



TERRITOIRE
MARSEILLE
PROVENCE

Aix-Marseille-Provence

Territoire Marseille-Provence

Schéma Directeur Pluvial (MS17)

Marché n°13-138-17

Rapport de phase 8

Note préalable à l'établissement du
règlement du zonage pluvial

Analyse de la réglementation existante

37657 | Juin 2017 | v.0

Etude réalisée avec le concours financier de l'Agence de l'Eau RMC
et du Conseil Départemental des Bouches du Rhône





Agence de Vitrolles
5, chemin des Gorges de Cabriès
13127 Vitrolles

T : 04 86 15 62 50
F : 04 86 15 62 48

Directeur d'affaire : OVE

Responsable d'affaire : BLN

N°affaire : 016 37657

Fichier :

37657_RAP_AMP-
MPMSDEP_Phase8_ANALYSE_V0.docx



ACRI-IN/HGM - Hôtel
Technologique de Château
Gombert
5, rue F. Joliot Curie
13013 Marseille



19, rue du lac Saint-André – bât.
Fennec - BP 50338
73370 Le Bourget du Lac

T : 04 58 17 16 88

Directeur d'affaire : DP

Responsable d'affaire : AS

N°affaire : 15 A 142

Version	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Observations / Visa
0	09/06/2017	AS	DP	48	

SOMMAIRE

1	Dimensionnement et contraintes de mise en œuvre d'une gestion <i>in situ</i> par infiltration ou par rétention et restitution différée à débit limité	7
1.1	<i>Préambule.....</i>	7
1.1.1	La gestion des eaux pluviales : un domaine en constante évolution	7
1.1.2	Quelle stratégie, quelles techniques pour le territoire ?	8
1.2	<i>Contexte général</i>	9
1.2.1	Une topographie marquée sur l'ensemble du territoire	9
1.2.2	Une pluviométrie méditerranéenne aux événements intenses fréquents	10
1.3	<i>Typologie de l'urbanisme et de l'habitat.....</i>	11
1.3.1	Un urbanisme en fort développement contraint par les reliefs et la mer	11
1.3.2	Typologie de l'habitat résidentiel.....	12
1.4	<i>Conditions de mise en œuvre de la gestion in situ des eau pluviales</i>	17
1.4.1	Conditions de mise en œuvre de l'infiltration.....	17
1.4.2	Conditions de mise en œuvre d'un rejet superficiel a débit limité	24
2	Analyse de la réglementation existante sur le territoire	29
2.1	<i>Les PLU et POS du territoire MP</i>	30
2.2	<i>Autres PLU.....</i>	36
2.3	<i>Les PPRI.....</i>	41
2.4	<i>SDAGE RMC 2016 – 2021.....</i>	44
2.5	<i>Contrat de Baie de Marseille</i>	47
2.6	<i>Contrat de Rivière de l'Huveaune</i>	47

ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Vue sur le vieux port et le massif de l'Etoile, depuis la butte de Notre-Dame de la Garde	9
Figure 2 : pentes moyennes sur le territoire	10
Figure 3 : Habitat pavillonnaire dense : petit parcellaire, entre 150 et 400 m ² largement imperméabilisé (Sainte Marguerite, Marseille)	13
Figure 4 : Habitat pavillonnaire diffus : parcelles étendues relativement peu imperméabilisées, de plusieurs milliers de m ² (secteur des Prud'Hommes, Marseille)	13
Figure 5 : Infiltration dans un ouvrage ponctuel de type puits d'infiltration (à gauche), infiltration diffuse dans un jardin (à droite)	17
Figure 6 : Hauteur de rétention pour une vitesse d'infiltration de 1.10^{-4} m/s	19
Figure 7 : Hauteur de rétention pour une vitesse d'infiltration de 1.10^{-5} m/s	20
Figure 8 : Les espaces verts : des espaces a priori facilement adaptables pour gérer une pluie vicennale avec un sol de perméabilité égale à 10^{-5} m/s	20
Figure 9 : Hauteur de rétention pour une vitesse d'infiltration de 1.10^{-6} m/s	21
Figure 10 : Le petit parcellaire contemporain laisse peu de possibilité pour gérer les pluies moyennes à forte	21
Figure 11 : Hauteur de rétention pour la pluie décennale.....	24
Figure 12 : Hauteur de rétention nécessaire (en mm) par m ² de surface active en fonction du débit de fuite	26
Figure 13 : Programme immobilier « la Méridienne » à Marseille (BNP Paribas Immobilier)	27
Figure 14 : Programme immobilier à Carry-le-Rouet.....	27

TABLEAUX

Tableau 1 : Comparaison des données pluviométriques de Marseille, Paris, Lyon et Lille	11
Tableau 2 : Typologies urbaines identifiées sur le territoire	16
Tableau 3 : exemple de modes d'infiltration en fonction de la capacité d'infiltration des sols	22
Tableau 4 : propositions de périodes de retour de pluie gérables en fonction de la typologie urbaine et de la capacité d'infiltration des sols.....	23

1 DIMENSIONNEMENT ET CONTRAINTES DE MISE EN ŒUVRE D'UNE GESTION *IN SITU* PAR INFILTRATION OU PAR RETENTION ET RESTITUTION DIFFEREE A DEBIT LIMITE

1.1 PREAMBULE

1.1.1 La gestion des eaux pluviales : un domaine en constante évolution

La gestion des eaux pluviales urbaines est en constante évolution depuis une trentaine d'années, tant du fait d'une croissance notable de l'urbanisation par densification et par étalement que du fait de la remise en cause des modèles hydrauliques établis au XIX^{ème} siècle, qui accusent de sérieuses limites pour faire face aux enjeux hydrauliques et environnementaux contemporains.

Cette évolution a fait l'objet d'un nombre conséquentes d'analyses par les laboratoires d'hydrologie urbaine, dont l'INSA de Lyon. Nous en reprenons ici les points essentiels, en nous référant notamment aux publications de Bernard CHOCAT.

La solution la plus courante pour gérer les eaux de pluie qui ruissellent sur les surfaces imperméables a longtemps consisté à les canaliser, d'abord dans des caniveaux, puis dans des conduites souterraines de façon à les évacuer le plus rapidement possible de la ville.

Ce mode de gestion est extrêmement coûteux en infrastructures. De plus il occasionne des dysfonctionnements multiples : débordements des réseaux occasionnant des inondations dans les centres des villes ; rejets d'effluents pollués dans les milieux naturels. Enfin, les vitesses d'écoulement sont augmentées et l'eau rejoint encore plus rapidement les rivières, ce qui accentue les risques de les faire déborder.

Ce mode de gestion aggrave donc les dysfonctionnements produits par l'imperméabilisation des sols. Elle transforme une ressource précieuse, l'eau de pluie, en un déchet et en une menace pour la population.

Depuis plusieurs décennies, des solutions alternatives à l'évacuation rapide des eaux par des réseaux souterrains sont élaborées. Ces solutions sont plus durables, en ce sens qu'elles permettent de faire fonctionner correctement la ville tout en ayant des impacts moins marqués sur le cycle naturel de l'eau. Ces solutions reposent sur deux principes :

- favoriser l'infiltration chaque fois que ceci est possible ;
- ralentir les écoulements en développant le stockage et la rétention de l'eau à toutes les échelles urbaines.

De façon schématique, on peut dire que ces solutions ont pour but de rendre la ville transparente pour l'eau en faisant en sorte que le cycle hydrologique soit modifié le moins possible par la présence des espaces construits.

1.1.2 Quelle stratégie, quelles techniques pour le territoire ?

Depuis une quarantaine d'années, de nouvelles solutions, dites alternatives, se développent, visant à limiter au maximum l'utilisation des réseaux pour gérer les eaux pluviales. La doctrine de l'Etat en la matière vise clairement au développement de ces solutions qui sont fortement encouragées par les Agences de l'eau.

Elles peuvent prendre de nombreuses formes : noues, fossés, tranchées, puits d'infiltration, bassin, toitures stockantes, etc. On trouve une multitude de guides techniques qui expliquent comment mettre en œuvre ces techniques alternatives (voir par exemple les sites du GRAIE, de l'ADOPTA, du CEREMA ou le portail sur l'assainissement communal du ministère en charge de l'écologie).

Ces solutions proposées sont extrêmement diversifiées mais toutes ne sont pas adaptées à tous les climats, à tous les types de sol et à toutes les formes urbaines (centre-ville dense, zone pavillonnaire, zone d'activités, etc.). On conçoit notamment que les techniques qui ont été développées essentiellement dans le nord de la France, notamment dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais (en particulier le douaisis, ou en région parisienne (départements de Seine-Saint-Denis et des Hauts-de-Seine), ne rendront pas les mêmes services hydrauliques et environnementaux dans l'arc méditerranéen où les hauteurs de pluie sont notablement plus élevées.

Pour le territoire d'Aix-Marseille-Provence, il convient donc d'établir quelles sont les techniques qui conviennent au vu des caractéristiques du climat, du relief, de la sensibilité des milieux récepteurs et des typologies urbaines passées, présentes et à venir.

L'identification de ces techniques passe nécessairement par **l'établissement d'une stratégie de gestion intégrée des eaux pluviales, qui doit prendre en compte le fonctionnement hydrologique précis du territoire en milieu urbain** pour aider à palier ses insuffisances et accompagner l'urbanisation à venir.

Le présent document pose les bases de cette stratégie et complète l'analyse de certaines techniques de gestion *in situ* proposée dans le rapport de phase 1 établi en janvier 2017.

Il présente les éléments de dimensionnement des installations de stockage nécessaires dans le cadre d'une gestion *in situ*, à l'amont d'une évacuation soit par infiltration, soit par rejet à débit régulé.

Il propose également une analyse critique des contraintes que le territoire oppose à la mise en œuvre de ces installations de stockage, du fait de ses caractéristiques géographiques et climatiques.

Cette analyse s'appuie sur les données pluviométriques établies en phase 3 et sur une étude succincte de la typologie de l'habitat et de l'urbanisme locaux.

Confrontée au diagnostic hydrologique du territoire (modélisation du fonctionnement des réseaux et identification des secteurs d'inondation préjudiciables) et à la cartographie des contraintes à l'infiltration établie en phase 1, elle permettra d'établir les règles du zonage pluvial du territoire Marseille-Provence.

1.2 CONTEXTE GENERAL

1.2.1 Une topographie marquée sur l'ensemble du territoire

Le territoire est bordé par la Méditerranée au sud-ouest. Adossée à la mer, l'agglomération est enserrée par le massif de l'Estaque et le massif de l'Étoile au nord, le Garlaban à l'est, le massif de Saint-Cyr et le mont Puget au sud-est et le massif de Marseilleveyre au sud.



Figure 1 : Vue sur le vieux port et le massif de l'Etoile, depuis la butte de Notre-Dame de la Garde

La transition entre la plaine côtière et les reliefs est progressive, 45 % du territoire présentant une pente inférieure à 10 %.

En dehors des plaines agricoles de Châteauneuf-les-Martigues et de Gémenos et des vignobles de Cassis et de Roquefort-la-Bédoule, la quasi-totalité de ces espaces présentant une pente inférieure à 10 % est urbanisée.

En conséquence, il est prévisible que l'essentiel des opérations d'extension de l'urbanisation devront s'intégrer dans des pentes supérieures à 10 %.

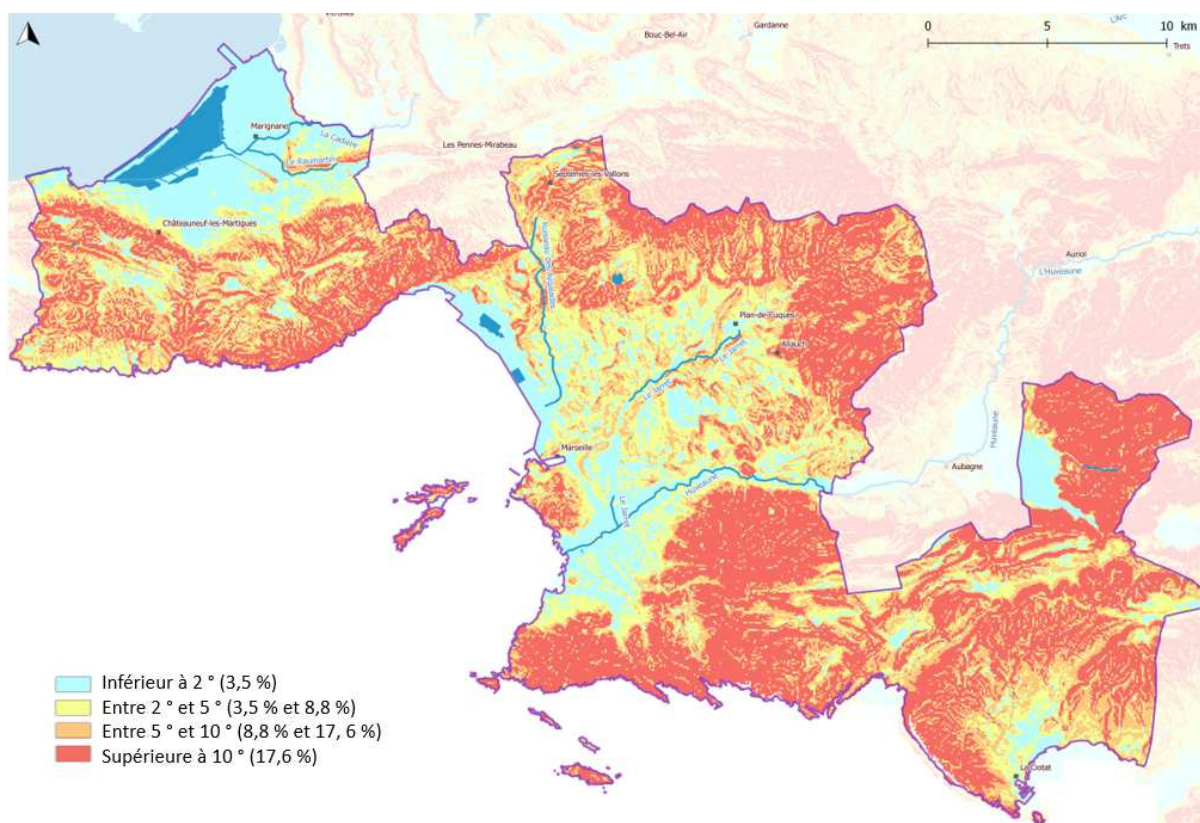


Figure 2 : pentes moyennes sur le territoire

Avec la perméabilité du sol, la pente du terrain constitue une des principales limites techniques à l'infiltration et à la rétention à ciel ouvert. En effet, une pente soutenue nécessite des terrassements supplémentaires pour aménager une surface horizontale favorable à l'infiltration et à la rétention. Elle est également susceptible d'induire des exfiltrations à l'aval.

Il n'existe pas de valeur au-delà de laquelle l'infiltration soit *a priori* impossible, mais une pente supérieure à 20 % doit inciter à la prudence avant d'envisager une infiltration systématique des eaux pluviales.

Pour ces secteurs à pente supérieure à 20 %, on notera qu'une pente soutenue induisant naturellement un ruissellement conséquent pour les pluies fortes à exceptionnelles, l'infiltration de ces pluies fortes à exceptionnelles n'est pas justifiée à moins de vouloir améliorer la situation hydraulique à l'aval.

