce des 2 épandages).

- Il sera réalisé sur une emprise du filtre planté de bambous de 30 m x 18.5 m, 2 réseaux de 6 tuyaux d'épandage en PE 160/137 (type BIG-D Magnum de System Group ou équivalent). On préférera les tuyaux en polyéthylène moins sensible que le PVC aux UV. Au raccordement sur la canalisation d'alimentation, un « T » sera posé avec bouchon supérieur vissé pour l'entretien.
- Il sera planté 1 plant de bambou tous les 1.5 ml, à mi-distance entre les 2 canalisations d'épandage. Les bambous devront provenir d'une pépinière spécialisée afin d'avoir l'espèce la plus appropriée pour le type de sol.
- Il est conseillé de remanier les 0.50 m à 0.80 m de terrain de couverture afin de diminuer la compacité du terrain.
- En entretien, les tiges de plus de 4 ans seront coupées.
- En périphérie du filtre planté de bambous, il sera indispensable de poser jusqu'à 0.80 m de profondeur une plaque, ou nappe, plastique empêchant toute extension extérieure des rhizomes.
- Pour une installation modeste de 55 campeurs fonctionnant qu'en période estivale, on peut admettre, compte tenu du contexte géotechnique, de ne pas créer un lit d'épandage (sol reconstitué avec lit d'épandage en graviers et couverture sableuse). Par la suite, pour une extension du filtre planté de bambous, il sera nécessaire de le réaliser pour optimiser le ratio m²/campeur. Les rhizomes pourront alors être récupérés.

3 - Conclusion

Au vu de l'étude géotechnique ERGH réalisée sur site, un reclassement de la zone « Sous le Château » (parcelles 114 et 115), peut être envisagé de zone « rouge » inapte à zone « verte hachurée » : zone d'assainissement non collectif, apte sous contrainte, avec technique spécifique :

- Fosses toutes eaux et filtre planté de bambous.
- Fosses toutes eaux et lit filtrant.

Annexes

Annexe

*Rapport complet de l'avis géotechnique
concernant les conditions d'assainissement
pour le projet de camping du Pont d'Adèle -
Société ERGH (mai 2011)*



**Etudes et
Réalisations
Géotechniques et
Hydrauliques**

SCI SOUS LE CHATEAU

Commune de Murinais

**AVIS GEOTECHNIQUE CONCERNANT LES
CONDITIONS D' ASSAINISSEMENT POUR LE
PROJET DE CAMPING DU PONT D'ADELE**

Commune de Murinais :

- Lieu-dit : « Sous le Château »
- Camping du Pont d'Adèle

Mai 2011

AVIS GEOTECHNIQUE CONCERNANT LES CONDITIONS D'ASSAINISSEMENT POUR LE PROJET DE CAMPING DU PONT D'ADELE, SUR LA COMMUNE DE MURINAIS

Ce rapport a été rédigé à la demande de Monsieur Perdriolle, demeurant au Château 38 160 Murinais pour le compte de la SCI « Sous le Château ».

Il concerne les conditions d'assainissement pour le projet de camping du Pont d'Adèle pour une fréquentation de 55 personnes, en première phase.

Ce rapport fait suite à 2 visites sur le terrain effectuées le jeudi 3 février 2011 et le jeudi 12 mai 2011 par Monsieur Bally, en compagnie de Monsieur Perdriolle.

Le 3 février, 12 sondages à la pelle mécanique ont été réalisés, ainsi qu'un test d'infiltration de 2 m³ d'eau sur un des sondages. Le 12 mai, 4 essais d'infiltration type Porchet ont été réalisés au droit du site de la future bambouseraie, prévue pour éliminer les effluents en période estivale.

I - SITUATION ET MORPHOLOGIE

On se reportera aux plans N°1 à 4, en annexe.

Le terrain où les sondages ont été réalisés est situé à 800 m au Sud-Est du chef-lieu de Murinais, en amont Est de la RD 71, en partie Sud du parc du château de Murinais.

Au droit de la zone des sondages où il est envisagé la réalisation d'un lit filtrant, la déclivité du terrain est orientée à l'Ouest-Sud-Ouest. D'amont vers l'aval, on notera :

- A l'Est, un coteau raide boisé ;
- En pied de versant, sur 15 à 25 m du Sud au Nord, une pente à 15% ;
- La pente se réduit ensuite à 10% , sur 15 à 25 m du Nord au Sud , jusqu'à une ligne de rupture de pente ;
- En aval, la pente augmente à 30% sur 20 m, jusqu'en limite aval où un talus de 0.80 m de hauteur borde la voie communale N°7.

On remarquera que dès le pied de coteau, le terrain aval est classé en aléa faible de glissement de terrain (G1) alors que le coteau amont à forte déclivité n'est pas classé (erreur de tracé sur la carte des aléas vraisemblablement?).

On retiendra que l'implantation du lit filtrant ne génère absolument aucun risque vis-à-vis de la stabilité du terrain.

Au droit du site, 50 m plus au Sud où il est envisagé de créer une bambouseraie pour l'élimination des effluents, la déclivité est orientée au Sud-Ouest. D'amont vers l'aval, on notera :

- Au Nord-Est, un coteau raide boisé ;
- En pied de versant, sur 10 à 15 m, une pente à 15 à 20%;
- La pente se réduit ensuite à 2 à 5%, sur 25 m de large, jusqu'au talus de la voie communale.

II - CONTEXTE GEOTECHNIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

Le terrain de couverture est à dominante limono-graveleuse, recouvrant un substratum de caractéristiques allant de la grave argileuse à une grave sableuse.

Localement (sondage S8), le substratum molassique de conglomérats a été atteint.

Sondages à la pelle mécanique :

On se reportera au plan de localisation des sondages N°4.

Sondage S1 :

0.00 à 0.20 m	Terre végétale ;
0.20 à 0.60 m	Limon graveleux, brun ;
0.60 à 1.00 m	Grave limono-argileuse, brun orangé ;
1.00 à 1.80 m	Grave argilo-limoneuse, jaune beige.

Sondage S2 :

0.00 à 0.20 m	Terre végétale ;
0.20 à 0.40 m	Limon graveleux, brun ;
0.40 à 0.80 m	Grave limono-argileuse, brun clair ;
0.80 à 1.60 m	Grave limoneuse à cailloutis, jaune ;
1.60 à 2.30 m	Grave limono-sableuse à cailloutis, jaune.

20 litres ont été déversés qui se sont infiltrés immédiatement.

Sondage S3 :

0.00 à 0.20 m	Terre végétale ;
---------------	------------------

0.20 à 0.60 m	Grave limoneuse, brune ;
0.60 à 2.00 m	Grave limono-argileuse, brune ;
2.00 à 3.10 m	Limon avec quelques éléments grossiers, compact, beige ;
3.10 à 3.50 m	Grave limono-sableuse à cailloutis, jaune.

20 litres ont été déversés qui se sont infiltrés immédiatement.

Sur ce sondage, un test d'infiltration a été réalisé avec 2 rotations de 1 m³ en 1h20. L'infiltration a été quasi-immédiate.

Sondage S4 :

0.00 à 0.20 m	Terre végétale ;
0.20 à 0.50 m	Grave limoneuse, brune ;
0.50 à 1.50 m	Grave limoneuse peu argileuse, brune ;
1.50 à 2.50 m	Grave sablo-limoneuse à cailloutis, jaune.

Sondage S5 :

0.00 à 0.10 m	Terre végétale ;
0.10 à 0.50 m	Grave limoneuse, brune ;
0.50 à 1.70 m	Grave limoneuse peu argileuse, brune ;
1.70 à 2.30 m	Limon avec quelques éléments grossiers, beige ;
2.30 à 2.80 m	Grave limono-sableuse, jaune.

10 litres ont été déversés qui se sont infiltrés en 3 minutes.

Sondage S6 :

0.00 à 0.10 m	Terre végétale ;
0.10 à 0.60 m	Grave limoneuse, brune ;
0.60 à 1.80 m	Limon compact, jaune beige ;

Sondage S7 :

0.00 à 0.10 m	Terre végétale ;
0.10 à 0.50 m	Grave limoneuse, brune ;
0.50 à 1.40 m	Cailloux à matrice limoneuse pauvre, jaune ;
1.40 à 2.00 m	Grave sablo-limoneuse, jaune.

Sondage S8 :

0.00 à 0.10 m	Terre végétale ;
0.10 à 1.30 m	Grave limoneuse, brune ;
1.30 à 1.80 m	Conglomérats devenant très compacts.

Sondage S9 :

0.00 à 0.10 m	Terre végétale ;
0.10 à 1.00 m	Grave limoneuse, brune ;
1.00 à 1.70 m	Grave limoneuse peu argileuse, jaune ;
1.70 à 2.90 m	Grave limoneuse, jaune ;

20 litres ont été déversés qui se sont infiltrés en 3 minutes.

Sondage S10 :

0.00 à 0.10 m	Terre végétale ;
0.10 à 0.70 m	Grave limoneuse, brune ;
0.70 à 2.10 m	Grave limono-argileuse, brun orangé ;
2.10 à 2.90 m	Grave limoneuse peu argileuse, humide, jaune beige ;
2.90 à 3.30 m	Grave limoneuse faiblement argileuse, jaune beige.

20 litres ont été déversés qui se sont infiltrés en 3 minutes.

Sondage S11 :

0.00 à 0.10 m	Terre végétale ;
0.10 à 0.40 m	Grave limoneuse, brune ;
0.40 à 2.40 m	Grave sablo-limoneuse, jaune ;

Sondage S12 :

0.00 à 0.10 m	Terre végétale ;
0.10 à 1.00 m	Grave limoneuse, brune ;
1.00 à 2.20 m	Grave sablo-limoneuse, jaune ;

Essai d'infiltration de type Porchet :

4 essais ont été réalisés (Cf. localisation sur le plan N°2 en annexe), notés I1.

Essais	Temps d'imbibition	Profondeur (m) par rapport au niveau fini	K (mm/h)
I1	40 minutes	0.50 m	26
I2	40 minutes	0.50 m	21
I3	40 minutes	0.50 m	22
I4	40 minutes	0.50 m	18

Les essais d'infiltration Porchet mettent en évidence une perméabilité médiocre mais suffisante pour permettre la réalisation d'une bambouseraie correctement alimentée en période estivale. Elle pourra être susceptible moyennant un large dimensionnement de fonctionner en hiver.

III – CONSEQUENCES POUR LE PROJET

Le projet est dimensionné pour 55 campeurs.

Le dimensionnement des installations est fait en prenant en compte un ratio de 0.75 Eh par campeur.

Stratégie générale envisagée :

Période de mai à septembre :

La fréquentation est essentiellement prévue dans la période de mai à septembre avec un maximum de 55 campeurs sur une semaine.

Pour cette période, une filière avec fosse « toutes eaux » puis élimination des effluents au moyen d'une bambouseraie semble la meilleure solution.

La solution avec bambouseraie a également l'avantage de permettre d'envisager par la suite une installation pour une forte extension du nombre de campeurs.

En période estivale, la bambouseraie dimensionnée avec un ratio sévère de 13 m² par Eh permettra avec une bonne marge de sécurité l'élimination des effluents.

Les premières années, une surveillance sera réalisée régulièrement pour vérifier son évolution et son efficacité (test avec utilisation partielle des tuyaux d'épandage) permettant de caler le ratio de m² par campeur.

La bambouseraie pourra donc être étendue progressivement en fonction de l'augmentation prévisible de la fréquentation du camping.

Il sera aussi intéressant d'évaluer l'efficacité de la bambouseraie en hiver.

Période hivernale d'octobre à avril :

En hiver, la fréquentation sera au maximum de 10 campeurs.

La filière avec bambouseraie devrait pouvoir fonctionner correctement en hiver, mais à défaut de certitudes non conseillons, en sécurité, de prévoir un lit filtrant de 25 m² apte à traiter une fréquentation jusqu'à largement 10 campeurs.

La forte variation de fréquentation entre l'été et l'hiver incite à travailler avec 2 fosses « toutes eaux » de 7.5 m³ plutôt qu'une seule. L'hiver, une seule des fosses sera alimentée ce qui permettra un meilleur fonctionnement. Pour la période de transition en mai, progressivement les 2 fosses seront alimentées et à partir de juin, les 2 fosses fonctionneront avec 50% des apports sur chacune.

Descriptif des aménagements :

Nous proposons donc le système d'épuration suivant :

On se reportera aux plans et croquis N° 5 à 8

Réseau amont :

- La totalité des effluents sera raccordé sur un réseau de diamètre Ø 160 minimum avec 2% de pente au minimum. Avant le traitement par fosses « toutes eaux », les eaux sont chargées et il est impératifs d'avoir un linéaire le plus court possible jusqu'aux fosses « toutes eaux ». On évitera les changements de direction brusques, et à tout changement de direction, un regard visitable sera posé avec continuité de la canalisation assurée par une cunette béton ou de préférence le tuyau coupé à mi-hauteur.
- Il sera impératif de maîtriser l'absence de déchets divers non bio-dégradables (plastiques, serviettes hygiéniques...). Prévoir une bonne information des campeurs. L'obturation se fera obligatoirement au droit du pré-filtre des fosses qui doit donc être aisément accessible et surveillé très régulièrement. Si l'obturation est trop fréquente, il sera nécessaire de prévoir la pose d'un filtre-dégrilleur.

Fosses « toutes eaux » :

- A l'amont des 2 fosses, un regard répartiteur sera posé (RA). Nous conseillons de le réaliser conformément à la planche de croquis N°6. Il doit permettre : soit une alimentation à 50% des 2 fosses ; soit une alimentation à 100% d'une seule des 2 fosses, au choix. Ce regard doit être aisément accessible car les eaux étant chargées, il sera nécessaire de le

nettoyer au karcher fréquemment. La lame mince verticale au centre, permettant la répartition à 50% sur chaque fosse, doit limiter le risque de retenir des éléments.

- Les 2 fosses « toutes eaux » seront d'une capacité de 7.5 m³ et posées en parallèle.
- Il est impératif pour ces fosses d'avoir une prise d'air aval et une prise d'air haute d'évacuation des gaz. Prévoir un risque d'odeur au droit de l'aération haute. Les fosses sont rarement prévues pour 2 aérations, il reste cependant impératif d'avoir une bonne aération pour les flottants (bactéries aérobies).
- En aval les eaux rejoindront, au droit d'un regard visitable, le réseau aval qui servira de regard de contrôle. A ce niveau, les effluents doivent être limpides sinon il sera impératif de réactiver la fosse en dysfonctionnement et si nécessaire de prévoir une vidange.

Réseau aval :

- Les effluents étant maintenant traités par les fosses « toutes eaux », hors dysfonctionnement d'une fosse. Le risque d'obstruction du réseau est donc très réduit.
- Prévoir un réseau Ø 160 minimum avec une pente minimale de 1%. Des regards visitables sont à prévoir tous les 50 m minimum, si possible 40 m.

Lit filtrant :

On se reportera à la planche de croquis N° 7.

- Sur le parcours au droit amont du lit filtrant, un regard-répartiteur sera prévu (RB). Il permettra : soit d'alimenter en totalité le lit filtrant ; soit d'alimenter en totalité la bambouseraie.
- Le lit filtrant de 50 m² sera réalisé dans le secteur des sondages S2-S4-S7 selon le croquis de principe N° 7.
- L'épaisseur du lit d'assise en graviers 30/40 sera de 0.80 m avec un ancrage d'au moins 0.50 m dans le substratum graveleux sablo-limoneux. Le fond de fouille sera réglé à l'horizontal.
- En couche anti-contaminante au toit de l'assise en graviers, il sera mis en œuvre une interface constituée d'une petite couche en gravette 10/14 (pas de géotextile risquant de se colmater).
- Le bon fonctionnement de ce lit filtrant nécessite une réalisation soignée, le sable utilisé doit être bien lavé, très pauvre en fines (granulométrie : 0.3 à 3.0 mm, teneur en fines, < 0.2 mm, inférieure à 10%). L'épaisseur de la couche filtrante de sable sera au minimum de 0.70 m. Les canalisations de répartition doivent permettre une répartition homogène des effluents sur les 25 m² du filtre (canalisations de répartition horizontales au droit du filtre, avec fentes placées en verticale pour améliorer la répartition des effluents sur la totalité de l'emprise).

- La plantation d'arbres ne pourra se faire à moins de 5 m du lit filtrant (pour les arbustes 3 m). Les arbres et arbustes existants ne correspondant pas à ces critères seront à éliminer.
- Aucun revêtement imperméable à l'air ou à l'eau ne devra recouvrir le lit filtrant et aucune circulation de véhicule n'est autorisée sur la totalité de l'emprise.

Bambouseraie :


On se reportera aux croquis N° 8a et 8b.

- En extrémité du réseau, les effluents alimenteront un chasse d'eau à auget de capacité de 350 litres par bâchée (RC).
- On veillera à poser cette chasse d'eau le plus proche possible de la bambouseraie et le plus en contrehaut possible pour bénéficier au mieux de la chasse d'eau.
- En aval, un regard répartiteur doit permettre d'alimenter 2 réseaux d'épandage de 6 tuyaux placés en quinconce, avec une alimentation latérale opposée.
- Les tuyaux d'alimentation, B-C-D et B-E-F seront enterrés, diamètre Ø 200 mm minimum.
- Au droit du regard répartiteur, une manœuvre manuelle sera nécessaire pour alimenter successivement 1 des 2 réseaux d'épandage, toutes les 48 h si possible.
- Les tuyaux d'épandage seront posés au droit d'une petite forme de fossé, réglée à l'horizontale avec un espacement de 1.5 m soit 3 m entre 2 tuyaux provenant du même réseau d'épandage (pose en quinconce des 2 épandages).
- Il sera réalisé sur une emprise de la bambouseraie de 30 m x 18.5 m, 2 réseaux de 6 tuyaux d'épandage en PE 160/137 (type BIG-D Magnum de System Group ou équivalent). On préférera les tuyaux en polyéthylène moins sensible que le PVC aux UV. Au raccordement sur la canalisation d'alimentation, un « T » sera posé avec bouchon supérieur vissé pour l'entretien.
- Il sera planté 1 plant de bambou tous les 1.5 m, à mi-distance entre les 2 canalisations d'épandage. Les bambous devront provenir d'une pépinière spécialisée afin d'avoir l'espèce la plus appropriée pour le type de sol.
- Il est conseillé de remanier les 0.50 m à 0.80 m de terrain de couverture afin de diminuer la compacité du terrain.
- En entretien, les tiges de plus de 4 ans seront coupées.
- En périphérie de la bambouseraie, il sera indispensable de poser jusqu'à 0.80 m de profondeur un plaque, ou nappe, plastique empêchant toute extension extérieure des rhizomes.
- Pour une installation modeste de 55 campeurs fonctionnant qu'en période estivale, on peut admettre, compte tenu du contexte géotechnique, de ne pas créer un lit d'épandage (sol reconstitué avec lit d'épandage en graviers et couverture sableuse). Par la suite, pour une extension de la bambouseraie, il sera nécessaire de le réaliser pour optimiser le ratio m²/campeur. Les rhizomes pourront alors être récupérés.

