

DEPARTEMENT DU MORBIHAN

COMMUNE DE MALANSAC

ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

MEMOIRE EXPLICATIF

Annexe 6.5.a du Plan Local d'Urbanisme

Vu pour être annexé à la délibération du Conseil Municipal du 23 mars 2012,
le maire,

Chef de Projet : D.Jousset

HYN05930Y



JANVIER 2012

SOMMAIRE

I.	OBJECTIF DE CETTE ETUDE	3
II.	RAPPEL REGLEMENTAIRE	5
II.1.	Loi sur l'Eau (Code de l'Environnement)	5
II.2.	Code Général des Collectivités Territoriales	9
II.3.	Code Civil	9
II.4.	Code de l'Urbanisme	10
III.	PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	11
III.1.	Présentation du périmètre d'étude	11
III.2.	Topographie	11
III.3.	Réseaux hydrographiques	13
III.4.	Inventaire des zones humides	14
IV.	DEFINITION DES ZONES ETUDIEES PRECISEMENT	17
V.	PRESENTATION DE LA STRATEGIE A RETENIR POUR LE ZONAGE PLUVIAL DE LA COMMUNE DE MALANSAC	21
VI.	APPLICATION DES REGLES DU ZONAGE PLUVIAL AUX ZONES AU	23
VI.1.	Présentation des hypothèses	23
VI.2.	Les méthodes de calculs	24
VI.3.	Equipement et aménagement des ouvrages de retention-decantation	25
VI.4.	Application aux zones AU de la Commune de Malansac	27

ANNEXE I : PLANS DE ZONAGE DES EAUX PLUVIALES

ANNEXE II : DONNEES METEO-FRANCE

ANNEXE III : SCHEMAS TYPES DES OUVRAGES DE RETENTION

ANNEXE IV : RECOMMANDATIONS EN MATIERE DE GESTION DES BASSINS VERSANTS (BONNES PRATIQUES AGRICOLES)

ANNEXE V : PRESENTATION DES SOLUTIONS ENVISAGEABLES

I. OBJECTIF DE CETTE ETUDE

Le présent rapport constitue le zonage d'assainissement pluvial de la Commune de Malansac (voir le plan de situation à la page suivante).

Il fournit :

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

Cette étape consiste à délimiter :

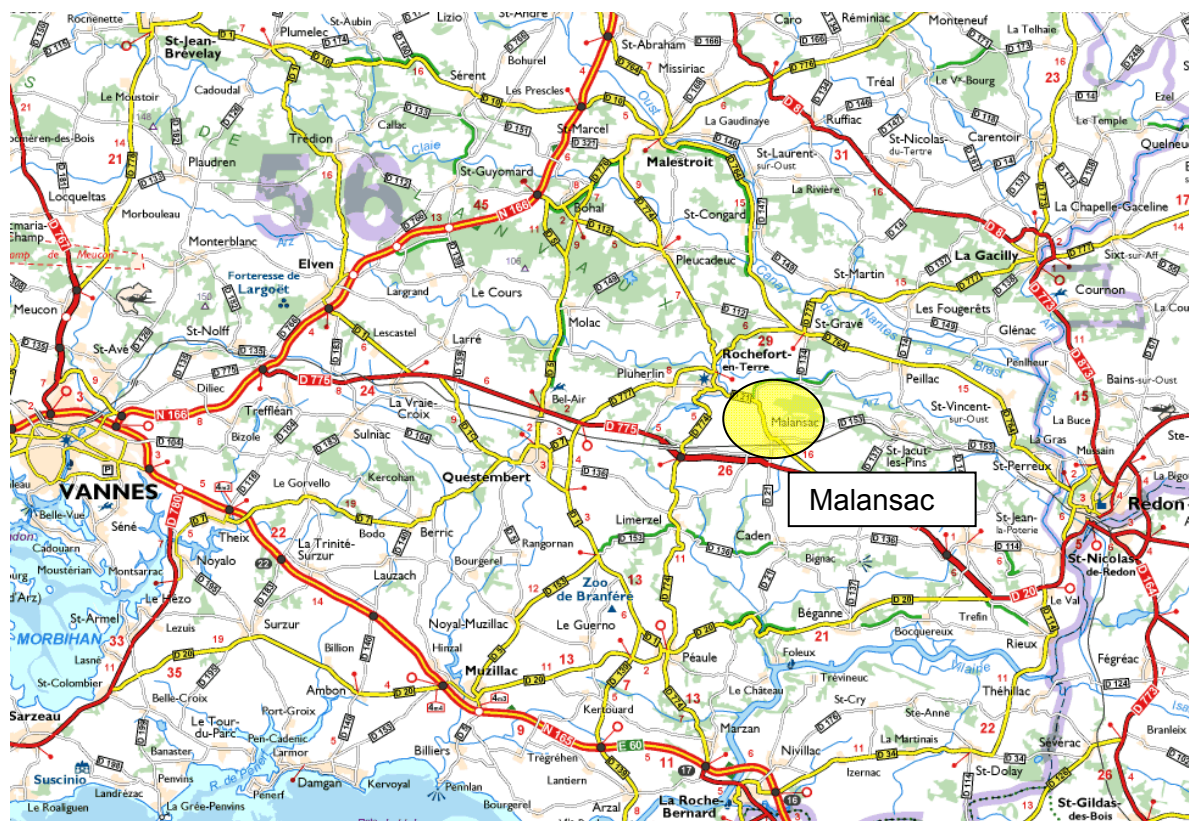
- Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise des eaux de ruissellement,
- Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations de collecte ou de stockage et, lorsque cela est nécessaire, le traitement des eaux pluviales.

Le rapport comprend :

- Les cartes générales et détaillées délimitant les zones d'assainissement pluvial et précisant la localisation des installations proposées, la trace des réseaux d'eaux pluviales existants et leurs points de rejet au milieu naturel.
- Le mémoire explicatif et justificatif présentant les raisons du choix proposé,
- Les propositions pour les grandes orientations de l'urbanisation au regard du paramètre hydraulique,
- Dimensionnement des ouvrages du stockage pour les zones de future urbanisation.

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

Plan de situation :



II. RAPPEL REGLEMENTAIRE

II.1. LOI SUR L'EAU (CODE DE L'ENVIRONNEMENT)

Les articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement (ex loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 dite « loi sur l'eau ») et le décret n° 2006-881 marque un tournant dans la manière d'appréhender le problème de l'eau. Elle est fondée sur la nécessité d'une gestion globale, équilibrée et solidaire de l'eau induite par l'unité de la ressource et l'interdépendance des différents besoins ou usages qui doivent concilier simultanément les exigences de l'économie et de l'écologie.

Le décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006 précise la nomenclature associée à ce type de dossier. On peut citer en particulier les articles suivants :

N°	Intitulé	Type de procédure
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau: -Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) -Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D) Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.	Autorisation Déclaration
3.1.3.0	o Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur : -supérieure ou égale à 100 m -comprise entre 10 et 100 m	Autorisation Déclaration
3.2.3.0	Plans d'eau, permanents ou non : -Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha -Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha	Autorisation Déclaration
3.3.1.0	o Assèchement, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée étant : -supérieure ou égale à 10 000 m ² -supérieure à 2 000 m ² mais inférieure à 10 000 m ² .	Autorisation Déclaration
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la	

	surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : -Supérieure ou égale à 20 ha -Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha	Autorisation Déclaration
--	--	-----------------------------

La structure des données à produire pour les 2 types de procédures est la même.

L'enquête publique associée au dossier d'Autorisation différencie les procédures d'autorisation et de déclaration.

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

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

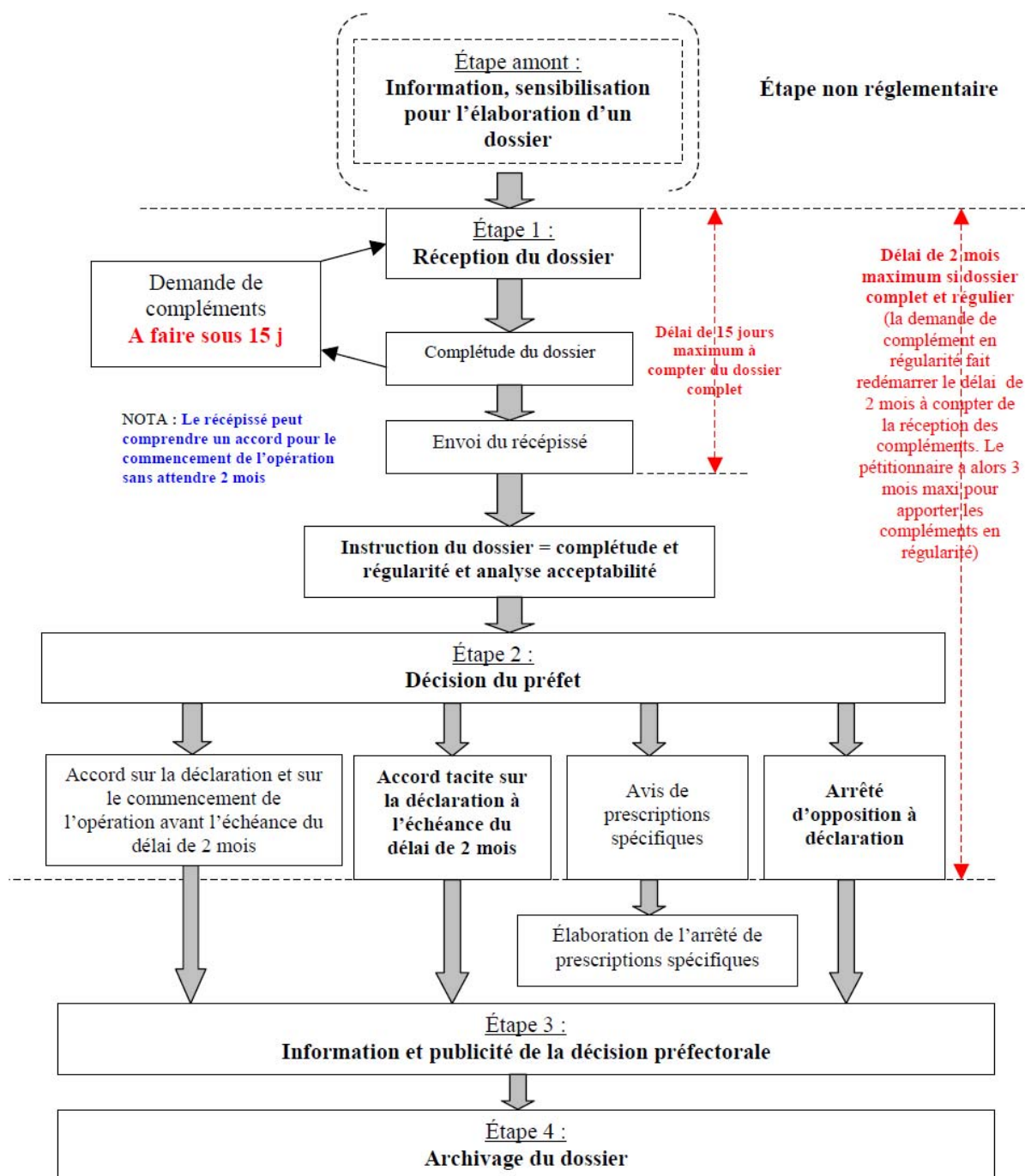
- Les zones d'assainissement collectif ;
- Les zones relevant de l'assainissement non collectif ;
- Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;
- Les zones où il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

De plus, les articles 8 et 9 de ce même décret stipulent que sur les zones d'assainissement collectif, il y a obligation de collecte et de traitement des eaux usées dans des délais différents suivant les charges brutes de pollutions organiques produites par les communes et la sensibilité du milieu récepteur. Ce point peut concerner les eaux pluviales alimentant un réseau unitaire.

L'article 19 définit des prescriptions techniques minimales relatives à la police des eaux permettant de garantir sans coût excessif, l'efficacité de la collecte, du transport des eaux et des mesures prises pour limiter les pointes de pollution dues aux précipitations.

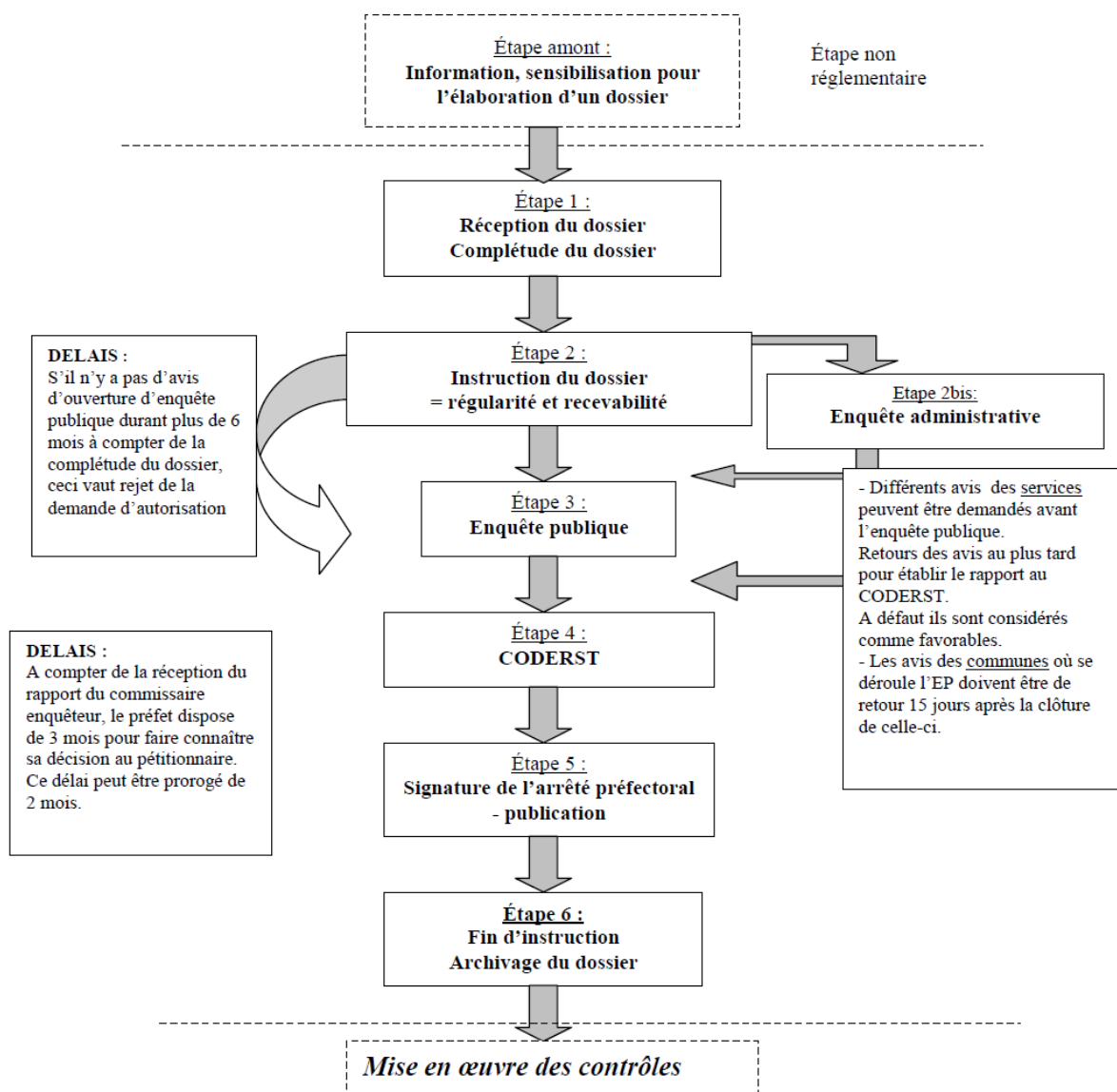
Les deux derniers points de l'article 35 du Code de l'Environnement concernent directement les eaux pluviales : mieux gérer les eaux pluviales et surtout limiter l'imperméabilisation des zones d'aménagement.