On notera également que **l'infiltration des pluies courantes** est *a priori* plus facile à envisager sur un terrain en pente, et qu'elle **peut donc être une règle générale pour tout nouvel aménagement** sauf contre-indication identifiée.

1.2.2 Une pluviométrie méditerranéenne aux événements intenses fréquents

Le climat méditerranéen du territoire est marqué par un cumul annuel de précipitations relativement faible (cumul annuel moyen d'environ 550 mm) mais concentré sur un nombre réduit d'événements pluvieux souvent intenses (en moyenne moins de 80 jours de pluie par an).

Le tableau ci-après permet de mettre les caractéristiques pluviométriques locales avec celles de territoires déjà bien investis dans la mise en œuvre d'une gestion alternative des eaux pluviales.

A titre d'exemple, le nombre moyen annuel de jours de pluie ainsi que les cumuls annuels et les hauteurs statistiques quinquennale, décennale et centennale du territoire sont comparés aux hauteurs mesurées à Paris, à Lyon et à Lille pour une pluie de 2 heures :

Données pluviométriques	Marseille (statistiques SDGEP 2017)	Paris (Statistiques Paris Montsouris)	Lyon (statistiques Grand Lyon)	Lille (Lille Lesquin)
Hauteur moyenne annuelle	515,4 mm	637,4 mm	831,9 mm	742,5 mm
Nombre moyen annuel de jours de pluie	53,2 j	111,1 j	104,1 j	127,4 j
P 5 ans de 2 heures	53,0 mm	34,8 mm	34,7 mm	24,3 mm
P 10 ans de 2 heures	64,0 mm	41,4 mm	40,6 mm	28,3 mm
P 100 ans de 2 heures	119,0 mm	63,3 mm	68,0 mm	41,0 mm

Tableau 1 : Comparaison des données pluviométriques de Marseille, Paris, Lyon et Lille

On vérifie que le nombre de jours de pluie est au moins deux fois supérieur à Paris, Lyon et Lille qu'à Marseille, pour une hauteur de pluie annuelle supérieure de 24 % à 61 %.

La hauteur de pluie décennale de 2 heures mesurée à Marseille est plus de 2 fois supérieure à celle mesurée à Lille, et la pluie centennale 3 fois supérieure.

Par ailleurs, la hauteur de pluie quinquennale de 2 heures mesurée à Marseille est voisine de la hauteur de pluie décennale en 24 heures enregistrée à Paris, et la hauteur de pluie centennale de 2 heures comparable à la pluie centennale enregistrée à Paris en 24 heures.

Ces considérations générales permettent de confirmer que les ordres de grandeur mis en jeu par la pluviométrie du territoire marseillais sont largement supérieurs à ceux gérés sur les territoires français déjà bien engagés dans la mise en place d'une gestion alternative, et qu'il convient donc d'ajuster les solutions adoptées par ces territoires en matière de dimensionnement, ou en matière d'objectifs.

1.3 TYPOLOGIE DE L'URBANISME ET DE L'HABITAT

1.3.1 Un urbanisme en fort développement contraint par les reliefs et la mer

L'étalement urbain des dernières décennies a entraîné une connexion de la plupart des centres urbains les uns aux autres, si bien que le territoire est aujourd'hui marqué par un tissu urbain presque continu entrecoupé de massifs naturels préservés dans les secteurs aux plus fortes pentes.

Le type et la densité du bâti obéissent à des règles communes à tout le territoire, selon un développement centrifuge partant des centres historiques généralement très denses et très fortement imperméabilisés vers une périphérie organisée au cours du XX^{ème} siècle en

secteurs d'habitat pavillonnaire ou collectif (grands ensembles puis petit collectif), en zones commerciales, en sites industriels ou en sites tertiaires.

Les logiques d'ensemble du territoire sont organisées autour de la ville de Marseille qui présente, et de loin, la plus forte densité d'habitat et de zones industrielles, mais qui conserve toutefois de larges territoires peu urbanisés tels que les quartiers Bompard, du Roucas Blanc et de Périer, voire entièrement préservés tels que le Parc National des Calanques.

L'extension récente a finalement amené l'urbanisation au pied des reliefs périphériques. Les territoires les plus distants (Cassis, La Ciotat, Ceyreste au sud, Marignane et secteur de l'Estaque au nord) ont conservé un environnement encore naturel à la faveur de ces reliefs, tandis que la vallée de l'Huveaune est largement occupée par une activité industrielle et commerciale forte consommatrice d'espace.

D'une manière générale, cette tendance implique une aggravation régulière des ruissellements, notamment pour les pluies courantes à moyennes, dans des secteurs de plus en plus éloignés de la mer et, qui plus est, en position amont par rapport à l'urbanisation existante.

La politique récente de densification de l'habitat imposée par l'Etat est susceptible de modérer cette tendance à l'étalement. Elle s'accompagne en revanche d'une réduction de la place a priori disponible pour une gestion *in situ* des eaux pluviales, et pose donc également des conditions au développement de certains techniques.

1.3.2 Typologie de l'habitat résidentiel

On identifie quatre typologies d'habitat résidentiel, au regard de l'imperméabilisation des sols induite :

- **un habitat de centre-ville**, collectif ou individuel, dense à très dense et très largement mitoyen où les espaces non imperméabilisés au sol sont quasi inexistants ; identifié par exemple dans le centre historique de Marseille autour du vieux port, dans les quartier du Panier, Belsunce et de Noailles, et de part et d'autre de la rue de la République ; également les centres historiques du quartier de Mazargues, de Cassis, de la Ciotat, d'Allauch, de Marignane ou d'Ensues-la-Redonne ;
- **un habitat pavillonnaire dense**, dans lequel les espaces non imperméabilisés sont des jardins de faible étendue, identifié par exemple dans les quartiers Sainte-Marguerite, Bon-Secours ou du Canet à Marseille, ainsi qu'à la périphérie immédiate de toutes les communes du territoire (lotissement de Chantegrive à Ensues-la-Redonne ou quartier Mouret à Plan-de-Cuques par exemple) ;
- **un habitat pavillonnaire diffus**, dans lequel l'imperméabilisation est relativement limitée et les espaces jardinés majoritaires, identifié dans les secteurs plus périphériques et sur les reliefs, par exemple dans les pentes sous la plaine de Notre-Dame à Saint-Victoret, très largement à Allauch, à Carnoux-en-Provence, à Cassis et à la Ciotat, mais aussi quartiers des Roucas-Blancs, Château Talabot et Bompard à Marseille
- **un habitat collectif de grands ensembles**, dans lesquels les espaces au sol sont largement imperméabilisés, identifiés par exemple avenue du Mail à Carnoux-en-Provence, ainsi que les cités Félix Pyat, Valmante et de la Rouvière à Marseille.

Nous présentons ici des extraits cadastraux superposés à la photographie aérienne, qui permettent de visualiser les contrastes entre deux exemples d'habitat pavillonnaire, en matière d'imperméabilisation des sols :



Figure 3 : Habitat pavillonnaire dense : petit parcellaire, entre 150 et 400 m² largement imperméabilisé (Sainte Marguerite, Marseille)



Figure 4 : Habitat pavillonnaire diffus : parcelles étendues relativement peu imperméabilisées, de plusieurs milliers de m² (secteur des Prud'Hommes, Marseille)

Afin de bien cerner la logique d'aménagement de ces différents types d'urbanisation, nous présentons ici des exemples d'organisation et d'aménagement de l'espace public sur les différentes typologies d'urbanisme identifiées, en précisant pour chacune :

- la part que représente le bâti par rapport à la surface parcellaire (*PB*),
- le coefficient d'imperméabilisation de la parcelle (bâti + autres surfaces imperméables (*CI*)).

PB : 10 %
CI : 30 %



PB : 20 %
CI : 50 %



PB : 15 %
CI : 90 %



PB : 30 %
CI : 60 %



PB : 45 %
CI : 85 %



PB : 70 %
CI : 90 %



PB : 85 %
CI : 95 %



PB : 100 %
CI : 100 %

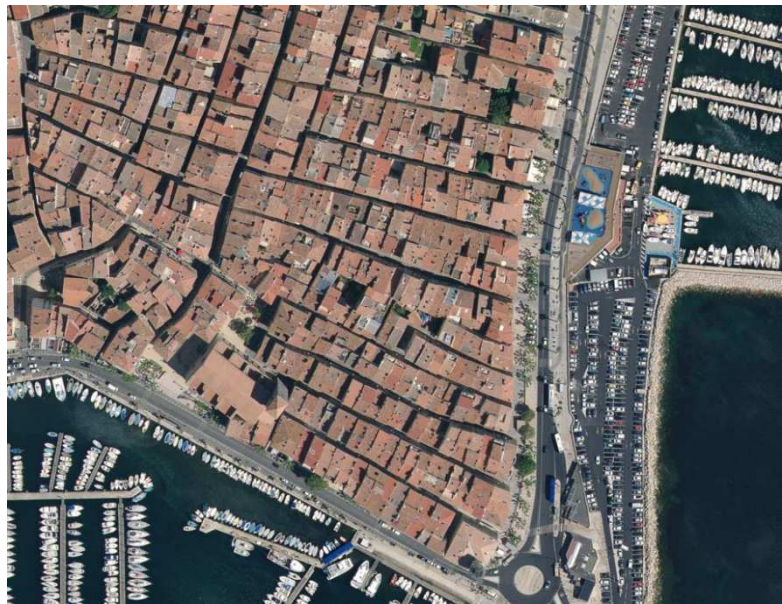


Tableau 2 : Typologies urbaines identifiées sur le territoire

1.4 CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE DE LA GESTION IN SITU DES EAU PLUVIALES

1.4.1 Conditions de mise en œuvre de l'infiltration

a) Les modes d'infiltration des eaux pluviales

En matière de gestion in situ des eaux pluviales, l'infiltration est identifiée comme la solution à privilégier car elle répond à plusieurs enjeux forts :

- réintroduire l'eau urbaine dans son cycle naturel ;
- soulager les installations de collecte, de stockage et de traitement situées à l'aval, tout particulièrement si la collecte est unitaire (limitation des surverses unitaires) ;
- optimiser le traitement en filtrant les eaux avant leur passage vers le sous-sol.

Il existe différentes façons d'aborder l'infiltration des eaux pluviales en fonction des contraintes locales.

L'infiltration peut être envisagée :

- **soit de façon ponctuelle** en concentrant les eaux pluviales dans un ouvrage d'infiltration profond qui pourra éventuellement être enterré (puits d'infiltration, noue, bassin d'infiltration enterré ou non). Dans ce cas, un entretien régulier est nécessaire pour garantir le bon fonctionnement de l'ouvrage. La hauteur de rétention peut être relativement importante. **Seules des eaux propres peuvent être infiltrées dans ce genre de dispositif** pour éviter toute concentration de la pollution, considérant que la pollution soluble n'est pas retenue par ce genre de dispositif.
- **soit par infiltration diffuse en surface** et sur de faibles hauteurs. Ce genre de solution plus rustique ne nécessite que très peu ou pas d'entretien et permet de limiter la concentration des polluants. **La filtration à travers le sol est un atout pour traiter les pollutions diffuses**, essentiellement assurée par adsorption sur la matière organique du sol en place. Dans ce cas, la pente du terrain peut en revanche être une contrainte importante.



Figure 5 : Infiltration dans un ouvrage ponctuel de type puits d'infiltration (à gauche), infiltration diffuse dans un jardin (à droite)

b) Les questions soulevées par l'infiltration

A l'échelle d'une grande opération, en cas de gestion collective, on peut envisager des espaces structurants décaissés sur de grandes étendues qui peuvent être utilisés pour d'autres usages que la seule gestion des eaux pluviales (parc inondable décaissée de 40 cm par rapport aux seuils des habitations riveraines par exemple).

En revanche, à l'échelle d'une parcelle aménagée par un particulier, la réalisation d'ouvrages de taille conséquente peut altérer la valeur du terrain, voire ne pas être intégrable pour les parcelles les plus petites (cf. plus haut, habitat dense de centre bourg ou de pavillonnaire dense).

On peut également s'inquiéter de la multiplication de sites d'infiltration (un site par parcelle...), s'il convient de protéger une ressource en eau potable souterraine, ou tout simplement d'éviter la pollution d'un sol.

Il apparaît donc que la gestion des eaux pluviales par infiltration ne doit pas être systématiquement envisagée à la parcelle, car elle s'avère parfois plus performante à l'échelle d'un quartier ou d'une opération d'aménagement.

Que ce soit à l'échelle d'une opération ou à l'échelle d'une parcelle particulière, elle est subordonnée à plusieurs conditions :

- la perméabilité doit être suffisante pour permettre une évacuation de l'eau dans un délai raisonnable, et sans nécessiter un volume de stockage trop important,
- la place disponible au sol doit être compatible avec une infiltration souterraine (qui contraindrait tout de même l'usage du sol), ou superficielle,
- les effets attendus doivent répondre aux enjeux identifiés sur le territoire en matière de protection contre le risque inondation, de protection du milieu naturel et de réintégration de l'eau dans son cycle naturel.

Dans la mesure où l'infiltration peut être une méthode de gestion imposée par le règlement pluvial, il convient d'identifier au préalable les contextes où ces conditions sont vérifiées.

Pour cela, nous évaluons ci-après les volumes et les hauteurs d'eau qu'il est nécessaire de stocker à l'amont d'une infiltration pour pouvoir infiltrer différents types de pluies (hauteur/fréquence).

c) Ordre de grandeur des hauteurs de rétention nécessaires

Les graphiques ci-après illustrent la hauteur de rétention nécessaire pour infiltrer différentes pluies en fonction de la capacité d'infiltration du sol, et du rapport entre la surface d'infiltration et la surface active à l'amont.

A titre d'illustration :

- le cas où $S_{\text{infiltration}}/S_{\text{active à l'amont}} = 5 \%$ peut correspondre à l'infiltration dans un ouvrage de 5 m², à l'aval d'une toiture de 100 m², ou d'un bassin de 500 m² à l'aval d'un total de 10 000 m² de toitures et de voiries imperméables ;
- le cas où $S_{\text{infiltration}}/S_{\text{active à l'amont}} = 100 \%$ peut correspondre à l'infiltration superficielle, par simple épandage dans un espace vert de 100 m², à l'aval d'une toiture de 100 m² ;

Nous présentons les graphiques pour des perméabilités de 10⁻⁴ m/s, 10⁻⁵ m/s et 10⁻⁶ m/s.