Plus généralement, on se conformera aux textes de l'Arrêté du 6 mai 1996 (Annexes 9 et 10), et aux prescriptions du DTU 64.1.

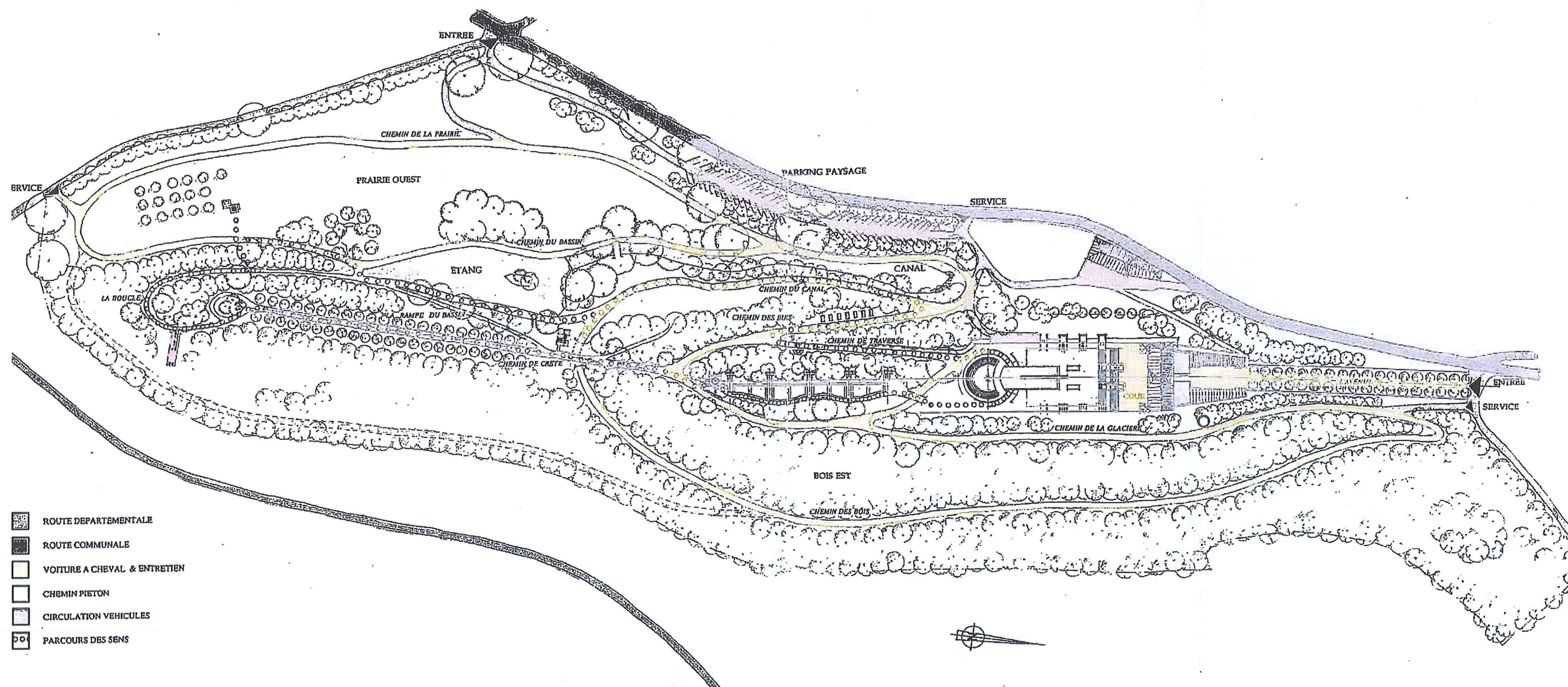
Fait à Saint Aupre, le 12 mai 2011,

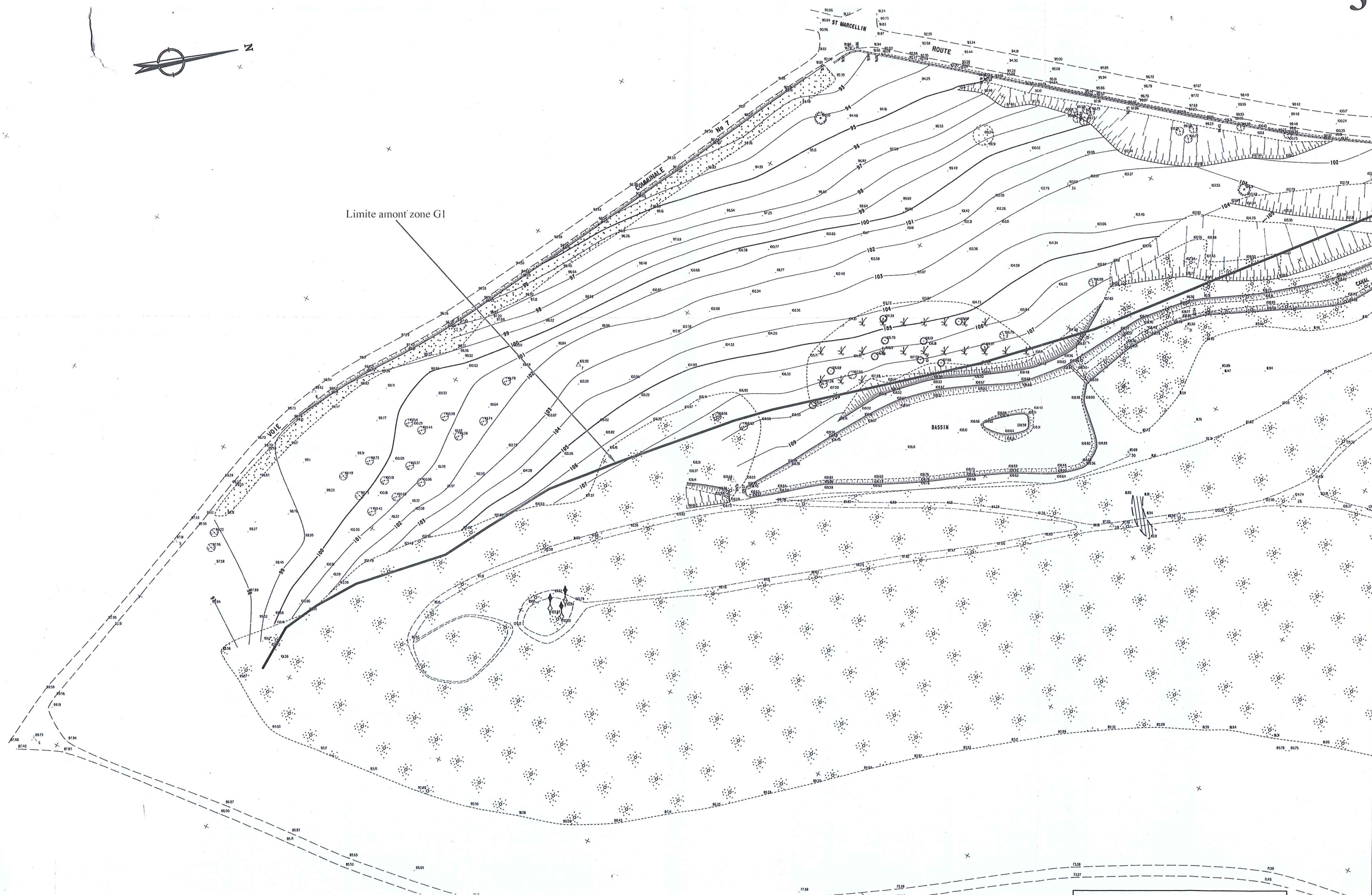
P. Bally


E.R.G.H.
90, route de Champtoraz
38960 SAINT-AUPRE
Tél. 04 76 06 07 85
Fax 04 76 55 34 80

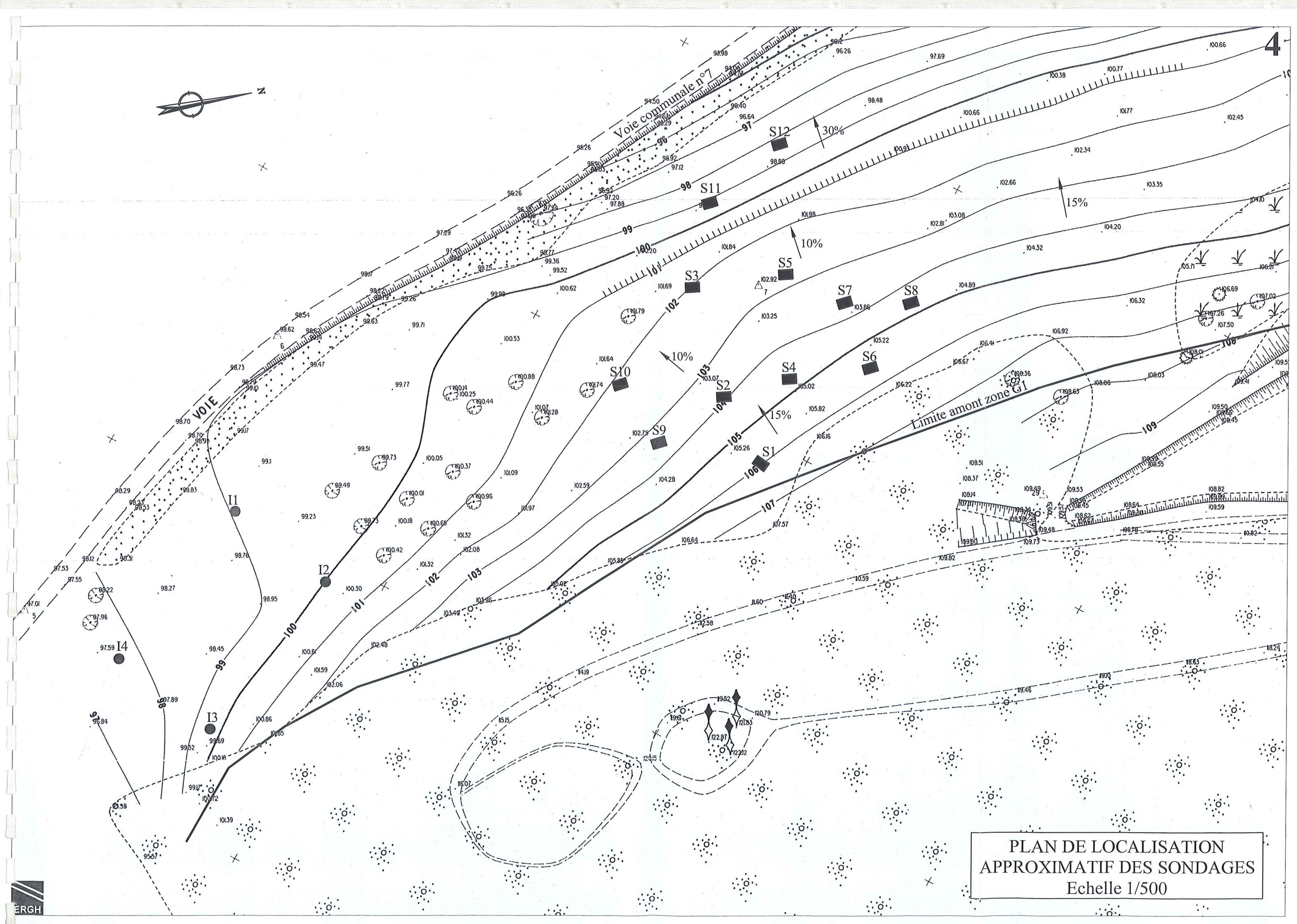


PLAN DE SITUATION
Echelle :1/25000





PLAN - SECTEUR SUD
Echelle 1/1000



PLAN DE LOCALISATION
APPROXIMATIF DES SONDAGES
Echelle 1/500



Limite amont zone G1

Bambouseraie
18.5 x 30 m
(cf croquis n°8)

Lit filtrant 25 m²
(cf croquis n°7)

2 fosses toutes eaux
de 7.5 m³

regard de contrôle

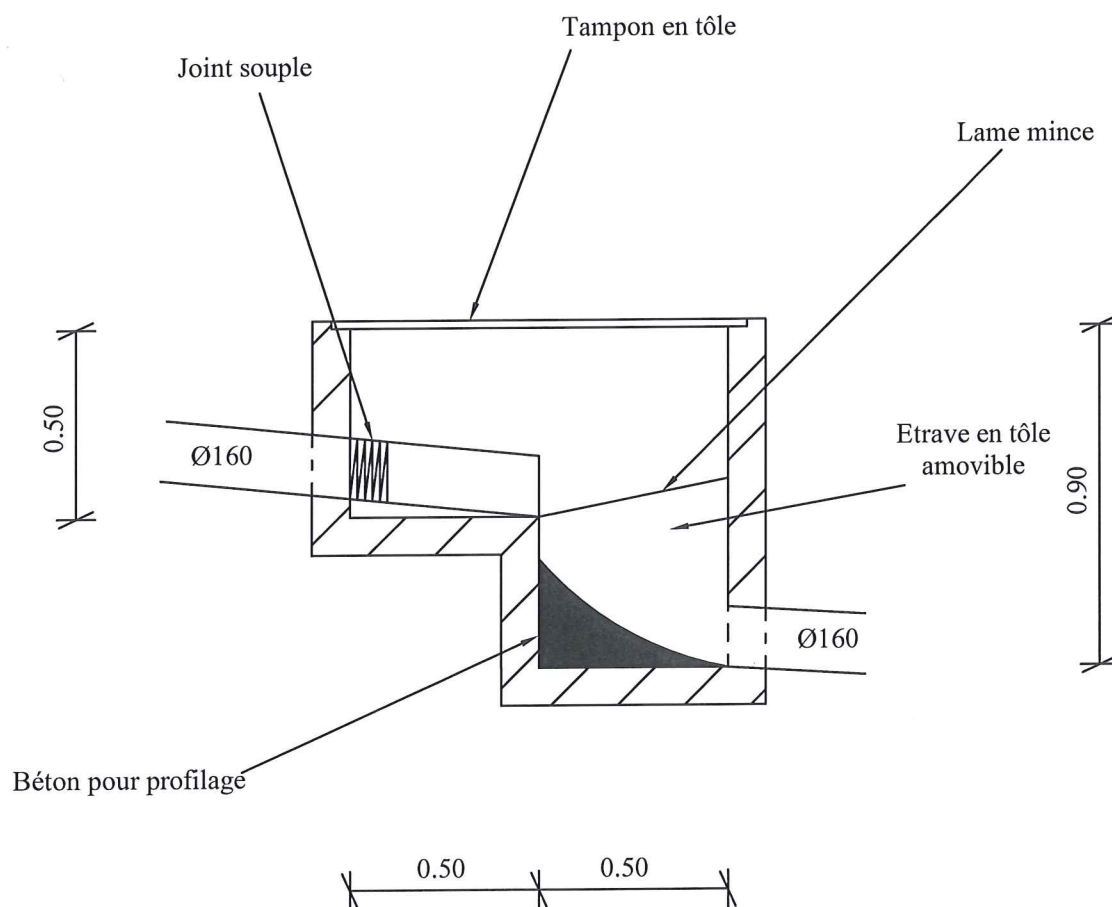
regard répartiteur RA
(cf croquis n°6)