La procédure de Déclaration :



Source : Guide des eaux pluviales : Police de l'eau

La procédure d'Autorisation :



Source : Guide des eaux pluviales : Police de l'eau

II.2. CODE GENERAL DES COLLECTIVITES TERRITORIALES

Article L2224-10 :

Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique :

- o 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 ;
- o 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.

II.3. CODE CIVIL

Il institue des servitudes de droit privé, destinées à régler les problèmes d'écoulement des eaux pluviales entre terrains voisins.

Article 640 : Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué. Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement. Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur.

Article 641 : Tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur son fonds.

Si l'usage de ces eaux ou la direction qui leur est donnée aggrave la servitude naturelle d'écoulement établie par l'article 640, une indemnité est due au propriétaire du fonds inférieur.

La même disposition est applicable aux eaux de sources nées sur un fonds.

Lorsque, par des sondages ou des travaux souterrains, un propriétaire fait surgir des eaux dans son fonds, les propriétaires des fonds inférieurs doivent les recevoir ; mais ils ont droit à une indemnité en cas de dommages résultant de leur écoulement.

Les maisons, cours, jardins, parcs et enclos attenants aux habitations ne peuvent être assujettis à aucune aggravation de la servitude d'écoulement dans les cas prévus par les paragraphes précédents.

Les contestations auxquelles peuvent donner lieu l'établissement et l'exercice des servitudes prévues par ces paragraphes et le règlement, s'il y a lieu, des indemnités dues aux propriétaires des fonds inférieurs sont portées, en premier ressort, devant le juge du tribunal d'instance du canton qui, en prononçant, doit concilier les intérêts de l'agriculture et de l'industrie avec le respect dû à la propriété.

S'il y a lieu à expertise, il peut n'être nommé qu'un seul expert.

Article 668 : Le voisin dont l'héritage joint un fossé ou une haie non mitoyens ne peut contraindre le propriétaire de ce fossé ou de cette haie à lui céder la mitoyenneté.

Le copropriétaire d'une haie mitoyenne peut la détruire jusqu'à la limite de sa propriété, à la charge de construire un mur sur cette limite.

La même règle est applicable au copropriétaire d'un fossé mitoyen qui ne sert qu'à la clôture.

II.4. CODE DE L'URBANISME

Une commune peut interdire ou réglementer le déversement d'eaux pluviales dans son réseau d'eaux pluviales. Si le propriétaire d'une construction existante ou future veut se raccorder au réseau public existant, la commune peut le lui refuser (sous réserve d'avoir un motif objectif, tel que la saturation du réseau).

III. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

III.1. PRESENTATION DU PERIMETRE D'ETUDE

La commune de Malansac se trouve au sud-est du département du Morbihan, à 40 km à l'est de Vannes et 20 km à l'ouest de Redon.

La zone d'étude concerne l'ensemble du territoire communal.

Le territoire de la ville de Malansac s'étend sur 3 618 ha.

L'urbanisation de la commune s'articule autour du centre bourg et de quelques hameaux.

La commune de Malansac comptabilise 2 000 habitants environ.

D'un point de vue hydrographique, la vallée de l'Arz subit quelques inondations. Ces inondations n'entraînent cependant pas de dommages majeurs.

III.2. TOPOGRAPHIE

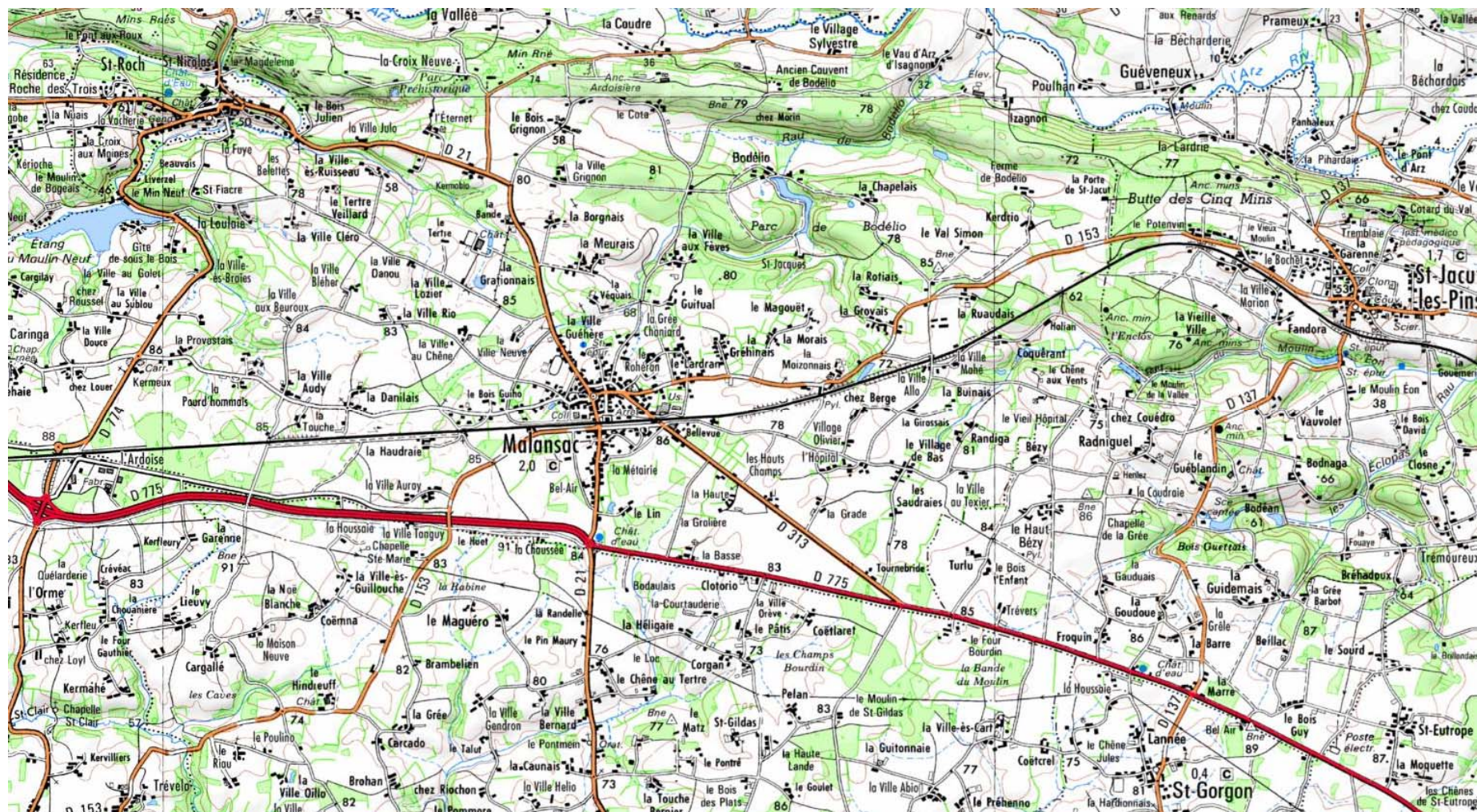
Le centre bourg de la commune est situé sur un plateau dont l'altitude moyenne est de 85 m IGN 69.

Le centre bourg présente une pente douce globalement orientée nord - nord-est ; pente dirigée vers le ruisseau de Bodélio.

Les altitudes sur la commune de Malansac varient de + 92 m IGN69 au niveau de la RD775 au lieu-dit la Butte des Boues à + 6 m IGN69 sur les bords de la rivière de L'Arz.

La carte ci-après présente la topographie de la commune de Malansac.

Topographie de la commune de Malansac



III.3. RESEAUX HYDROGRAPHIQUES

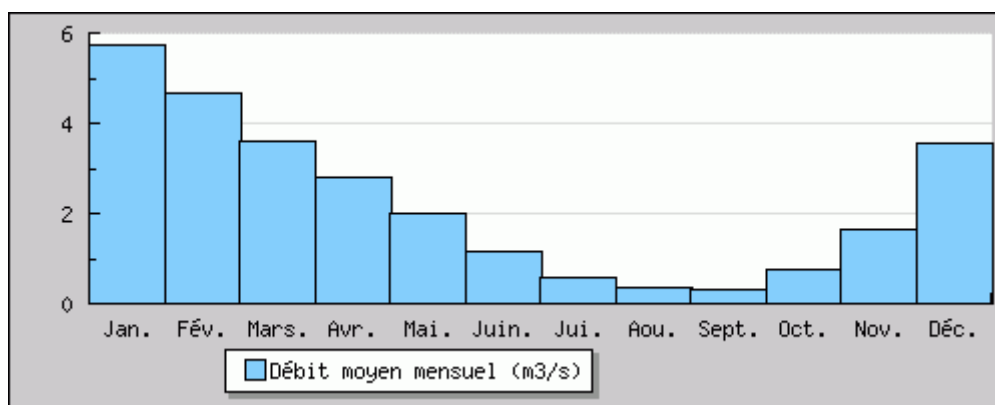
Le secteur d'étude est drainé par la rivière de L'Arz située au nord du territoire communal et par plusieurs ruisseaux dont les caractéristiques sont définies ci-après :

- La rivière de l'Arz : elle s'écoule sur 67km environ. La superficie de son bassin versant est de 270 km².

La rivière se jette dans l'Oust au niveau de la commune d'Allaire.

Le débit de l'Arz est mesuré à la station de Molac. Le bassin versant de la rivière y est de 148 km². Le débit moyen inter annuel ou module est de 2.26 m³/s. Le débit de l'Arz enregistre es variations saisonnière très importante. Le débit moyen mensuel varie entre 3.60 m³/s et 5.70 m³/s en période de hautes eaux en hiver décembre à mars). Il peut descendre à 0.29 m³/s en fin de période d'étiage (septembre). (Voir histogramme ci-dessous).

Débit moyen mensuel (en m³/s) mesuré à la Station hydrologique de Molac (Le Quinquizio)-données calculées sur la période 1977 - 2010