Perméabilité égale à 10^{-4} m/s

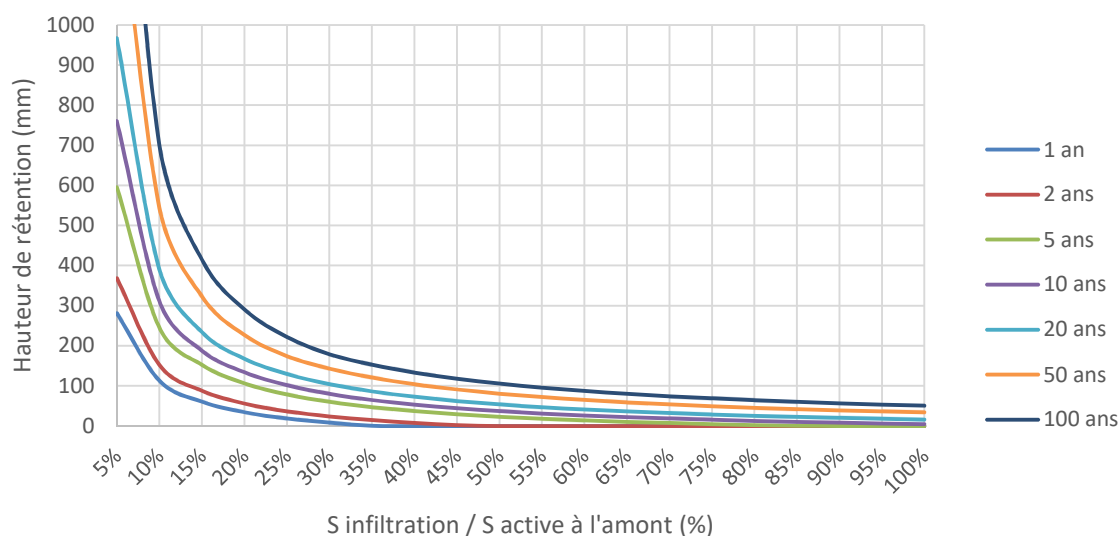


Figure 6 : Hauteur de rétention pour une vitesse d'infiltration de 1.10^{-4} m/s

Commentaires :

Pour un terrain dont la capacité d'infiltration est de 1.10^{-4} m/s (très bonne capacité d'infiltration), on peut gérer la pluie centennale sur une surface équivalente à la surface active située à l'amont en stockant l'eau sur 5 cm. **Un simple épandage sur des surfaces perméables peut donc facilement être envisagé** moyennant un léger décaissement. On peut également avoir recours à une chaussée à structure réservoir à l'aval d'une toiture de surface équivalente.

Par exemple : on peut gérer la pluie centennale qui tombe sur 200 m² de toitures et de surface imperméabilisée par épandage dans 200 m² de jardin légèrement décaissé ou par infiltration via une chaussée à structure réservoir.

Perméabilité égale à 10^{-5} m/s

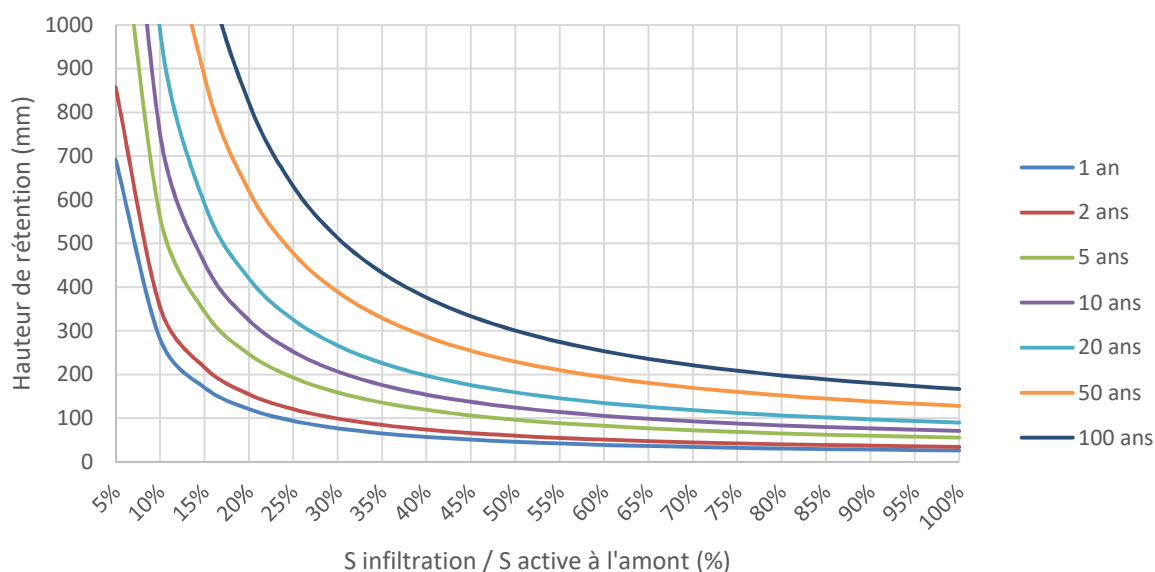


Figure 7 : Hauteur de rétention pour une vitesse d'infiltration de 1.10^{-5} m/s

Commentaire :

Pour un terrain dont la capacité d'infiltration est de 1.10^{-5} m/s (bonne capacité d'infiltration) on peut :

- Gérer la pluie vicennale sur une surface équivalente à la surface active située à l'amont en la stockant sur 10 cm. Une infiltration via un espace perméable nécessitera donc un décaissement de 10 cm ; on peut également avoir recours à une chaussée à structure réservoir de 30 cm d'épaisseur (indice de vide de 30 %).
- Gérer la pluie annuelle sur une surface représentant 25 % de la surface active située à l'amont en la stockant sur 10 cm.

Par exemple, pour un terrain de 200 m² avec 150 m² de toiture, 30 m² d'enrobé, on peut gérer la pluie annuelle sur les 40 m² de terrain perméable restant en décaissant ce terrain de 10 cm (espaces verts).



Figure 8 : Les espaces verts : des espaces a priori facilement adaptables pour gérer une pluie vicennale avec un sol de perméabilité égale à 10^{-5} m/s

Perméabilité égale à 10^{-6} m/s

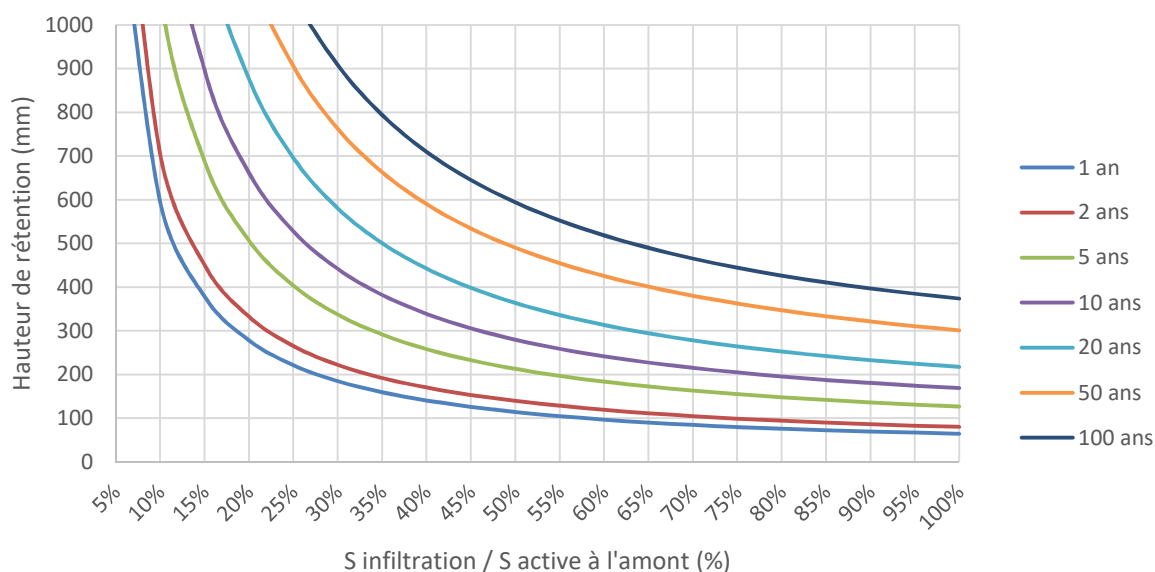


Figure 9 : Hauteur de rétention pour une vitesse d'infiltration de 1.10^{-6} m/s

Commentaire :

Pour un terrain dont la capacité d'infiltration est de 1.10^{-6} m/s (capacité d'infiltration moyenne), l'infiltration d'une pluie annuelle nécessite de la stocker sur une hauteur de 60 cm dans un ouvrage ponctuel pour un petit parcellaire (puits d'infiltration), ou sur une hauteur de 10 cm si elle est infiltrée via un espace vert d'une surface égale à 50 % de la surface active à l'amont.

Ainsi par exemple, 30 m² de pelouse permettront d'infiltrer une pluie annuelle à l'aval d'une toiture de 100 m², si cette pelouse est décaissée de 10 cm.

Pour gérer la pluie décennale, il faudrait en revanche stocker 18 cm sur une surface équivalente à la surface active située à l'amont, ou 45 cm sur une surface représentant 30 % de la surface active à l'amont.

On conçoit que dans ce cas, **il sera difficile d'imposer cet effort à l'échelle d'une opération individuelle, notamment pour du petit parcellaire**. Il sera en revanche envisageable d'atteindre cet objectif sur une opération d'aménagement, si les espaces verts représentent au moins 30 % de la surface totale de l'opération.



Figure 10 : Le petit parcellaire contemporain laisse peu de possibilité pour gérer les pluies moyennes à forte

Bilans synthétiques

En guise de résumé nous proposons les tableaux et le graphique ci-après.

Le tableau ci-dessous identifie les modes de gestion par infiltration qui paraissent envisageables pour différents types de pluies en fonction de la capacité d'infiltration des sols.

	Capacité d'infiltration (m/s)		
	Très bonne 10^{-4} m/s	Bonne 10^{-5} m/s	Moyenne 10^{-6} m/s
Pluie annuelle (1 an)	Gestion dans un puits d'infiltration (envisageable jusqu'à la pluie quinquennale) ou par épandage sur une surface perméable (la pluie annuelle peut être absorbée sans stockage par le sol sur une surface au moins égale à 25 % de la surface active à l'amont).	Gestion dans un puits d'infiltration. (Gestion de la pluie biennale sur 10 cm sur une surface perméable égale à 33 % de la surface active à l'amont).	Gestion par stockage sur une hauteur de 10 cm sur une surface perméable (espace vert ou chaussée à structure réservoir) égale à 50 % de la surface active à l'amont.
Pluie décennale (10 ans)	Gestion dans les espaces verts et/ou chaussée à structure réservoir par stockage d'une hauteur de 10 cm sur une surface égale à 25 % de la surface active à l'amont ou par épandage sur une surface perméable comprise entre 50 et 70 % de la surface active à l'amont.	Gestion dans les espaces verts et/ou chaussée à structure réservoir par stockage d'une hauteur : - soit de 20 cm sur une surface égale à 30 % de la surface active à l'amont. - soit de 10 cm sur une surface égale à 60 % de la surface active à l'amont.	Aucune gestion possible par infiltration.
Pluie centennale (100 ans)	Gestion dans les espaces verts et chaussée à structure réservoir par stockage d'une hauteur de 10 cm sur une surface égale à 50 % de la surface active à l'amont.	Aucune gestion possible par infiltration.	Aucune gestion possible par infiltration.

Tableau 3 : exemple de modes d'infiltration en fonction de la capacité d'infiltration des sols

Le tableau ci-après synthétise en conséquence les périodes de retour maximales que l'on peut envisager de **gérer par infiltration à la parcelle** en fonction du contexte urbain et de la perméabilité des sols.

On considère **qu'en milieu urbain dense, seule l'utilisation de puits d'infiltration** (ouvrage ponctuel permettant d'infiltrer les eaux pluviales dans les couches sub-surfaciques les plus perméables, hors zone saturée) **est envisageable** en raison du manque de place.

Pour des parcelles **pavillonnaires de petite taille** (inférieure à 400 m²), on suggère que **jusqu'à 33 % (soit 1/3) de la surface de la parcelle** (soit 50 % de la surface active à l'amont) soit mobilisée pour infiltrer les eaux pluviales, à condition que la hauteur de rétention nécessaire soit inférieure ou égale à 10 cm.

Pour des **parcelles de grande taille** (supérieure à 400 m²), on suggère que **jusqu'à 50 % (soit ½) de la surface de la parcelle** (soit l'équivalent de la surface active à l'amont) soit mobilisée pour infiltrer les eaux pluviales, à condition que la hauteur de rétention nécessaire soit inférieure ou égale à 10 cm.

Enfin, pour les **opérations d'aménagement d'ensemble** où les eaux sont gérées collectivement, on **suggère que jusqu'à 20% (soit 1/5) de la surface de la parcelle** (soit 25 % de la surface active à l'amont) soit mobilisée pour infiltrer les eaux pluviales, à condition que la hauteur de rétention nécessaire soit inférieure ou égale à 50 cm.

	Vitesse d'infiltration (m/s)		
	10 ⁻⁴ m/s	10 ⁻⁵ m/s	10 ⁻⁶ m/s
Urbain dense	5 ans (Puits d'infiltration)	1 an (Puits d'infiltration)	Aucune pluie gérable par infiltration
Parcelle de petite taille (moins de 400 m ²) – pavillon urbain	100 ans (10 cm sur 33 % de la parcelle soit 1/2 de la surface active à l'amont)	5 ans (10 cm sur 50 % de la parcelle soit sur l'équivalent de la surface active à l'amont)	1 an (10 cm sur 33 % de la parcelle soit 50 % de la surface active à l'amont)
Parcelle de grande taille (plus de 400 m ²) – villa péri-urbaine	100 ans (10 cm sur 33 % de la parcelle soit 50 % de la surface active à l'amont ou 5 cm sur l'équivalent de la surface active à l'amont)	20 ans (10 cm sur 50 % de la parcelle soit l'équivalent de la surface active à l'amont)	2 ans (10 cm sur 45 % de la parcelle soit 80 % de la surface active à l'amont)
Opération d'ensemble	100 ans (30 cm sur 17 % de la parcelle soit 20 % de la surface active à l'amont ou 22 cm sur 20 % de la parcelle soit 25 % de la surface active à l'amont)	50 ans (50 cm sur 20 % de la parcelle soit 25 % de la surface active à l'amont)	10 ans (50 cm sur 20 % de la parcelle soit 25 % de la surface active à l'amont)

Tableau 4 : propositions de périodes de retour de pluie gérables en fonction de la typologie urbaine et de la capacité d'infiltration des sols

Enfin, le graphique ci-dessous présente la hauteur de rétention nécessaire pour l'infiltration de la pluie décennale en fonction du rapport entre la surface d'apport et la surface d'infiltration.

Il s'agit de la période de retour la plus communément visée aujourd'hui et qui sera, *a priori*, visée sur la major partie du territoire à l'issu du diagnostic hydraulique pour le dimensionnement des ouvrages de rétention.