regard de dérivation
vers lit filtrant RB

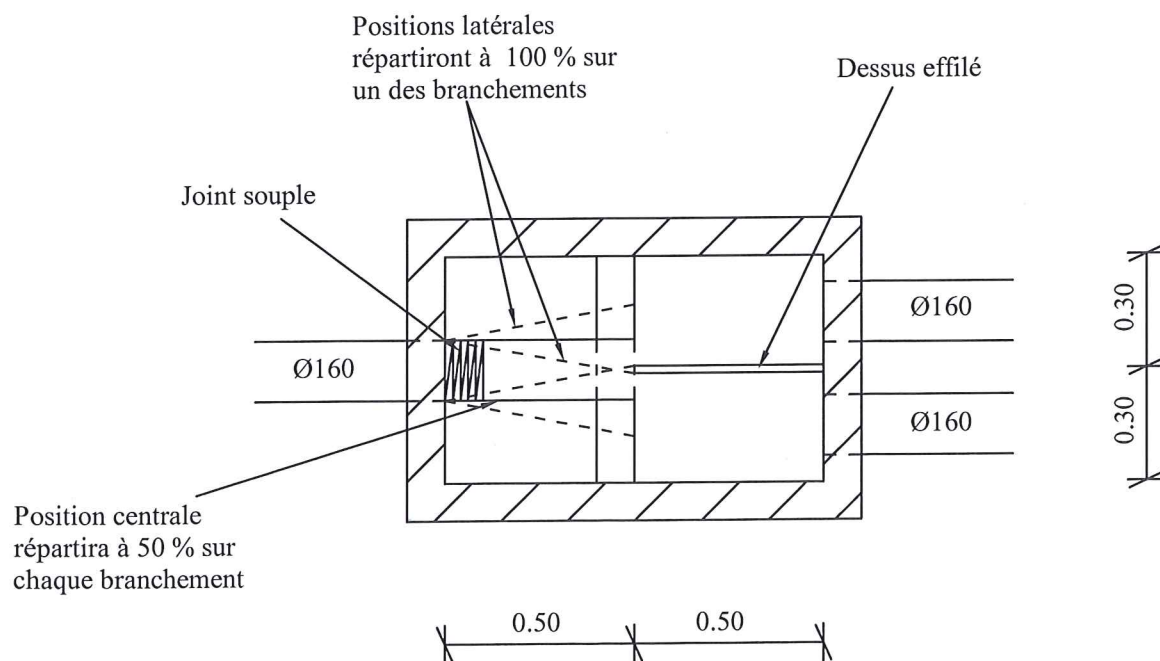
Chasse d'eau RC

SCHEMA DES AMENAGEMENTS
Echelle 1/1000

Vue en coupe

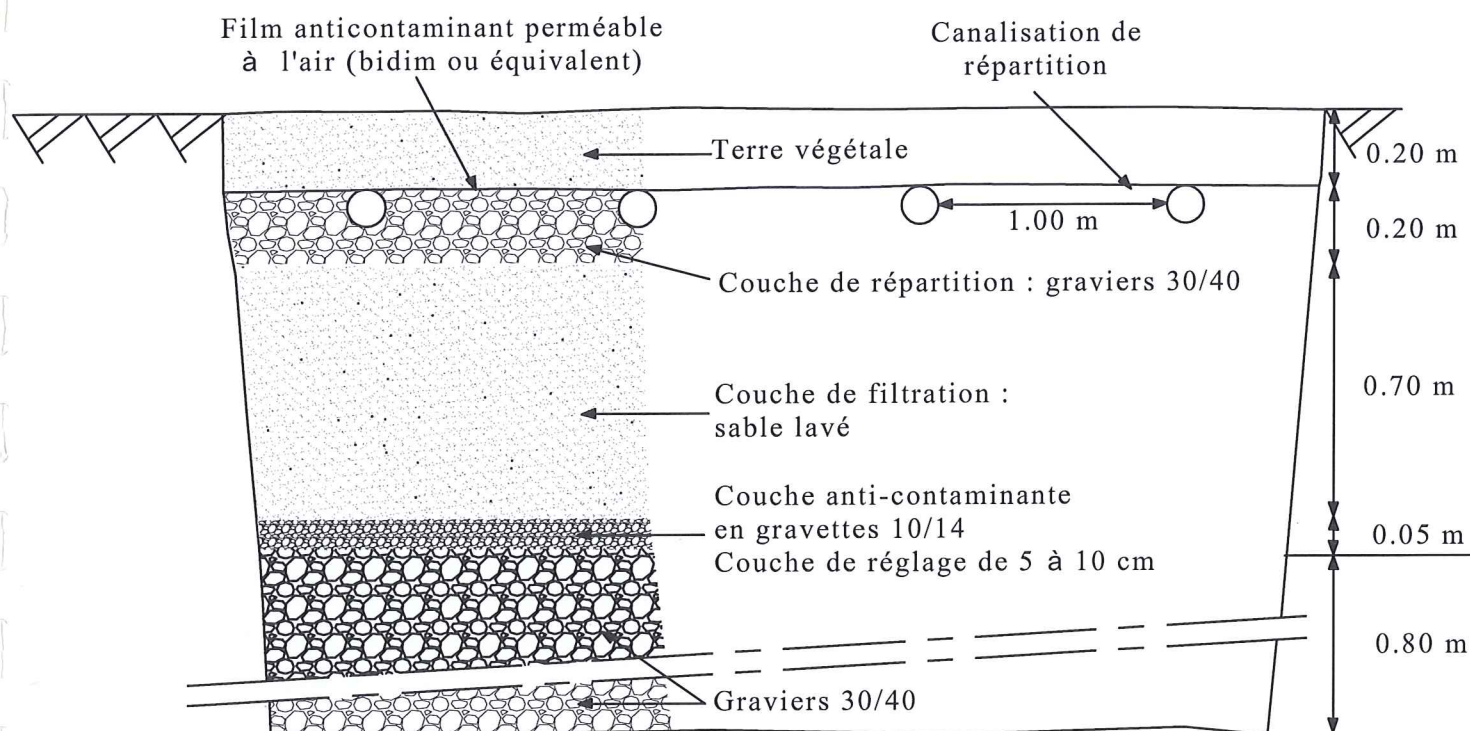


Vue en plan

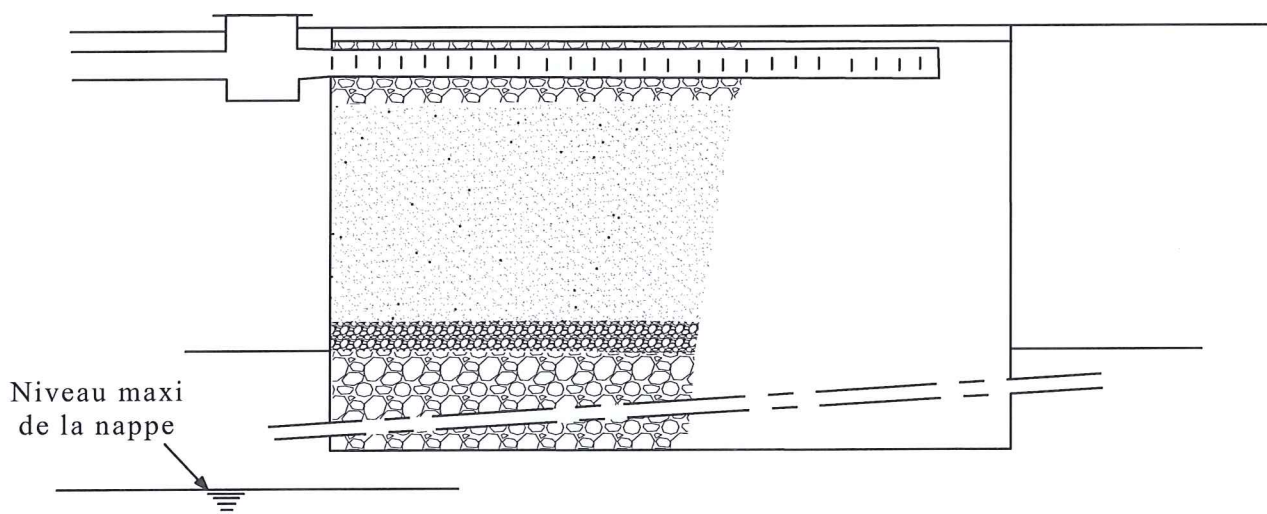


REGARD REPARTITEUR RA
Echelle 1/20

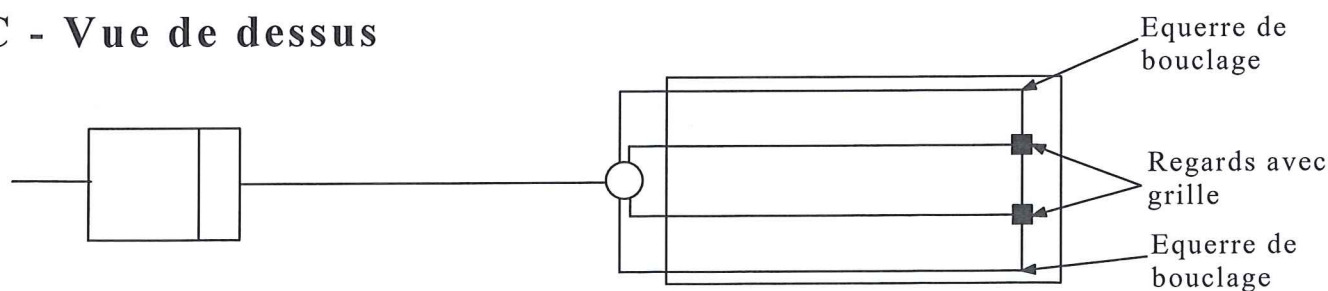
- A - Coupe transversale



- B - Coupe longitudinale

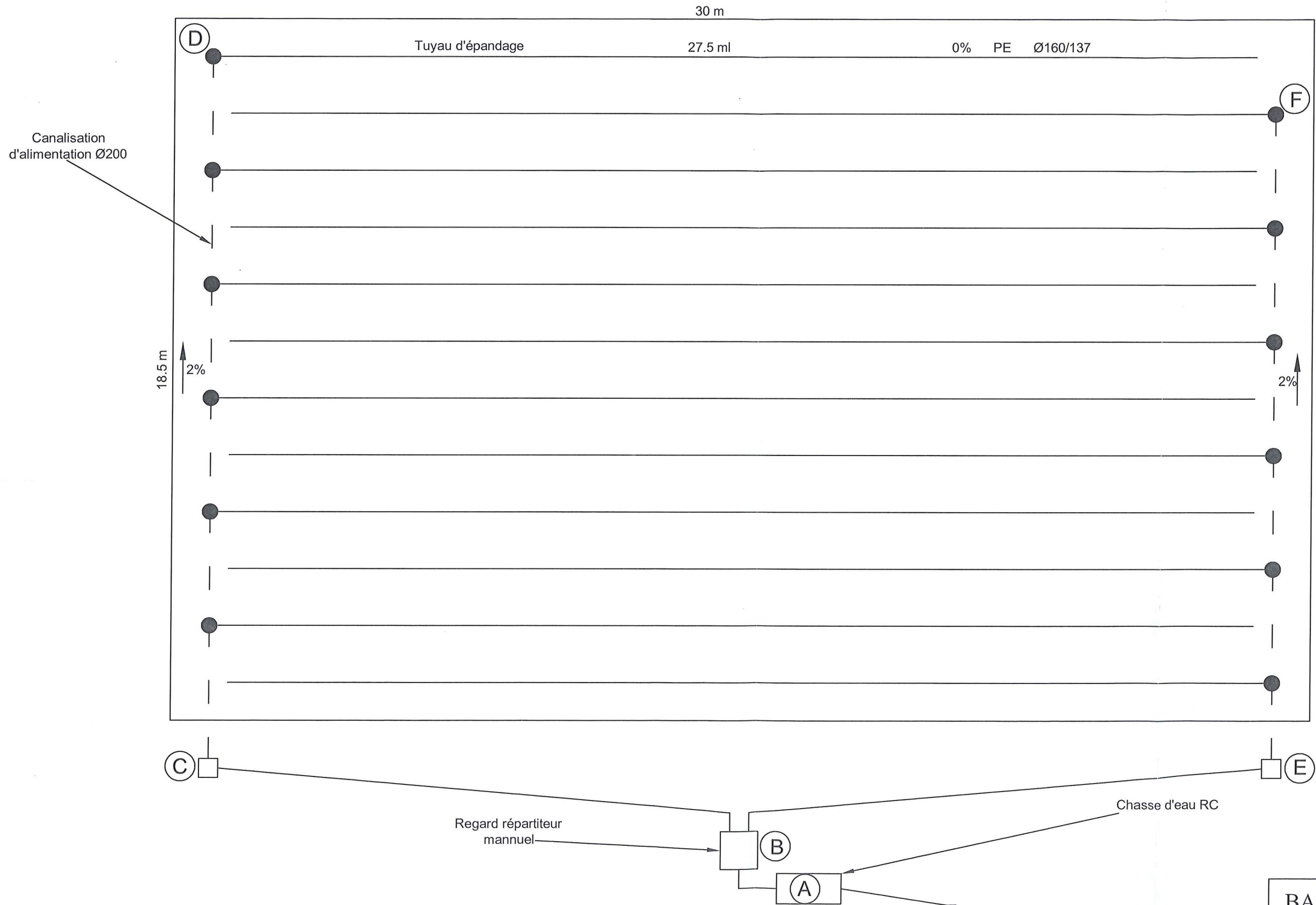


- C - Vue de dessus

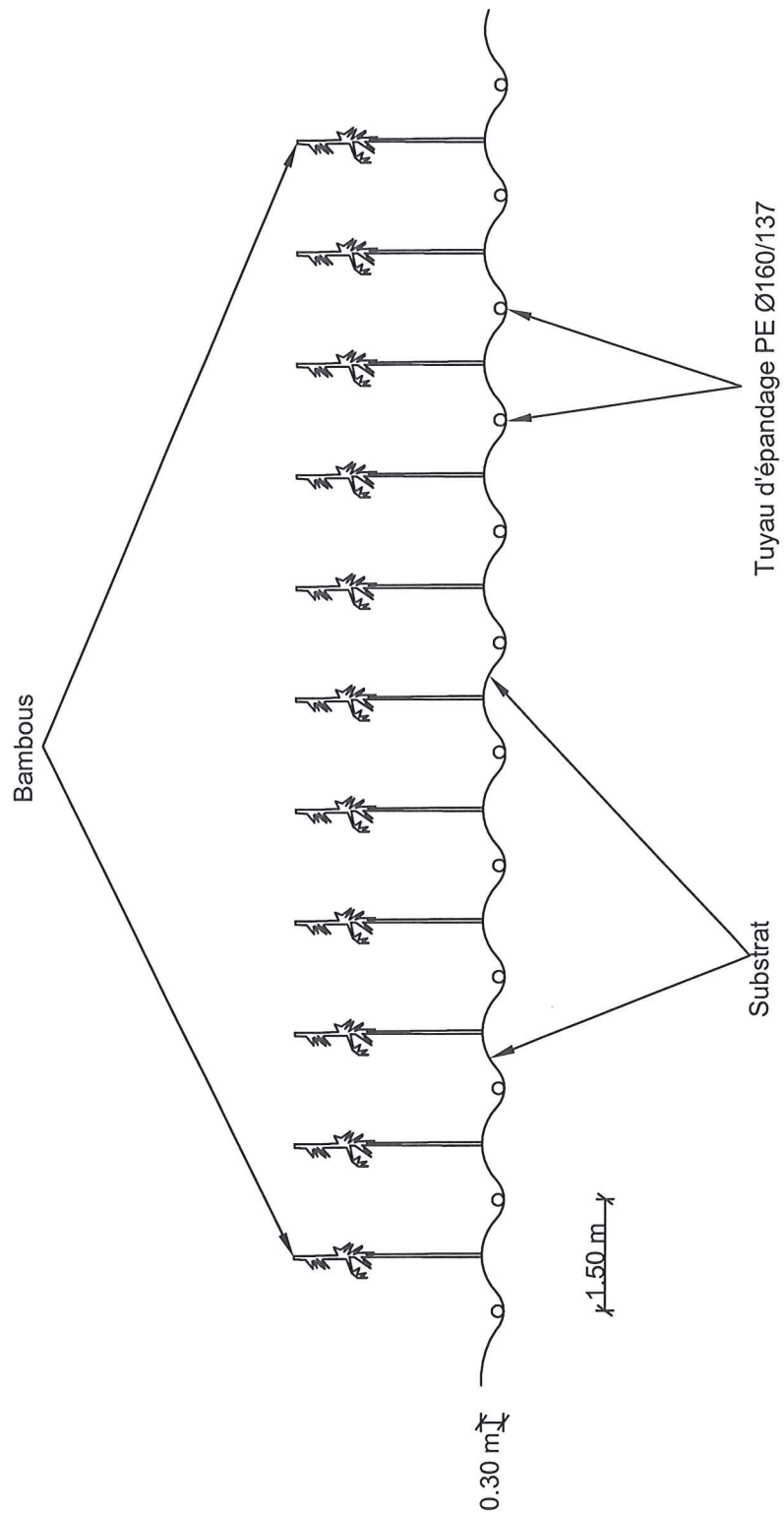


Surface : 25 m² min.

**LIT FILTRANT VERTICAL
NON DRAINE**
Schéma de principe



BAMBOUSERAIE
VUE EN PLAN
Echelle :1/100



BAMBOUSERAIE
VUE EN COUPE
Echelle : 1/100

Arrêté du 6 Mai 1996 relatif à l'assainissement autonome des bâtiments d'habitation

FOSSE TOUTES EAUX ET FOSSE SEPTIQUE

Une fosse toutes eaux est un appareil destiné à la collecte, à la liquéfaction partielle des matières polluantes contenues dans les eaux usées et à la rétention des matières solides et des déchets flottants. Elle reçoit l'ensemble des eaux usées domestiques.

Elle doit être conçue de manière à éviter les cheminements directs entre les dispositifs d'entrée et de sortie ainsi que la remise en suspension et l'entraînement des matières sédimentées et des matières flottantes, pour lesquelles un volume suffisant est réservé.

La hauteur utile d'eau ne doit pas être inférieure à 1 mètre. Elle doit être suffisante pour permettre la présence d'une zone de liquide au sein de laquelle se trouve le dispositif de sortie des effluents.

Le volume utile des fosses toutes eaux, volume offert au liquide et à l'accumulation des boues, mesuré entre le fond de l'appareil et le niveau inférieur de l'orifice de sortie du liquide, doit être au moins égal à 3 mètres cubes pour des logements comprenant jusqu'à cinq pièces principales. Pour des logements plus importants, il doit être augmenté d'au moins 1 mètre cube par pièce supplémentaire.

Les fosses toutes eaux doivent être pourvues d'une ventilation constituée d'une entrée air et d'une sortie d'air située au-dessus des locaux habités, d'un diamètre d'au moins 100 millimètres.

Le volume utile des fosses septiques réservées aux seules eaux vannes doit être au moins égal à la moitié des volumes minimaux retenus pour les fosses toutes eaux.

Commune de
MURINAIS

Mise à jour du Schéma
général d'assainissement

Carte de zonage



Plan unique

Echelle :
1 : 5000e

Dresse par C.J.