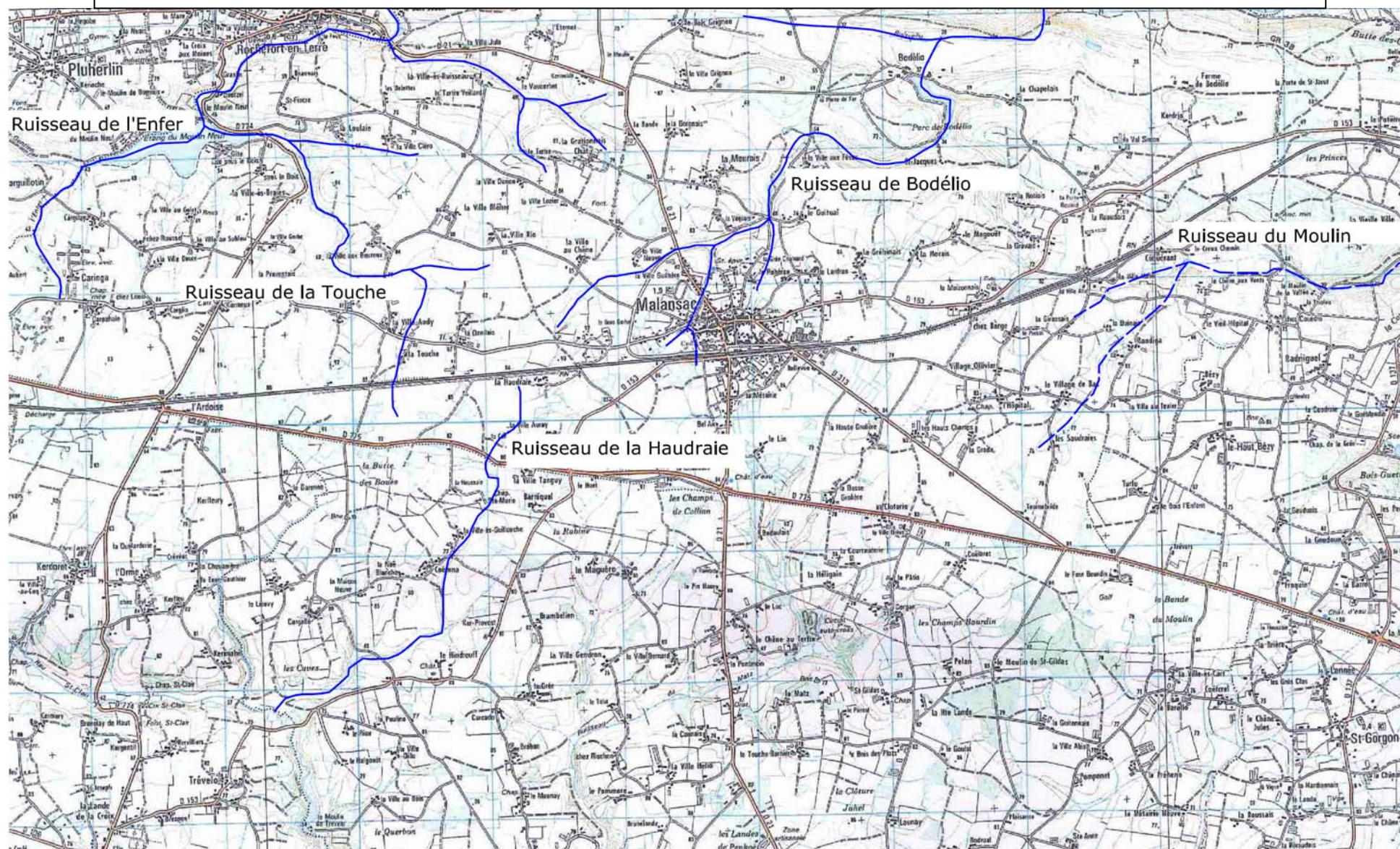
- Le ruisseau de Bodélio, prend sa source au niveau du lieu-dit « Bel Air », au sud du centre bourg à une altitude de 85 m IGN. Le linéaire de ce ruisseau est de 7.6 km. Il se jette dans la rivière l'Arz au niveau du lieu-dit les Coudrais.
- Le ruisseau de l'Enfer. Il constitue la limite ouest du territoire communal. Il prend sa source sur la commune de Pluherlin à une altitude de 95 m IGN69. Il serpente sur une longueur de 7.6 km et se jette dans la rivière Arz au niveau du lieu-dit le moulin d'Arz à une altitude de 15 m IGN69.
- Le ruisseau de la Touche, prend sa source au lieu-dit du même nom à une altitude de 85 m IGN69. il se jette dans le ruisseau de l'Enfer au niveau de l'étang du Moulin Neuf. Il s'écoule à travers le territoire communal sur une longueur de 7.30 km.
- Le ruisseau de la Haudraie, prend sa source au niveau du lieudit du même nom, au sud-ouest du centre bourg de Malansac. Il prend sa source à une altitude de 80 m IGN69 et se rejette dans le ruisseau Sait Clair à une altitude de 60 m IGN69 amont du lieu-dit « Le Moulin de Trévelo »
- Le ruisseau de la Grâtionnais, prend sa source au niveau du lieu-dit du même nom, au nord-ouest du centre bourg. Il se rejette dans le ruisseau de l'Enfer

III.4. INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES

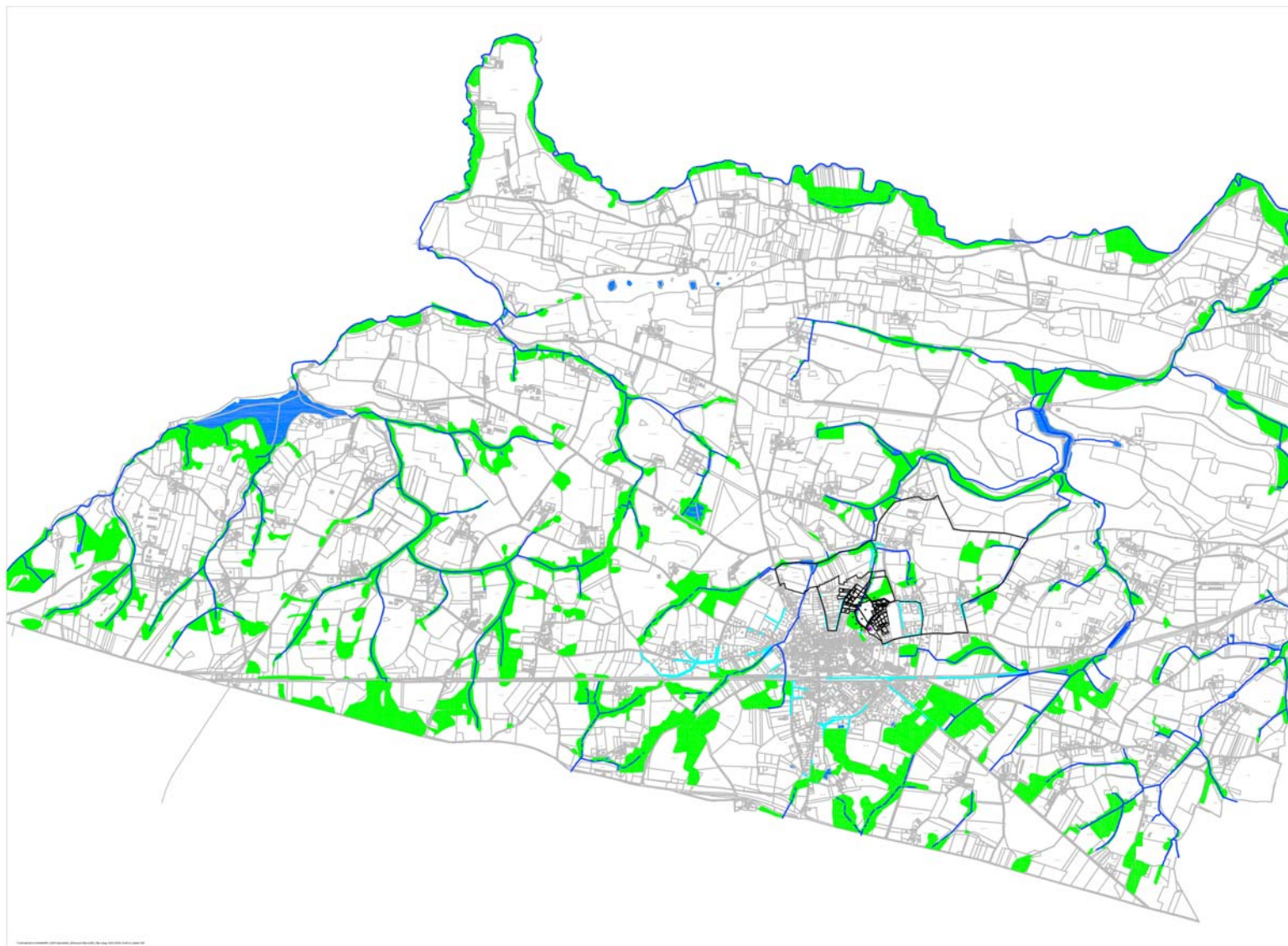
Un inventaire des zones humides et des cours d'eau a été réalisé par le syndicat mixte du Grand Bassin de l'Oust.

Cet inventaire relève la présence importante des zones humides sur le territoire communal. La cartographie de l'inventaire est présentée dans les pages suivantes

Carte du réseau hydrographique



Cartographie de l'inventaire des Zones Humides



IV. DEFINITION DES ZONES ETUDIEES PRECISEMENT

Les zones les plus particulièrement étudiées dans le cadre de l'étude de zonage d'assainissement eaux pluviales sont les zones inscrites au PLU de Malansac (zones urbanisées et urbanisables).

La commune de Malansac est en cours de révision de son Plan Local d'Urbanisme (PLU). Le document a été présenté aux Personnes Publiques Associées et doit être prochainement arrêté au conseil municipal.

Ce document permet entre autre de répertorier les zones de future urbanisation.

5 zones sont inscrites au PLU comme zones urbanisables (zones AUa, AUi, AU, ...).

Les caractéristiques de ces zones sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Numéro	Type zone	Nature de l'urbanisation future	Localisation	Surface	Coefficient d'imperméabilisation futur*
1	1AUa	Habitat	Bande du Bois Guiho	2,20 ha	0,60
2	1AUa	Habitat	Rue des Grées	3,17 ha	0,60
3	1AUa	Habitat	Champ du Lin	3,15 ha	0,60
4	1AUi	Commercial et industriel	Les Champs des Fosses et Champ de la Croix	16,47 ha	0,90
5	2AU	Habitat	Bande de la Grée Rubis	2,96 ha	0,60

* Les coefficients d'imperméabilisation ont été fixés en accord avec la mairie

Si aucune mesure compensatoire n'intervient, l'urbanisation de ces zones augmentera le débit des ruisseaux lors des orages, ce qui augmentera la surface des zones inondables dans les bassins versants.

La surface totale de ces zones est de 28 ha environ.

Le territoire couvert par le PLU est divisé en zones qui incluent notamment les terrains classés par ce PLU comme espaces boisés à conserver, à protéger ou à créer ainsi que les emplacements réservés visés aux articles L. 123-1 et L. 123-2 du code de l'urbanisme.

a- Les zones urbaines dites « zones U »

Correspondent à des secteurs déjà urbanisés et des secteurs où les équipements publics existants ou en cours de réalisation ont une capacité suffisante pour desservir les constructions à implanter.

b- Les zones à urbaniser dites « zones AU »

Correspondent à des secteurs de la commune à caractère naturel, destinés à être ouverts à l'urbanisation :

- les zones 1 AU immédiatement constructibles,
- les zones 2 AU nécessitant une modification ou une révision du PLU pour être constructibles.

c- Les zones agricoles dites « zones A »

Correspondent à des secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles. Y

sont seules autorisées les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif et à l'exploitation agricole.

d- Les zones naturelles et forestières dites « zones N »

Correspondent à des secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison soit de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique, soit de l'existence d'une exploitation forestière, soit de leur caractère d'espaces naturels.

La zone UA La zone Ua est destinée à l'habitat et aux activités compatibles avec l'habitat. Elle correspond à un type d'urbanisation traditionnel, dense et généralement en ordre continu.

Elle correspond au centre ancien du bourg.

La zone UB La zone Ub est destinée à l'habitat et aux activités compatibles avec l'habitat. Sans caractère central marqué, elle correspond à un type d'urbanisation en ordre continu ou discontinu disposant des équipements essentiels.

Elle comprend les secteurs :

- Uba, correspondant aux grandes dents creuses du bourg et destinés à l'habitat
- Ubb, correspondant aux extensions plus récentes du bourg
- Ubr1, correspondant aux secteurs destinés à accueillir les équipements de loisirs, sportifs, culturels
- Ubr2, correspondant aux secteurs destinés à accueillir les équipements de loisirs, sportifs, et les parcs résidentiels de loisirs

L'urbanisation de la zone doit être menée en cohérence avec le PADD et les orientations d'aménagement et de programmation du P.L.U. lorsqu'elles existent (en Uba et en Ubr1).

La zone Ui La zone Ui est destinée aux activités et installations susceptibles de comporter des nuisances incompatibles avec l'habitat.

Elle comprend les secteurs :

- Uia destinés aux activités industrielles et artisanales de toute nature
- Uib destinés aux activités professionnelles, industrielles, de bureaux, de services, commerciales et artisanales ne présentant pas de nuisances majeures et dont l'implantation ne présente pas d'inconvénients ou des dangers importants pour l'environnement.

La zone AU Les zones 1 AU correspondent aux secteurs à caractère naturel de la commune destinés à être ouverts à l'urbanisation.

Les zones AU peuvent comporter différents secteurs :

- les secteurs 1AUa affectés à de l'habitat et activités compatibles avec l'habitat,
- les secteurs 1AUi affectés aux activités professionnelles, industrielles et artisanales de toute nature,

La zone A La zone A correspond aux secteurs de la commune à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles.

Sont admises dans cette zone les installations et constructions qui ne sont pas de nature à compromettre la vocation de la zone telle que définie ci-dessus et sous réserve de l'existence d'équipements adaptés à leurs besoins, ainsi que les constructions ou installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif.

Les activités, constructions et installations non directement liées et nécessaires aux activités relevant de la vocation de la zone et qui sont visées à l'article A2 du présent chapitre ne le sont qu'à titre exceptionnel et une autorisation n'y est jamais de droit.

La zone « A » comprend les secteurs :

- Aa1 délimitant les parties du territoire affectées aux activités agricoles incompatibles avec les zones urbaines.
- Aa2 délimitant les parties du territoire affectées aux activités agricoles dans la vallée de l'Arz. Les possibilités de constructions et installations y sont restreintes.
- Ab délimitant les parties du territoire affectées aux activités agricoles. Toute construction ou installation y est interdite.
- Azh délimitant les zones humides en application des dispositions du schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE Vilaine).

La zone Ah La zone Ah peut recevoir des constructions dans des secteurs de taille et de capacité d'accueil limitées, à la condition de ne porter atteinte ni à la préservation des activités agricoles, ni à la sauvegarde des sites, milieux naturels et paysages dans lesquelles elles s'insèrent et dans la limite d'une capacité suffisante des équipements d'infrastructure existants (voirie, eau potable, électricité....).

La zone Ar La zone Ar, identifiée pour son bâti présentant un intérêt patrimonial ou architectural, est affectée à l'aménagement et à la réfection de bâtiments dans des secteurs de taille et de capacité d'accueil limités, à la condition de ne porter atteinte ni à la préservation des activités agricoles, ni à la sauvegarde des sites, milieux naturels et paysages et dans la limite d'une capacité suffisante des équipements d'infrastructure existants (voirie, eau potable, électricité....).

La zone N La zone N est destinée à être protégée en raison, soit de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leurs intérêts, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique, soit en raison de l'existence d'exploitations forestières.

Elle comprend les secteurs :

- **Na** délimitant les parties du territoire affectées à la protection stricte des sites, des milieux naturels et des paysages,
- **Nzh** délimitant les zones humides en application des dispositions du SAGE Vilaine.

La zone Nl La zone Nl peut accueillir des activités légères de loisirs, de sports et d'hébergement de plein air dans des secteurs de la commune présentant un caractère d'espace naturel.

La zone Nh La zone Nh peut recevoir des constructions dans des secteurs de taille et de capacité d'accueil limitées, à la condition de ne porter atteinte ni à la préservation des activités agricoles, ni à la sauvegarde des sites, milieux naturels et paysages dans lesquelles elles s'insèrent et dans la limite d'une capacité suffisante des équipements d'infrastructure existants (voirie, eau potable, électricité....).