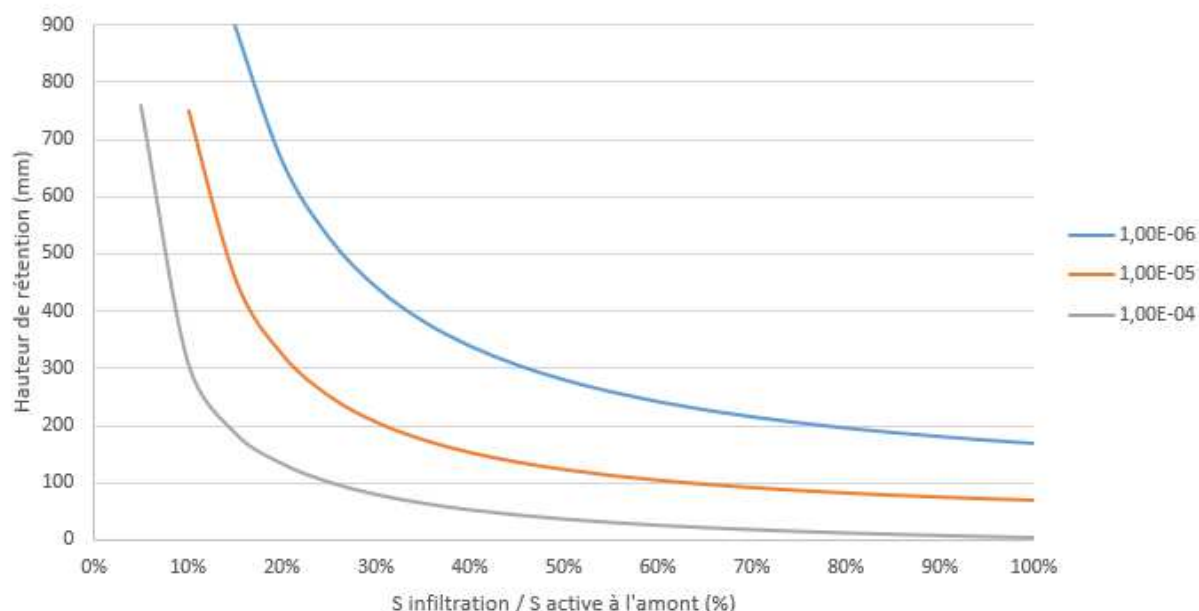


Figure 11 : Hauteur de rétention pour la pluie décennale

1.4.2 Conditions de mise en œuvre d'un rejet superficiel a débit limité

- a) Les questions soulevées par la gestion des eaux pluviales par stockage et restitution différée à débit limité

La gestion par stockage et restitution différée à débit limité est rendue nécessaire lorsqu'il n'est pas possible d'infiltrer les eaux pluviales et que la situation hydrologique à l'aval présente une vulnérabilité particulière au risque inondation, par ruissellement ou par débordement d'un collecteur enterré ou d'un ouvrage superficiel.

D'une manière générale, le respect du code L640 du Code civil ne permet pas d'envisager un rejet instantané des eaux issues d'une imperméabilisation (ou d'une opération aggravant le ruissellement), mais il n'impose pas non plus de réduire le ruissellement par rapport à une condition d'écoulement naturel. Il convient donc de bien faire la part entre l'effort nécessaire :

- d'une part, pour respecter les attendus de l'article L640, donc faire en sorte que les débits de ruissellement soient « comparables » (avec toutes les discussions d'expert que cela peut susciter !) aux débits de ruissellement naturels,
- d'autre part, pour éventuellement réduire les ruissellements par rapport au ruissellement actuel (naturel ou non) afin de réduire le risque d'inondation de secteurs vulnérables situés à l'aval.

L'identification des débits et des pluies à « maîtriser » *in situ* passe donc nécessairement par la compréhension suffisamment fine du fonctionnement hydrologique actuel du territoire, et notamment de la localisation et de la compréhension des circonstances

d'inondation subies sur le territoire, du fait du débordement du réseau collectif, d'un ouvrage superficiel ou simplement par le ruissellement naturel.

Un zonage des débits et des pluies à maîtriser in situ peut ensuite être établi afin d'ajuster les efforts demandés aux enjeux identifiés.

Rappel de l'article 640 du code Civil (1804)

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.

b) Les modalités de gestion des eaux pluviales par stockage et restitution différée à débit limité

La rétention des eaux pluviales se fait de préférence à ciel ouvert pour faciliter la traçabilité des ouvrages et leur entretien/maintenance. De nombreux territoires ont en effet fait le constat que les ouvrages enterrés, qui plus est en domaine privé, sont très souvent « oubliés » au gré des changements de propriétaires et des modifications progressives de l'occupation des sols.

Le volume de rétention à mettre en œuvre dépend logiquement de la période de retour de la pluie à gérer et du débit de fuite souhaité.

Comme vu ci-dessus, ces deux paramètres dépendent du contexte hydrologique à l'aval. Il s'agit *a minima* de restituer un débit qui soit compatible avec le fonctionnement hydrologique naturel local, mais dans certain cas, il peut être nécessaire d'être plus ambitieux si le territoire situé à l'aval présente une vulnérabilité avérée au risque d'inondation par les eaux de ruissellement.

En revanche, de la même manière que pour la gestion par infiltration, on conçoit que le volume de stockage nécessaire (et donc la place qu'il occupe en surface, notamment si le stockage est superficiel) doit être compatible avec l'occupation du sol.

Ici encore, la gestion collective à l'échelle d'une opération d'aménagement semble plus facilement intégrable qu'une gestion « à la parcelle » au sens strict.

c) Caractérisation des volumes de rétention nécessaires et discussion

Le graphique ci-après présente les hauteurs d'eau à stocker par m² de surface active en fonction du débit de fuite spécifique imposé (débit rapporté à une surface imperméabilisée unitaire) pour des pluies de périodes de retour comprises entre 10 et 100 ans.

Les volumes sont calculés par la méthode des pluies avec les paramètres de Montana établis en phase 3 du SDEP.

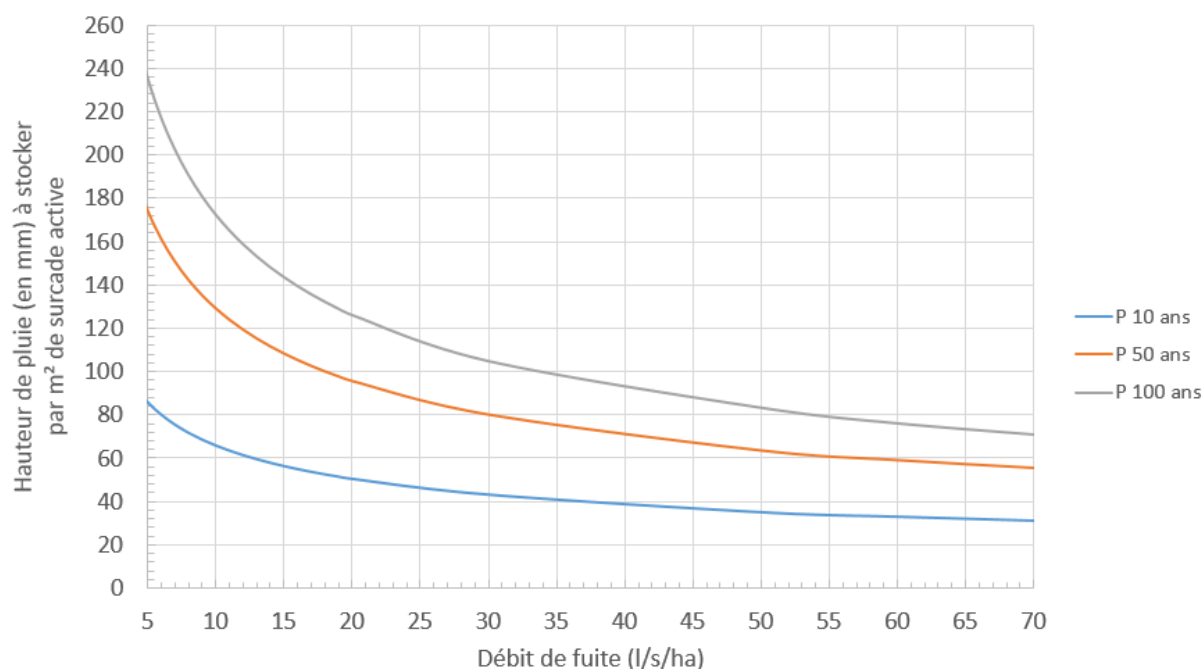


Figure 12 : Hauteur de rétention nécessaire (en mm) par m² de surface active en fonction du débit de fuite

On note qu'en raison de l'intensité des pluies, les volumes de rétention sont particulièrement élevés par rapport à d'autres territoires qui ont pu mettre en place des règles ambitieuses de gestion à la parcelle.

De même que pour l'infiltration, il est possible d'envisager pour un même volume :

- soit une structure peu étendue, mais qui dans ce cas devra être enterrée et nécessitera rapidement une vidange par pompage (ce qui n'est jamais souhaitable pour des eaux pluviales),
- soit une structure de stockage (ou un espace inondable) aussi étendue que possible pour favoriser une vidange gravitaire et concilier fonction hydraulique et maintien d'un usage propre au site (espace vert, espace de stationnement ou de circulation).

Ainsi, à titre d'exemple :

Pour un débit de fuite de 10 l/s/ha, les hauteurs d'eau à stocker sont comprises entre 60 et 170 mm selon que l'on souhaite gérer une pluie décennale ou une pluie centennale, soit des volumes de stockage de 600 à 1 700 m³/ha actif.

Par exemple : pour un terrain de 200 m² imperméabilisés, le volume de rétention nécessaire pour assurer une régulation à 10 l/s/ha jusqu'à la pluie de période de retour centennale serait de 34 m³. Ces 34 m³ sont stockables soit dans un volume de faible extension (par exemple, un bassin de 34 m² et d'une profondeur de 1 m), soit par rétention sur place sur une épaisseur de 170 mm (par exemple, stockage en toiture et/ou dans le corps d'une chaussée à structure réservoir).

On notera que dans ce contexte, **le recours à des toitures terrasses stockantes (lorsque cela est compatible avec le PLU) et à des chaussées à structures réservoir apportent une solution commode** pour gérer les eaux de toitures et les eaux de voiries avec un débit régulé, sans qu'il soit nécessaire de constituer un volume de stockage particulier.

Les formes architecturales contemporaines se prêtent particulièrement bien à ce type de solution, la densité recherchée laissant peu de place à d'autres solutions :



Figure 13 : Programme immobilier « la Méridienne » à Marseille (BNP Paribas Immobilier)



Figure 14 : Programme immobilier à Carry-le-Rouet

Rappel et analyse des règles imposées aujourd'hui

Pour le petit parcellaire, un volume unitaire de 4 m^3 de rétention utile est demandé au propriétaire.

Pour une surface imperméabilisée de 100 m^2 , cela correspond par exemple :

- à une pluie quinquennale avec un débit de rejet superficiel de 15 l/s .
- à une pluie quinquennale infiltrée dans un sol à $10\text{-}5 \text{ m/s}$, si la surface d'infiltration est équivalente à la surface imperméabilisée.
- à une pluie annuelle infiltrée dans un sol à $10\text{-}6 \text{ m/s}$, si la surface d'infiltration est équivalente à la surface imperméabilisée.

Nota : pour être vraiment efficace, il faut que le volume de 4 m^3 soit évacué par infiltration. Sinon, s'il est vidangé avec un débit de fuite de 5 l/s (limite inférieure souhaitée), alors on calcule qu'il ne sera utilisé qu'à 50 % même une pluie centennale (pour une pluie décennale, l'ouvrage étant quasiment transparent).

Les projets plus conséquents sont étudiés au cas par cas par les services instructeurs qui imposent des règles en fonction de leur connaissance de la configuration et des problématiques du réseau à l'aval (saturation, réseau unitaire...).

La période de retour généralement imposée est de 10 ans.

Le débit de fuite demandé dans le PLU est Q_{10} état initial. Généralement l'agent instructeur demande un débit compris entre 15 et 5 l/s/ha (avec un débit minimal de 5 l/s quelle que soit la surface à l'amont dans tous les cas et un débit maximal de 5 l/s pour les rejets en caniveaux).

Compte tenu de ces hypothèses de dimensionnement, les ratios de dimensionnement des ouvrages rétention dimensionnés par les bureaux d'étude sont donc compris entre 560 et $860 \text{ m}^3/\text{ha}$ actif.

En fonction des objectifs de gestion *in situ* identifiés à l'issue du diagnostic hydrologique du territoire (croisement entre les objectifs de débits de rejets et les objectifs de pluies à maîtriser *in situ*), il sera possible de prescrire dans un zonage les règles qui concilieront les enjeux hydrauliques et les possibilités de mise en œuvre.

On conçoit à ce stade de la réflexion qu'en fonction des enjeux hydrauliques identifiés à l'aval, les règles établies dans le zonage pourront apporter des contraintes telles qu'elles contraindront la typologie de l'urbanisation future (soit en imposant des formes architecturales, soit en limitant la densité du bâti).

2 ANALYSE DE LA REGLEMENTATION EXISTANTE SUR LE TERRITOIRE

2.1 LES PLU ET POS DU TERRITOIRE MP

Commune	Règles de GEP inscrites dans le PLU/POS ou en annexe	Identification de volumes ou de débits quantifiés directement dans le PLU	Renvoi à un zonage en annexe	Identifie des zones où aucune régulation n'est nécessaire	Indique des grands principes de gestion	Donne des indications sur les dispositifs ou modes de gestion	Règles de gestion par « niveaux de services » : gestion différenciée des pluies	Niveau de protection des ouvrages préconisés	Règles spécifique relatives à la qualité de rejet des eaux pluviales	Analyse et remarques
Châteauneuf-les-Martigues Le Rove	Règlement du PLU Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. Si un réseau public d'assainissement des eaux pluviales est disponible à proximité, ces eaux doivent y être rejetées suivant la réglementation en vigueur. En outre, la dimension des ouvrages peut être imposée par les services techniques de la Ville. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées. Les eaux de refroidissement ne peuvent être rejetées dans les cours d'eau qu'après traitement. Directement dans le PLU pour CLM et dans Zonage pluvial pour le Rove Les zones EP1 : Les zones pour lesquelles l'article 4 du règlement du PLU renvoie aux dispositions générales concernent un secteur identifié comme appartenant : - Au centre-ville dense - Secteurs déjà densément urbanisés, - Zones naturelles et agricoles n'ayant pas de vocation à la densification ou dont l'imperméabilisation ne constitue pas un enjeu. Ces secteurs ne sont pas soumis à une régulation des eaux pluviales. Les zones EP2 : Les zones pour lesquelles l'article 4 du règlement du PLU renvoie aux dispositions générales intègrent la mise en place d'un dispositif de stockage. Ces zones sont équipées d'emplacements réservés destinés à accueillir les ouvrages de gestion des eaux pluviales dont les règles de dimensionnement sont issues du schéma directeur. Ces règles intègrent les conclusions du diagnostic du zonage pluvial. Les zones EP3 : Les zones pour lesquelles l'article 4 du règlement du PLU renvoie aux dispositions générales, intègrent la mise en place d'un dispositif de stockage sur la base d'un volume de 60 litres par mètre carré de surface imperméable supplémentaire. Le rejet dans le réseau pluvial sera limité à 60 l/s/ha de surface imperméable supplémentaire. Pour les extensions, un ouvrage de régulation devra être mis en place sur la base des valeurs correspondant au zonage EP3 et ce, au-delà de 100 m² imperméabilisés supplémentaires. Zone AU2 « Roquebarbe » (Pour le Rove) : V=300 m³ par hectare imperméabilisé ou débit de fuite de 50 l/s par hectare imperméabilisé	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Dans les zones EP3, le volume de rétention est dimensionné pour gérer une pluie de période de retour 100 ans environ	Non	Pour le Rove, rédaction succincte dans le PLU faisant référence à des réglementations ou pratiques plus détaillées (notamment dans zonage pluvial). Pour Châteauneuf, intégration des règles de dimensionnement directement dans le PLU. Le débit de fuite de 60 l/s/ha apparait a priori élevé. Cette régulation pour des pluies de période de retour centennales aura tendance à aggraver les écoulements pour des pluies moyennes à faibles pour lesquelles le débit naturel spécifique est probablement inférieur (Cf. remarque ci-après)