Société de Conseils, Etudes et Réalisations pour les Collectivités Locales
21, Avenue Victor Hugo B.P. 14 73201 ALBERTVILLE Cedex
Tél. 04 79 31 06 66 - Fax : 04 79 31 08 88

LEGENDE

ZONAGE D'ASSAINISSEMENT

ZONE D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF

- Zone d'assainissement collectif
- Zone d'assainissement semi-collectif

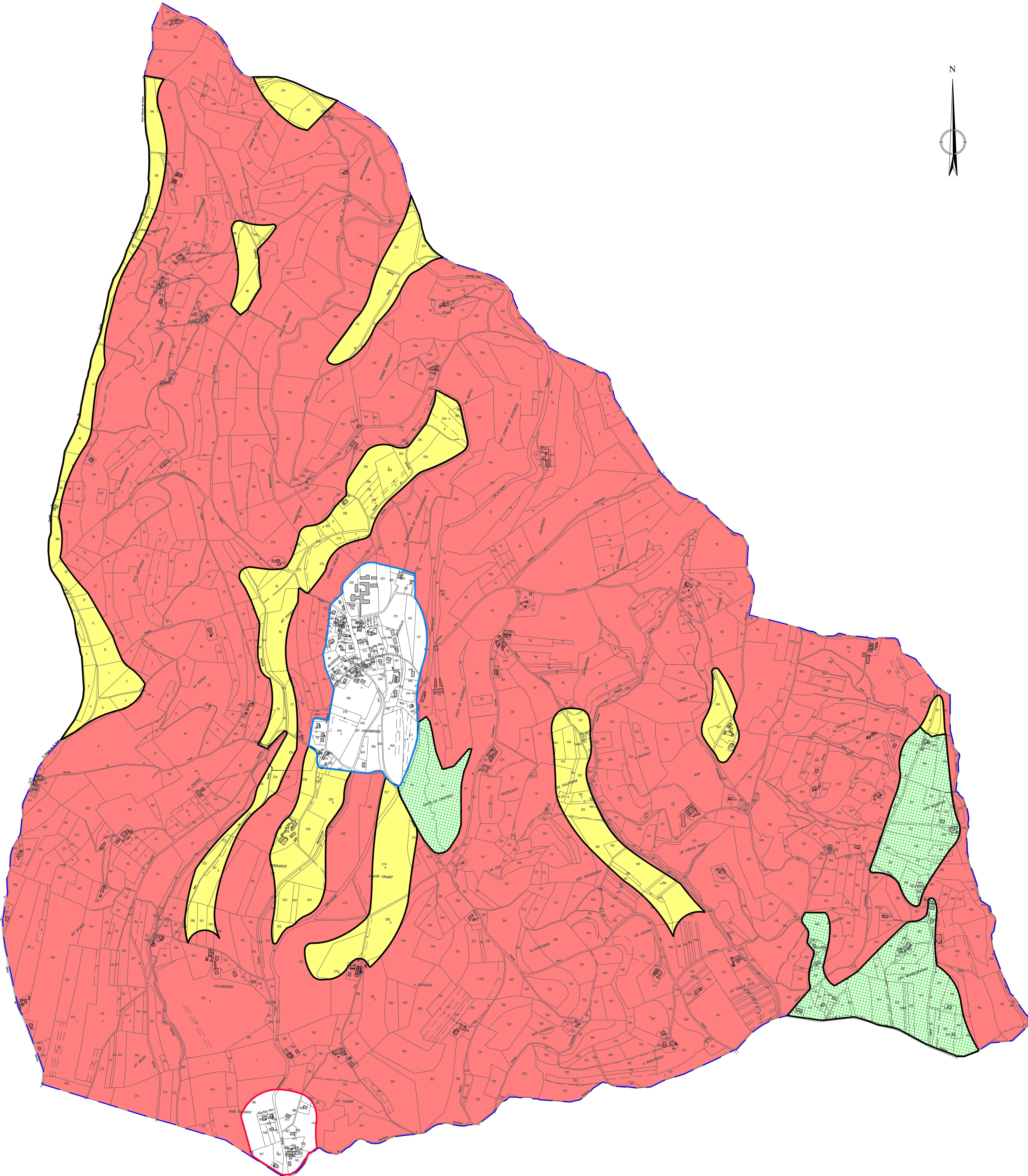
ZONE D'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

- Zone apte à l'assainissement autonome (techniques traditionnelles)
- Zone apte sous contrainte (techniques spécifiques)

ZONE D'ASSAINISSEMENT
A ETUDIER AU CAS PAR CAS

- Zone inapte à l'assainissement autonome du point de vue des contraintes naturelles
- Zone à définir au cas par cas

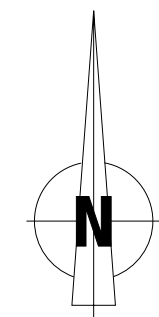
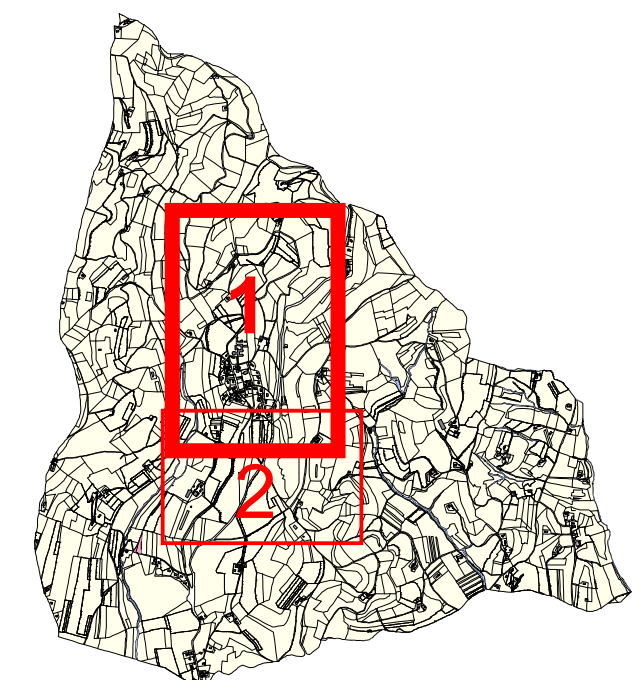
Limite communale



Annexes 2 :

Plan des réseaux d'assainissement

Commune de Murinais
Réseaux d'assainissement



Légende :

- | | | | |
|-------|-------------------------------|---|-------------------------|
| ○ ○ ○ | Déversoir d'orage | — | Conduite unitaire |
| ○ ○ ○ | Regard EU, EP, UNI, Recouvert | — | Conduite eaux usées |
| ■ ■ ■ | Boîte de branch. EU, EP, UNI | — | Conduite eaux pluviales |
| ▲ | Chasse | — | Conduite de refoulement |
| ● | Exutoire | — | Fossé, Tranchée |
| ● | Station de pompage | — | Drain |
| ● | Puits perdu | — | Branchement EU, EP, UNI |
| ■ | Grille d'eau pluviale | — | Station d'épuration |
| ■ | Regard grille Rond, Carré | — | Limite communale |

Coopérative
A.T.EAU

7, rue Alphonse Terray - 38000 Grenoble
Tél : 04 76 22 81 11 - Fax : 04 76 22 90 15
Mail : ateau@ateau.fr - Site : www.ateau.fr

Date de création :
juin 2014

Date de dernière mise à jour :

Cartographe :
C.MARTINON

N° plan : 1/2

Echelle : 1/500

LA BUISSON ET CHATAIGNEREY

c

b

a

b

b

a

MURINAIS

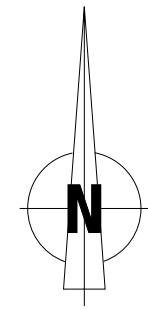
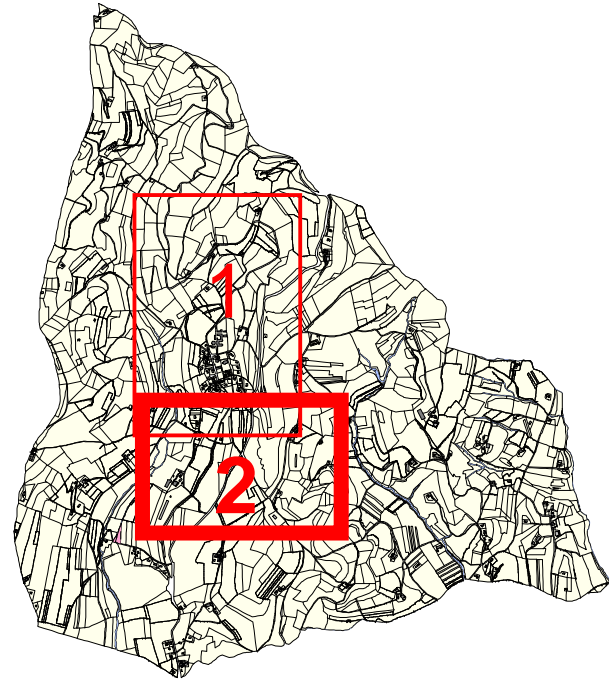
Mairie Ecole

MURINAIS

Bassin de rétention

Calvaire

Commune de Murinais
Réseaux d'assainissement



Légende :

- | | | |
|---------------------------------|---------------------------|---|
| ○ Déversoir d'orage | — Conduite unitaire | → |
| ○ Regard EU, EP, UNI, Recouvert | — Conduite eaux usées | → |
| ■ Boîte de branch. EU, EP, UNI | — Conduite eaux pluviales | → |
| ■ Chasse | — Conduite de refoulement | → |
| ■ Exutoire | — Fossé, Tranchée | → |
| ● Station de pompage | — Drain | → |
| ● Puits perdu | — Branchement EU, EP, UNI | → |
| ■ Grille d'eau pluviale | — Station d'épuration | → |
| ■ Regard grille Rond, Carré | — Limite communale | → |

Coopérative
A.T.EAU

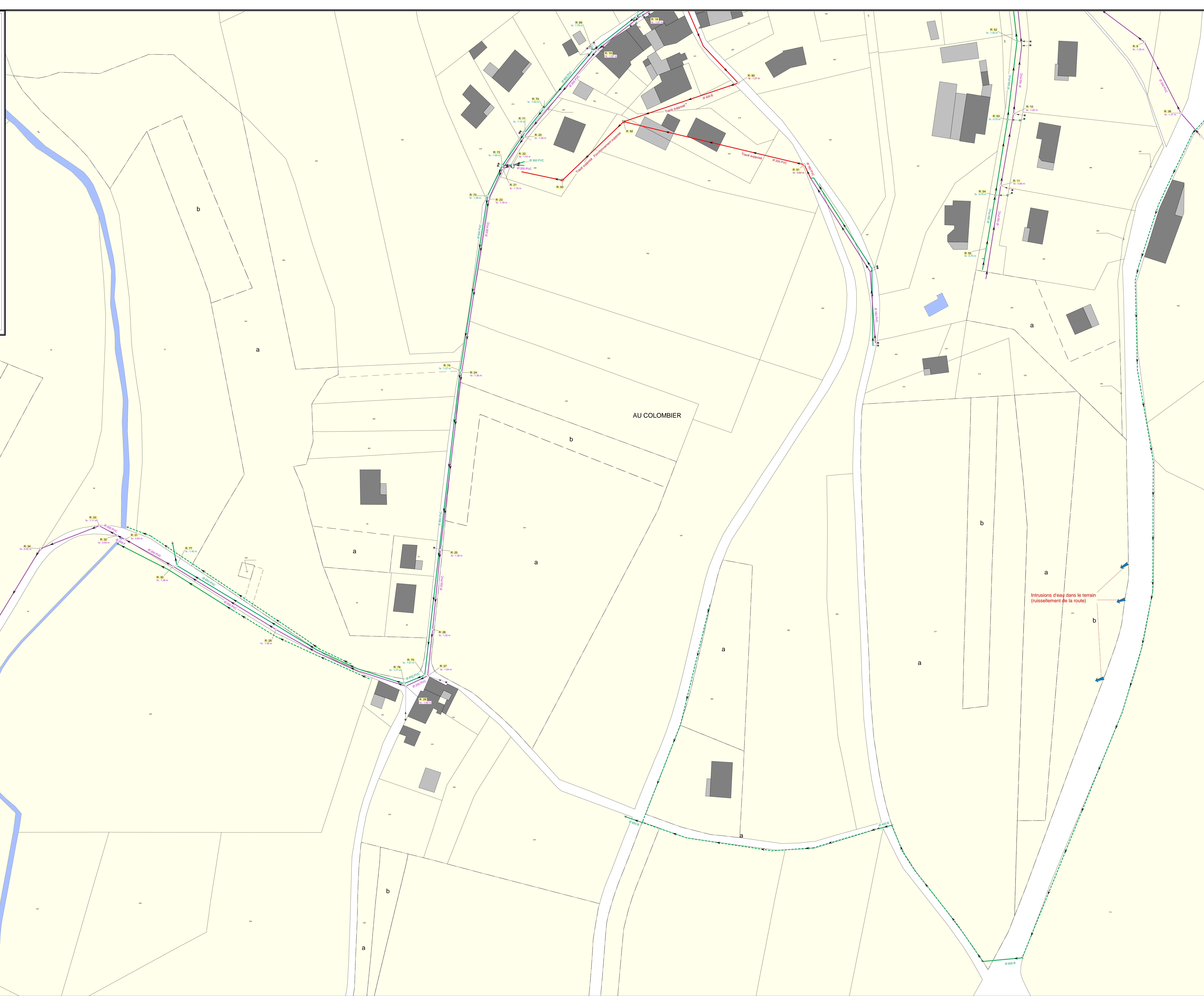
7, rue Alphonse Terray - 38000 Grenoble
Tél : 04 76 22 81 11 - Fax : 04 76 22 90 15
Mail : ateau@ateau.fr - Site : www.atteau.fr

20 m

Echelle : 1/500

Date de création :
juin 2014
Date de dernière mise à jour :

Cartographie :
C.MARTINON
N° plan : 212



Annexes 3 :

Caractéristiques des tronçons et bassins versants du réseau modélisé

Troncons

24/06/2014 (page 1)

Projet : murinais diag

Nom troncon	conduite	Noeud amont/aval	Cote amont/aval	longeur (m)	Pente (m/m)	Capacite (m3)
1-2	PVC300	1	516.140	24	0.0057	0.08
		2	516.000			
10-11	PVC600	10	506.440	25	0.0610	1.69
		11	504.890			
11-12	PVC600	11	504.890	34	0.1119	2.29
		12	501.120			
12-13	PVC600	12	501.120	14	0.0805	1.94
		13	500.020			
13-14	PVC600	13	500.020	18	0.1513	2.66
		14	497.290			
14-15	PVC600	14	497.290	15	0.0700	1.81
		15	496.240			
15-16	PVC600	15	496.240	79	0.1223	2.39
		16	486.560			
16-17	PVC600	16	486.560	137	0.0633	1.72
		17	477.880			
17-18	PVC600	17	477.880	10	0.0210	0.99
		18	477.670			
18-19	PVC600	18	477.670	115	0.0690	1.80
		19	469.760			
2-3	PVC300	2	516.000	34	0.0073	0.09
		3	515.750			
3-4	PVC300	3	515.750	35	0.0006	0.03
		4	515.730			
4-5	PVC400	4	515.730	72	0.0378	0.45
		5	513.020			
5-6	PVC400	5	513.020	34	0.1311	0.84
		6	508.590			
7-8	PVC400	7	507.760	9	0.0075	0.20
		8	507.690			
8-9	PVC400	8	507.690	37	0.0203	0.33
		9	506.930			
9-10	PVC600	9	506.930	20	0.0243	1.07
		10	506.440			
TR-6- 7 am	PVC400	6	508.590	38	0.0181	0.31
		7 am	507.900			
TR-7 am- 7	PVC400	7 am	507.900	2	0.0693	0.61
		7	507.760			

Lineaire total (km) : 0.8

Bassins Versants

24/06/2014 (page 1)

Projet : murinais diag

Nom Bassin versant	Noeud	Surface (ha)	Parcours (m)	Pente (m/m)	Imper. %	Commentaire
BV->11	11	0.250	90	0.02578	70	
BV->14	14	0.415	118	0.08610	70	
BV->14bis	14	2.512	441	0.08200	70	
BV->3	3	0.521	129	0.14380	35	
BV->5	5	0.585	148	0.13939	35	
BV->6	6	0.794	135	0.08844	35	
BV->7	7	0.367	81	0.07765	55	
BV->7 am	7 am	0.317	118	0.02729	35	

Surface totale (Ha) : 6

Caractéristique des BV simulation 1

Annexes 4 :

Coefficients de Montana : station Météo France de St Geoirs



COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des intensités – Méthode du renouvellement

Statistiques sur la période 1971 – 2010

GRENOBLE-ST GEOIRS (38)

Indicatif : 38384001, alt : 384 m., lat : 45°21'48"N, lon : 05°18'48"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une intensité de pluie $i(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$i(t) = a \times t^{-b}$$

Les intensités de pluie $i(t)$ s'expriment en millimètres par heure et les durées t en minutes.

Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les intensités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 1 heure.

Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 29 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 1 heure

Durée de retour	a	b
5 ans	245	0.546
10 ans	272	0.522
20 ans	287	0.491
30 ans	291	0.471
50 ans	296	0.446
100 ans	292	0.406

Annexes 5 :
Guide de gestion des eaux pluviales de la
Région Rhône Alpes

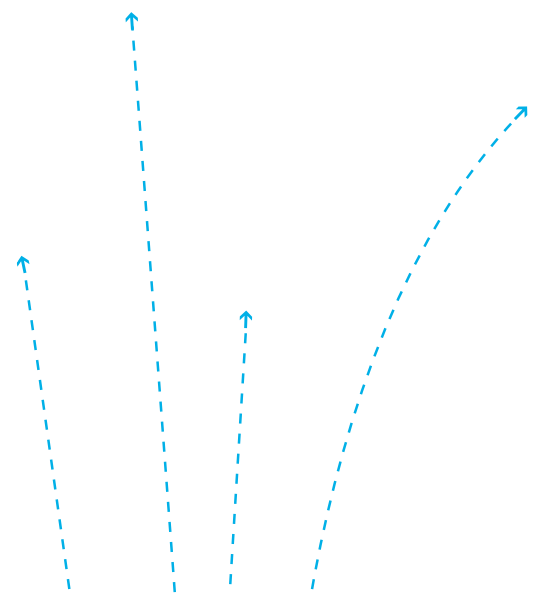


Pour la gestion des eaux pluviales

Stratégie et solutions techniques

SOMMAIRE

L'évolution des concepts	02
Les enjeux de la gestion intégrée des eaux pluviales	04
Les interventions traditionnelles sur le cycle de l'eau	06
Les principes d'une gestion intégrée de l'eau	08
Des acteurs nombreux, des responsabilités partagées	10
Le cadre réglementaire	11
Les clés d'un aménagement réussi	12
Lyon-Porte des Alpes : un modèle de gestion globale des eaux pluviales	14
Beynost : concilier prévention des inondations et aménagement urbain	16
Les fiches techniques	18
Les micro-techniques	
Les toitures stockantes	
Les fossés et les noues	
Les tranchées	
Les puits	
Les structures réservoirs	
Les bassins de retenue et bassins d'infiltration	
Pour en savoir plus	28



ÉDITO

Pour les élus locaux, les eaux pluviales sont l'un des éléments majeurs à maîtriser dans la planification et l'aménagement de leur territoire. Les enjeux sont de trois types :

- Limiter les risques d'inondation ;
- Préserver les ressources en eau et les milieux naturels des risques de pollution ;
- Aménager l'espace en intégrant les deux risques précédents.

Avec le développement urbain, le système du « tout tuyau », consistant à collecter systématiquement les eaux pluviales pour les évacuer à l'aval, a révélé ses limites. Devant la saturation des réseaux d'assainissement, les inondations en centre urbain et la dégradation des milieux récepteurs, d'autres solutions ont dû être utilisées, très souvent en complément des réseaux. Elles dépassent largement l'approche purement technique de l'ingénieur et intègrent de nombreuses autres dimensions : hydrologiques (à l'échelle du bassin versant), paysagères (avec un rôle structurant de l'aménagement de l'espace), sociales (avec une conception multi-usage), économiques (limitant l'augmentation des coûts collectifs liés à l'eau).

Une autre conception de la maîtrise des eaux pluviales s'impose, pour laquelle l'ensemble des acteurs de l'aménagement doit être mobilisé, et ce très en amont des projets.

Cette plaquette s'adresse plus particulièrement aux élus locaux et à leurs équipes. Elle est le fruit d'un partenariat entre des collectivités, des scientifiques, mais aussi des paysagistes et des bureaux d'études. Ils vous présentent les solutions techniques sous la forme de fiches synthétiques. Mais surtout, ils vous exposent des méthodes de travail, des principes de concertation et d'études et une stratégie générale pour aborder la gestion des eaux pluviales de manière cohérente et mettre en œuvre des solutions durables.