La zone Nr La zone Nr, identifiée pour son bâti présentant un intérêt patrimonial ou architectural, est affectée à l'aménagement et à la réfection de bâtiments dans des secteurs de taille et de capacité d'accueil limités, à la condition de ne porter atteinte ni à la préservation des activités agricoles, ni à la sauvegarde des sites, milieux naturels et paysages et dans la limite d'une capacité suffisante des équipements d'infrastructure existants (voirie, eau potable, électricité....).

V. PRESENTATION DE LA STRATEGIE A RETENIR POUR LE ZONAGE PLUVIAL DE LA COMMUNE DE MALANSAC

La stratégie à retenir pour le zonage Eaux Pluviales de la Commune de Malansac découle de différents constats.

Le tableau ci-dessous synthétise cette analyse :

Constat	Conséquence
Article 35 de Code de l'environnement :	Pour capitaliser les travaux et les investissements à venir et pour répondre à la législation : Le zonage pluvial doit établir des règles (limitation des ruissellements, définition de stockage,...). C'est un outil réglementaire.
Le diagnostic du réseau d'eaux pluviales permet de préciser l'aspect suivant : - la pluie annuelle ne génère pas de dysfonctionnements du réseau pluvial - Des secteurs présentent des débordements pour des pluies de période de retour 10 ans ou des ruissellements important sur voirie	- les rejets des futures zones à aménager ne devront pas dépasser le ratio 3 l/s/ha pour une pluie décennale. - Dimensionnement des mesures compensatoires pour une pluie décennale.

Remarque : Sur certaines zones de future urbanisation la pente du terrain naturel est très faible. La construction des bassins tampons sera donc très difficile. Pour ce type de terrain il faudra prévoir des noues stockantes ou d'infiltration.

Pour toutes les zones de future urbanisation, des mesures compensatoires sont prises dès lors que les sols sont imperméabilisés. Le débit d'apport des terrains, après imperméabilisation, ne doit pas dépasser le débit d'apport naturel.

Le débit de fuite retenu pour chaque zone est de **3 l/s/ha** urbanisé.

Dans le cas d'une urbanisation dans les zones urbaines, si la commune décide d'accepter le rejet d'eaux pluviales alors que le coefficient d'imperméabilisation de la zone concernée est déjà à son maximum, elle devra utiliser la formule simple citée page suivante afin de déterminer le volume de stockage nécessaire et le débit de fuite à respecter.

Remarque : Seule l'application du coefficient d'imperméabilisation de la part de la commune permet de garantir le respect des débits de fuite par secteur, pour l'ensemble du territoire communal.

Formule simple de détermination du volume de stockage nécessaire :

Dans le cadre d'une extension et/ou d'une urbanisation sur une parcelle, le coefficient d'imperméabilisation maximal proposé dans le plan de zonage doit être respecté. Si ce dernier devait être dépassé (après délibération motivée du conseil municipal), des mesures compensatoires à l'échelle de la parcelle seront à prévoir. La formule simple suivante permet de déterminer rapidement le volume à stocker ainsi que le débit de fuite à respecter par

parcelle. Cette formule s'applique également pour les cas où le stockage à la parcelle est préconisé pour des zones urbanisables.

- **Calcul du Volume à stocker (pluie décennale)**

$$V = S_{(\text{imperméabilisées})} \times 0.026$$

Avec :

- V = volume à stocker (m³)
- S_(imperméabilisées) = Surface de toitures et/ou de voirie (allée en enrobée, terrasse, ...)
(m²)

- **Calcul du Débit de fuite nécessaire**

$$Q_f = S \times 0.001$$

Avec :

- Q_f = Débit de fuite nécessaire (l/s)
- S = Surface à imperméabiliser (m²)

Remarque :

- Les coefficients donnés ci-dessus ne sont applicables que dans le cas d'un dimensionnement pour la pluie décennale.

Exemples :

⇒ Parcelle constructible de 1000 m² dans une zone 1AUa avec une surface de toiture d'environ 230 m²

⇒ V = 230 x 0.026

⇒ **V = 6 m³**

⇒ Q_f = 230 x 0.001

⇒ **Q_f = 0.23 l/s**

Ainsi, si une personne souhaite imperméabiliser une parcelle de 1000 m² dans une zone Ubb et que le coefficient d'imperméabilisation maximal est dépassé (et après délibération motivée du conseil municipal), elle devra prévoir une mesure compensatoire se caractérisant par un stockage de 6 m³ avec un débit de fuite de 0.23 l/s.

Remarque : Cette formule est valable pour les surfaces inférieures à 2000 m². Pour les surfaces supérieures à 2000 m² prévoir un débit de fuite de 3 l/s/ha.

VI. APPLICATION DES REGLES DU ZONAGE PLUVIAL AUX ZONES AU

VI.1. PRESENTATION DES HYPOTHESES

Les coefficients d'imperméabilisations sont déterminés à partir des pentes et de l'occupation du sol. Ils sont présentés dans le tableau suivant :

Type zone	Nature de l'urbanisation future	Surface	Coefficient d'imperméabilisation	
			actuel	futur
1AUa	Habitat	2,20 ha	0,10	0,60
1AUa	Habitat	3,17 ha	0,10	0,60
1AUa	Habitat	3,15 ha	0,10	0,60
1AUi	Commercial et industriel	16,47 ha	0,10	0,90
2AU	Habitat	2,96 ha	0,10	0,60

Détermination des coefficients d'imperméabilisation

VI.2. LES METHODES DE CALCULS

Les calculs des débits de pointes ont été réalisés avec la pluie décennale car les ouvrages de stockage proposés pages suivantes et retenus comme mesures compensatoires du développement de l'urbanisation ont été dimensionnés avec cette même pluie.

- La méthode rationnelle

Dans le cadre de l'étude, plusieurs bassins versant ne remplissaient pas les conditions d'applications de la formule superficielle, compte tenu d'une pente supérieure à 0.05 m/m ou/et d'un coefficient de ruissellement inférieur à 0.20. Pour ces bassins versants le calcul du débit de crue décennal (Q_{10}) a été mené par application de la formule rationnelle.

La formule rationnelle a pour expression :

$$Q_{10} = K_1 . C . i . A$$

Dans laquelle :

Q_{10} = débit de pointe décennal (en m^3/s)

K_i = coefficient d'homogénéisation des unités $K_i = 0.002778$ (1/360)

C = coefficient de ruissellement dans la limite $0 < C < 1$

i = intensité de la pluie (en mm/h)

A = superficie (en ha)

Les calculs sont menés à l'aide de la méthode rationnelle chaque fois que le domaine de validité de la méthode superficielle n'est pas respecté, c'est-à-dire, dans la présente étude, lorsque:

- $I > 5\%$

- $C < 0.2$

Les temps de concentration sont calculés par la formule de Ventura, valable pour des bassins versants ruraux et urbains.

- La méthode des pluies

Elle requiert la connaissance de la courbe « intensité (i)-durée (t) » correspondant à la période de défaillance admissible de l'ouvrage (T), soit $i(t,T)$.

La courbe des hauteurs d'eau spécifiques $H(t,T)$, hauteurs d'eau par unité de surface active du bassin versant, se réduit de la courbe intensité-durée-fréquence $i(t,T)$ considérée par la relation :

$$H(t,T) = i(t,T) \times t$$

$H(t,T)$ est exprimée en mm si $i(t,T)$ est exprimé en mm/h et t en heures.

De même si Q_s désigne le débit de fuite du bassin de retenue, le débit de fuite spécifique s'exprime par la relation :

$$q_s = (Q_s/S_a) \times \alpha$$

q_s est exprimé en mm/h si Q_s est exprimé en l/s, S_a en ha et le coefficient d'unité α est égal à 0.36.

VI.3. EQUIPEMENT ET AMENAGEMENT DES OUVRAGES DE RETENTION-DECANTATION

A l'échelle de l'étude du schéma directeur pluvial seuls les volumes de stockages et les débits de fuites préconisés dans l'étude du zonage pluvial sont à respecter. L'aménageur d'une zone devra définir en concertation avec le maître d'ouvrage des mesures compensatoires à réaliser.

Dans le cas de bassins de stockages, il faudra que ce soit des bassins paysagers enherbés, avec une profondeur maximale de 1 mètre, des pentes de talus de 20% maximum et avec un fond de bassin penté vers une cunette bétonnée ayant un profil longitudinal proche de l'aspect d'un cours d'eau. Il pourra être dérogé à ces dispositions soit pour des mesures globales réalisées sous maîtrise d'ouvrage communale soit pour des terrains qui présenteraient à l'état naturel, une topographie particulièrement abrupte ou un thalweg existant. Toute dérogation nécessitera au préalable, une délibération motivée du conseil municipal.

Afin que le fonctionnement des bassins à sec soit optimum tant sur le plan quantitatif que qualitatif, certains aménagements pourront être réalisés :

- Les canalisations d'arrivées dans les bassins devront être positionnées pour permettre une décantation optimum de l'effluent ; il est souhaitable qu'elles soient situées à l'opposé du point de rejet (augmentation du temps de séjour dans le bassin).
- L'ouvrage de sortie devra comporter :
 - Une zone de décantation facile à curer. Cette zone peut être située immédiatement en amont de l'ouvrage,
 - Une grille permettant de récupérer " les flottants " et pouvant être verrouillée pour éviter les intrusions d'enfants dans les canalisations. Un entretien régulier et fréquent devra être effectué avec enlèvement des flottants.
 - Une cloison siphonide pour piéger les hydrocarbures et les graisses. Cet ouvrage devra être vidangé régulièrement par une entreprise spécialisée.
 - Un by-pass commandé par une vanne facilement manœuvrable et accessible sera aménagé pour dévier les eaux pluviales lorsqu'une pollution est stockée dans le bassin et pour permettre de la récupérer par pompage ou autre.
 - Un système de régulation adapté pour gérer les pluies de différentes intensités et rendre le bassin efficace notamment pour les premiers flots qui sont les plus pollués. Il peut par exemple être prévu des orifices de petits diamètres superposés.

(Source : Rejets d'eaux pluviales : Guide de prescriptions - Conseil Départemental Hygiène).

Plusieurs schémas de principe de bassins de rétention sont présentés pages suivantes.

Le maître d'ouvrage est responsable des installations, il doit veiller à leur fonctionnement et à leur entretien.

La surveillance et l'entretien des ouvrages seront réalisés régulièrement et fréquemment par une entreprise spécialisée (au moins une fois tous les six mois ; carnet d'entretien tenu à jour et pouvant être présenté à toute demande du service de police de l'eau).

Afin d'éviter les dysfonctionnements sur le ruisseau et au niveau des bassins de retenue, une reconnaissance régulière devra être effectuée afin de procéder à des travaux d'entretien si nécessaire.

On veillera notamment :

- à l'absence de branchages, de troncs d'arbres, en particulier à proximité des ouvrages,
- à l'ensablement,
- au non-encombrement des dégrilleurs,
- au bon état des ouvrages hydrauliques.

Le principe des mesures d'entretien consistera essentiellement à :

- Enlever les branchages, les embâcles qui peuvent occasionner des troubles en s'accumulant notamment à l'amont d'ouvrages hydrauliques.
- Nettoyer régulièrement les dégrilleurs,
- Curer les bassins au niveau des arrivées d'eau afin d'éliminer les matières en suspension décantées.

L'utilisation des produits phytosanitaires sera interdite.

En cas d'incident ou d'accident, les services chargés d'intervenir seront ceux de la municipalité. Selon le type d'incident et la gravité de celui-ci, d'autres services pourront intervenir tels que les pompiers, les services de police, etc.

Des analyses régulières seront réalisées et tenues à disposition du service chargé de la Police des Eaux (Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt) :

a) Eau contenue ou sortant des bassins :

Paramètres : MES, DBO5, DCO, NTK, NH4, NO2, NO3, PT, hydrocarbures.

Fréquences : deux fois par an.

b) Boues (quantité, matière sèche) avec une fréquence de deux fois par an.

Les produits de curage des bassins seront analysés avant mise en décharge en un lieu choisi en fonction de leur composition. La destination des produits de curage sera conforme à la législation en vigueur.

En tout état de cause, l'exploitant est tenu de mettre en place les dispositifs nécessaires adaptés à la nature de son activité pour respecter la qualité de l'eau et pour ne pas perturber le milieu récepteur.

VI.4. APPLICATION AUX ZONES AU DE LA COMMUNE DE MALANSAC

Les ouvrages de stockages et de régulations des eaux pluviales proposés dans le cadre de l'étude du zonage de la commune de Malansac ont été dimensionnés à partir de la pluie décennale (Q10). Des visites terrain ont permis de vérifier les sens d'écoulement et la faisabilité des ouvrages

Le tableau page suivante présente les débits de fuite et les volumes de stockage à imposer pour l'ensemble des zones urbanisables de la commune de Malansac.

Chaque ouvrage tampon sera équipé d'un déversoir d'orage calculé pour une crue centennale, d'une buse de fuite, d'une cloison siphonée et d'une vanne de fermeture à la sortie pour la pollution accidentelle.