Gignac-la-Nerthe	Règlement du PLU Zones UE, AUE, AU, A : Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. Les surfaces imperméabilisées susceptibles, de par leur affectation, d'être polluées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté. La dimension des ouvrages doit être validée par les services instructeurs compétents. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées. Les eaux de refroidissement ne peuvent être rejetées dans les cours d'eau qu'après traitement. Zones N et U autres que UE : Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. La dimension des ouvrages doit être validée par les services instructeurs compétents. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées. Zones AUH (gens du voyage) : Pour les constructions présentant une augmentation de la surface imperméable, les règles sont les suivantes : - mise en place d'un dispositif de stockage sur la base d'un volume de 60 litres par mètre carré de surface imperméable supplémentaire. - Le rejet dans le réseau pluvial sera limité à 60 l/s/ha de surface imperméable supplémentaire. Les eaux pluviales qui proviennent du ruissellement sur les voies, cours, espaces libres, toitures sont collectées par des systèmes adaptés et correctement évacuées vers un exutoire apte à les recevoir (réseau pluvial, ruisseau, fossé, ...). Les aménagements réalisés sur le terrain doivent en tout état de cause garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées. La dimension des ouvrages doit être validée par les services municipaux de la ville. Zonage pluvial Débit maximal de fuite : le débit de fuite est dimensionné pour être assimilable à un débit d'une crue 2ans. Calcul du volume à stocker : Le volume de stockage est déterminé par la méthode des pluies (cf. paragraphe D et abaques fournis en annexe) dans les conditions suivantes : - Cas général : pluie d'occurrence 20 ans, - Cas particulier : pluie centennale si des désordres (érosions, inondations) existent dès la crue décennale sur des zones urbanisées en aval immédiat du projet, (cf. zonage pluvial). La gestion des eaux pluviales peut être effectuée de façon collective pour l'ensemble d'une zone d'activité ou d'un lotissement (un réseau de collecte avec un système global de traitement et stockage), dans ce cas le système est décrit en détail dans un dossier technique qui sera soumis à la commune et à la DDTM (si Surface d'apport > 1 hectare). La gestion peut également être prévue à la parcelle (ou en regroupant plusieurs parcelles), dans ce cas le système prévu pour chaque lot doit être décrit dans le dossier (type d'ouvrage, niveau de nappe, volume de stockage, débit de fuite, ouvrages de sécurité, entretien...) et repris dans le règlement de la zone (à joindre également au dossier réglementaire). La zone d'activité ou le lotissement devra alors comporter également un système de gestion pour les eaux des parties communes (voiries...). Sauf cas particulier de transport de substances polluantes avec risque de pollution accidentelle, la mise en place d'un ouvrage type déshuileur ne se justifie pas pour des zones d'habitat. La solution la plus efficace est la décantation. Pour ce faire : Le système doit être dimensionné à minima sur la base de la pluie annuelle, Les eaux doivent pouvoir séjourner plusieurs heures, Le rapport longueur / largeur du bassin doit être supérieur à 6 pour favoriser la décantation La vitesse de sédimentation (loi de STOCKES) doit être supérieure à la vitesse horizontale de l'eau (La vitesse horizontales des particules ne doit pas dépasser 0.3 m/s pour décanter les particules < 100 µm et 0.15 m/s pour décanter les particules < 50 µm). Un filtre à sable pourra éventuellement être mis en place pour améliorer les capacités de piégeages des particules. <td>Oui</td> <td>Oui</td> <td>Non</td> <td>Oui</td> <td>Oui</td> <td>Non</td> <td>Dans les zones AUH, dédiée à l'accueil des gens du voyage, le volume de rétention est dimensionné pour gérer une pluie de période de retour 100 ans environ</td> <td>Oui</td> <td> Règle d'ordre général, en dehors des aires pour les gens du voyage. Le débit de fuite de 60 l/s/ha apparait a priori élevé. Cette régulation pour des pluies de période de retour centennales aura tendance à aggraver les écoulements pour des pluies moyennes à faibles pour lesquelles le débit naturel spécifique est probablement inférieur (Cf. remarque ci-après) Les règles établies dans le zonage pluvial sont également succinctes mais précisent les modes de calcul sans donner de ratio mais uniquement des hypothèses de calcul. Rédaction intéressante pour être intégrée dans un PLU. La proposition d'une gestion mutualisée ou à la parcelle suivant les cas est intéressante. </td>	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Dans les zones AUH, dédiée à l'accueil des gens du voyage, le volume de rétention est dimensionné pour gérer une pluie de période de retour 100 ans environ	Oui	Règle d'ordre général, en dehors des aires pour les gens du voyage. Le débit de fuite de 60 l/s/ha apparait a priori élevé. Cette régulation pour des pluies de période de retour centennales aura tendance à aggraver les écoulements pour des pluies moyennes à faibles pour lesquelles le débit naturel spécifique est probablement inférieur (Cf. remarque ci-après) Les règles établies dans le zonage pluvial sont également succinctes mais précisent les modes de calcul sans donner de ratio mais uniquement des hypothèses de calcul. Rédaction intéressante pour être intégrée dans un PLU. La proposition d'une gestion mutualisée ou à la parcelle suivant les cas est intéressante.
Saint-Victoret	Règlement du POS Zones UE3 La rétention se fait à la parcelle. La gestion des eaux pluviales relève de la responsabilité du propriétaire. Les aménagements réalisés sur tout le terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur. Chaque terrain doit prévoir sa rétention propre suivant un volume de 850 m3/ha imperméabilisé et un débit de fuite Qf = 20 l/s/ha. Les dispositifs de rétention pluviale tels que les bassins de rétention devront être traités, sauf impossibilité technique avérée, en tant qu'espaces plantés de qualité : jardins, espaces verts, etc. La rétention en toiture est possible, ces volumes réduiront d'autant les volumes à mettre en place au niveau des bassins de rétention. Zones NB Les aménagements y compris terrassements et clôtures, réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales selon des dispositifs appropriés qualitativement et quantitativement et proportionnés afin d'assurer une évacuation directe et sans stagnation vers les caniveaux, fossés et réseaux prévus à cet effet. Autres zones Les aménagements y compris terrassements et clôtures réalisés sur le terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur. A défaut de réseau public, il est obligatoire de réaliser les aménagements permettant le libre écoulement des eaux pluviales selon les dispositifs appropriés qualitativement et quantitativement et proportionnés afin d'assurer une évacuation directe et sans stagnation vers les caniveaux, fossés et réseaux prévus à cet effet. <td>Oui</td> <td>Non</td> <td>Oui</td> <td>Oui</td> <td>Non</td> <td>Non</td> <td>Compte tenu du débit de fuite demandé, le volume de rétention en zone UE 3 correspond à une période de retour comprise entre 20 et 50 ans environ</td> <td>Non</td> <td> Règlementation succincte. Volume de stockage et débit de fuite clairement établis dans le règlement du POS. Quelques généralités intéressantes pour la typologie des ouvrages de stockage. </td>	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non	Compte tenu du débit de fuite demandé, le volume de rétention en zone UE 3 correspond à une période de retour comprise entre 20 et 50 ans environ	Non	Règlementation succincte. Volume de stockage et débit de fuite clairement établis dans le règlement du POS. Quelques généralités intéressantes pour la typologie des ouvrages de stockage.

Carry-le-Rouet Sausset-les-Pins Marignane	Règlement du PLU Zones UB, UC, UD, UEP, UT, N Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. La dimension des ouvrages peut être imposée par les services instructeurs compétents. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées. Zones UF, UP, UV, AU1, AU2, AU3, A1 Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. Les surfaces imperméabilisées susceptibles, de par leur affectation, d'être polluées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté. La dimension des ouvrages peut être imposée par les services instructeurs compétents Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées. Zonage pluvial - Débit de fuite =10 l/s/ha aménagé - Pour C imp < 0.45 : volume de pluie tombé sur 2 heures - volume Évacué en 2 heures par l'orifice de vidange $V(m^3) = \frac{890 \times S_{imp} - 72 \times S}{10000}$ - Pour C imp > 0.45 : volume de pluie tombé sur 4 heures - volume Évacué en 4 heures par l'orifice de vidange $V(m^3) = \frac{1050 \times S_{imp} - 144 \times S}{10000}$ Extensions : - Exonérée d'ouvrage si Sext < 20 m² - Débit de fuite = 10 l/s/ha aménagé - Volume de pluie tombé sur 4 heures - volume Évacué en 4 heures par l'orifice de vidange $V(m^3) = \frac{105 \times S_{ext}}{1000}$	Non (dans le zonage)	Oui	Non	Oui	Non	Non	Les règles de dimensionnement permettent de gérer une pluie de période de retour comprise entre 20 et 50 ans environ		Réglementation succincte avec renvoi à un dimensionnement imposé par les services instructeurs (renvoi à une pratique qui n'est pas dévoilée dans le document réglementaire du PLU). Dans le zonage pluvial, règles de dimensionnement simple des volumes de stockage avec débit de fuite imposé. Nécessite de disposer d'un diagnostic finalisé du fonctionnement hydraulique des réseaux.
Ensuès-la-Redonne Roquefort-la-Bédoule Allauch Gémenos Plan-de-Cuques Septèmes-les-Vallons	Règlement du PLU Le rejet des eaux usées, dans le réseau d'eau pluviale, les rivières et les fossés est interdit même après traitement. Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. Les surfaces imperméabilisées susceptibles, de par leur affectation, d'être polluées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté. La dimension des ouvrages peut être imposée par les services instructeurs compétents Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées. Zonage pluvial (Plan-de-Cuques) Le volume préconisé pour les bassins de rétention collectifs est de 1000 m3/ha Imperméabilisé. Le débit de fuite des bassins devra être de 30 l/s/ha. En ce qui concerne la rétention à la parcelle, le volume prescrit est de 70 l/m2 imperméabilisé et le débit de fuite de 50 l/s/ha.	Non	Non (Sauf Plan-de-Cuques)	Non	Oui	Non	Non	Plan-de-Cuques : pour les bassins collectifs, les règles de dimensionnement permettent de gérer une pluie de période de retour de 100 ans environ	Non	Réglementation succincte avec renvoi à un dimensionnement imposé par les services instructeurs (renvoi à une pratique qui n'est pas dévoilée dans le document règlementaire du PLU). Dans le zonage pluvial, règles de dimensionnement simple des volumes de stockage avec débit de fuite imposé. Nécessite de disposer d'un diagnostic finalisé du fonctionnement hydraulique des réseaux.
Marseille	Règlement du PLU Toutes les zones du PLU sont soumise à la même règle en matière de GEP : Tout projet générant une nouvelle imperméabilisation du terrain doit prévoir une compensation du ruissellement induit. Les eaux pluviales issues des parcelles faisant l'objet d'un projet doivent être convenablement recueillies et gérées sur le terrain dudit projet, tant du point de vue qualitatif que quantitatif. Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation fera l'objet de prescriptions de la part des services compétents visant à limiter les quantités d'eau de ruissellement (à titre indicatif, on peut citer : bassin de rétention ouvert ou noues, bassin de rétention enterré, tranchée ou puits de stockage, tranchée ou puits drainant, stockage en toiture terrasse...). En particulier, lorsque la parcelle à aménager ne dispose pas d'exutoire pluvial (collecteur pluvial ou ruisseau naturel), ou si celui-ci se trouve saturé au point de rejet ou à son aval, le débit de fuite après projet sera limité entre 5 et 10 l/s maximum. Afin de respecter les débits de fuite ci-dessus, les volumes excédentaires seront stockés sur la parcelle à aménager par un dispositif approprié devant recevoir l'accord préalable des services compétents. Les hypothèses de calcul des débits et volumes pluviaux sont celles de l'Instruction Technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations (1977), applicable à la région III (Circulaire interministérielle n°77-284 du 22 juin 1977) et des dispositions prises pour son actualisation. Les surfaces de projet susceptibles, en raison de leur affectation, d'être polluées, doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté. Les règles de dimensionnement des ouvrages peuvent être imposées par les services compétents. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées.	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	,	Non	Règles d'ordre général permettant d'envisager différents débits de fuite et un traitement au cas par cas en fonction des contextes. Suggestion de différentes techniques envisageables qu'il conviendrait de préciser en fonction de leur adaptation au contexte marseillais. Renvoi à une méthode de calcul simple et facilement accessible (IT77) mais qui sera utilement remplacée par des feuilles de calcul utilisant des paramètres actualisés. Rédaction compatible avec une réglementation plus détaillée inscrite par exemple dans un règlement de zonage pluvial. Nécessité de réaliser un zonage probablement plus détaillé.