Hélène Blanchard
*Vice-Présidente
délégue à l'Environnement
et à la Prévention des Risques*

L'enjeu de ce document est de
vous conduire à modifier vos
pratiques, **POUR MIEUX GÉRER
LES EAUX PLUVIALES...**

01

L'évolution des concepts

*L'assainissement dans le monde*

De nombreux pays ont, comme la France, adopté des modes alternatifs de gestion des eaux pluviales.

En Allemagne, la déconnexion et l'infiltration des eaux pluviales est fréquente et fortement encouragée par des dispositions fiscales, tout comme en Suède. En Suisse, l'infiltration des eaux pluviales est recommandée en priorité.

En Australie, toutes sortes de techniques sont utilisées à l'échelle de la parcelle pour réutiliser l'eau de pluie.

Dans les grandes villes japonaises, la création d'espaces inondables est courante, que ce soit des terrains de sports ou des cours d'école.

La prédominance du « tout au réseau »

L'organisation et la structuration des villes sont très marquées par le relief et le réseau hydrographique naturel. Les villes ont souvent été construites à proximité des cours d'eau, ressource indispensable mais aussi source de risques. Le développement urbain a très vite été associé à la nécessité de se protéger contre les inondations et d'évacuer les eaux usées, puis les eaux pluviales.

En zone rurale, le puits perdu était la technique la plus répandue, mais la concentration urbaine a conduit à trouver de nouvelles solutions, plus hygiénistes. C'est le concept du « tout-à-égout » ou du « tout au réseau » qui est choisi au début du XIX^e siècle. Il prédomine jusqu'aux années 1950.

Les bassins de retenue

Dans les années 1960-1970, la généralisation de l'automobile et le développement de l'habitat individuel et des grandes zones commerciales en périphérie conduisent à une augmentation considérable des surfaces imperméabilisées et de l'urbanisation. Ce développement révèle les limites des réseaux et de leur structure qui ramène les flux vers les centres urbains. Les débordements de réseaux sont de plus en plus importants. Se développe alors un concept hydraulique, notamment préconisé par l'instruction technique de 1977. Ce sont les bassins de retenue qui visent à ralentir l'écoulement sur les surfaces urbanisées. Ce principe a lui aussi ses limites : il est très consommateur d'espace et participe encore à concentrer les flux, qui pour certains se révèlent fortement pollués.



La gestion intégrée de l'eau en site urbain

Des événements catastrophiques comme les inondations de Nîmes et Narbonne en 1988 et 1989, la pollution de la Seine en 1990 et 1991 ont mis en évidence le caractère inadapté des réponses purement techniques aux questions de la gestion de l'eau en milieu urbain.

Depuis ces événements, les principes d'une gestion intégrée de l'eau dans la ville sont progressivement formalisés et aujourd'hui largement diffusés, notamment dans le guide « la ville et son assainissement » édité en 2003 par le CERTU, pour le compte du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable. Il préconise notamment une approche globale par bassin versant, la prise en compte de l'eau dans l'urbanisme, la déconnexion des eaux pluviales des réseaux d'assainissement, l'utilisation judicieuse et intégrée de techniques alternatives au réseau d'assainissement.

Novatech, rencontre internationale

Des collectivités sont particulièrement engagées dans le développement de cette approche : Lyon, Bordeaux, Douai, la région Haute-Normandie... À Lyon, tous les trois ans, une rencontre internationale, Novatech, permet ainsi de faire le point sur les stratégies de gestion durable des eaux pluviales en milieu urbain et sur les avancées technologiques et méthodologiques.

Gestion des eaux pluviales et HQE

La gestion des eaux pluviales est re-devenue une préoccupation forte des architectes. C'est l'une des cibles des démarches de Haute Qualité Environnementale ©.

Les recherches récentes ont mis en évidence que la pollution des eaux pluviales est surtout particulière ; elle décante donc facilement.

Toute technique de stockage, bien dimensionnée et conçue pour éviter les turbulences, participe efficacement à la dépollution.

Les ouvrages d'infiltration sont également un bon moyen pour piéger cette pollution qui reste alors concentrée dans les premiers centimètres du sol.

La gestion de l'eau en sites urbains vise conjointement trois objectifs :

- Limiter les risques d'inondation
- Limiter les risques de pollution
 - Intégrer la gestion des eaux pluviales dans l'aménagement.

02

Les enjeux de la gestion intégrée des eaux pluviales



Bassin en eau « jardin des quincias », Villefontaine

Bien gérer les eaux pluviales pour...

... Aménager

L'un des premiers enjeux d'une bonne gestion des eaux pluviales est l'aménagement du territoire. Elle permet de poursuivre l'urbanisation des secteurs où les réseaux de collecte sont saturés, alors que les techniques traditionnelles ne le permettent plus.

... Participer à l'amélioration du cadre de vie

Les espaces aménagés pour la gestion de l'eau peuvent jouer un rôle structurant et paysager. Moins minéraux, moins denses, ils constituent souvent des espaces de vie collectifs (jardins, terrains de sports, placettes). Ils représentent parfois une réelle opportunité technique et financière de créer des équipements publics.

... Participer à l'éducation environnementale du citoyen

Dans ce contexte, la perception de l'eau évolue. Le caractère simple, local et visible des ouvrages contribue à la sensibilisation et à l'éducation environnementale des citoyens. Ils peuvent être des acteurs de la gestion de l'eau, notamment lorsque les ouvrages se trouvent sur leurs terrains. La présence de l'eau rappelle le risque réel d'inondation.



... Maîtriser les risques d'inondation

Différents principes de gestion « à la source » s'imposent pour réduire les risques d'inondation :

- Limiter l'imperméabilisation des surfaces ou compenser les effets de cette imperméabilisation, pour diminuer les quantités d'eau qui ruissellent et le risque d'inondation en aval ;
- Limiter les volumes raccordés aux réseaux pour éviter leur débordement en aval (déconnexion et infiltration ou régulation).

... Maîtriser les risques environnementaux

Les enjeux sont importants. Il s'agit de préserver :

- L'alimentation naturelle des nappes et des cours d'eau ;
- La qualité des milieux naturels ;
- Les usages de l'eau (baignade, alimentation en eau potable).

L'infiltration sur place permet de maintenir les flux d'alimentation naturelle des nappes et petits cours d'eau amont, participant au maintien de la ressource. De plus, les eaux pluviales, interceptées au plus près du lieu où elles tombent sont moins chargées en polluants ; la pollution des milieux récepteurs est ainsi limitée.

... Optimiser les coûts

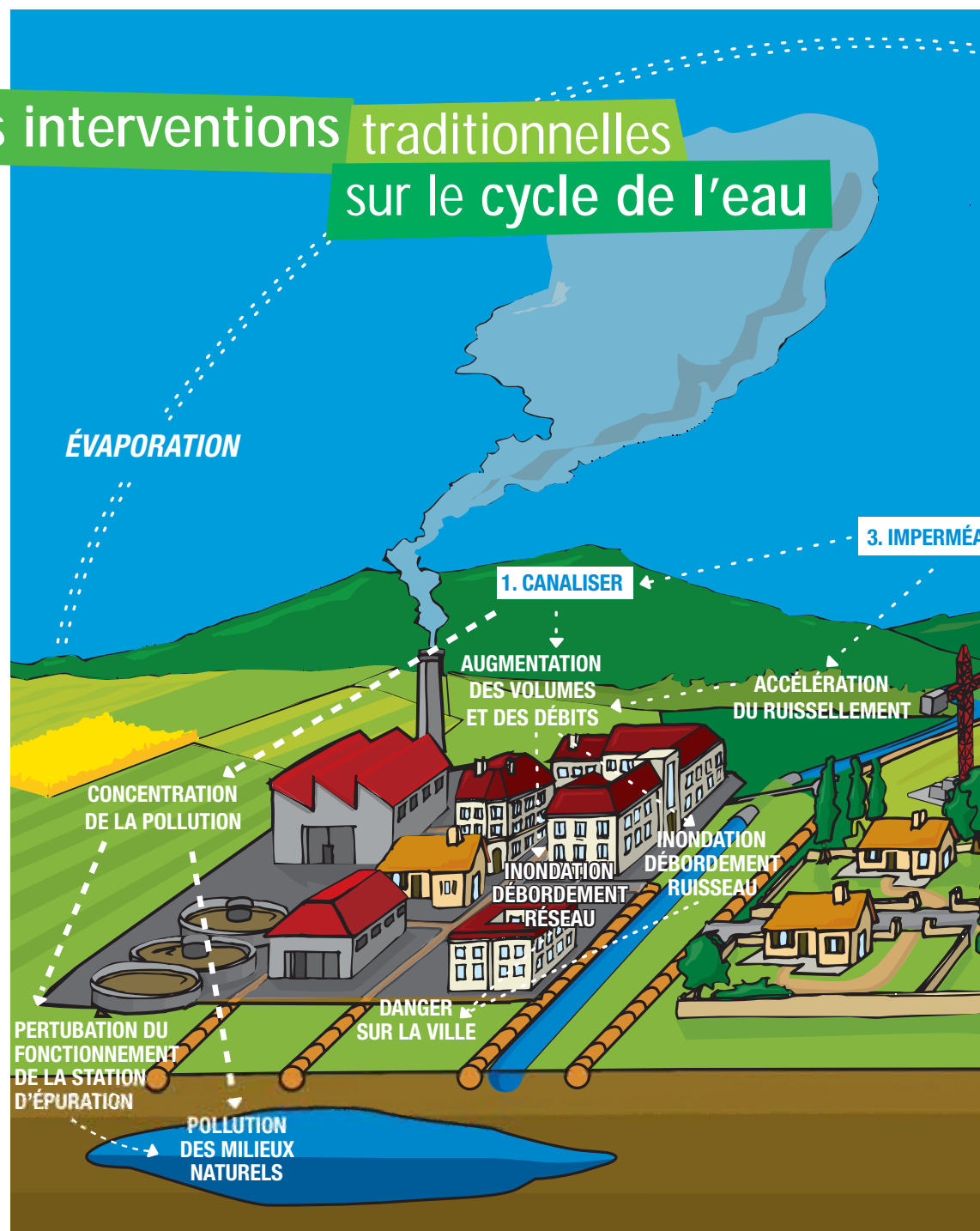
L'expérience montre aujourd'hui que, pour un même niveau de protection, les solutions alternatives de gestion des eaux pluviales sont moins onéreuses en investissement que les solutions traditionnelles. De plus, la multifonctionnalité des équipements permet d'optimiser le coût global des opérations et les coûts d'entretien.

Le fait de soulager les réseaux de collecte permet également de limiter les investissements en station d'épuration et de réduire l'importance des dégâts liés aux débordements.



Crue au sein de la ville de Brignais

03 Les interventions traditionnelles sur le cycle de l'eau



Les interventions traditionnelles sur le cycle de l'eau peuvent avoir des impacts à la fois positifs et négatifs sur le milieu naturel.

1^{er} exemple d'intervention : canaliser

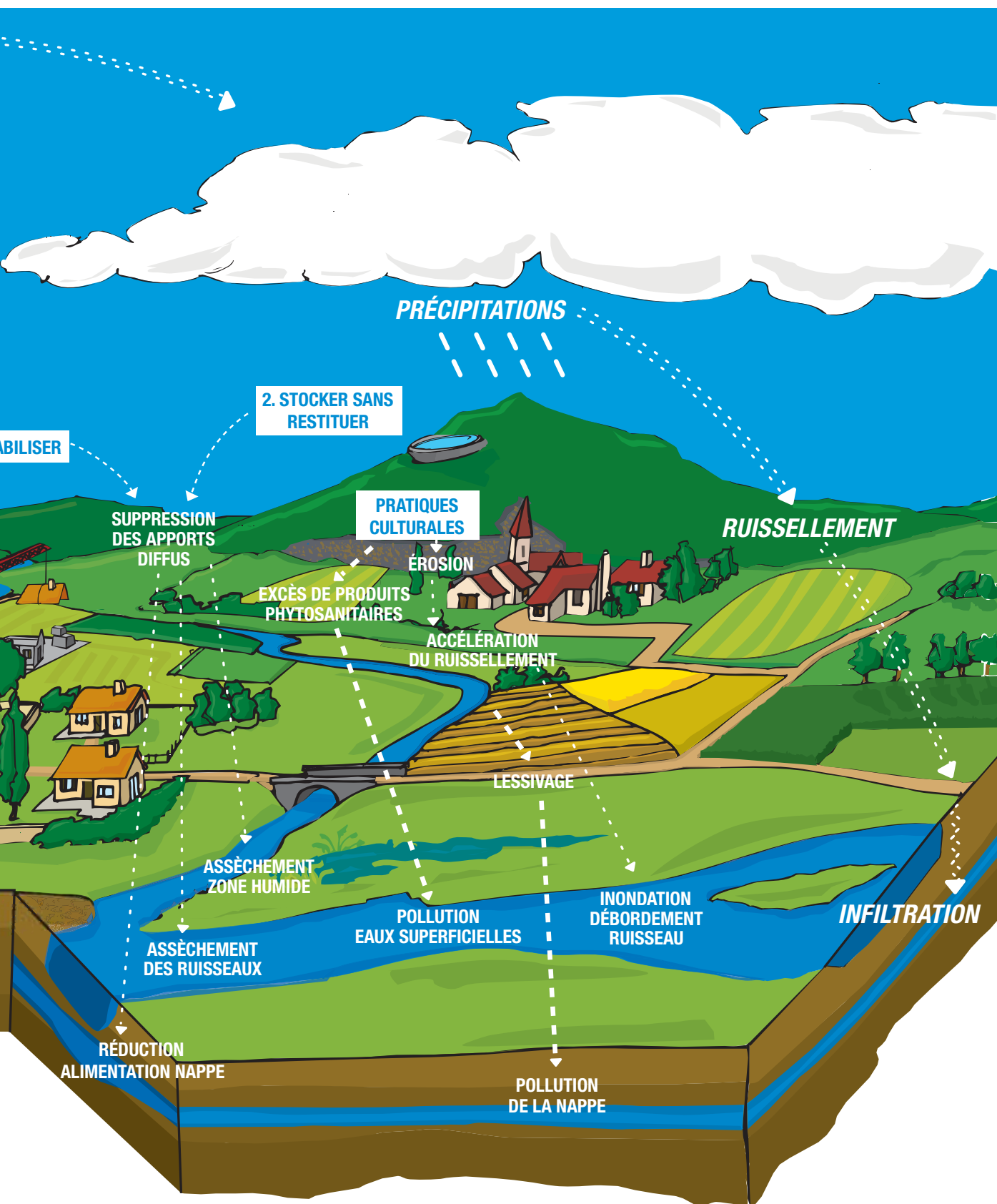
Si canaliser les eaux pluviales permet d'évacuer les eaux et résout le problème localement, les conséquences à l'aval sont souvent préjudiciables : concentration des flux d'eau et de pollution, augmentation des risques d'inondation.

A contrario, déconnecter les eaux pluviales et limiter le ruissellement à la source réduisent d'autant les volumes et les flux collectés, et contribuent de plus à préserver l'alimentation naturelle des nappes et des petits cours d'eau à l'amont.

2^e exemple d'intervention : stocker

Un stockage sans restitution de l'eau au milieu, tel que les retenues collinaires, perturbe le cycle de l'eau en réduisant considérablement les apports : cela peut conduire à assécher des milieux sensibles comme les zones humides ou les ruisseaux et à limiter la réalimentation naturelle des nappes.

En revanche, stocker les eaux pluviales et les restituer à débit limité soulage les infrastructures à l'aval. Cela permet également de dépolluer les eaux de ruissellement dans les ouvrages de stockage, notamment par décantation.



3^e exemple d'intervention : imperméabiliser

L'imperméabilisation, mise en œuvre pour la viabilisation des terrains, a des conséquences néfastes importantes sur le cycle de l'eau : elle augmente les débits, les volumes ruisselés, la pollution lessivée. Elle limite la ré-alimentation

naturelle des nappes et petits cours d'eau amont. De nombreuses solutions techniques peuvent être appliquées pour viabiliser sans imperméabiliser et gérer le ruissellement à la source.

04 Les principes d'une gestion intégrée de l'eau

Il n'y a pas de solution unique ni de recette-miracle pour limiter les risques d'inondation et diminuer la pollution. La gestion de l'eau impose de s'adapter à chaque situation. Noues, fossés, tranchées, chaussées à structures réservoirs, espaces inondables, toitures stockantes, bassins, puits d'infiltration... Regroupées sous le terme générique de techniques alternatives, elles sont diverses et à géométrie variable. Elles permettent de maîtriser le ruissellement pluvial sur la zone aménagée ainsi qu'à l'aval et de s'adapter au site.



Bassin en eau, Parc de Bourlione, Corbas

Vous pouvez restreindre la collecte des eaux pluviales...

...Voire déconnecter les eaux de toiture quand le site s'y prête. Ces eaux sont généralement peu polluées et peuvent être réutilisées avec la mise en place de cuves ou infiltrées sur place. Soulager le réseau permet d'éviter la saturation de la station d'épuration, de limiter les débordements et les rejets directs par temps de pluie, et donc de réduire la pollution des milieux naturels.



Parking avec un espace d'infiltration central, Neydens

Vous pouvez limiter le ruissellement à la source

C'est la solution la plus en amont et la plus efficace, puisqu'il s'agit de ne pas modifier le cycle naturel de l'eau, donc ne pas imperméabiliser. Ce principe est notamment essentiel pour toute nouvelle urbanisation, mais aussi pour les zones rurales en amont des zones urbanisées. Il présente l'avantage de ne pas concentrer les flux d'eau, de ne pas concentrer la pollution entraînée par le ruissellement et de maintenir l'alimentation naturelle des eaux souterraines.



Une conception possible de bassin urbain, Lyon Gerland

Vous devez réguler les flux collectés

Si la collecte ne peut être évitée, les eaux doivent être ralenties ou stockées temporairement avant d'être restituées, à débit contrôlé, dans le réseau d'assainissement. Là encore, la saturation du réseau par temps de pluie est évitée et la capacité d'évacuation et de traitement des eaux optimisée.

Pour un stockage temporaire des eaux pluviales, vous pouvez concevoir des espaces à vocations multiples, particulièrement appréciés par les usagers, et permettant une optimisation des aménagements publics : terrain de sport, cour



Evacuation des eaux de toitures, Chassieu

Les possibilités sont multiples et doivent être combinées. Elles répondent aux grands principes suivants : ralentir, stocker, infiltrer, piéger et traiter la pollution...