Remarque :

- **Certaines zones de future urbanisation de la commune de Malansac sont situées sur les terrains avec une très faible pente. La construction des bassins tampons sur les terrains plats pose des problèmes de conception. Les noues stockantes sont plus adaptées pour ce type de terrain.**
- **Au vu des sens d'écoulement observés, la zone n°4, a été divisée en sous bassins versant. Le calcul de dimensionnement des ouvrages de rétention a été réalisé à partir de ce découpage.**
- **Les zones N°2 et 5 présentent une dénivellation sur leur partie nord. Les pentes du terrain naturel (de l'ordre de 10%) constituent des contraintes importantes à la mise en œuvre des bassins de rétention.**
- **Les eaux pluviales de la zone n°3 pourront être gérées au niveau de l'ouvrage existant en aval du lotissement de Belle vue sous réserve de l'augmentation du volume de stockage nécessaire comme indiqué dans le tableau suivant.**

N° des zones	Nature des zones	Désignations	Surface de la zone (ha)	Débit décennal actuel (m³/s) (rationnelle)	Débit décennal futur sans mesure compensatoire (m³/s) (Caquot)	Débit décennal futur avec mesure compensatoire (m³/s)	Coefficient d'imperméabilisation en situation future	Volume à stocker par hectare (m3)	Débit d'apport de la zone après urbanisation (l/s/ha)	Volume total à stocker (m3)	Débit de fuite du bassin tampon (l/s)	Surface du bassin (hypothèse: hauteur utile= 0.8m)	Type mesures compensatoires
1	1AUa	Habitat	2,20 ha	0,04 m3/s	0,28 m3/s	0,0066 m3/s	0,60	260 m3	3	580 m3	6,6 l/s	1030 m²	Noues
2	1AUa	Habitat	3,17 ha	0,06 m3/s	0,24 m3/s	0,0095 m3/s	0,60	260 m3	3	830 m3	9,5 l/s	1484 m²	Libre
3	1AUa	Habitat	3,15 ha	0,04 m3/s	0,29 m3/s	0,0095 m3/s	0,60	260 m3	3	820 m3	9,5 l/s	1474 m²	Libre
4*	4a	1AUi Commercial et industriel	10,88 ha	0,12 m3/s	1,67 m3/s	0,0326 m3/s	0,90	515 m3	3	5610 m3	32,6 l/s	10086 m²	Libre
	4b		5,63 ha	0,10 m3/s	1,40 m3/s	0,0169 m3/s				2900 m3	16,9 l/s	5219 m²	Libre
5	2AU	Habitat	2,96 ha	0,04 m3/s	0,31 m3/s	0,0089 m3/s	0,60	260 m3	3	770 m3	8,9 l/s	1385 m²	Libre

27,99 ha

* L'aménagement de la zone N°4, a fait l'objet en octobre 2004 d'un dossier d'incidence au titre de la Loi sur l'eau. Le récépissé de déclaration du dossier a été délivré le 24 décembre et transmis à la mairie.

Le dossier porte sur l'ensemble du Parc d'activités de la Chaussée qui comprend la zone n°4 du PLU actuel.

Cependant depuis l'élaboration du dossier en 2004, des modifications réglementaires et les modalités de calculs ont été apportées. On notera entre autre le changement de nomenclature et la modification du débit spécifique de 7l/s/ha à 3 l/s/ha. C'est pourquoi le dimensionnement des ouvrages de rétention de la zone N°4 a été de nouveau étudié. De plus, en accord avec la mairie, le coefficient d'imperméabilisation a été revu par rapport à celui annoncé dans le dossier déposé en 2004.

Les informations précisées dans le tableau ci-dessus sont données à titre indicatif dans le cas où, les services de l'Etat demandent une modification du dossier d'incidence lors de l'aménagement de la zone n°4.

ANNEXE I : PLANS DE ZONAGE DES EAUX PLUVIALES

ANNEXE II : DONNEES METEO-FRANCE



COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs – Loi GEV

Statistiques sur la période 1971 – 2008

LORIENT-LANN BIHOUE (56)

Indicatif : 56185001, alt : 42 m., lat : 47°46'06"N, lon : 03°26'30"W

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

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

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.

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

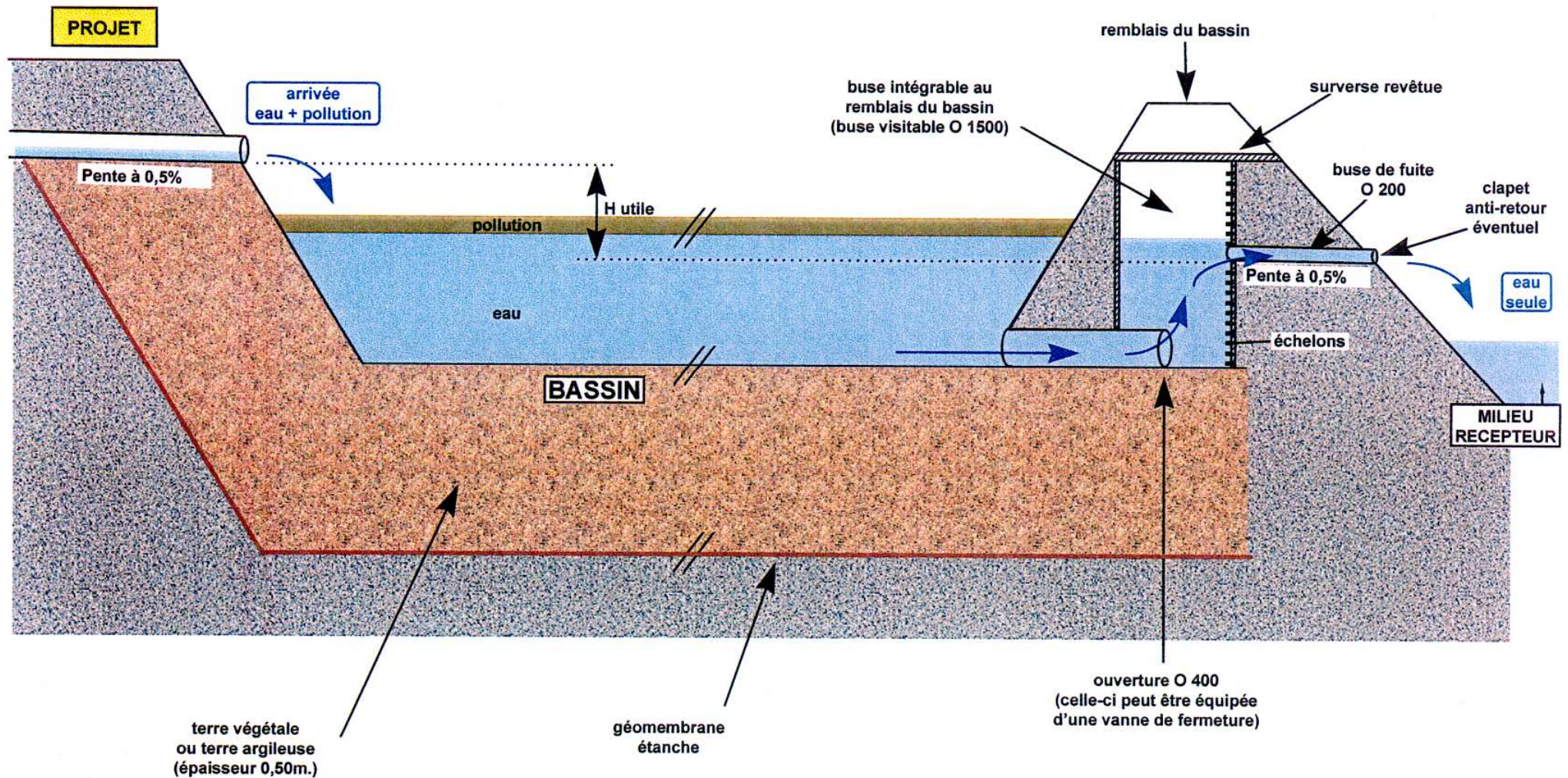
Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 6 heures.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 34 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 6 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	3.4	0.582
10 ans	4.124	0.585
20 ans	4.887	0.586
30 ans	5.313	0.584
50 ans	5.881	0.582
100 ans	6.676	0.576

ANNEXE III : SCHEMAS TYPES DES OUVRAGES DE RETENTION

SCHEMA DE PRINCIPE DU BASSIN DE RETENTION



III. OBJECTIF DE CETTE ETUDE

Le présent rapport constitue le zonage d'assainissement pluvial de la Commune de Malansac (voir le plan de situation à la page suivante).

Il fournit :

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

Cette étape consiste à délimiter :

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

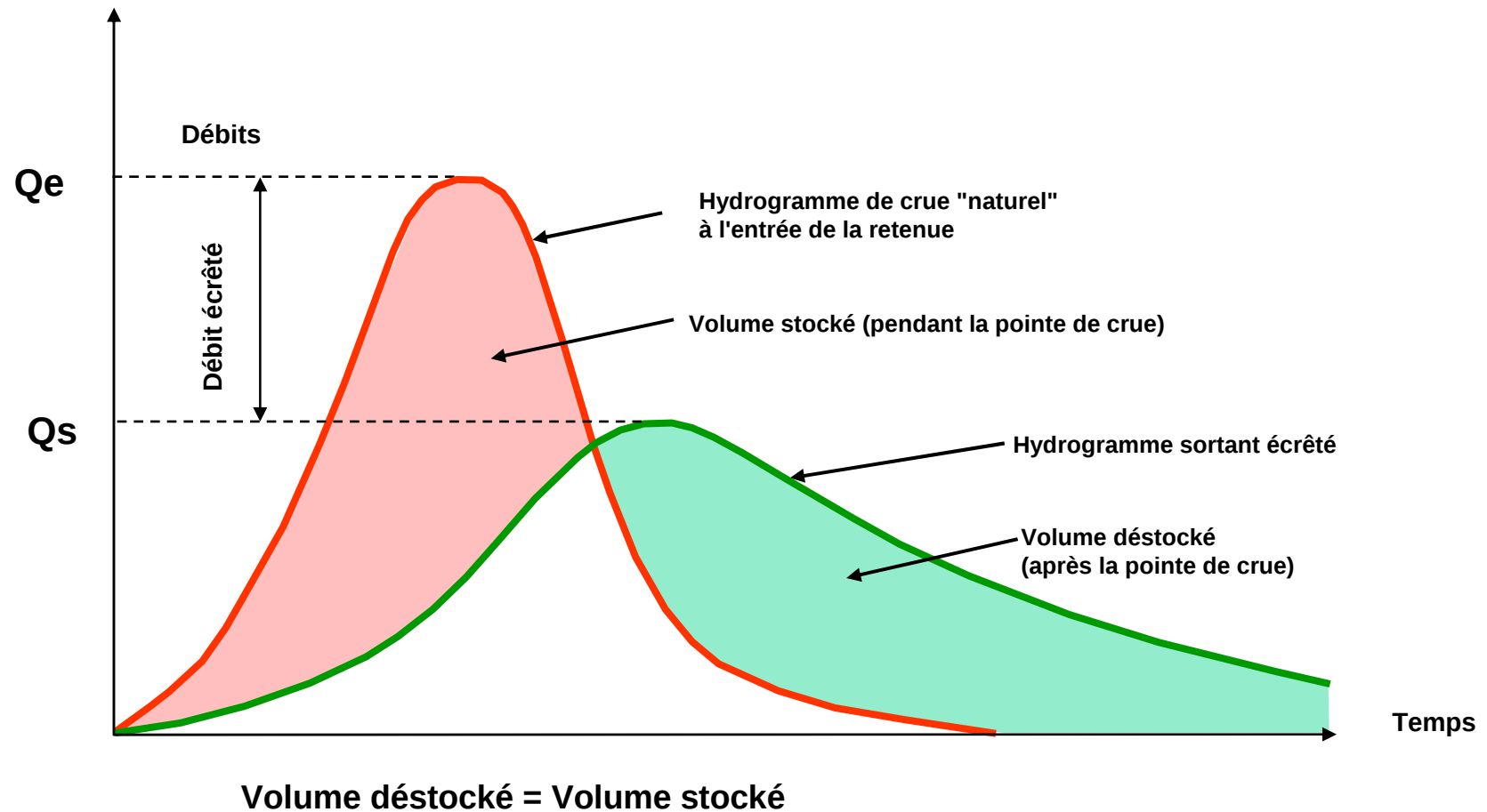
Le rapport comprend :

- Les cartes générales et détaillées délimitant les zones d'assainissement pluvial et précisant la localisation des installations proposées, la trace des réseaux d'eaux pluviales existants et leurs points de rejet au milieu naturel.
- Le mémoire explicatif et justificatif présentant les raisons du choix proposé,
- Les propositions pour les grandes orientations de l'urbanisation au regard du paramètre hydraulique,
- Dimensionnement des ouvrages du stockage pour les zones de future urbanisation.

Pour le gain de coût et d'entretien, les mesures compensatoires seront regroupées au maximum.

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

LAMINAGE DE CRUE PAR UNE RETENUE



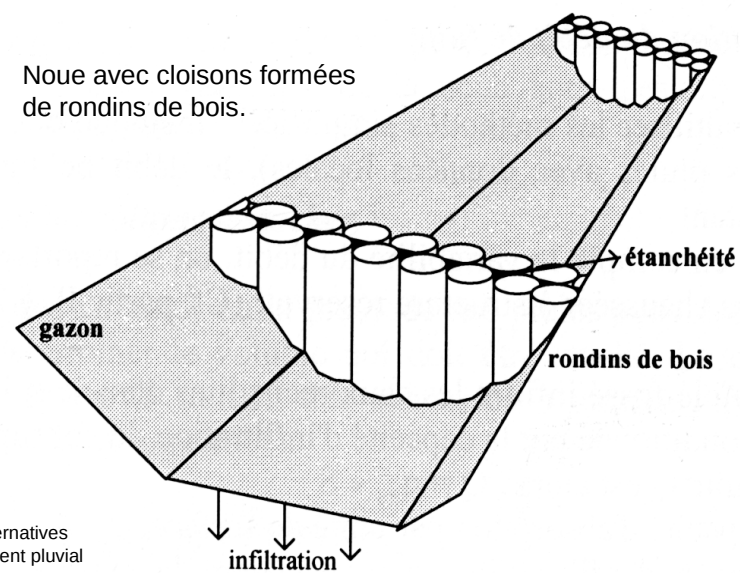
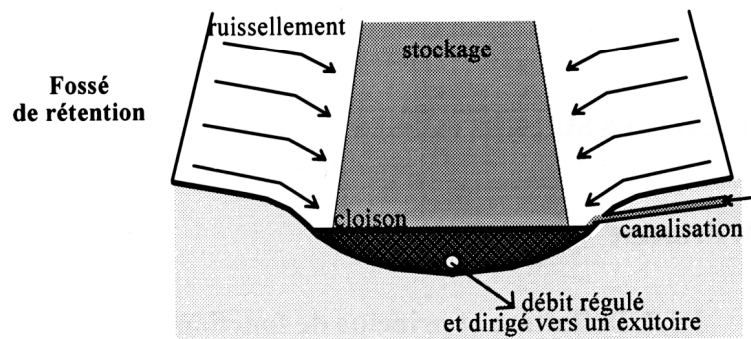
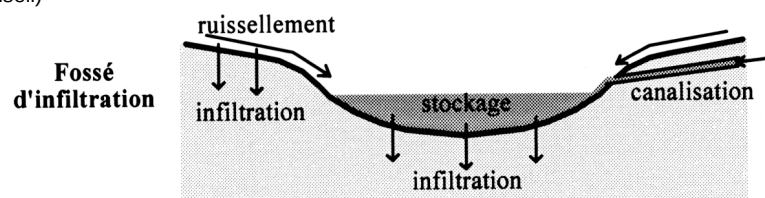
NOUES