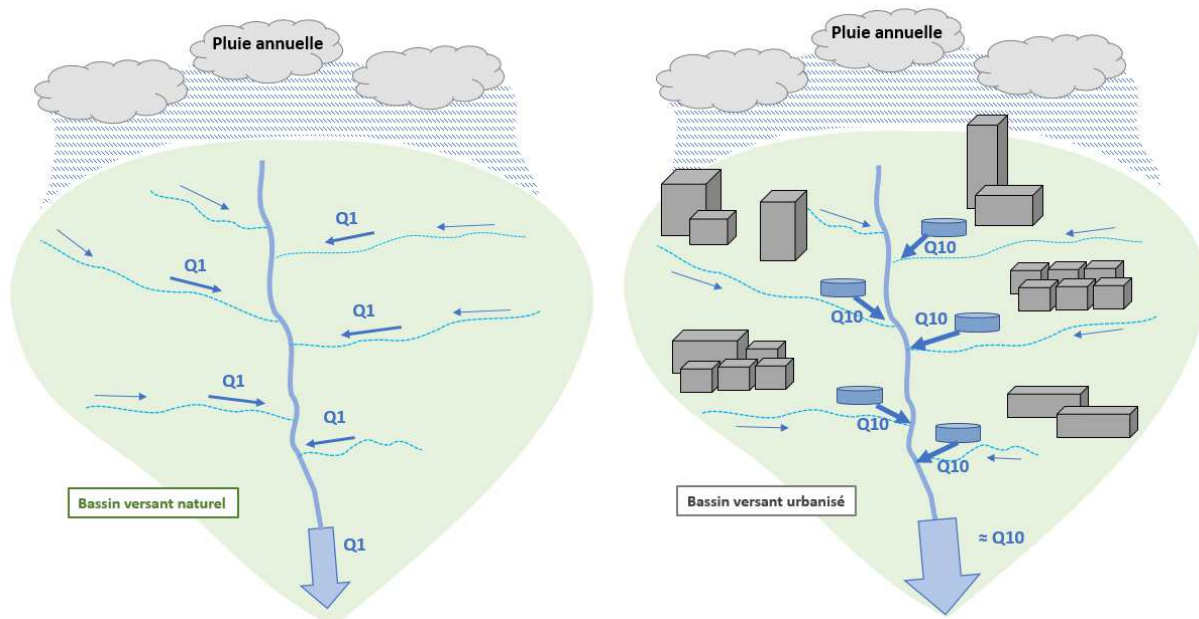
Carnoux-en-Provence	Règlement du POS Pour la zone à plan de Masse : « Le rejet des eaux usées, dans le réseau d'eau pluviale, les cours d'eau non pérennes et les fossés est interdit même après traitement. » « Les aménagements doivent être tels qu'ils garantissent l'écoulement normal des eaux pluviales vers les ouvrages publics récepteurs. L'évacuation des eaux des piscines sera faite dans le réseau public d'eaux pluviales. Le rejet de ces eaux dans le domaine public est interdit. » Pour les zones réservées à l'habitat collectif, semi-collectif et individuel groupe, la zone d'agglomération discontinue, à densité réduite et la zone dédiée aux équipements publics : « Le rejet des eaux usées, dans le réseau d'eau pluviale, les cours d'eau non pérennes et les fossés est interdit même après traitement. » « Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet l'aménagement permettant de drainer, de stocker et d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. La capacité de stockage doit être au minimum de 70 litres/m² étanche. L'évacuation des eaux de piscine sera faite dans le réseau d'eaux pluviales. A défaut de réseau public d'eaux pluviales, l'évacuation devra se faire par infiltration à l'intérieur même de la propriété privée où est implantée la piscine. Le rejet des de ces eaux sur le domaine public est interdit. » Pour la zone d'activités industrielles et commerciales : « Le rejet des eaux usées, dans le réseau d'eau pluviale, les cours d'eau non pérennes et les fossés est interdit même après traitement. » « Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker et d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. La capacité de stockage doit être au minimum de 70 litres/m² étanche. Les surfaces imperméabilisées susceptibles, de par leur affectation, d'être polluées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées. » Pour la zone naturelle protégée : « Le rejet des eaux usées, dans le réseau d'eau pluviale, les cours d'eau non pérennes et les fossés est interdit même après traitement. » « Si le réseau public existe, les aménagements doivent être tels qu'ils garantissent, par canalisations enterrées, l'écoulement gravitaire normal des eaux pluviales vers le réseau. En l'absence de réseau, les constructions ne peuvent être autorisées que si le constructeur réalise les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux de ruissellement, compte rendu des diverses caractéristiques des éventuels ouvrages publics récepteurs ou - à défaut - en réalisant l'infiltration de ces eaux pluviales à l'intérieur même de la propriété au moyen de dispositifs appropriés et agréés. »	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non	Le volume de rétention correspond à une pluie de période de retour 20 ans de 2 heures ou 30 ans d'une heure.	Non	Règlementation succincte énonçant des objectifs de résultat. Seuil minimal établi par défaut pour le volume de stockage. Quelques généralités intéressantes pour la typologie des ouvrages de stockage.
Cassis	Règlement du POS Pour la zone d'activités portuaires : « Les eaux pluviales des toitures et plus généralement les eaux qui proviennent du ruissellement sur les voies, cours et espaces publics, doivent être convenablement recueillies et canalisées vers des ouvrages susceptibles de les recevoir tant du point de vue qualitatif que quantitatif. » « Le rejet en mer d'eaux pluviales, d'eaux usées ou d'eaux industrielles ne peuvent être effectuées qu'en accord avec le service chargé de la police de l'eau en mer dans le cadre de la réglementation en vigueur. » Pour l'ensemble des autres zones : « Les eaux pluviales des toitures, et plus généralement, les eaux qui proviennent du ruissellement sur les voies, cours et espaces libres, doivent être convenablement recueillies et canalisées vers des ouvrages susceptibles de les recevoir (ruisseau, caniveau, égout pluvial public), tant du point de vue qualitatif que quantitatif. Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface, peut faire l'objet de prescriptions spéciales visant à limiter les quantités d'eau de ruissellement et à augmenter le temps de concentration de ces eaux vers les ouvrages collecteurs. » « Le rejet en mer d'eaux pluviales, d'eaux usées ou d'eaux industrielles ne peuvent être effectuées qu'en accord avec le service chargé de la police de l'eau en mer dans le cadre de la réglementation en vigueur. »	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	,	Non	Règles très générales sans indication quantifiée.
Ceyreste	Règlement du PLU Pour le centre ancien, les zones d'activités et les zones naturelles protégées : « Les aménagements doivent être tels qu'ils garantissent l'écoulement normal des eaux pluviales, compte tenu des caractéristiques des exutoires. Le rejet dans le réseau des eaux usées est interdit. Toute construction ou occupation du sol devra obtenir les autorisations nécessaires qui définiront les conditions dans lesquelles le rejet pourra éventuellement être autorisé. » Pour les zones d'agglomération à densité réduite, la zone autoroutière, les zones d'urbanisation future, les zones d'opérations d'ensemble, les zones de tourisme et loisir et les zones de campagnes : « Les aménagements doivent être tels qu'ils garantissent l'écoulement normal des eaux pluviales, compte tenu des caractéristiques des exutoires. Le rejet dans le réseau des eaux usées est interdit. Toute construction ou occupation du sol devra obtenir les autorisations nécessaires qui définiront les conditions dans lesquelles le rejet pourra éventuellement être autorisé. En l'absence de réseau suffisant, le constructeur doit réaliser les aménagements nécessaires à l'absorption des eaux sur le terrain même (bassin de rétention)	Non	Non	Non	Oui	Non	Non	,	Non	Règles très générales sans indication quantifiée.

La Ciotat	Règlement du PLU « L'évacuation des eaux usées, traitées ou non, dans les rivières, fossés, égouts d'eaux pluviales est interdite. » « Les eaux pluviales résultant d'une nouvelle occupation du sol (ou de sa modification), qui induisent un changement de régime des eaux de surface doivent être évacuées vers les ouvrages publics récepteurs. A défaut seront créés sur le terrain de l'opération des dispositifs permettant de drainer, stocker ou infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. Les occupations du sol ne doivent pas faire obstacle à l'écoulement naturel des eaux provenant de l'amont ; à défaut, des aménagements spécifiques seront réalisés pour compenser ce libre écoulement. Les surfaces imperméabilisées soumises au ruissellement, et susceptibles de recevoir des matières polluantes (aire de stockage, ou de stationnement de véhicules) doivent comporter 'un dispositif de recueil des matières polluantes avant évacuation dans le réseau ou le milieu naturel. »	Non	Non	Non	Oui	Non	Non	,	Non	Règles très générales sans indication quantifiée.
-----------	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----	---

Remarque :

Lorsque le débit de fuite imposé correspond à une période de retour élevé du débit naturel (avant aménagement du site - par exemple débit décennal du site avant aménagement), à l'échelle du bassin versant, cela implique que ce débit de fuite sera atteint pour des pluies d'occurrence bien plus fréquente à l'état aménagé.

En toute rigueur, il conviendrait d'établir des débits de fuites différents pour chaque occurrence de pluie ce qui n'est pas réalisable. On peut donc se satisfaire d'un seul débit de fuite pour toutes les pluies à l'état aménagé à condition de choisir le débit qui protège l'aval de tout risque d'inondation préjudiciable. Autrement dit, dans certain cas, il peut être nécessaire de retenir comme débit de référence le débit naturel annuel (si le fonctionnement hydraulique est fortement contraint à l'aval) dans d'autres cas il peut suffire de retenir comme débit de référence le débit naturel décennal voire centennal s'il n'y a pas de contrainte hydraulique identifiable à l'aval (proximité d'un fleuve à forte capacité hydraulique, d'un axe d'écoulement protégé ou proximité de la mer).



2.2 AUTRES PLU

Commune	Règles de GEP inscrites dans le PLU	Analyse et remarques																		
Aix-en-Provence	Règlement du PLU Les aménagements doivent garantir l'écoulement normal des eaux pluviales vers les ouvrages publics récepteurs, ainsi que le piégeage adapté des éventuels polluants de ces eaux. Annexe PLU : Zonage pluvial : Compensation des imperméabilisations > 50 m². UI, UM, UD, UE, UET, UPM2, UMP3, UR5, UC5, A, N Les aménagements doivent garantir l'écoulement normal des eaux pluviales vers les ouvrages publics récepteurs, ainsi que le piégeage adapté des éventuels polluants de ces eaux. UEF : Les aménagements doivent garantir l'écoulement normal des eaux pluviales vers les ouvrages publics récepteurs. Les eaux de refroidissement ne peuvent être rejetées dans les cours d'eau qu'après autorisation des services compétents. UPM1 Les aménagements doivent garantir l'écoulement normal des eaux pluviales vers les ouvrages publics récepteurs, ainsi que le piégeage adapté des éventuels polluants de ces eaux. 1AUDG Les aménagements doivent garantir l'écoulement normal des eaux pluviales vers les ouvrages publics récepteurs, ainsi que le piégeage adapté des éventuels polluants de ces eaux. Le traitement qualitatif des eaux pluviales en provenance des zones imperméabilisées telles que les voiries, cours, aires de stationnement, doit être assuré sur chaque terrain. <table><tr><th>Bassin versant</th><th>Volume minimum de compensation utile *</th><th>Débit maximum de fuite **</th></tr><tr><td>Zone 1 : Secteur Ruisseau Robert</td><td>1600 m³ / ha</td><td>10 l/s/ha</td></tr><tr><td>Zone 2 : Secteur de la Touloubre</td><td>1250 m³/ ha</td><td>12 l/s/ha</td></tr><tr><td>Zone 3 : Secteur Jouine, Ouest et Pinchinats</td><td>1200 m³/ ha</td><td>10 l/s/ha</td></tr><tr><td>Zone 4 : Secteur du Centre ville et de la Torse</td><td>1000 m³/ ha</td><td>10 l/s/ha</td></tr><tr><td>Zone 5 : Autres secteurs</td><td>1000 m³/ ha</td><td>15 l/s/ha</td></tr></table> <i>* Volume utile : par hectare de surface aménagée (c'est à dire hors espaces verts).</i> <i>** Débit de fuite : par hectare de bassin versant drainé par la rétention</i> Dans le cas d'une vidange gravitaire du bassin de rétention, le débit de fuite global minimal admissible est de 10 l/s (notamment pour les opérations de faible superficie).	Bassin versant	Volume minimum de compensation utile *	Débit maximum de fuite **	Zone 1 : Secteur Ruisseau Robert	1600 m³ / ha	10 l/s/ha	Zone 2 : Secteur de la Touloubre	1250 m³/ ha	12 l/s/ha	Zone 3 : Secteur Jouine, Ouest et Pinchinats	1200 m³/ ha	10 l/s/ha	Zone 4 : Secteur du Centre ville et de la Torse	1000 m³/ ha	10 l/s/ha	Zone 5 : Autres secteurs	1000 m³/ ha	15 l/s/ha	Enoncé très succinct dans le PLU. Les règles précises de GEP sont inscrites dans les annexes du PLU, dans le zonage pluvial. Les règles définies pour les zones 1 à 5 sont claires et non sujettes à interprétation. Les volumes de rétention préconisés, compte tenu des débits de fuite, permettent de gérer : En zone 1 : une pluie de période de retour comprise entre 50 et 100 ans En zone 2 : une pluie de période de retour comprise entre 50 et 100 ans En zone 3 : une pluie de période de retour 50 ans En zone 4 : une pluie de période de retour comprise entre 30 et 50 ans En zone 5 : une pluie de période de retour comprise entre 30 et 50 ans Ce type de règle serait utilement intégré dans le règlement du PLU lui-même si on voulait faciliter l'accès à l'information pour les pétitionnaires. Cependant, il est précisé à juste titre que « les volumes et débits de fuite se justifient par la prise en compte des dysfonctionnements diagnostiqués dans le schéma directeur ». Par ailleurs, l'actualisation de ces règles pouvant s'avérer nécessaire, il est prudent de les laisser dans le règlement de zonage qui est plus facilement révisable que le règlement du PLU. En termes d'ouvrage, des prescriptions sont données en fonction de l'échelle de gestion retenue. Des spécifications complémentaires concernant la typologie des ouvrages de rétention ou de traitement pourraient compléter utilement cette rédaction.
Bassin versant	Volume minimum de compensation utile *	Débit maximum de fuite **																		
Zone 1 : Secteur Ruisseau Robert	1600 m³ / ha	10 l/s/ha																		
Zone 2 : Secteur de la Touloubre	1250 m³/ ha	12 l/s/ha																		
Zone 3 : Secteur Jouine, Ouest et Pinchinats	1200 m³/ ha	10 l/s/ha																		
Zone 4 : Secteur du Centre ville et de la Torse	1000 m³/ ha	10 l/s/ha																		
Zone 5 : Autres secteurs	1000 m³/ ha	15 l/s/ha																		

Les volumes et débit de fuite se justifient par la prise en compte des réglementations et des dysfonctionnements diagnostiqués dans Schéma Directeur :

- **Zone 1 - Bassin Versant Robert** : aléa existant majeur sur la ZI des Milles en raison du débordement du Ruisseau Robert. Les prescriptions correspondent à une période de retour **100 ans**.
- **Zone 2 – Bassin versant de la Touloubre** : volume et débit fixés en cohérence de la réglementation de la commune de Venelles (1250 m³/ha , 12 l/s/ha, protection centennale) et s’inscrivant dans la partie amont du bassin versant de la rivière afin de protéger au mieux les enjeux aval. Les prescriptions correspondent à une période de retour entre **50 et 100 ans**.
- **Zone 3 - Bassin versant de la Jouine, des secteurs Ouest et Pinchinats** : aléas de ruissellement existants importants sur ces secteurs et enjeux urbains sérieux. Les prescriptions correspondent à une période de retour **50 ans**.
- **Zone 4 - Bassin versant du Centre ville et de la Torse** : aléa de ruissellement moyen existant sur ces secteurs – Zone déjà dense ou à enjeu limité. Les prescriptions correspondent à une période de retour **30 ans**.
- **Zone 5 - Autres secteurs** : seuils de volume et de débit de fuite prévu en cohérence avec le SAGE de l’Arc et pour uniformiser les projets soumis ou non à déclaration ou autorisation loi sur l’eau. Les prescriptions correspondent à une période de retour **30 ans**.

Construction ou aménagement ponctuels	• à l’échelle de la construction : cuve de récupération d’eau de pluie, ou rétention intégrée dans la construction; • à l’échelle de la parcelle individuelle : puits et tranchées d’infiltration ou drainantes, noues, stockage des eaux dans des bassins à ciel ouvert ou enterrés ;
Opération d’ensemble	• à l’échelle d’une opération: ▪ au niveau de la voirie et des parties communes : 1. extensions latérales de la voirie (fossés, noues), 2. stockage sous voirie (les structures alvéolaires ultra légères ne sont autorisées que si le dispositif est visitable et curable), ▪ au niveau des lots issus de l’opération d’ensemble : 3. stockage des eaux dans des bassins à ciel ouvert puis infiltration dans le sol 4. stockage des eaux dans des bassins à ciel ouvert puis évacuation vers un exutoire de surface 5. stockage des eaux dans des bassins enterrés puis évacuation vers un exutoire de surface

Salon-de-Provence

Règlement du PLU

DISPOSITIONS GENERALES (HORS SECTEUR DE RISQUE DE STAGNATION DES EAUX DE RUISSELLEMENT PLUVIAL DELIMITE AUX PLANS DE ZONAGE)

L'imperméabilisation des surfaces devra être compensée par la création de bassin de rétention ou de bassin d'infiltration permettant d'assurer un **degré de protection cinquantennale**.