Bassin en eau en zone périurbaine, Brindas



Tranchée d'infiltration, Saint-Priest

d'école, parkings, parcs et placettes... En effet, ces surfaces ne sont inondées que très occasionnellement. Le stockage temporaire en toiture est également possible et permet des choix architecturaux différents : toitures végétalisées, toitures-terrasses ou stockage en caissons sur des toits en pente.



Toiture végétalisée, École maternelle Montmorency, Val d'Oise

Ralentir les eaux de ruissellement

De nombreuses solutions peuvent être mises en œuvre ; les noues et fossés trouvent là toute leur efficacité. Si le terrain est très pentu, on peut réduire les pentes et augmenter le parcours de l'eau en suivant les courbes de niveau, ou mettre en place des obstacles à l'écoulement.

Vous pouvez infiltrer les eaux pluviales, si le site le permet

L'infiltration le plus en amont possible est probablement la solution idéale. Elle peut permettre de s'affranchir d'un réseau de collecte. Elle permet la réalimentation des eaux souterraines. Plus elle est mise en œuvre près de la source, moins il y a de risques de pollution et de colmatage des ouvrages : elle doit être envisagée systématiquement pour les eaux de toiture.



Noues, Parc de Miribel-Jonage

Pour piéger la pollution à la source, la décantation et la filtration constituent le traitement le plus efficace

En effet, la pollution pluviale est essentiellement transportée par les particules. Les dispositifs de type cloisons siphonides, deshuileurs ou séparateurs à hydrocarbures, supposés piéger les huiles à la surface de l'eau, sont donc d'une très faible efficacité. La décantation peut être optimisée dans les ouvrages de stockage temporaire. La filtration, simplement par le passage de l'eau dans une couche de sol suffisante, est favorisée dans les ouvrages d'infiltration et de drainage.

Vous pouvez très facilement réutiliser l'eau de pluie

C'est même parfois une ressource importante, notamment pour l'arrosage... Cette pratique permet de soulager le système d'assainissement à l'aval. Elle limite aussi la consommation d'eau potable et donc la facture des usagers.



Bassin sec, Villefontaine

Vous pouvez améliorer le paysage et le cadre de vie

Les techniques alternatives offrent de réelles opportunités d'aménagements : espaces verts, espaces collectifs non imperméabilisés, avec des fonctions multiples, à l'échelle d'un terrain ou d'un quartier. La réalisation de voiries avec des noues ou des fossés est souvent plus aérée, plus verte qu'une conception classique avec des réseaux enterrés.

05

Des acteurs nombreux,
des responsabilités partagées

Les responsabilités en matière de gestion des eaux pluviales se répartissent entre de nombreux acteurs, de la planification urbaine à l'entretien des ouvrages.

Dès les **étapes de planification et d'urbanisme**, les élus et services techniques des communes ou structures intercommunales se doivent d'intégrer la gestion de l'eau dans les stratégies de développement économique et d'aménagement du territoire. L'étendue de leurs compétences et responsabilités est en effet très large. Ils se doivent, en fonction de l'urbanisation actuelle et future, de fixer les grandes orientations pour l'assainissement (eaux usées et eaux pluviales) et notamment de faire des choix stratégiques en terme de collecte ou non-collecte des eaux pluviales, avec des coûts maîtrisés. Ils ont la possibilité d'imposer des contraintes liées à la gestion des eaux pluviales pour l'urbanisation et les aménagements futurs, en appui sur de nombreux outils (SCOT, PLU, Schéma d'assainissement, SAGE). Ils ont enfin un rôle civique de sensibilisation aux bonnes pratiques en matière d'environnement et de développement durable.

Lors de la mise en œuvre d'un projet d'aménagement, les aménageurs, architectes, paysagistes, hydrologues et ingénieurs VRD ou hydrauliciens prennent le relais. Ils doivent concevoir ensemble les principes de gestion de l'eau sur l'opération, en cohérence avec le cadre défini précédemment.

Une bonne concertation et la considération simultanée des objectifs sociaux, fonctionnels et environnementaux leur permettent de profiter au maximum des synergies entre gestion de l'eau, aménagement paysager et développement d'espaces de vie communs ou d'espaces verts. De plus l'analyse hydrologique doit s'inscrire dans une approche territoriale plus large, pour resituer l'opération dans son bassin versant, et intégrer les relations amont-aval.

Enfin, **pour la gestion quotidienne des aménagements**, les usagers au sens large sont des acteurs essentiels : les particuliers pour les ouvrages implantés sur leurs terrains et les services techniques en charge de la voirie, de l'entretien des espaces verts ou de l'assainissement pour les ouvrages publics. Dès la conception du projet, les usagers doivent être informés des règles de bonnes pratiques : ne pas faire de vidange au dessus des bouches d'égout ou éviter l'apport de matériaux colmatants sur les structures filtrantes par exemple. Leur rôle doit être bien défini : surveillance et entretien des ouvrages, enlèvement de déchets et obstacles à l'écoulement, etc.

Un cadre fixé par l'État

L'État constitue un premier acteur. Il établit et fait respecter la réglementation en matière de gestion de l'eau, d'aménagement, de préservation de la qualité des milieux, de prévention et de protection contre les inondations. Cette stratégie générale sert ensuite de cadre dans tout projet relatif à la gestion des eaux pluviales.

Le cadre réglementaire

Différentes réglementations encadrent la gestion des eaux pluviales. Elles concernent à la fois les secteurs de l'eau et de l'urbanisme.

La règle de base

C'est le Code civil qui définit les servitudes relatives à l'écoulement des eaux pluviales : les propriétaires ont l'obligation d'accepter sur leur fonds l'écoulement naturel des eaux pluviales provenant de l'amont, sauf s'il est aggravé par une intervention humaine. Les stratégies alternatives permettent notamment de maîtriser les ruissellements.

La réglementation européenne

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau a un objectif premier : un bon état général des eaux souterraines et superficielles d'ici 2015. Les objectifs de la DCE sont transcrits dans la réglementation nationale. Les mesures nécessaires sont définies par grand bassin hydrographique, et seront intégrées aux Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE). Elles comportent des mesures relatives à la maîtrise du ruissellement pluvial et de ses impacts. Les stratégies alternatives de gestion des eaux pluviales sont en totale cohérence avec l'ensemble de ce dispositif.

Les outils réglementaires locaux

Au niveau communal ou intercommunal, il est indispensable d'utiliser les outils réglementaires de l'aménagement pour maîtriser la gestion des eaux pluviales sur le territoire.

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) est l'un de ces outils. Il se doit d'être cohérent avec le SDAGE en ce qui concerne la gestion de l'eau et des milieux aquatiques, les solidarités amont-aval entre communes, le maintien d'espaces de liberté pour les cours d'eau ou les pratiques agricoles.

Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) et les contrats de rivières sont des outils d'application du SDAGE au niveau

local pour la gestion de l'eau, et notamment des eaux pluviales. La commune peut également s'appuyer sur son règlement du service assainissement, mais surtout sur le Plan Local d'Urbanisme (PLU) et le zonage d'assainissement pluvial, pour imposer des règles aux constructeurs et aménageurs publics ou privés pour la maîtrise des eaux pluviales.

Ce zonage établit les zones de limitation de l'imperméabilisation et de maîtrise des eaux de ruissellement. Après enquête publique et approbation, il peut être annexé au PLU. Ainsi, le Grand Lyon indique dans son PLU que « *dans les zones de limitation de l'imperméabilisation et de maîtrise des eaux de ruissellement..., toute opération doit faire l'objet d'aménagement visant à limiter l'imperméabilisation des sols et à assurer la maîtrise des débits et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement* ».

À l'échelle de l'opération

Au titre de la loi sur l'eau, afin de minimiser leurs incidences sur le milieu aquatique, les opérations d'aménagement sont généralement soumises à déclaration ou à autorisation en fonction des surfaces imperméabilisées. Cette procédure oblige les aménageurs à maîtriser le ruissellement.

Dans le règlement de lotissement et les cahiers des charges de cession des terrains, des prescriptions sur les ouvrages de stockage ou de traitement des eaux pluviales et sur leur entretien peuvent être inscrites.

Une redevance eaux pluviales

En général, l'assainissement pluvial est financé sur le budget général de la collectivité ; mais, la réglementation offre la possibilité d'une redevance pour service rendu, tout à fait applicable à la collecte des eaux pluviales : une incitation potentiellement forte pour la maîtrise des eaux pluviales « à la parcelle ».

01

Les clés d'un aménagement réussi

Priorité à la concertation, de nouvelles méthodes de travail

Les approches globales, cohérentes, concertées, intégrées, sont les mots-clés de la mise en œuvre de stratégies pertinentes et durables de gestion des eaux pluviales. Tous ces principes sont essentiels lors d'une opération d'aménagement. Ils se traduisent par une évolution des méthodes de travail, déclinables en 5 points :

- **Considérer la gestion des eaux pluviales très en amont dans le processus d'étude du projet.** L'utilisation de techniques alternatives contribue à la structuration de l'espace à aménager. Elles peuvent constituer un support d'aménagement paysager et/ou de mise en scène de l'eau. Il serait dommage de ne pas exploiter ces possibilités. Elles doivent donc être prises en compte dès l'élaboration du plan-masse.
- **Établir les objectifs du projet avec précision.** Les ouvrages de gestion des eaux pluviales constituent souvent des espaces multi-usages. Il est donc primordial d'identifier avec minutie les spécificités physiques et humaines du site et des espaces publics : objectifs, besoins et fonctions à assurer. La prise en compte des usages souhaités de l'espace est probablement l'une des clés de réussite de l'aménagement concerné. Un bassin de retenue peut tout à fait être aménagé en équipement sportif.
- **Prendre en compte la vie des ouvrages dès leur conception.** Il faut étudier très en amont les moyens nécessaires à l'entretien des ouvrages. Les services concernés doivent être impliqués dans la conception, par exemple, pour préciser l'accessibilité des ouvrages et définir les techniques, précautions ou fréquences d'entretien. Cette implication participe à leur sensibilisation aux techniques employées. L'ordonnancement des travaux est important, du fait de techniques parfois sensibles aux risques de colmatage ou de compactage pendant la durée du chantier.

– **Organiser une concertation pluridisciplinaire.**

Dans cette démarche, de nombreuses compétences relatives à l'aménagement et au fonctionnement du territoire sont nécessaires : les urbanistes, aménageurs, paysagistes, hydrologues et écologues doivent travailler ensemble. Une concertation avec la collectivité et les services de la police de l'eau, et ce le plus en amont possible, est indispensable. La mise en œuvre de solutions alternatives découle d'une application directe des principes de développement durable : le projet se doit d'intégrer les dimensions écologiques, sociologiques et économiques, dans une démarche concertée entre l'ensemble des acteurs.

– **Réduire les risques hydrologiques extrêmes.**

Les ouvrages sont dimensionnés pour assurer un certain niveau de protection. Il est essentiel d'étudier la vulnérabilité du site, voire du bassin versant, au-delà de ce niveau de protection. Il s'agit d'évaluer le fonctionnement des ouvrages, et du site, en situation de pluies exceptionnelles. On s'assurera notamment que la conception retenue contribue à réduire et n'aggrave pas certains risques d'inondation ou de crues torrentielles.

Retour sur le passé

Auparavant, les études relatives à l'assainissement pluvial intervenaient bien après la réalisation des plans-masse. Les techniques préconisées apparaissaient comme une conséquence banale de l'urbanisation.

Leurs concepteurs choisissaient dans la gamme des techniques (alternatives ou non) celles qui minimisaient les impacts sur l'aménagement établi (faible remise en question du plan-masse, faible surcoût, etc.). Cette démarche était contre-performante : elle multipliait les contraintes et occultait les potentialités des différentes techniques.

Ces principes sont appliqués dans les différentes phases du projet

PHASE 1 – LE DIAGNOSTIC

Cerner les potentialités et les contraintes du site

- Caractéristiques physiques, hydrauliques et écologiques du site
- Caractéristiques humaines : contexte social, activités envisagées, densité, usages, traitement paysager souhaité
- Contexte réglementaire en matière d'urbanisme et d'environnement



PHASE 2 – L'ESQUISSE DU PLAN-MASSE

Évaluer les modifications engendrées par le projet et préciser les réponses apportées aux contraintes identifiées en phase 1

- Identification des espaces collectifs et privatifs mobilisés pour la gestion des eaux pluviales
- Étude hydraulique sommaire
- Évaluation des impacts qualitatifs sur les eaux superficielles et souterraines



PHASE 3 – L'AVANT-PROJET

Concevoir le projet

- Dimensionnement des ouvrages (mécanique, hydraulique, pollution)
- Optimisation de l'aménagement : coûts et fonctionnalités



PHASE 4 – LE PROJET

Finaliser le projet

- Disposition précise du bâti et des éléments paysagers
- Procédures pour l'entretien et la pérennité des ouvrages
- Dispositions réglementaires : règlement du lotissement, règlement communal

02

Lyon – Porte des Alpes

Un modèle de gestion globale des eaux pluviales



Aménagement paysagé d'un des deux bassins de rétention

Contexte

Le site de la Porte des Alpes est situé à un quart d'heure à l'est du centre de Lyon et à proximité de l'autoroute A43 et du campus de l'Université Lyon-II. En 1991, après de nombreuses études, un parc technologique de 250 hectares est projeté, dédié à l'implantation d'entreprises puis, progressivement, d'équipements commerciaux et hôteliers, de logements, d'espaces verts et de loisirs destinés au grand public.

Une stratégie générale définie dès l'origine

Dès les premières études d'assainissement, il est apparu que les eaux pluviales du futur site ne pourraient pas être raccordées au réseau de collecte de l'agglomération et que le sol était particulièrement imperméable ! Deux contraintes fortes dont la Communauté urbaine de Lyon a fait un atout, avec la volonté, dès l'origine du projet, de définir une stratégie générale de gestion

des eaux pluviales. C'est une occasion unique de mettre en pratique les techniques alternatives à grande échelle, d'expérimenter de nouvelles solutions et des aménagements. Elles répondent à quatre objectifs clairs : l'intégration paysagère et le caractère plurifonctionnel des ouvrages, l'ouverture au public et la qualité de l'aménagement.

Anticiper les modalités de gestion

Choisie en 1992, l'équipe constituée du bureau d'études et des architectes paysagistes a travaillé en étroite collaboration avec le Grand Lyon, et notamment la Direction de l'Eau, ce qui a grandement contribué à la réussite du projet, achevé en 1994. Dès le démarrage de l'opération, la Direction de l'Eau du Grand Lyon a initié, avec les urbanistes et aménageurs, une réflexion sur la gestion future des ouvrages pour la maîtrise des eaux pluviales.



Vue aérienne de l'opération Porte de Alpes



Cheminement en béton poreux

Cette démarche les a conduits à :

- Recenser les espaces publics et privés à gérer ;
- Identifier les acteurs (la ville, le Grand Lyon, le propriétaire) et leurs compétences ;
- Faire un descriptif typologique de chaque espace et de sa gestion : responsabilités, modes et fréquences d'intervention, coût et calendrier.

Une cellule unique a été ainsi créée, pour l'ensemble des espaces verts et des bassins en eau. Elle est chargée de coordonner l'action des services de l'eau et de la voirie de la communauté urbaine et des services techniques de la ville.

Combiner les solutions pour mieux les intégrer

Au-delà des noues et des tranchées drainantes, cette opération a fait alors l'objet de quelques innovations comme des bassins de rétention en eau permanente (les lacs) ou des bassins d'infiltration par drains enterrés. Autre originalité : l'utilisation d'un collecteur de 4 km, en sortie des lacs, pour acheminer l'ensemble des eaux pluviales, à débit régulé, vers des ouvrages d'infiltration, implantés sur une zone plus propice (caractéristiques du sol et du sous-sol).

Un projet phasé, un déploiement progressif

Les solutions techniques retenues se sont avérées tout à fait adaptées au développement par phases de l'opération. Elles ont simplement nécessité quelques précautions pour éviter la contamination et le colmatage des ouvrages en place lors de la réalisation des aménagements ultérieurs.

Des ouvrages à vocations multiples et une plus-value paysagère considérable

Comment « mettre en scène » l'eau et favoriser non seulement une bonne intégration des aménagements dans le site mais également développer leur valeur d'agrément ? Dès 1996, une étude s'est attachée à définir des pistes privilégiant un usage multiple des ouvrages et notamment :

- Promenade et détente autour des trois plans d'eau (deux plans d'eau recevant les eaux de ruissellement des zones urbanisées se déversant dans un troisième, conçu comme une roselière) ;
- Deux terrains de sport mis à la disposition de l'Université, aménagés dans les bassins d'infiltration, lesquels sont drainés et inondables uniquement en cas de fortes pluies.

Résultat : une plus-value importante du site du fait de la réalisation de ces ouvrages intégrés.



Infiltration des eaux dans une zone humide

Une présence de végétation bien répartie, des revêtements de surface de qualité, des espaces verts, des plans d'eau, des cheminements piétons agréables, et globalement un aménagement paysager de qualité.

03

Beynost**Concilier prévention des inondations
et aménagement urbain**

Terrasse de rétention, Beynost

L'exemple de Beynost et des communes voisines de la Côtière de l'Ain illustre bien la nécessité de gérer globalement les eaux pluviales à l'échelle du bassin versant et d'intégrer l'eau à l'urbanisme. Une manière pertinente et originale de répondre à un double enjeu de prévention des inondations et d'aménagement urbain.

Contexte

Situées en bordure de Rhône à une vingtaine de kilomètres au Nord-est de Lyon, en contrebas de la côtière de la Dombes, les communes de Neyron à Montluel ont été victimes, depuis 1993, de très fortes inondations, avec d'importants dommages matériels. En 1995 et deux fois en 1997, des tonnes de graviers transportés par les eaux ont obstrué les réseaux d'eaux pluviales, déformé les voiries et causé des dégâts majeurs dans les communes. La population a été fortement marquée.

Un réel programme d'intervention est alors mis en place, pour réparer les dégâts mais surtout prévenir des risques à venir, à l'échelle du bassin versant.

Ces événements catastrophiques ont également déclenché une réelle prise de conscience collective des bonnes pratiques locales de gestion des eaux pluviales et leur inscription dans la politique d'aménagement.