(photo Foncier Conseil)



Noue engazonnée dans une cité jardin.
(photo Foncier Conseil)



Source : Techniques alternatives
en assainissement pluvial

Déversoir d'un bassin de rétention
Vue aérienne

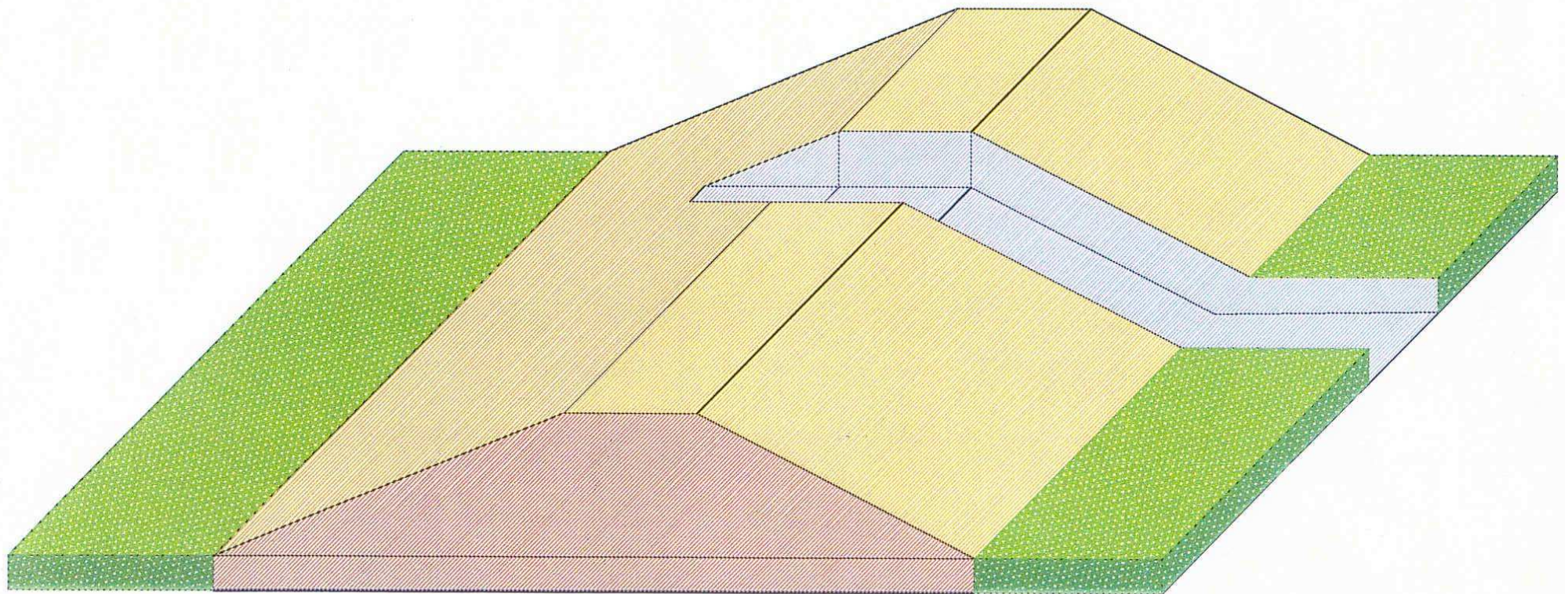
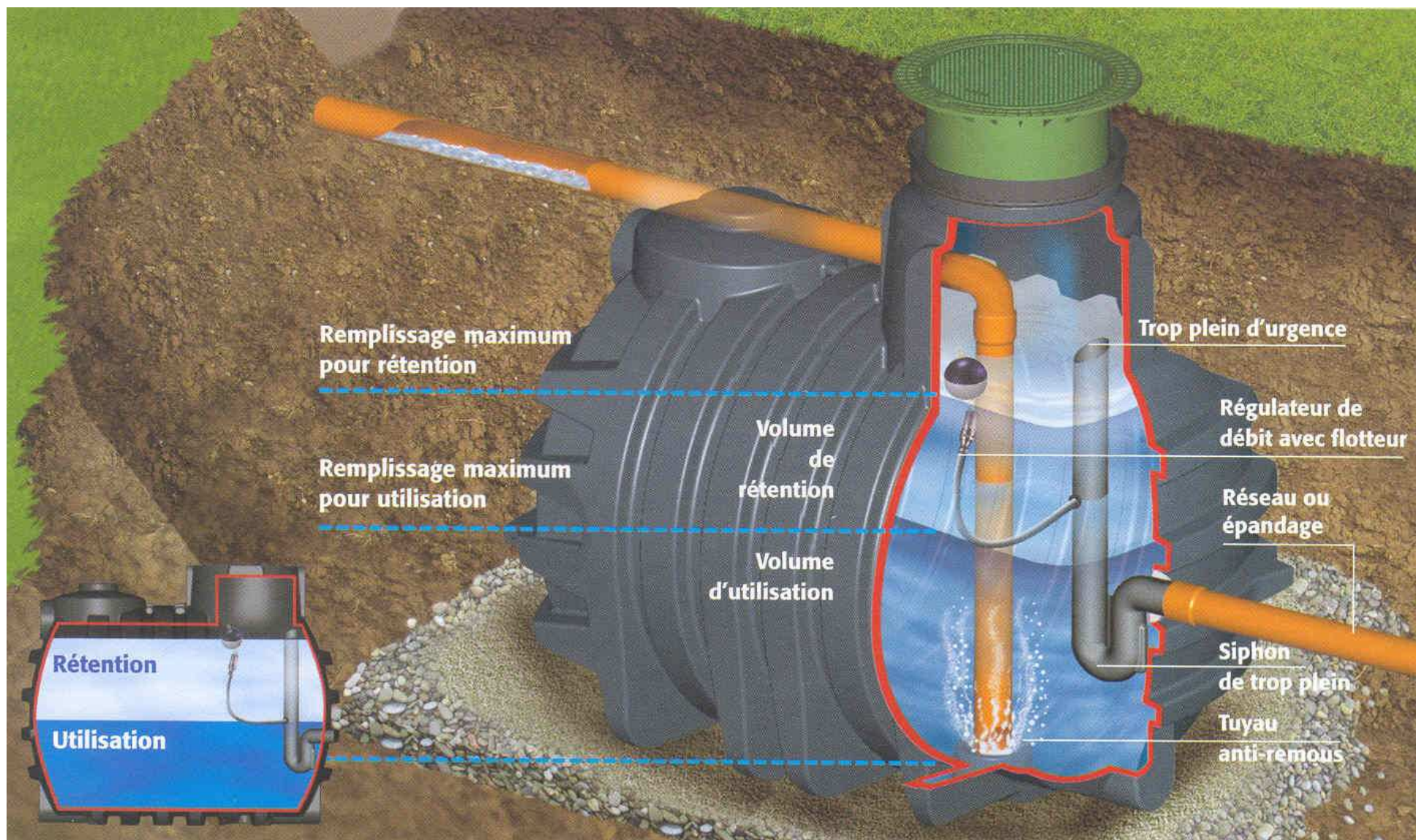


Schéma d'une cuve double fonctions



ANNEXE IV : RECOMMANDATIONS EN MATIERE DE GESTION DES BASSINS VERSANTS (BONNES PRATIQUES AGRICOLES)

Ces recommandations n'ont aucun caractère obligatoire, mais leur application permettrait de limiter les crues et leurs conséquences.

Pour augmenter l'efficacité de ces mesures, celles-ci doivent s'appliquer à l'intégralité de la surface du bassin versant, mais aussi de manière importante (intervention sur de nombreux sites).

Entretien des haies et des talus

- Influence des talus et des haies sur le ruissellement et les écoulements

Sur le croquis page suivante figurent l'ensemble des types de haies ou talus que l'on peut rencontrer dans une vallée de cours d'eau.

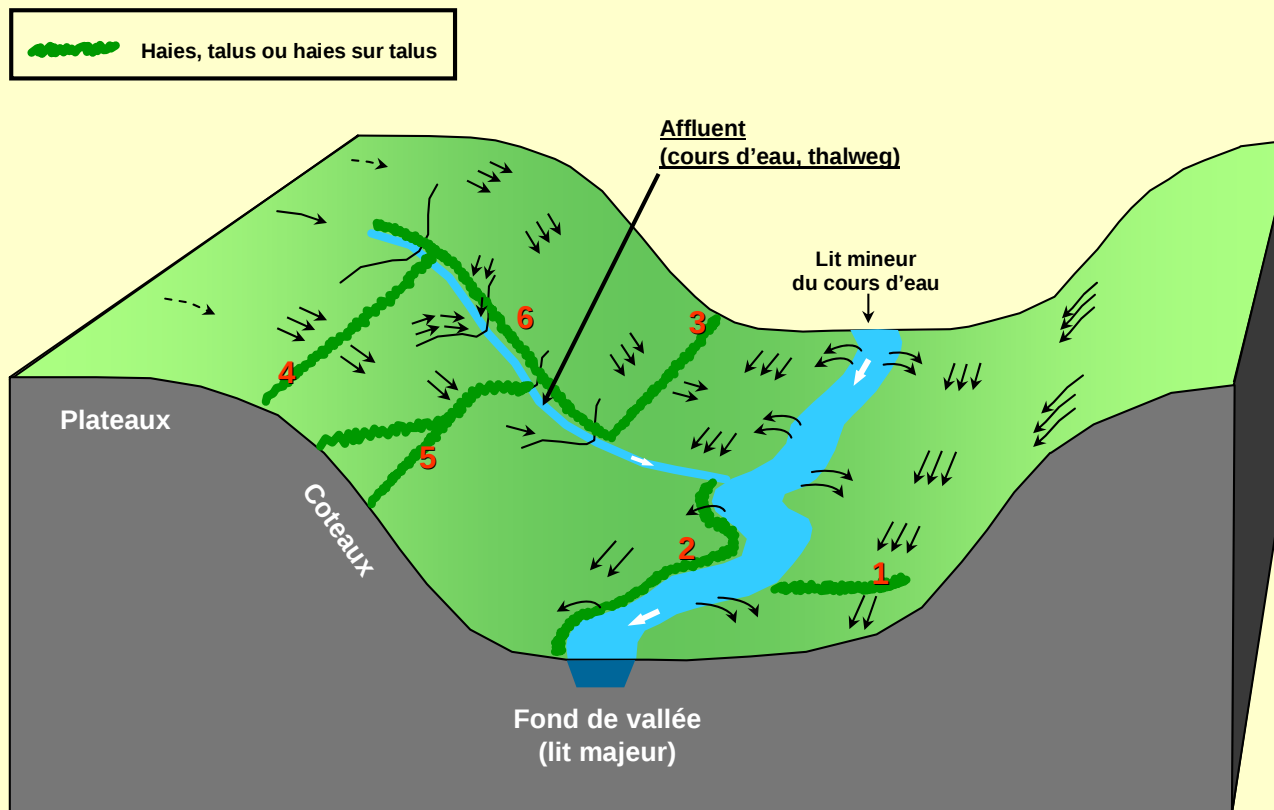
Les types de haies ont fait l'objet d'un classement en fonction de l'ordre décroissant d'importance pour la rétention des crues :

1. Haies transversales de fond de vallée : réduisent les vitesses d'écoulement en lit majeur ; leur rôle est fondamental pour la rétention des crues (stockage et propagation).
2. Ripisylves ou haies de bord de rive : limitent les échanges entre lit mineur et lit majeur et réduisent les vitesses en lit mineur (ou elles sont les plus élevées). A noter que lorsque ces ripisylves sont sur des talus, l'effet sur la rétention des crues est nettement moins efficace, car elles confinent les écoulements dans le lit mineur, où les vitesses sont les plus élevées, tout en rehaussant les niveaux d'eau.
3. Haies longitudinales en bordures de vallées et pieds de coteaux : limitent les apports des ruissellements provenant des coteaux.
4. Haies de bords de plateaux et sommets de coteaux : limitent les apports de ruissellement provenant des plateaux, et les retiennent sur les terres hautes.
5. Haies transversales sur les coteaux : réduisent les vitesses d'écoulement (fortes) sur les coteaux, et constituent un bon complément aux autres systèmes de haies ; leur efficacité est d'autant plus importante que celles-ci s'opposent au sens global du ruissellement.
6. Haies bordant les cours d'eau affluents et thalwegs : limitent le grossissement du débit de ces affluents et réduisent les vitesses d'écoulement ; leur fonction se rapproche souvent des haies transversales lorsqu'elles s'opposent au sens du ruissellement.

Il est important d'ajouter également le rôle épurateur que jouent les haies et les talus en cas de fortes pluies. En effet, lors de fortes pluies, le lessivage des sols en zone rurale provoque le ruissellement d'un certains nombres de matières azotées et/ou phosphatées utilisées dans l'agriculture (apport d'engrais) qui se retrouvent « piégées » par ces haies et talus, permettant leurs croissances mais également la non pollution du milieu naturel (ruisseau, rivière, mer).

INFLUENCE DES TALUS ET DES HAIES SUR LE RUISSELLEMENT ET LES ECOULEMENTS

(classement par ordre décroissant d'importance pour la rétention des crues)



Entretien des bassins versants

L'entretien des boisements, haies, talus, plantations et cultures existantes devra être adapté afin de retenir au maximum les écoulements en crue.