Bassin de rétention

Volume utile : **1 000 m³ par hectare de surface imperméabilisée (dont mini 500 m3/ha actif dans le bassin = volume décennal, le reste pouvant être géré par inondation dans les espaces communs connectés au bassin)**

Débit de fuite : **25 l/s maximum par hectare de projet** (minimum 10 l/s pour les petits lots).

Bassin d'infiltration

Un bassin d'infiltration ne pourra pas être proposé dans le **cas où le niveau maximal de la nappe peut se situer à moins d'1 mètre** du fond du bassin.

Les bassins d'infiltration seront dimensionnés sur la base des données de référence de l'article 6.3 en considérant un **degré de protection cinquantennale**. Le bassin de rétention permettra au moins le stockage d'une pluie décennale, le reste du volume nécessaire (protection cinquantennale) pouvant être assuré par les espaces collectifs (parking, espaces verts,) dans la mesure où la vidange de ces zones s'effectue dans le bassin de rétention.

Infiltration à la parcelle

L'infiltration à la parcelle ne pourra concerner que les eaux de toiture dans le cas où le niveau maximal de la nappe se situe à moins d'un mètre de la zone d'infiltration.

Les opérations de construction à usage d'habitat et d'activités proposant l'infiltration à la parcelle sur les lots devront prévoir un surdimensionnement des systèmes de compensation de l'imperméabilisation des espaces communs (voiries, parkings,). Les surfaces imperméabilisées Considérées devront Inclure au moins 20 % des surfaces imperméabilisées des lots. Ces systèmes D'infiltration devront respecter les dispositions énoncées aux articles 1 et 2 de la section 1.

Rejet dans les canaux d'irrigation

En cas d'absence de réseau pluvial, Il peut être autorisé un rejet du débit de fuite des eaux pluviales Dans les canaux d'irrigation, après accord des gestionnaires, dans les conditions suivantes :

Volume utile : 1 500 m3 Par hectare de surface imperméabilisée Au moins la moitié de ce Volume (soit 750 m3/ha de surface imperméabilisée) correspondant Au stockage d'une pluie décennale devra être assurée par le bassin de rétention. Le reste du Volume (soit au maximum 750 m3/ha de surface imperméabilisée) pourra être assuré par des Espaces Collectifs (parking, espaces verts) dont la vidange d'effectuera obligatoirement dans le Bassin de rétention.

Débit de fuite : Au maximum 10 l/s par hectare de projet (Surfaces imperméabilisées Et surfaces naturelles). Dans le cas d'une vidange gravitaire du bassin de rétention, le débit de fuite Global minimal admissible est de 10 l/s (notamment pour les opérations de faible superficie)

DISPOSITIONS PARTICULIERES RELATIVES AU SECTEUR DE RISQUE DE STAGNATION DES EAUX DE RUISSELLEMENT PLUVIAL (SECTEUR DELIMITE AUX PLANS DE ZONAGE)

Bassin de rétention

Volume utile : **1 300 m3 par hectare de surface imperméabilisée** (dont mini 800 m3/ha actif dans le bassin = volume décennal, le reste pouvant être géré par inondation dans les espaces communs connectés au bassin)

Débit de fuite : **15 l/s maximum** par hectare de projet (minimum 10 l/s pour les petits lots)

Bassin d'infiltration

Un bassin d'infiltration ne pourra pas être proposé dans **le cas où le niveau maximal de la nappe peut se situer à moins d'1 mètre** du fond du bassin.

Les bassins d'infiltration seront dimensionnés sur la base des données de référence de l'article 6.3 en considérant un **degré de protection cinquantennale**. Le bassin de rétention permettra au moins le stockage d'une pluie décennale, le reste du volume nécessaire (protection cinquantennale) pouvant être assuré par les espaces collectifs (parking, espaces verts,) dans la mesure où la vidange de ces zones s'effectue dans le bassin de rétention.

Infiltration à la parcelle

L'infiltration à la parcelle ne pourra concerner que les eaux de toiture dans le cas où le niveau maximal de la nappe se situe à moins d'un mètre de la zone d'infiltration.

Les opérations de construction à usage d'habitat et d'activités proposant l'infiltration à la parcelle sure Les lots devront prévoir un surdimensionnement des systèmes de compensation de l'imperméabilisation des espaces communs (voiries, parkings,). Les surfaces imperméabilisées Considérées devront Inclure au moins 20 % des surfaces imperméabilisées des lots. Ces systèmes D'infiltration devront respecter les dispositions énoncées aux articles 1 et 2 de la section 1.

Rejet dans les canaux d'irrigation

Les règles précises sont directement inscrites dans le PLU

Les règles sont adaptées en fonction du type d'ouvrage et des prescriptions sont données pour la réalisation des ouvrages.

Quelques suggestions nous paraissent très intéressantes :

Il est suggéré de gérer une partie des eaux pluviales par auto inondation sur les espaces au sol, ce qui est une idée qu'il convient de garder pour le règlement à rédiger pour MPM.

Des prescriptions intéressantes sont proposées sur le débit minimum de fuite et sur la profondeur minimale par rapport au toit de la nappe. Une sécurité de dimensionnement est imposée aux ouvrages publics situés dans des secteurs où la gestion s'effectue à la parcelle cadastrale. Cette sécurité de 20% permet de tenir compte des éventuels disfonctionnements ou mauvaises réalisations mises en œuvre en domaine privé et est une piste intéressante pour la rédaction du PLU de MPM.

Les volumes prescrits, sont particulièrement élevés notamment pour « les secteurs de risque de stagnation des eaux de ruissellement pluvial délimités au plan de zonage ».

Il est possible que de volumes de même ordre de grandeur, voire supérieur, se révèle nécessaire pour futur zonage de MPM. En revanche, la détermination de ces volumes ne pourra se faire que sur la base des résultats du diagnostic en cours d'élaboration.

	En cas d'absence de réseau pluvial, Il peut être autorisé un rejet du débit de fuite des eaux pluviales Dans les canaux d'irrigation, après accord des gestionnaires, dans les conditions suivantes : Volume utile : 1 500 m3 Par hectare de surface imperméabilisée Au moins la moitié de ce Volume (soit 750 m3/ha de surface imperméabilisée) correspondant Au stockage d'une pluie décennale devra être assurée par le bassin de rétention. Le reste du Volume (soit au maximum 750 m3/ha de surface imperméabilisée) pourra être assuré par des Espaces Collectifs (parking, espaces verts) dont la vidange d'effectuera obligatoirement dans le Bassin de rétention. Débit de fuite : Au maximum 10 l/s par hectare de projet (Surfaces imperméabilisées Et surfaces naturelles). Dans le cas d'une vidange gravitaire du bassin de rétention, le débit de fuite Global minimal admissible est de 10 l/s (notamment pour les opérations de faible superficie) Aspect Qualitatif Lorsque nécessaires, dimensionnement des ouvrages de traitement pour une pluie d'occurrence 2 ans. Déshuileurs – débourbeurs : - Obligation pour les ouvrages d'infiltration - Si plus de 30 places de parking collectées pour un ouvrage de rétention	
Gardanne	Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. Les surfaces imperméabilisées susceptibles, de par leur affectation, d'être polluées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent être tels qu'ils garantissent le libre écoulement des eaux pluviales non stockées ou infiltrées vers les ouvrages publics récepteurs ou les exutoires naturels en tenant compte s'il y a lieu du risque d'inondation. En cas de remblaiement ou d'exhaussement du sol, toutes dispositions utiles doivent être prises pour éviter les risques d'écoulement des eaux pluviales sur les terrains voisins.	Règles très générales sans indication quantifiée.
Istres	Règlement PLU : Zone urbaines : Réseau dimensionné pour une occurrence décennale minimale. Propositions de techniques en fonction de l'échelle du projet alternatives pour la rétention des eaux pluviales. Le temps de stagnation des eaux dans les ouvrages doit être inférieur à 24 h. Les ouvrages enterrés, comme les chaussées à structures réservoir, chaussées poreuse et bassins enterrés sont déconseillés. Ils ne sont pas comptabilisés comme mesure compensatoire à moins qu'ils ne soient visitables. Prescriptions pour les ouvrages de rétention : - Pour les grands aménagements, privilégier la rétention centralisée - Privilégier les ouvrages ouverts, végétalisés, accessibles, de faible profondeur aux talus doux et compartimentés (un compartiment imperméable, l'autre infiltrant). - Ouvrages permettant un traitement de la qualité des eaux pluviales, conçus pour optimiser la décantation et avec un ouvrage siphonoïde en sortie. - Déversoir dimensionné pour la « crue centennale » dirigé vers un fossé ou un espace naturel (et non vers espace habité ou voirie). - Mise en place d'un ouvrage de dégrillage en sortie si le débit de fuite est inférieur à 10 l/s - Durée de remplissage + vidange < 48 h pour éviter la prolifération des moustiques. Règles de dimensionnement : - Si augmentation de l'imperméabilisation > 2000 m² - Maitrise des débits jusqu'à la pluie de période de retour 10 ans minimum - Débit de fuite de 10 l/s/ha - Volume de rétention de 800 m³/ha imperméabilisé. - Débit de fuite minimum de 5 l/s Zonage pluvial : Bassin de rétention : - Si reprend les eaux d'un BV comportant plus de 30 places de parking : équipés d'un déshuileur/débourbeur dimensionné pour une pluie d'occurrence 2 ans minimum. - Si nappe < 1 m en dessous du fond du bassin, celui-ci doit être étanché. Bassins d'infiltration : équipés d'un déshuileur/débourbeur dimensionné pour une pluie d'occurrence 2 ans minimum	Il est préférable de déconseiller seulement les puits d'infiltration profonds et les bassins enterrés non visitables. Les chaussées à structures réservoir et chaussées poreuses sont justement à conseiller dans tous les cas. La réserve sur les bassins enterrés est tout à fait justifiée (risque d'oubli ou de mauvais entretien). En revanche, les motivations de la réserve sur les chaussées à structure réservoir sont à connaître car ces dispositifs donnent satisfaction sur certains territoires. Confusion probable entre chaussée à structure réservoir et enrobé poreux (« chaussée poreuse » ?). Principe tout à fait justifié pour éviter la multiplication d'ouvrages dont la surveillance et l'entretien peuvent se révéler problématiques à moyen terme. Pour le traitement des eaux pluviales, il faut également favoriser l'infiltration qui est un mode de traitement plus performant que la seule décantation Concernant les déversoirs, souvent, il s'avère que les EV ne restent pas des EV longtemps. Ce point soulève la question essentielle de la conservation des axes de ruissellement ou d'espaces non urbanisés afin de pouvoir gérer sans dommage les pluies exceptionnelles qui ne pourront pas être prises en charge par les ouvrages collectifs ou à la parcelle. Le principe de vidange en moins de 48 h est à conserver pour les pluies les plus fréquentes (pluie annuelle), mais qui ne doit pas contraindre le dimensionnement pour les pluies d'occurrence plus faible, par exemple, il n'est pas nécessaire d'imposer une durée de 48 h pour la pluie décennale. Les déshuileurs/débourbeurs sont utiles pour les pollutions accidentelles. Sinon ils sont inutiles voire dangereux. Concernant la marge de 1 m à conserver entre le fond de l'ouvrage et le toit de la nappe, les motivations de cette proposition doivent être données. L'étanchéité peut se justifier au vu d'un risque de pollution de la nappe ; en revanche ce principe n'est pas adapté pour les ouvrages intégrés (espaces verts inondables, noues) s'il n'y a pas de risque de pollution accidentelle

	3 zones : - Zone 1 : zones inondables déterminées par approche morpho : 3 types de sous zones (ruissellement diffus, accumulation, ruissellement concentrés) assorties de règles d'aménagement - Zone 2 : zone assortie de règles de GEP : GEP 10 ans à 10 l/s/ha soit 800 m3/ha imperméabilisé. - Zone 3 : urbanisation future, réparties en 3 types : - 10 ans, 10 l/s/ha, 800 m3/ha imperméabilisé - 10 ans, 5 l/s/ha, 1000 m3/ha imperméabilisé - 10 ans, 0 l/s/ha, 1100 m3/ha imperméabilisé : - <table><tr><th>Nom de la zone AU concernée</th><th>Prescription d'imperméabilisation</th><th>Prescription de débit</th><th>Volume de rétention</th></tr><tr><td>Entrée d'Istres</td><td>40 %</td><td>0 l/s /ha BV</td><td>5 500 m³</td></tr><tr><td>ZI du Tubé Sud</td><td>90 %</td><td>5 l/s /ha BV</td><td>13 500 m³</td></tr></table> Tableau 6 : Taux d'imperméabilisation maximum autorisé – Zone 3	Nom de la zone AU concernée	Prescription d'imperméabilisation	Prescription de débit	Volume de rétention	Entrée d'Istres	40 %	0 l/s /ha BV	5 500 m³	ZI du Tubé Sud	90 %	5 l/s /ha BV	13 500 m³	avéré.
Nom de la zone AU concernée	Prescription d'imperméabilisation	Prescription de débit	Volume de rétention											
Entrée d'Istres	40 %	0 l/s /ha BV	5 500 m³											
ZI du Tubé Sud	90 %	5 l/s /ha BV	13 500 m³											
Martigues	Règlement du PLU 4.3.1 Les eaux de vidange des bassins de natation (piscines) doivent être infiltrées sur le terrain d'assiette de la construction ; en cas d'impossibilité dûment justifiée (situation d'hydromorphie), ces eaux de vidange pourront être dirigées sur le réseau de collecte des eaux pluviales, s'il existe. 4.3.2 Le rejet sur le réseau public d'eaux pluviales, lorsqu'il existe, des débits d'eaux de ruissellement générés par l'aménagement de l'unité foncière et par la (les) construction(s) projetée(s) sont doublement limités, d'une part au débit généré par la situation initiale des terrains avant imperméabilisation, et d'autre part au débit correspondant à la capacité de ce réseau. En conséquence, des dispositifs de rétention adaptés à l'opération projetée et à la nature du terrain devront être conçus et réalisés sur la parcelle, à la charge exclusive du pétitionnaire qui devra justifier, sous sa responsabilité, de la conception et du dimensionnement des ouvrages projetés. 4.3.3 En l'absence de réseau d'eaux pluviales, le constructeur devra réaliser sur son terrain et à sa charge exclusive, des dispositifs appropriés et proportionnés permettant de maîtriser les débits d'eaux de ruissellement générés par l'aménagement de l'unité foncière et par la (les) construction(s) projetée(s). Ces dispositifs devront permettre, selon le cas, soit l'évacuation directe ou après régulation de ces eaux pluviales vers un déversoir désigné à cet effet s'il en existe, soit leur percolation sur le terrain lui-même si ses caractéristiques hydrogéologiques le permettent. En conséquence, des dispositifs adaptés à l'opération projetée et à la nature du terrain devront être conçus et réalisés sur la parcelle, à la charge exclusive du pétitionnaire qui devra justifier, sous sa responsabilité, de la conception et du dimensionnement des ouvrages projetés 4.3.4 Dans tous les cas visés ci-dessus, les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales vers les ouvrages récepteurs publics ou privés existants à caractère collectif et les exutoires naturels, et ne doivent pas faire obstacle au libre écoulement des eaux de ruissellement conformément aux dispositions du Code Civil. Zonage pluvial Lorsque la Ville de Martigues impose des mesures compensatoires de stockage : les volumes de rétention et les débits de fuite sont calculés à l'aide de la méthode dite « Méthodes des pluies ». En règle générale : la rétention doit permettre de retenir les pluies théoriques d'occurrence décennale parcelle aménagée et ne laisser transpirer que le débit de fuite parcelle non aménagée. A contrario, si l'aménagement d'une ZAC ou autre ZI a dimensionné ses ouvrages pour des pluies théoriques d'occurrence décennale parcelle aménagée, la rétention individuelle à la parcelle se fera pour une pluie théorique d'occurrence cinquantennale parcelle aménagée et ne laissera transpirer que le débit de fuite d'une pluie théorique d'occurrence décennale parcelle aménagée. Tout propriétaire doit laisser la libre circulation des eaux sur sa parcelle, du point haut vers le point bas, sans aggraver ou modifier le ruissellement. Le débit de fuite généré par l'urbanisation ne doit pas être supérieur au débit de fuite parcelle non aménagée. Le règlement du PLU propose des grands principes de conception et de dimensionnement motivés par des objectifs de résultat. La responsabilité de cette conception et de ce dimensionnement sont laissés entièrement au pétitionnaire. Rédaction qui est tout à fait justifiée pour un règlement de PLU mais qui ouvre à une multiplication des interprétations et propositions. Doit faire référence à un document réglementaire (zonage EP) ou informatif (guide) qui permettra de préciser les méthodes de dimensionnement, règles de conception et typologies d'ouvrages. La double préoccupation de non aggravation des ruissellements et de compatibilité avec la capacité du réseau collectif est à conserver pour MPM. La méthode et les hypothèses de calcul sont données de manière très générale dans le règlement du zonage pluvial. Des informations plus précises sur les paramètres de calcul voire les débits objectifs de rejet seraient tout à fait justifiés dans ce type de règlement.													