Définir une stratégie globale à l'échelle du bassin versant

Les communes de la Côtière ont délégué à la Communauté de communes de Miribel et du Plateau une nouvelle compétence : la lutte contre le ruissellement torrentiel. L'objectif était la définition d'une stratégie globale et intégrée à l'échelle du bassin versant et la mise en commun des moyens. Une étude hydrologique importante a été menée pour établir un plan de lutte contre le ruissellement, intégrant



Fontaine de la ZAC des Grandes Terres, Beynost



Cheminement piéton avec drain latéral, Beynost

les spécificités locales : un ruissellement torrentiel provenant du plateau essentiellement agricole, en amont ; des zones urbanisées très denses à l'aval, limitant les possibilités d'évacuation et de stockage temporaire des eaux. Elle intégrait également les choix politiques marqués en terme de niveaux de protection et de risques acceptables sur l'ensemble du territoire, calqués sur l'événement subit.

Rechercher des solutions complémentaires

L'une des clés de la réussite du projet réside dans la complémentarité des actions et techniques mises en œuvre pour aboutir à un système de gestion des eaux pluviales intégré, utilisant au mieux les dispositifs en place et luttant contre le ruissellement le plus en amont possible :

- Une modification des pratiques agricoles en amont (remembrement, sens des labours...), la mise en jachère des terrains sur la crête et la reforestation pour lutter contre le ruissellement et favoriser l'infiltration ;
- La création de gabions par empierrement sur les coteaux pour ralentir le ruissellement des torrents, non pérennes et gonflés par temps de pluie, et retenir les galets et graviers ;
- L'entretien des réseaux en place pour optimiser leur fonctionnement ;
- La réalisation de bassins de rétention judicieusement répartis sur le territoire ;
- Le recours à des techniques alternatives sur toute opération nouvelle, visant à limiter, voire éviter tout raccordement supplémentaire au réseau d'assainissement en place.



Inauguration sous la pluie, Beynost

Le projet de la ZAC des Grandes Terres

La requalification du cœur du village de Beynost (commune de 4 000 habitants) a été une occasion privilégiée de mettre en pratique les principes et les orientations dictés par les crues catastrophiques des années passées : intégrer l'eau dans l'urbanisme et la respecter. L'implication, très en amont, d'une véritable expertise (urbaniste, aménageur, architecte, bureau d'étude en hydrologie et paysagiste) a constitué un atout essentiel.

Respecter l'eau, c'est tout d'abord prévoir des espaces inondables, qui diminuent les risques associés au ruissellement, et qui deviennent des espaces à usages partagés. En fonction des intensités de pluie (faibles, moyennes, fortes ou exceptionnelles), sont définis des niveaux de services et des seuils correspondant à des espaces progressivement inondés.

Respecter l'eau, c'est également la rendre visible, comme cela a été fait au travers d'une fontaine au centre de la ZAC.

Intégrer l'eau dans l'urbanisme, c'est intégrer ses « contraintes » à la vocation sociale de l'aménagement. Cela a consisté à élaborer, conjointement et en étroite concertation, le schéma d'urbanisme et le schéma d'assainissement de la ZAC.

Le schéma d'assainissement est décliné sur la base de 3 principes :

- Évacuer les eaux de voirie en utilisant le système existant ;
- Délimiter des zones d'assainissement pluvial non raccordées, en privilégiant des techniques diffuses de rétention et d'infiltration dans les zones amont, et de traitement avant injection dans les zones basses ;
- Diriger les eaux de ruissellement vers des espaces inondables ; assurer l'intégration sociale de ces espaces et leur aménagement paysager.

Le schéma d'urbanisme intègre nécessairement ces principes, puisqu'ils conditionnent l'aménagement de l'espace.

Les micro-techniques

■ Principes

Il s'agit de techniques applicables à de petites surfaces, particulièrement adaptées aux parcelles. Elles répondent au mieux au principe de maîtrise des eaux pluviales à la source. Elles trouvent leur intérêt dans le cadre de lotissements ou immeubles, où la multiplication des ouvrages permet de gérer l'ensemble des eaux pluviales de l'opération.

Ces techniques reprennent les principes des techniques présentées précédemment : stockage, réutilisation, infiltration, ralentissement et allongement du parcours de l'eau.

Elles peuvent prendre des formes très variées : citernes, toitures stockantes, dépressions dans le sol, puits, surfaces drainantes.

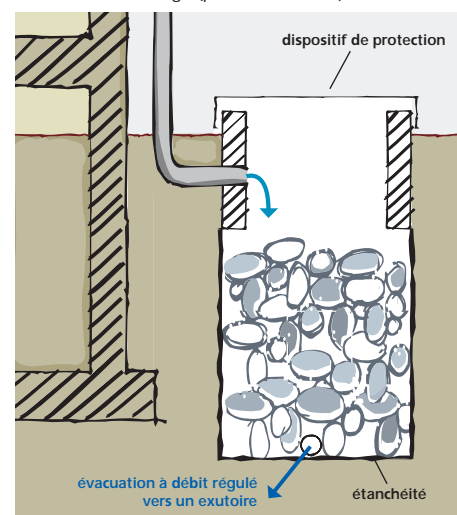


Citerne de récupération des eaux pluviales



Parking drainant, Bron

Structure de stockage (puits ou tranchée)



■ Points forts

- Très bonne intégration dans l'aménagement et supports d'aménagement
 - Adaptées à l'échelle de la parcelle
 - Diversité des traitements
 - Peu ou pas d'emprise foncière
 - Réduction à la source de la pollution : limite l'entraînement de la pollution par lessivage des surfaces par les eaux pluviales
 - Risque de colmatage réduit
 - Citernes : réduction de l'utilisation d'eau potable pour l'arrosage
- Avantages liés à l'infiltration*
- Pas besoin d'exutoire, selon capacité du sol
 - Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique

■ Points faibles et précautions

- Information nécessaire des usagers et propriétaires sur le fonctionnement et l'entretien des ouvrages
- Dispersion et multiplication des ouvrages à entretenir
- Entretien régulier spécifique nécessaire
- En présence d'une nappe à moins d'un mètre du fond, pas d'infiltration

■ Réalisation et entretien

La réalisation de ces techniques ne réclame ni un savoir-faire, ni une technicité particulière mais doit être généralement soignée.

Dans tous les cas, l'entretien doit être régulier. Il consiste essentiellement à maintenir la propreté des ouvrages pour limiter le colmatage et la stagnation de l'eau.

Les règlements de copropriété doivent préciser les dispositions qui s'imposent.

D'un point de vue curatif, on peut être amené à décolmater ou changer les matériaux drainants en surface, remplacer les matériaux à l'intérieur de la structure et le géotextile.

Les toitures stockantes

Principes

Cette technique consiste à ralentir le plus tôt possible le ruissellement grâce à un stockage temporaire de l'eau sur les toitures. Sur les toitures-terrasses, le volume de stockage est établi avec un parapet en pourtour de toiture. Les toitures peuvent être également végétalisées. Sur un toit pentu, des caissons peuvent être mis en place.

La régulation de la vidange du stockage se fait au niveau du dispositif de vidange (diamètre ou porosité de la crépine). Elle peut être améliorée par le matériau stockant : gravillon (porosité d'environ 30 %), terre végétale dans le cas de « toitures-jardin ».

Les choix architecturaux permettent des réalisations intéressantes.



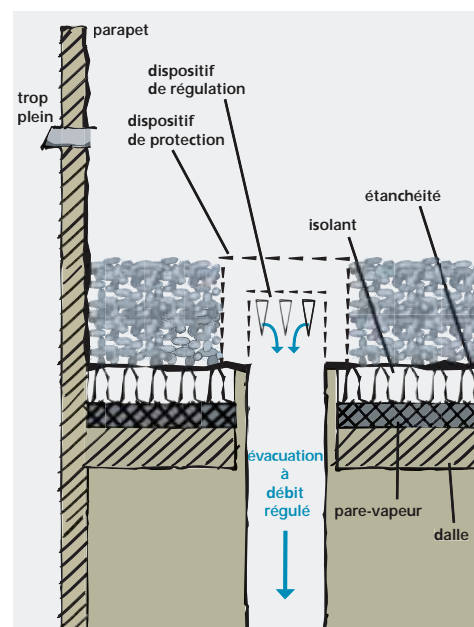
Toitures végétalisées, lycée Jacquard, Caudry



Dispositif de régulation, toiture stockante non végétalisée, Villeurbanne



Toiture végétalisée de l'usine Monthyon



Points forts

- Aucune emprise foncière
- Adaptées à l'échelle de la parcelle
- Adaptables aux toitures traditionnelles
- Techniques relativement simples
- Très bonne intégration dans l'architecture et l'aménagement
- Diversité des traitements
- Fonction thermique possible des toitures végétalisées

Points faibles et précautions

- Une réalisation soignée par un professionnel est indispensable
- Deux visites d'entretien par an recommandées par la chambre syndicale d'étanchéité
- Information des usagers et propriétaires sur le fonctionnement et l'entretien
- Peu adaptée à des toitures très pentues (au-delà de 2 %)
- Toitures planes non adaptées au climat de montagne (au-delà de 900 m selon le DTU) : risques liés au gel et aux surcharges pondérales

Réalisation et entretien

Une bonne étanchéité est évidemment impérative. Il est donc nécessaire de respecter certaines conditions pour la réalisation :

- Respecter une pente faible, a priori inférieure à 5 %
- Sur une construction existante, vérifier la stabilité de la structure à une surcharge pondérale
- Pour l'étanchéité, respecter les recommandations de la chambre syndicale et le DTU : ne pas utiliser de revêtement mono-couche ; préconiser les gravillons pour les toitures-terrasses
- Pour les toitures stockantes, la chambre syndicale d'étanchéité recommande au minimum deux visites d'entretien par an (fin de l'automne et début de l'été).

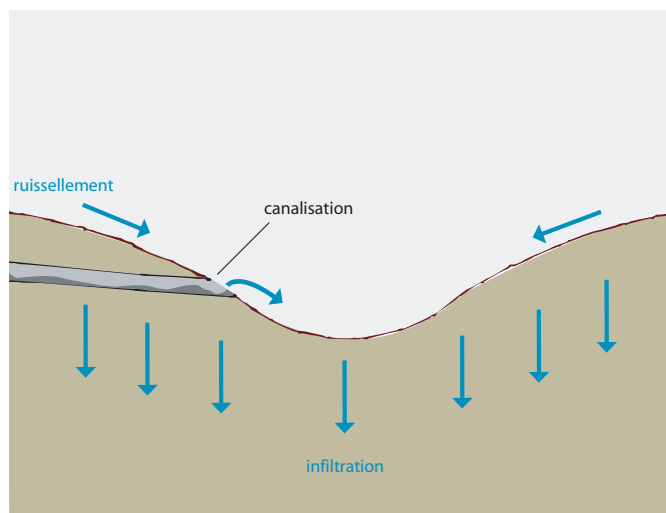
Les fossés et les noues

■ Principes

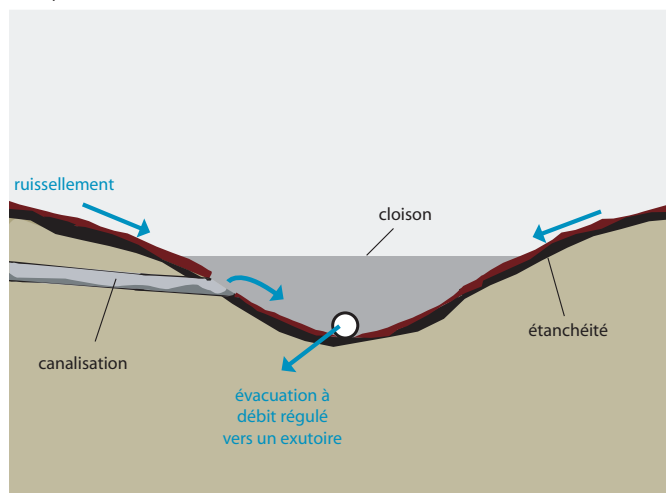
Une noue est un large fossé, peu profond avec un profil présentant des rives à pentes douces. Fossés et noues constituent deux systèmes permettant de ralentir l'évacuation de l'eau, avec un écoulement et un stockage de l'eau à l'air libre.

L'eau est amenée dans les fossés soit par des canalisations, soit par ruissellement direct. Elle est évacuée par infiltration et/ou de manière régulée vers un exutoire (puits, bassin, réseau de collecte). Vis-à-vis de la pollution, les fossés présentent l'avantage de piéger et dégrader les polluants au fil de l'écoulement, sans les concentrer. Ouvrages linéaires, ils ont pour spécificité de structurer l'espace ou de s'adapter à la géographie et à l'aménagement du site.

Principe de fonctionnement d'une noue ou d'un fossé d'infiltration



Principe de fonctionnement d'une noue ou d'un fossé de rétention



■ Points forts

- Bonne intégration paysagère et support de nouvelles conceptions urbaines
- Usages multiples possibles (cheminement, espaces verts, aires de jeu)
- Réalisation par phases, en fonction du développement de l'aménagement
- Coût peu élevé
- Bon comportement vis-à-vis de la pollution

Avantages liés à l'infiltration

- Pas besoin d'exutoire, selon capacité du sol
- Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique

Points faibles et précautions

- Entretien régulier spécifique indispensable pour limiter les risques de colmatage et de stagnation des eaux
- En présence d'une nappe à moins d'un mètre du fond, pas d'infiltration



Noue en eau, Bordeaux



Noues cloisonnées, Parc Bouglione, Corbas



Noues engazonnées en zone pavillonnaire, Villefontaine

■ Réalisation et entretien

La réalisation des fossés ne demande pas une technicité particulière, mais quelques précautions :

- Respecter scrupuleusement les dimensions établies lors de la conception. Les profils en long doivent être exécutés avec soin pour éviter la stagnation d'eau ;
- Sur un site pentu, prévoir un cloisonnement pour optimiser les volumes de stockage ;
- Prendre des précautions vis-à-vis du colmatage en cours de chantier et limiter les apports de fines vers les fossés : différer leur réalisation ou protéger les noues avec un film étanche le temps du chantier ;
- Ne pas compacter le sol des noues pour préserver la capacité d'infiltration des noues ;
- Éviter l'érosion par une mise en eau trop précoce .

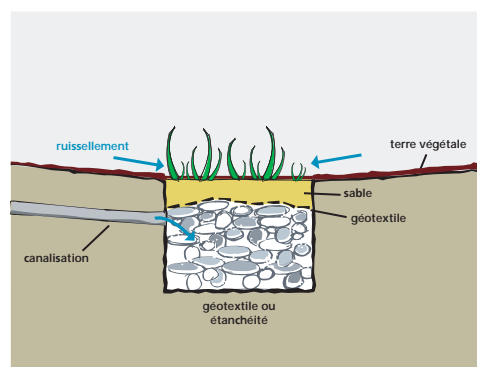
L'entretien doit être régulier. Il ne demande pas de technicité particulière. La plupart du temps, c'est un entretien du même type que celui des espaces verts : tonte régulière ou fauchage selon la végétation, arrosage pendant les périodes sèches, ramassage des débris (papier, végétation).

Pour les fossés et les noues de rétention, il est nécessaire de curer les dispositifs de vidange périodiquement. Cela évite de compromettre leur fonction de régulation.

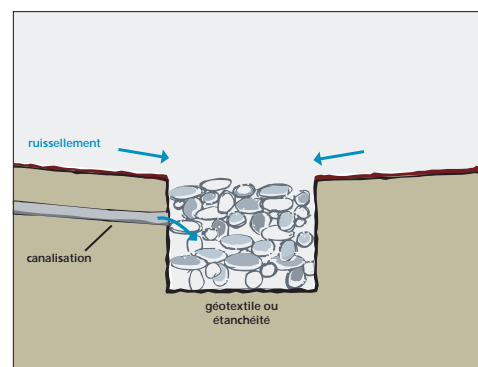
Les tranchées

Principes

Les tranchées ont deux caractéristiques et atouts principaux : elles ont une faible emprise sur la chaussée ou le sol et sont de faible profondeur. Elles assurent le stockage temporaire des eaux de ruissellement. Tout comme pour les fossés, l'eau est amenée soit par des drains ou canalisations, soit par ruissellement direct. Elle est évacuée par infiltration et/ou de manière régulée vers un exutoire. Les tranchées sont particulièrement efficaces pour le piégeage de la pollution. Elles s'intègrent parfaitement dans les aménagements, le long des bâtiments, le long des voiries (trottoirs ou pistes cyclables) ou en éléments structurants de parkings.



Tranchée végétalisée



Tranchée non couverte

Points forts

- Bonne intégration, y compris en milieu urbain dense
- Faible emprise foncière
- Coût peu élevé
- Bon comportement vis-à-vis de la pollution

Avantages liés à l'infiltration

- Pas besoin d'exutoire, selon capacité du sol
- Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique

Points faibles et précautions

- Entretien régulier spécifique indispensable pour limiter les risques de colmatage
- En présence d'une nappe à moins d'un mètre du fond, pas d'infiltration

Réalisation et entretien

La réalisation des tranchées ne réclame ni un savoir-faire, ni une technicité particulière. Pour que la capacité hydraulique soit correctement assurée, il est indispensable de suivre quelques recommandations et d'effectuer certains contrôles :

- Respecter scrupuleusement les dimensions établies lors de la conception hydraulique (profondeur et largeur de la tranchée) ;
- Sur un site pentu, prévoir un cloisonnement pour optimiser les volumes de stockage ;
- Utiliser des matériaux de qualité et contrôler les matériaux utilisés et la porosité (pour garantir les volumes de stockage) ;
- Éviter les risques de colmatage pendant la réalisation du projet (phasage des travaux et protection de la tranchée).

L'entretien doit être régulier. Il ne demande pas de technicité particulière. Il consiste essentiellement à maintenir la propreté de la tranchée et des ouvrages annexes pour limiter le colmatage : nettoyage des éventuels regards, paniers, décanteurs, entretien de la végétation si la tranchée est plantée.

D'un point de vue curatif, on peut être conduit à décolmater ou changer les matériaux drainants en surface, remplacer les matériaux à l'intérieur de la structure et le géotextile.

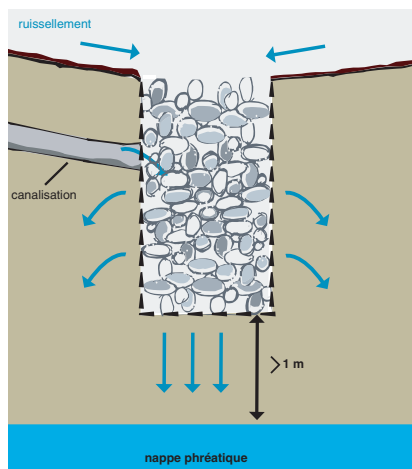


Tranchée d'infiltration



Cheminement piéton bordé d'une tranchée d'infiltration, ZAC des Chênes, Corbas

Les puits d'infiltration



Principes

Les puits sont des ouvrages ponctuels, profonds ou non. Ils permettent le transfert des eaux vers les couches perméables du sol et l'infiltration. Ils sont dimensionnés pour répondre au besoin de la zone collectée et alimentés soit directement par ruissellement, soit par des drains ou collecteurs. Ils peuvent venir en compléments de dispositifs de stockage et de traitement. Ils peuvent être vides ou comblés de matériaux (galets ou structures alvéolaires). Ils s'adaptent à tout type d'opération, de la simple parcelle aux espaces publics.