L'entretien de fond de vallée devra respecter les orientations suivantes illustrées sur le croquis de la page suivante :

Actions en fond de vallée (primordiales)

1. Cultures en fonds de vallées à proscrire : remettre en friche (boisement ou marais) ou à défaut en prairies.
2. Haies transversales de fonds de vallées à conserver à tout prix et à multiplier, si possible sur talus.
3. Marais et boisements à préserver à tout prix (en particulier les ripisylves généralement denses) en maintenant leur diversité par un entretien sommaire et hétérogène ; ne pas remettre en prairie par des coupes de bois et fauchages trop réguliers.
4. Ripisylves de bords de prairies et cultures, généralement entretenues et clairsemées, à conserver et étoffer par un entretien moins poussé, et si possible des replantations.
5. Haies de bords de vallées à conserver et à multiplier, si possible sur talus.
6. Prairies à conserver, voire à mettre en friche par un entretien moins poussé ; ne jamais remettre en culture.

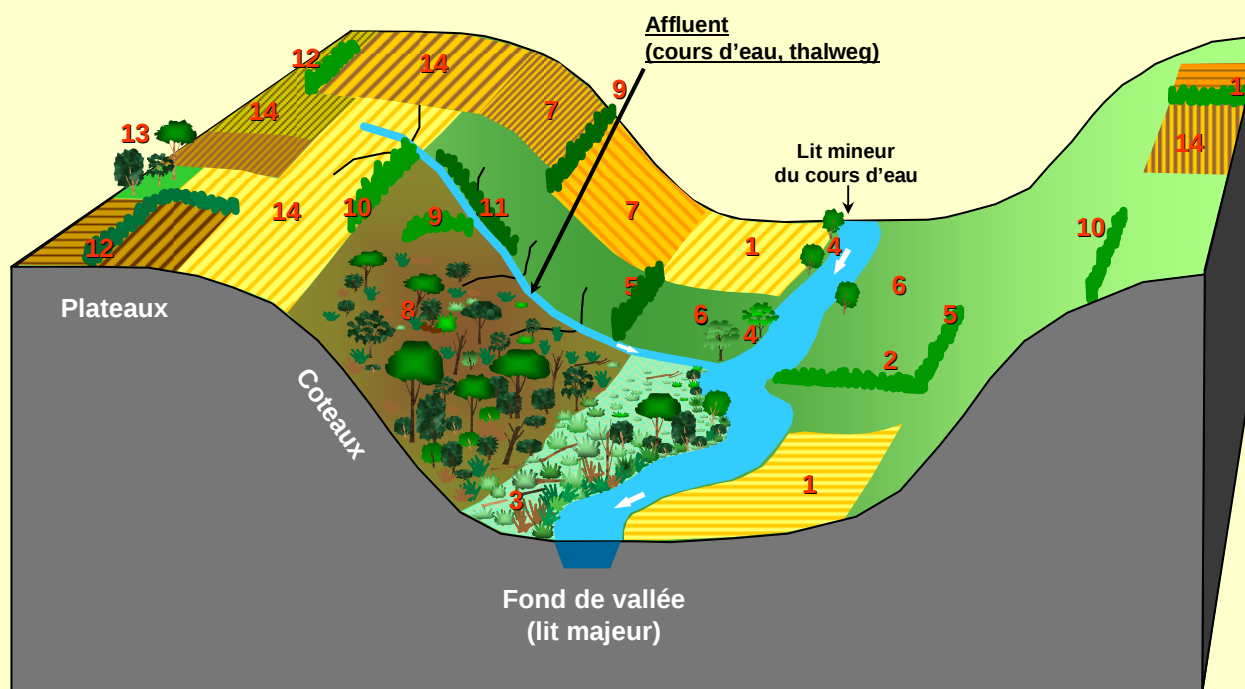
Actions sur les coteaux (importantes)

7. Cultures à éviter et remplacer par des landes boisées, ou à défaut des prairies ; en cas de maintien, labourer dans le sens opposé aux écoulements.
8. Landes à préserver en maintenant leur diversité par un entretien sommaire et hétérogène ; ne pas remettre en prairie par des coupes de bois et fauchages trop réguliers.
9. Haies transversales à conserver et à multiplier, si possible sur talus.
10. Haies de sommets de coteaux à conserver et à multiplier, si possible sur talus.
11. Haies de bords d'affluents à conserver et à multiplier, si possible sur talus.

Actions sur les plateaux (complémentaires)

12. Haies sur plateaux à conserver et à multiplier, si possible sur talus.
13. Boisements à préserver et multiplier ; privilégier à tout prix les feuillus et espèces broussailleuses aux résineux.
14. Cultures de plateaux : limiter les drainages, labourer dans le sens opposé aux écoulements.

ACTIONS A ENTREPRENDRE
(par ordre décroissant de priorité pour la rétention des crues)



Utilité des boisements

De manière générale, les secteurs boisés, ainsi que les haies et talus, sont à préserver et à développer.

Les secteurs boisés ont une fonction significative vis-à-vis de la limitation des crues et la recharge des nappes :

- Ils permettent de diminuer les coefficients de ruissellement par infiltration d'une partie plus importante de la pluviométrie.
- Ils augmentent les temps de concentration.
- Ils augmentent les volumes stockés et, par conséquent, permettent de diminuer les débits et de recharger les nappes.

Les haies, et surtout les talus, ont une fonction essentielle vis-à-vis de la limitation des crues et la recharge des nappes :

- Ils assurent le stockage en amont de petites quantités d'eau.
- Ils permettent de limiter la vitesse du ruissellement.
- Ils augmentent l'infiltration, et donc diminuent les coefficients de ruissellement.
- Ils rallongent les cheminements hydrauliques, et donc les temps de concentration des crues.

Entretien

Dans la mesure du possible, l'entretien devra suivre les recommandations suivantes :

- Evacuation des troncs et branchages, en particulier en amont des zones à risque (embâcles possibles).
- Limiter en général le débroussaillage ; action de type sélectif adaptée aux milieux rencontrés.

Replantations

Les replantations devront être à encourager vivement, et devront suivre les recommandations suivantes :

- Dans le choix des plantations, on privilégiera des espèces à fort taux racinaire : aulne, saule en milieu humide, frêne, chêne, hêtre, noisetier, châtaignier en terrain plus sain ou à flanc de coteau, et on évitera les espèces à faible sous-boisement et faible taux racinaire (telles que le peuplier), et les espèces telles que le robinier ou le saule pleureur.
- On limitera au maximum les plantations de résineux ; l'importance du couvert végétal de ces espèces et l'acidification des sols engendrée ne laisse pratiquement aucune strate de végétation en sous-bois ; en outre, ceux-ci sont souvent accompagnés de réseaux de drainage.
- De manière générale, on limitera les plantations mono spécifiques.
- On privilégiera les plantations de haies et de bosquets, plutôt que les grands massifs forestiers encadrés par des champs ouverts.
- Dans la mesure du possible, les reboisements devront être effectués à proximité des cours d'eau, dans fonds des vallées et les coteaux, exception faite des zones à risque et de leur aval (on prendra soin de respecter les recommandations faites par ailleurs sur la gestion de ces secteurs).
- Les haies seront plantées, perpendiculairement aux sens d'écoulements principaux.

A noter que la plupart des boisements en fond de vallée nécessitent un drainage des sols (y compris pour les feuillus), et donc limitent ainsi l'intérêt vis-à-vis des crues, qui reste cependant certain.

Agriculture

- Incidence de l'agriculture sur les crues

La mise en culture contribue à la formation et à la propagation de crues, principalement pour les raisons suivantes :

- *Les terres agricoles présentent en général peu d'obstacles aux écoulements, en particulier en hiver, période de crue.*
- *Le drainage, et particulièrement le drainage par des fossés, est un accélérateur important pour les écoulements.*
- Les pratiques agricoles d'aujourd'hui conduisent fréquemment à la suppression massive (remembrement), ou progressive des haies et talus.

Cependant, la prise en compte de mesures (parfois simples et sans grande contrainte) dans les pratiques agricoles, peut améliorer notablement la situation, à condition toutefois que cela soit généralisé.

Un certain nombre de propositions sont évoquées ci-après.

Ces réalisations devront si possible, être réalisées selon les prescriptions évoquées précédemment pour les cours d'eau et les boisements.

- Modes de culture

On essaiera, dans la mesure du possible de respecter les recommandations suivantes :

- Les structures bocagères seront préférées aux champs ouverts.
- *On privilégiera les cultures offrant la plus forte résistance au ruissellement (le maïs sera, par exemple, à éviter en bordure de cours d'eau).*
- L'utilisation périodique de sous-soleuses permettra de limiter le tassement du sol et assurera une meilleure infiltration du ruissellement et une meilleure recharge des nappes.
- Les sillons seront réalisés de préférence perpendiculairement à la pente.
- Des bourrelets de terre pourront être réalisés en bordure aval des champs, si possible végétalisés.

Les terres seront labourées avant la période pluvieuse (fin de l'automne).

ANNEXE V : PRESENTATION DES SOLUTIONS ENVISAGEABLES

Techniques envisageables

Les techniques envisageables en matière de gestion des eaux pluviales reposent sur les principes suivants :

- **La collecte** : généralement dimensionnés pour une pluie de période de retour 10 ans, les collecteurs permettent une évacuation rapide des eaux pluviales.
- **Le stockage** : cette solution consiste à écrêter les pointes d'orages, à les stocker dans un ou plusieurs ouvrages afin de restituer à l'aval un débit compatible avec la capacité totale d'évacuation de l'exutoire.

Diverses techniques sont utilisées :

- les bassins de retenue : les eaux de ruissellement y sont stockées avant d'être évacuées vers un exutoire de surface,

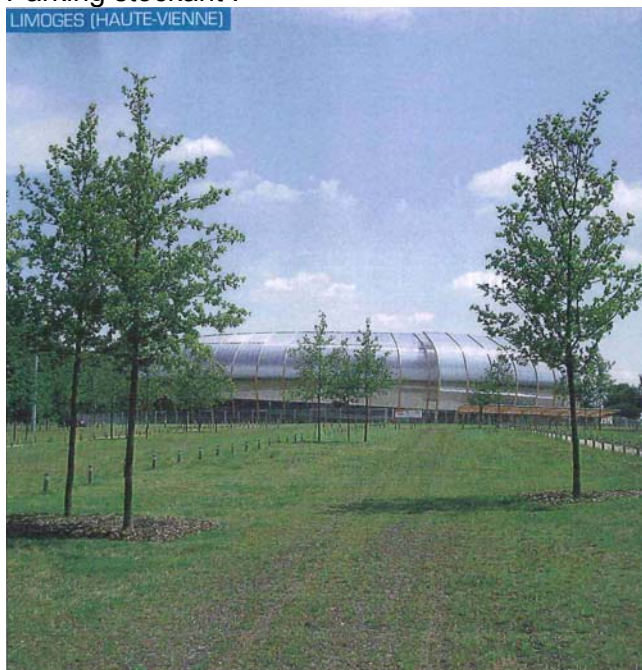


Bassin tampon :



Parking stockant :

LIMOGES (HAUTE-VIENNE)



Devant le nouveau Zénith de Limoges, le parking est une grande prairie, posée sur une infrastructure complexe à base de pouzzolane pour supporter le poids des voitures.

4 hectares de prairie pour un parking de 2000 places

- les noues : ces fossés larges et peu profonds formés par des rives en pente douce permettent de collecter les eaux de pluie par l'intermédiaire d'une canalisation ou directement après ruissellement de surfaces adjacentes. Les débits écrêtés sont par la suite dirigés vers un exutoire.



Noue stockante :



Noue stockante :



Noue stockante :



Toit stockant :



Toit végétalisé et stockant :



- **L'infiltration** : cette solution consiste à évacuer les eaux de ruissellement dans le sous sol, lorsque la nature des terrains le permet.

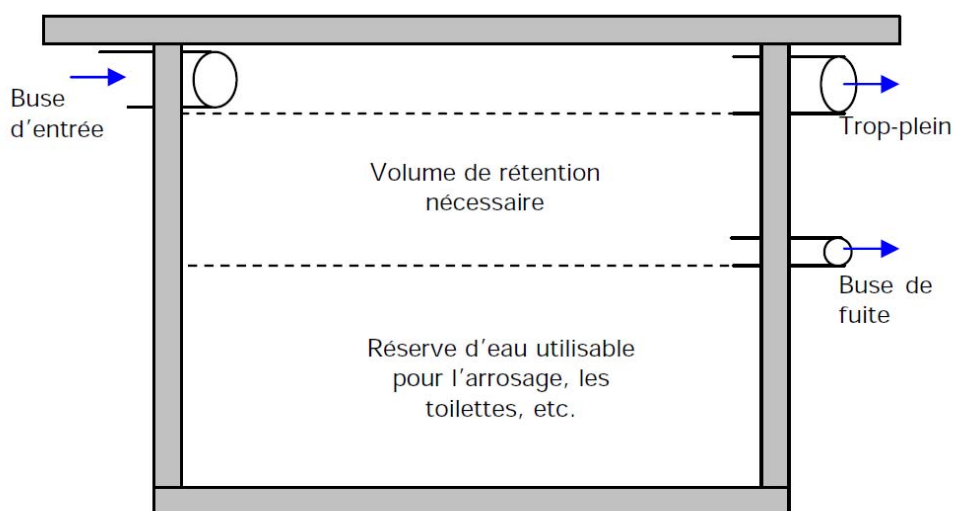
On peut citer :

- les bassins d'infiltration : les eaux de ruissellement sont infiltrées dans le sol après un stockage préalable permettant une décantation,
- Les noues d'infiltration : les eaux de ruissellement collectées sont évacuées par infiltration dans le sol.



Les principes de stockage et d'infiltration permettent d'adapter le rythme des investissements au rythme de l'urbanisation. Par ailleurs, ces solutions limitent l'impact polluant des eaux de ruissellement grâce au phénomène de décantation principalement et offrent la possibilité de valoriser ces aménagements en cadre de vie dans le cas des bassins de retenue ou d'infiltration (centre nautique, réserve de pêche, terrain de football, vélodrome, ...). D'autres usages peuvent être envisagés pour les bassins de retenue : la recharge de la nappe phréatique ou la réserve incendie.

- **La récupération et réutilisation des eaux pluviales** : cette solution consiste à récupérer et réutiliser les eaux pluviales à l'extérieur et à l'intérieur du bâtiment.



Coupe type d'un bassin de rétention enterré aménagé en citerne

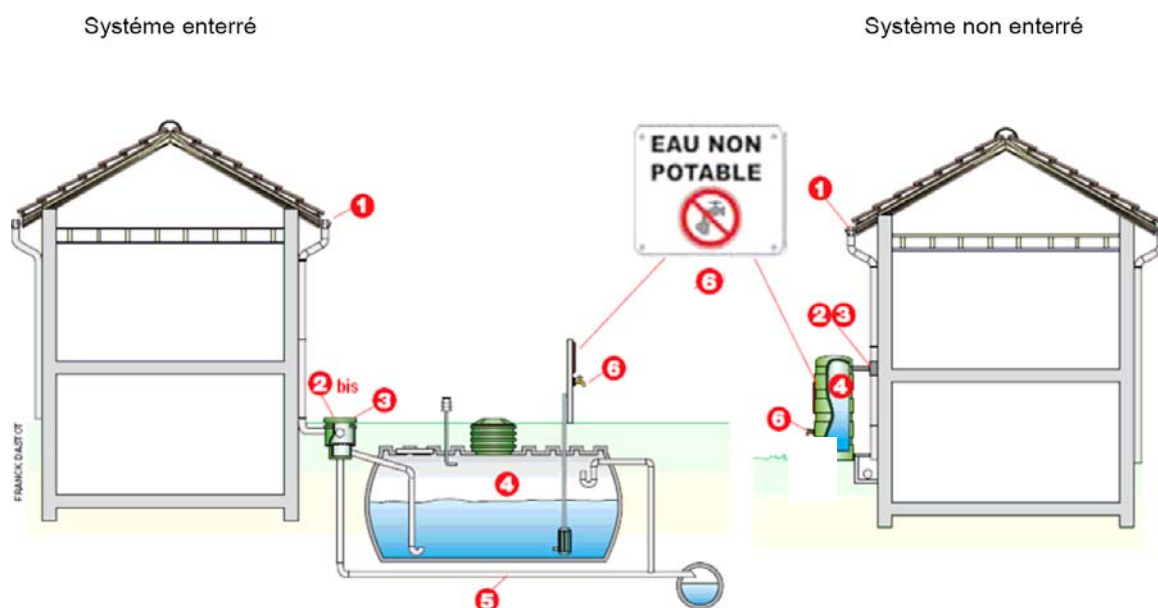
Cette technique optimise la gestion de la ressource et maîtrise les consommations d'eau potable. Cette démarche, qui est un des piliers du développement durable s'articule autour de trois axes :

- environnemental (préservation de la ressource),
- économique (diminution de charge de production et de traitement des eaux),

- social (augmentation du pouvoir d'achat des consommateurs).

L'arrêté du 21 août 2008 impose un certain nombre de points techniques pour le système de récupération utilisation des eaux pluviales.

Le schéma de principe de l'installation est présenté ci-dessous :



Les dispositifs techniques sont présentés ci-après en fonction de l'utilisation de l'eau :

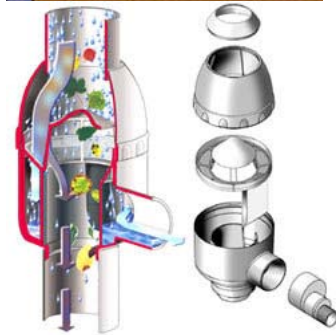
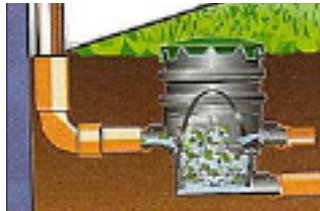
- pour des usages intérieurs (WC, lave-linge)
- pour des usages extérieurs (arrosage, nettoyage)

Les éléments suivants sont décrits :

- la filtration ① ② ③
- le réservoir ④
- le trop plein ⑤
- l'appoint d'eau potable
- la signalisation ⑥
- l'entretien
- le suivi

Pour l'utilisation à l'intérieur des bâtiments

« Un dispositif de filtration inférieur ou égale à 1 millimètre est mis en place en amont de la cuve afin de limiter la formation de dépôts à l'intérieur »



Le filtre est situé directement sur le collecteur (gouttière filtrante) ou en aval immédiat des collecteurs (regard filtrant). Il permet l'élimination des salissures (mousse, lichens, feuilles, insectes...), des poussières et la pollution atmosphérique par formation de colloïdes. Les débris et les premières pluies sont déviés vers le puisard ou le réseau, par un système de première chasse.②

Par ailleurs les toitures doivent également être équipées de crapaudine pour retenir les éléments de plus fortes tailles (feuilles) ①

Pour l'usage à l'intérieur des bâtiments :

« Les réservoirs sont non translucides et sont protégés contre les élévations importantes de température. »

Pour des usages intérieurs les réservoirs enterrés ou dans un local technique à l'intérieur du bâtiment seront privilégiés. Ceci permet de protéger la réserve des variations de température.

Les réservoirs les plus couramment utilisés sont :

- en PHE
- En Métal
- En béton

Le trop plein ⑤

Arrêté du 21 août 2008 :

« L'arrivée d'eau de pluie en provenance de la toiture est située dans le bas de la cuve de stockage. La section de la canalisation de trop-plein absorbe la totalité du débit maximum d'alimentation du réservoir ; cette canalisation est protégée contre l'entrée des insectes et des petits animaux. Si la canalisation de trop-plein est raccordée au réseau d'eaux usées, elle est munie d'un clapet anti-retour. »

A l'intérieur des bâtiments

« Les canalisations de distribution d'eau de pluie, à l'intérieur des bâtiments, sont constituées de matériaux non corrodables et repérées de façon explicite par un pictogramme « eau non potable », à tous les points suivants : entrée et sortie de vannes et des appareils, aux passages de cloisons et de murs. »

« Dans les bâtiments à usage d'habitation ou assimilés, la présence de robinets de soutirage d'eaux distribuant chacun des eaux de qualité différente est interdite dans la même pièce, à l'exception des caves, sous-sols et autres pièces annexes à l'habitation. A l'intérieur des bâtiments, les robinets de soutirage, depuis le réseau de distribution d'eau de pluie, sont verrouillables. Leur ouverture se fait à l'aide d'un outil spécifique, non lié en permanence au robinet. Une plaque de signalisation est apposée à proximité de tout robinet de soutirage d'eau de pluie et au-dessus de tout dispositif d'évacuation des excréments. Elle comporte la mention « eau non potable » et un pictogramme explicite »

« En cas d'utilisation de colorant, pour différencier les eaux, celui-ci doit être de qualité alimentaire. »

Sujétions de conception :

Les paramètres à prendre en compte dans le choix d'un principe d'aménagement pluvial sont divers et variés. On peut citer :

- la présence d'un exutoire,
- la perméabilité ou l'imperméabilité des terrains,
- les niveaux des nappes souterraines et leurs variations souterraines,
- la position des périmètres de protection de captage d'eau potable,
- l'influence des zones marécageuses ou d'inondation.

En fonction de l'évaluation de ces paramètres, il pourra être envisagé de procéder selon les règles suivantes :

- zones situées à proximité d'un cours d'eau : pose d'un collecteur vers cet exutoire (prétraitement préalable selon la pollution ou non de l'eau),
- zones situées en amont de réseau :
 - cas d'un sous sol imperméable : stockage et vidange à débit régulé. Le volume de rétention est défini en tenant compte du coefficient d'imperméabilisation et la capacité résiduelle du collecteur exutoire,
 - cas d'un sous sol perméable : infiltration sur site
- zones éloignées du réseau hydrographique et du réseau d'eaux pluviales :
 - cas d'un sous sol imperméable : stockage puis transfert vers une zone propice à l'infiltration
 - cas d'un sous sol perméable : infiltration sur site.

Etude comparative

Les différentes techniques envisageables ont fait l'objet d'une **comparaison multi-critères**, sur la base de :

- la contribution à la rétention,
- la contribution à la dépollution,
- la contribution à l'alimentation de la nappe,
- la contribution à l'aménagement paysager.

Le tableau suivant présente les éléments de cette comparaison.

	Contribution à la rétention	Contribution à la dépollution	Contribution à l'alimentation de la nappe	Contribution à l'aménagement paysager
Collecteur	-	-	-	-
Bassin sec infiltrant	+	+	+	+
Bassin sec étanche	+	+	-	+/- *
Bassin en eau non étanche	+	+	+	+
Bassin en eau étanche	+	+	-	+
Fossé/noue d'infiltration	+	+	+	+
Fossé/noue de rétention	+	+	-	+

* : la contribution à l'aménagement paysager peut varier selon le type d'étanchéité : étanchéité naturelle (argile) ou artificielle (géomembrane).

Ces techniques peuvent également faire l'objet d'une comparaison avantages-inconvénients :

	Critère	Avantage	Inconvénient
Collecteur	Technique	- évacuation rapide - pas d'impact visuel - entretien peu important	- absence d'écroulement
	Pollution	- /	- pas de dépollution
	Financier	- coût d'entretien réduit	- coût d'investissement important (fonction du diamètre, du contexte, ...)
Bassin sec infiltrant/ fossé/noue d'infiltration	Technique	- diminution des réseaux à l'aval - diminution du risque d'inondation (écroulement) - non nécessité d'un exutoire - alimentation de la nappe souterraine	- emprise importante, notamment pour les bassins - colmatage possible - entretien spécifique régulier
	Pollution	- réduction de la pollution par décantation - confinement des pollutions accidentelles	- risque de pollution de la nappe souterraine
	Financier	- coût d'investissement réduit o	- coût d'entretien élevé
Bassin en eau étanche	Technique	- diminution des réseaux à l'aval - diminution du risque d'inondation (écroulement)	- surface requise importante - entretien spécifique régulier
	Pollution	- réduction de la pollution (dilution, sédimentation, oxygénation,...) - confinement d'une pollution accidentelle	o
	Financier	- coût d'investissement réduit dans le cas d'une étanchéification naturelle (argile) o	- coût d'investissement élevé dans le cas d'une étanchéification artificielle (géomembranes) - coût d'entretien élevé
Fossé/noue de rétention	Technique	- diminution des réseaux à l'aval - diminution du risque d'inondation (écroulement)	- emprise importante - nécessité d'un exutoire - entretien spécifique régulier
	Pollution	- réduction de la pollution	o
	Financier	- coût d'investissement réduit o	- coût d'entretien élevé

	Critère	Avantage	Inconvénient
Chaussée à structure réservoir (CSR)	Technique	- écrêtement des débits et diminution des risques d'inondation - limitation des réseaux en aval des CSR ou au niveau de la chaussée - pas d'emprise foncière supplémentaire - cas des enrobés drainants : amortissement des bruits de roulement (pour des vitesses > 50 km/h) - alimentation de la nappe dans le cas de l'infiltration sur place	- cas des enrobés drainants : phénomène de colmatage et entretien spécifique régulier ; ne peut être utilisée dans les zones giratoires - structure tributaire de l'encombrement du sous-sol - sensibilité au gel
	Pollution	- filtration des polluants	- risque de pollution de la nappe dans le cas de l'infiltration sur place
	Financier	- gain financier pour les zones à l'aval et pour la structure elle-même dans le cas de l'infiltration sur place - pas d'emprise foncière supplémentaire	- coût parfois plus élevé - entretien spécifique régulier dans le cas des enrobés drainants
Puits d'absorption	Technique	- diminution des réseaux à l'aval - diminution du risque d'inondation par réduction des volumes et des flux - peu d'emprise foncière - non nécessité d'un exutoire - bonne intégration dans le tissu urbain - alimentation de la nappe - pas de contrainte topographique majeure - intéressant dans le cas d'un sol superficiel imperméable et d'un sous-sol perméable	- phénomène de colmatage possible - entretien régulier spécifique indispensable - capacité de stockage limitée - tributaire de la qualité du sol
	Pollution	- /	- risque de pollution de la nappe souterraine
	Financier	- gain financier à l'aval de la zone assainie - peu d'emprise foncière	- coût d'entretien élevé

	Critère	Avantage	Inconvénient
Tranchée	Technique	- diminution des réseaux à l'aval du projet - diminution du risque d'inondation par répartition des volumes et des flux - mise en œuvre facile - peu d'emprise foncière - bonne intégration dans le tissu urbain - cas particulier de l'infiltration : pas besoin d'exutoire ; alimentation de la nappe	- phénomène de colmatage - entretien régulier spécifique - contrainte dans le cas d'une forte pente - contrainte liée à l'encombrement du sous-sol
	Pollution	- /	- cas particulier de l'infiltration : risque de pollution de la nappe
	Financier	- gain financier à l'aval de la zone assainie - peu coûteux - peu d'emprise foncière	- coût d'entretien
Toit stockant	Technique	- diminution des réseaux à l'aval du projet - diminution du risque d'inondation par réduction des volumes et des flux - pas d'emprise foncière - bonne intégration dans le tissu urbain - pas de technicité particulière par rapport aux toitures traditionnelles	- entretien régulier - à utiliser avec précaution sur une toiture existante - difficile à mettre en place sur toitures en pente (>2%) - nécessité d'une réalisation soignée faite par des entreprises qualifiées
	Pollution	- /	- /
	Financier	- gain financier à l'aval de la zone assainie - pas d'emprise foncière	- léger surcoût dans certains cas - coût d'entretien
Autres techniques adaptées à la parcelle (citerne, toit stockant, tranchée de rétention ou d'infiltration, structure réservoir, puit ...)	Technique	- diminution des réseaux à l'aval du projet - diminution du risque d'inondation par réduction des volumes et des flux - cas particulier des techniques infiltrantes : pas besoin d'exutoire ; alimentation de la nappe - citerne : invisible si enterrée - structure réservoir poreuse : bonne intégration	- entretien minimum à inclure lors de la conception de l'ouvrage (sans que cela nuise à un bon fonctionnement) - cas particulier des techniques infiltrantes : colmatage possible ; tributaire de la qualité du sol - citerne : visible si non enterrée ; pas de plantation proche - structure réservoir poreuse : contrainte de pente faible ; pas de plantation proche
	Pollution	- /	- cas particulier des techniques infiltrantes : risque de pollution de la nappe
	Financier	- gain financier à l'aval de la zone assainie	- coût d'entretien