Points forts

- Simplicité de conception
- Contexte d'utilisation très large
- Bonne intégration, y compris en milieu urbain dense, voire discrète
- Faible emprise foncière
- Pas de contrainte topographique majeure
- Coût peu élevé

Avantages liés à l'infiltration

- Pas besoin d'autre exutoire
- Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique

Points faibles et précautions

- Entretien régulier spécifique indispensable pour limiter les risques de colmatage
- Pour préserver la nappe des risques de pollution, garantir une distance d'au moins un mètre entre le fond du puits et la nappe. Les puits d'injection (dans la nappe) sont à proscrire

Réalisation et entretien

La réalisation de puits d'infiltration nécessite une bonne connaissance du sol et du sous-sol : il faut s'assurer de la conductivité hydraulique du sol aux différentes profondeurs par des essais préalables. De plus des précautions sont indispensables lors de la réalisation :

- Respecter scrupuleusement les dimensions établies lors de la conception hydraulique ;
- Utiliser des matériaux de qualité et contrôler les matériaux utilisés et leur porosité (pour garantir les volumes de stockage) ;
- Vérifier la capacité de vidange du puits par des essais d'injection ;
- Éviter les risques de colmatage pendant la réalisation du projet (phasage des travaux et protection du puits) et par la suite (séparation vis-à-vis des surfaces productrices de fines) ;
- Bien prévoir l'accès à l'ouvrage pour l'entretien.

Il est nécessaire d'assurer une surveillance régulière à la mise en service du puits pour bien connaître son fonctionnement, surtout en cas de forte pluie.

Ensuite, l'entretien doit être régulier mais ne demande pas de technicité particulière. Il consiste essentiellement à maintenir la propreté du puits et des ouvrages annexes pour limiter le colmatage et la pollution : nettoyage des éventuels regards, paniers, chambres de décantation, filtres et de la surface si elle est drainante et enlèvement des boues.

D'un point de vue curatif, on peut être amené à décolmater ou changer les matériaux drainants en surface, remplacer les matériaux à l'intérieur de la structure. Le vieillissement et le colmatage du puits dépendent largement des usages des surfaces drainées et de la composition des eaux collectées



Aire de jeux avec puits d'infiltration central, Bordeaux

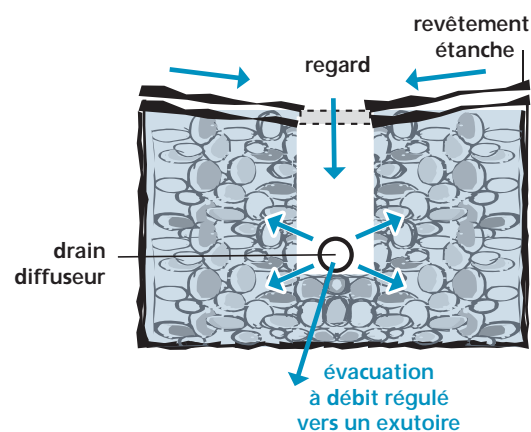
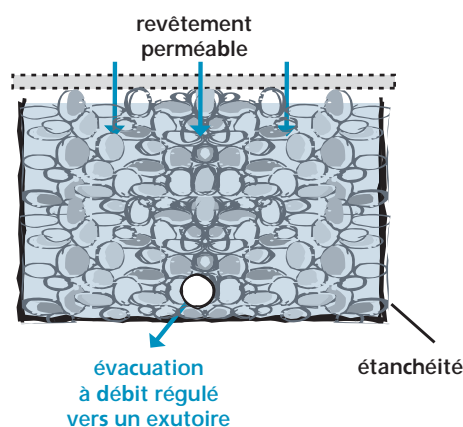
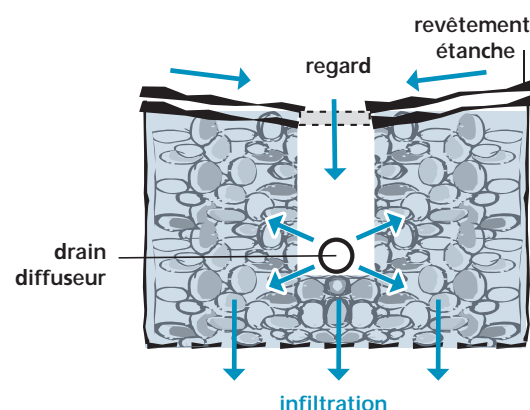
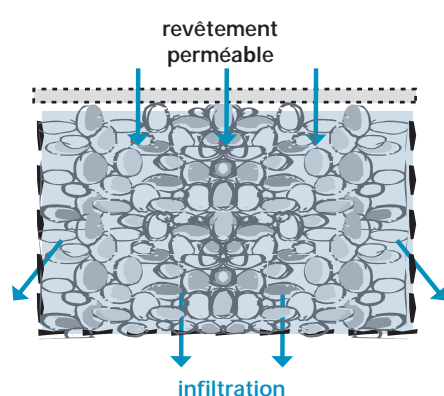


Puits d'infiltration aval associé à un bassin de rétention, Beynost

Les structures réservoirs

■ Principes

Une chaussée à structure réservoir permet le stockage provisoire de l'eau dans le corps de la chaussée. L'injection de l'eau se fait soit par infiltration au travers d'un revêtement de surface drainant (enrobé drainant ou pavé poreux), soit par l'intermédiaire d'un système de drains. L'eau est évacuée par infiltration et/ou de manière régulée vers un exutoire. Le corps de chaussée est couramment composé de grave poreuse sans fine, ou bien de matériaux en plastique (nid d'abeille, casier réticulé...). Totalement intégrée à l'aménagement, comme toute chaussée, elle supporte la circulation et le stationnement.



■ Points forts

- Insertion très facile, y compris en milieu urbain dense
- Aucune emprise foncière
- Bon comportement vis-à-vis de la pollution

Caractéristiques propres aux enrobés drainants

- Réduction du bruit de roulement, amélioration de l'adhérence, réduction des projections d'eau et de la formation de plaques de verglas, amélioration de la visibilité et du confort de conduite sous la pluie
- Pour les espaces piétons, pas de flaques d'eau et confort de marche lié à la souplesse du revêtement

Avantages liés à l'infiltration

- Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique

■ Points faibles et précautions

- Risque de pollution accidentelle selon trafic
- Entretien régulier spécifique indispensable pour limiter les risques de colmatage
- En présence d'une nappe à moins d'un mètre du fond, pas d'infiltration
- Un coût de réalisation parfois élevé
- Le choix de la végétation environnante (faible développement des racines)

Caractéristiques propres aux enrobés drainants :

- Augmentation du risque de colmatage pour des trafics faibles
- À proscrire dans les giratoires et virages serrés, résistance au cisaillement
- À proscrire si les apports de fines par ruissellement risquent d'être importants



Démonstration de la perméabilité des enrobés poreux sur la résidence Delestraint, Lambres-lez-Douais



Chaussée-réservoir, Craponne

Chaussée traditionnelle

Chaussée à structures réservoirs

■ Réalisation et entretien

La conception et la mise en œuvre des chaussées à structure réservoir ne sont pas classiques. Elles exigent souvent plus de rigueur que pour les chaussées traditionnelles et vont à l'encontre des habitudes relatives aux travaux de voiries. Les recommandations de base sont :

- Respecter scrupuleusement les dimensions établies lors de la conception hydraulique, notamment la faible pente de la chaussée en cas d'enrobés drainants ;
- Éviter les risques de colmatage pendant la réalisation du projet (phasage des travaux et protection de la chaussée) et par la suite (séparation vis-à-vis des surfaces productrices de fines, information des usagers).

L'entretien vise à éviter le colmatage et la pollution de la couche de stockage. Les structures avec une couche de surface étanche ne posent pas de problèmes particuliers par rapport à une chaussée classique. Le curage des regards et des avaloirs ainsi que le nettoyage des équipements associés (orifices, paniers, dispositifs d'épuration...) doivent être assez fréquents. Le curage des drains doit être effectué régulièrement.

Afin de limiter le colmatage des surfaces drainantes, un nettoyage par aspiration est un traitement préventif adapté. Le lavage haute pression combiné à l'aspiration est efficace en curatif.

Les bassins de retenue et les bassins d'infiltration

Principes

Les bassins sont des ouvrages de stockage, de décantation et/ou d'infiltration.

On rencontre différentes configurations :

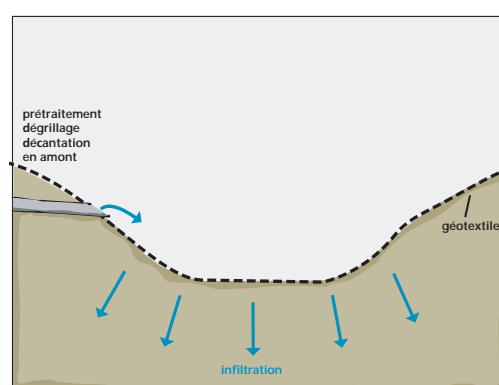
- Les bassins enterrés, réalisés en béton ou utilisant des éléments préfabriqués comme des canalisations surdimensionnées ;
- Les bassins à ciel ouvert, excavations naturelles ou artificielles, avec ou sans digues ;
- Les bassins en eau de façon permanente ou secs, inondés très ponctuellement et partiellement en fonction des pluies.

Aujourd'hui, les bassins à ciel ouvert peuvent et doivent être conçus comme des espaces multi-usages, favorisant leur intégration dans le site et leur bon fonctionnement. En général, ils participent aisément à l'amélioration du cadre de vie : bassins d'agrément, espaces verts, terrains de jeux,

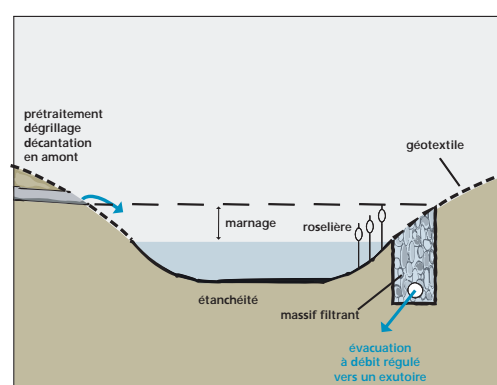
Les bassins peuvent avoir différentes fonctions hydrauliques :

- Intercepter des eaux pluviales strictes ou des eaux unitaires ;
- Être alimentés systématiquement, en étant placés à l'exutoire d'un réseau ou n'être alimentés par surverses qu'en cas de saturation du réseau, en étant en dérivation ;
- Restituer les eaux (à débit contrôlé et après l'averse) vers le réseau principal, le sol – par infiltration – ou le milieu naturel.

Les bassins ont une fonction de piégeage de la pollution très importante : dégrillage grossier pour piéger les matériaux flottants (plastiques, feuilles), décantation pour la pollution particulaire. La dépollution peut être maîtrisée et optimisée selon la conception du bassin. Elle doit être réalisée en amont des ouvrages d'infiltration et des espaces multi-usages. Dans les bassins en eau ou zones humides, des phragmites ou roselières peuvent améliorer l'épuration naturelle de l'eau.



Bassin sec d'infiltration



Bassin de retenue d'eau



Bassin en eau, Brindas



Bassin sec aménagé en terrain de sport, Clichy-sous-Bois



Bassin sec, IUT Villeurbanne

■ Points forts

- Réalisation par phases, en fonction du développement de l'aménagement
- Sécurité hydrologique : augmentation considérable des volumes de stockage avec quelques centimètres supplémentaires de marnage ou de profondeur
- Bon comportement vis-à-vis de la pollution, si prise en compte dès la conception
- Piégeage et traitement des pollutions accidentelles possibles

Pour les bassins à ciel ouvert :

- Contribution à l'aménagement et bonne intégration possible
- Possibilité de création de zones humides écologiquement intéressantes
- Mise en œuvre relativement facile et bien maîtrisée
- Fonctions pratiques des bassins en eau : réserve incendie ou pour l'arrosage

Pour les bassins enterrés

- aucune emprise foncière

Avantages liés à l'infiltration

- Pas besoin d'exutoire, selon capacité du sol
- Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique

■ Points faibles et précautions

- Entretien régulier spécifique indispensable pour limiter les risques de colmatage et de stagnation des eaux selon les types de bassins
- En présence d'une nappe à moins d'un mètre du fond, pas d'infiltration
- Conception incluant l'étude du fonctionnement en situation extrême indispensable

Pour les bassins à ciel ouvert

- Emprise foncière importante : une conception multi-fonction permet de limiter les coûts associés
- Prétraitement nécessaire avant les bassins d'infiltration pour limiter les risques de colmatage et de pollution de la nappe ; idem pour les ouvrages multi-fonctions
- Dans les bassins en eau, niveau d'eau minimal à maintenir en période sèche (éventuelle alimentation)
- Information nécessaire sur la fonction hydraulique des ouvrages accessibles au public
- La conception multi-usage est à réserver à la collecte d'eaux pluviales strictes
- Dégradations fréquentes constatées dans les bassins techniques clôturés. L'aménagement d'ouvrages intégrés et multi-usages est un remède efficace.

Pour les bassins enterrés

- Ouvrages souvent très techniques, avec un coût de réalisation élevé
- Bien concevoir l'ouvrage en terme d'accessibilité et d'entretien

■ Réalisation et entretien

Les recommandations en terme de réalisation et d'entretien sont multiples et variées du fait de la grande diversité des ouvrages et contextes. Nous émettrons les quelques remarques ponctuelles suivantes.

Si le site le permet, la réalisation de bassins à ciel ouvert et intégrés doit être recommandée ; elle ne pose pas de problème particulier, par rapport à des ouvrages plus techniques, complexes, coûteux et d'une efficacité équivalente.

Pour les bassins enterrés, la mise en place d'ouvrages préfabriqués, comme les gros collecteurs, est de plus en plus utilisée.

L'entretien des bassins secs consiste à extraire périodiquement les dépôts par voie hydraulique ou à sec. L'évacuation, par voie hydraulique peut se faire vers une station si le bassin est sur le réseau. Les organes de contrôle doivent être entretenus régulièrement, les digues surveillées et auscultées. La gestion écologique des plans d'eau utilisés comme bassins de retenue requiert, dans la durée, des compétences spécifiques et une surveillance régulière de la qualité de l'eau, de la faune et de la flore.

BIBLIOGRAPHIE

Éditions TECH & DOC – LAVOISIER

11, rue Lavoisier – Tél. : 01 42 65 39 95
75384 Paris Cedex 08 – www.lavoisier.fr

- *Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement*
Coord. Bernard Chocat, Eurydice, 1136 pages, 1997
- *Les techniques alternatives en assainissement pluvial :
choix, conception, réalisation et entretien*
GRAIE – Y. Azzout et al., 378 pages, 1994
- *Guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales*
STU, Agences de l'Eau, 304 pages, 1994 (Épuisé)

Éditions du CERTU

9, rue Juliette-Récamier – Tél. : 04 72 74 59 59
69456 LYON cedex 06 – www.certu.fr

- *La ville et son assainissement*
Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau
MEDD – CERTU, cédérom, 2003
Téléchargeable : www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Ville_assainissement_so.pdf
- *Collectivités locales et ruissellement pluvial*
MEDD – CERTU – CETE – IPGR, 100 pages, 2006
- *Organiser les espaces publics pour maîtriser le ruissellement urbain*
Dossier Eau et Aménagement n°102, CERTU, 123 pages, 2000
- *Techniques alternatives au réseau d'assainissement pluvial :
éléments-clés pour la mise en œuvre*, CERTU, 155 pages, 1998, réactualisation 2006

SITES INTERNET

- adopta.free.fr
Association Douaisienne pour la Promotion de Techniques Alternatives
fiches techniques et exemples d'opérations
- www.cartel-eau.org
CARTEL-eau : Centre d'appui et de ressources télématiques pour les élus locaux
actualités et veille juridique
- www.graie.org
Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau
références et documents complémentaires

EN SAVOIR PLUS



Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau
Domaine scientifique de la Doua
66, bd Niels-Bohr – BP 2132 - 69603 Villeurbanne cedex
Tél. : 04 72 43 83 68 – Fax : 04 72 43 92 77
www.graie.org – asso@graie.org

CONTACTS

Rhône-Alpes

Région Rhône-Alpes, Direction de l'Environnement et de l'Énergie
78, route de Paris – BP 19 – 69751 Charbonnières-les-Bains Cedex
Tél. : 04 72 56 51 17
www.rhonealpes.fr



Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse
2-4, allée de Lodz – 69363 Lyon cedex 07
Tél. : 04 72 71 26 00
www.eaurmc.fr



Centre d'Études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les Constructions Publiques
9, rue Juliette-Récamier – 69456 Lyon Cedex 06
Tél. : 04 72 74 58 00
www.certu.fr



INSA de Lyon
Unité de Recherche Génie Civil – hydrologie urbaine
20, rue Albert Einstein – 69621 Villeurbanne Cedex
Tél. : 04 72 43 83 83
www.insa-lyon.fr

GRAND LYON

Grand Lyon, Direction de l'eau
20, rue du Lac – BP 3103 – 69399 Lyon Cedex 03
Tél. : 04 78 95 89 00
www.grandlyon.com

COMITE DE REDACTION

Agence de l'eau RM&C Martine LAMI
CERTU Sylvie VIGNERON
GRAIE Élodie BRELOT, Laëtitia BACOT
Grand Lyon Jean CHAPGIER, Élisabeth SIBEUD
INSA de Lyon Sylvie BARRAUD
Paysagiste Pierre PIONCHON
Région Rhône-Alpes Alain CLABAUT, Anne CAMBON
Société SINT Bruno RICARD

Ré-écriture IMMÉDIAT

Graphisme TERRE DE SIENNE

Impression imprimerie des Deux-Ponts

Crédits photos :

ADOPTA, ARENE Île-de-France, GRAIE, Grand Lyon, Ingédia,
Nexity – Foncier Conseil, Pierre PIONCHON Paysagiste,
SINT – Société ingénierie nature et technique, Sopranature,
Syndicat mixte d'assainissement de la vallée du Garon

Novembre 2006