2.3 LES PPRI

Les PPRI du territoire ne donnent aucune prescription directe en termes de gestion des eaux pluviales.

Des règles d'urbanisme sont données en fonction de zones établies :

- À partir de l'aléa inondation pour la majorité des communes :
 - o Zone rouge : présentant un risque grave d'inondation du fait de la hauteur ou de la vitesse d'écoulement des eaux.
 - o Zone bleue : comprenant les secteurs exposés à un risque modéré d'inondation
- À partir du type de zone urbaine et de l'aléa inondation pour Marseille :
 - o Les tons bleus correspondent aux zones où s'applique un principe général de constructibilité sous condition :
 - La zone BLEU FONCE : les secteurs de centre urbain (CU) soumis à un aléa fort ou modéré,
 - La zone BLEU CLAIR : les secteurs d'Autre Zone Urbanisée (AZU) soumis à un aléa modéré,
 - La zone VIOLETTE : les secteurs d'aléa résiduel.
 - o La zone ROUGE regroupe les secteurs où s'applique un principe général d'inconstructibilité (sauf exceptions) : les zones peu ou pas urbanisées (ZPPU) dès lors qu'elles sont inondables pour l'aléa de référence, et les secteurs d'Autre Zone Urbanisée (AZU) soumis à un aléa fort

Ces règles sont de différents types. Elles sont présentées dans le tableau ci-après :

Type de règle	Exemple
Règle concernant les types de projets autorisés ou non	PPRI de Marseille en zone bleu foncé : « Sont interdits : (a) Tous les projets non autorisés à l'article 2 (b) La création d'Établissements Recevant du Public (ERP) de 1ère, 2ème et 3ème catégorie. (c) La création d'établissements sensibles* et d'établissements stratégiques*, à l'exception des dérogations mentionnées à l'article 2. (d) La reconstruction des biens détruits par l'effet d'une crue*.[...] » PPRI Saint Victoret zone Rouge : « Sont autorisés : - les travaux d'entretien et de gestion courants, sans augmentation de la population exposée, - l'extension des constructions, limitée à 10 m², et seulement la réalisation de locaux sanitaires, techniques ou de loisirs, et sous réserve de ne pas faire obstacle à l'écoulement des crues, - les surélévations mesurées des constructions existantes, sans augmentation de l'emprise au sol, - la construction et l'aménagement d'accès de sécurité extérieurs en limitant l'encombrement de la zone d'écoulement, [...] »
Des règles pour les bâtiments nouveaux ou la reconstruction de bâtiments existants. Concernant par exemple : Les caractéristiques des bâtiments : Le niveau de premier plancher, Les caractéristiques des ouvertures du bâti, Les techniques et les matériaux, La création de remblais, Les réseaux, Les plantations Le type de fonction autorisée (hébergement, commerce...), Le type d'étude à réaliser, La mise en œuvre de mesures de mitigation, Le type de clôtures autorisées, Les infrastructures de transport, Les équipements de stockage...	PPRI de Marseille en zone bleu foncé : « La création de bâtiments (à l'exception des ERP de 1 ère, 2ème et 3 ème catégories, des établissements sensibles et des établissements stratégiques) sous réserve : • que le premier plancher aménagé* soit construit à la cote PHE + 20 cm, ou à défaut à au moins 0,50 m au-dessus du terrain naturel, et dans ce cas, que les niveaux situés sous la cote PHE + 20 cm : ➢ ne soient pas destinés à des locaux d'hébergement, ➢ disposent d'un accès depuis l'intérieur à une zone refuge située au-dessus de la PHE +20 cm. [...] »
Des règles pour les bâtiments existants. Les règles sont du même registre que celles prescrites pour les bâtiments existants	PPRI de Marseille en zone bleu foncé : « L'extension (y compris par surélévation, changement de destination ou création de surface de plancher) dans la limite de 20 % d'emprise au sol et de 20 % de l'effectif des établissements sensibles* et des établissements stratégiques* sous réserve : • que le 1 er plancher aménagé* constituant l'extension

Type de règle	Exemple
	soit calé au minimum à la cote PHE +20 cm, • d'une diminution globale de la vulnérabilité structurelle* (diagnostic de vulnérabilité à établir) [...] »
Des règles concernant le stationnement des véhicules. Notamment : Le type de stationnement (collectif, aérien, souterrain...) Les éléments de prévention nécessaire pour le public...	PPRI de Marseille en zone bleu foncé : « Concernant le STATIONNEMENT DES VEHICULES : Dans le cadre d'un bâtiment d'habitation, la création de garages fermés, dans la limite de 20 m² d'emprise au sol par logement sur l'unité foncière. La surélévation du plancher du garage est vivement recommandée. La matérialisation au sol d'emplacements de stationnement dans le cadre d'un projet de construction ou d'aménagement urbain. [...] »

2.4 SDAGE RMC 2016 – 2021

Le SDAGE RMC ne donne pas de règles concrètes pour la gestion des eaux pluviales mais plutôt des grands principes et des orientations à respecter lorsque l'on établit les documents réglementaires (les PLU, SDGEP par exemple).

Le tableau ci-dessous présente les orientations et les dispositions avec lesquelles le règlement de zonage devra être cohérent :

Orientation fondamentale	Disposition	Elément à considérer dans notre démarche
4 - RENFORCER LA GESTION DE L'EAU PAR BASSIN VERSANT ET ASSURER LA COHÉRENCE ENTRE AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET GESTION DE L'EAU	Disposition 4-09 Intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets d'aménagement du territoire et de développement économique	Pour ce qui concerne les documents d'urbanisme, les SCoT et, en l'absence de SCoT, les PLU doivent en particulier : - Intégrer l'objectif de non-dégradation et la séquence « éviter - réduire - compenser » tels que définis par l'orientation fondamentale n°2 ; - Limiter ou conditionner le développement de l'urbanisation dans les secteurs où l'atteinte du bon état des eaux est remis en cause, notamment du fait de rejets polluants (milieu sensible aux pollutions, capacités d'épuration des systèmes d'assainissement des eaux résiduaires urbaines saturés ou sous équipés : cf. orientations fondamentales n°5A et 5B) ou du fait de prélèvements dans les secteurs en déficit chronique de ressource en eau (cf. orientation fondamentale n°7) ; - Limiter l'imperméabilisation des sols et encourager les projets permettant de restaurer des capacités d'infiltration, à la fois pour limiter la pollution des eaux en temps de pluie et pour réduire les risques d'inondation dus au ruissellement (cf. orientations fondamentales n°5A et 8) ; - Protéger les milieux aquatiques (ripisylves, zones humides et espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques : cf. orientation fondamentale n°6), les zones de sauvegarde pour l'alimentation en eau potable (cf. disposition 5E-01) et les champs d'expansion des crues (cf. orientation fondamentale n°8) par l'application de zonages adaptés ; - S'appuyer sur des schémas « eau potable », « assainissement » et « pluvial » à jour, dans la mesure où les évolutions envisagées ont des incidences sur les systèmes d'eau et d'assainissement (cf. orientations fondamentales n°3 et 5A).
5a POURSUIVRE LES EFFORTS DE LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS D'ORIGINE DOMESTIQUE ET INDUSTRIELLE	Disposition 5A-01 Prévoir des dispositifs de réduction des pollutions garantissant l'atteinte et le maintien à long terme du bon état des eaux	L'atteinte du bon état des eaux rend nécessaire la non aggravation ou la résorption des différentes pressions polluantes qui sont à l'origine de la dégradation de l'état des eaux (pollutions domestiques et des activités économiques) les PLU doivent s'assurer du respect des réglementations sectorielles (directive eaux résiduaires urbaines « ERU », directive baignade, directive sur les eaux conchylicoles) et de l'objectif de non-dégradation des masses d'eau, en veillant en particulier à la maîtrise de l'impact cumulé de leurs rejets dans les masses d'eau.
	Disposition 5A-03 Réduire la pollution par temps de pluie en zone urbaine	L'objectif est de réduire les déversements d'eaux usées non traitées au niveau des déversoirs d'orage des systèmes d'assainissement. Les collectivités qui font l'objet de mesures de réduction de la pollution par les eaux pluviales prévues dans le cadre du programme de mesures élaborent un plan d'actions d'ici à fin 2018 afin d'atteindre ces objectifs pour 2021. Ce plan nécessite en premier lieu d'intégrer un volet « eaux pluviales » dans le schéma directeur d'assainissement.
	Disposition 5A-04 Éviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées	Aussi, le SDAGE fixe trois objectifs généraux : - Limiter l'imperméabilisation nouvelle des sols Cet objectif doit devenir une priorité, notamment pour les documents d'urbanisme lors des réflexions en amont de l'ouverture de zones à l'urbanisation. La limitation de l'imperméabilisation des sols peut prendre essentiellement deux formes : soit une réduction de l'artificialisation, c'est-à-dire du rythme auquel les espaces naturels, agricoles et forestiers sont reconvertis en zones urbanisées, soit l'utilisation des terrains déjà bâtis, par exemple des friches industrielles, pour accueillir de nouveaux projets d'urbanisation. - Réduire l'impact des nouveaux aménagements. Tout projet doit viser à minima la transparence hydraulique de son aménagement vis-à-vis du ruissellement des eaux pluviales en favorisant l'infiltration ou la rétention à la source (noues, bassins d'infiltration, chaussées drainantes, toitures végétalisées, etc.). L'infiltration est privilégiée dès lors que la nature des sols le permet et qu'elle est compatible avec les enjeux sanitaires et environnementaux du secteur (protection de la qualité des eaux souterraines, protection des captages d'eau potable...), à l'exception des dispositifs visant à la rétention des pollutions. Par ailleurs, dans les secteurs situés à l'amont de zones à risques naturels importants (inondation, érosion...), il faut prévenir les risques liés à un accroissement de l'imperméabilisation des sols. En ce sens, les nouveaux aménagements concernés doivent limiter leur débit de fuite lors d'une pluie centennale à une valeur de référence à définir en fonction des conditions locales. - Désimperméabiliser l'existant. Le SDAGE incite à ce que les documents de planification d'urbanisme (SCoT et PLU) prévoient, en compensation de l'ouverture de zones à l'urbanisation, la désimperméabilisations de surfaces déjà aménagées. Sous réserve de capacités techniques suffisantes en matière d'infiltration des sols, la surface cumulée des projets de désimperméabilisations visera à atteindre 150% de la nouvelle surface imperméabilisée suite aux décisions d'ouverture à l'urbanisation prévues dans le document de planification. La désimperméabilisations visée par le document d'urbanisme a vocation à être mise en œuvre par tout maître d'ouvrage public ou privé qui dispose de surfaces imperméabilisées (voiries, parking, zones d'activités, etc.). Par exemple, dans le cas de projets nouveaux situés sur du foncier déjà imperméabilisé, un objectif plus ambitieux que celui d'une simple transparence hydraulique peut être visé en proposant une meilleure infiltration ou rétention des eaux pluviales par rapport à la situation précédente
	Disposition 5A-06 Établir et mettre en œuvre des schémas directeurs d'assainissement qui intègrent les objectifs du SDAGE	Les collectivités responsables de l'assainissement élaborent un schéma directeur d'assainissement, tel que défini dans la disposition 5A-02, en prenant en compte les dispositions 5A-01 à 5A-05 ci-dessus. Les collectivités sont invitées à réviser et mettre à jour leur schéma directeur à l'occasion de l'élaboration ou de la révision des plans locaux d'urbanisme (PLU) ou des SCoT dès lors que celles-ci ont une incidence sur le système d'assainissement. Les zonages prévus par l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales (zones d'assainissement collectif, zones relevant de l'assainissement non collectif, zones de maîtrise de l'imperméabilisation des sols, zones de collecte, stockage et traitement des eaux pluviales et de ruissellement) sont élaborés ou mis à jour afin d'intégrer les dispositions des schémas directeurs. Les zonages de maîtrise de l'imperméabilisation des sols prévoient notamment des seuils d'imperméabilisation ou des valeurs limites de ruissellement admissibles.

Orientation fondamentale	Disposition	Elément à considérer dans notre démarche
5B – LUTTER CONTRE L'EUTROPHISATION DES MILIEUX AQUATIQUES	Disposition 5B-01 Anticiper pour assurer la non dégradation des milieux aquatiques fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation	Les SCoT et PLU soient adaptés en cas de croissance attendue de population de façon à ne pas accentuer ni les flux de pollutions ni les prélèvements d'eau susceptibles d'avoir un impact sur l'état trophique des eaux.
8 AUGMENTER LA SÉCURITÉ DES POPULATIONS EXPOSÉES AUX INONDATIONS EN TENANT COMPTE DU FONCTIONNEMENT NATUREL DES MILIEUX AQUATIQUES	Disposition 8-05 Limiter le ruissellement à la source	En milieu urbain comme en milieu rural, des mesures doivent être prises, notamment par les collectivités par le biais des documents et décisions d'urbanisme et d'aménagement du territoire, pour limiter les ruissellements à la source, y compris dans des secteurs hors risques mais dont toute modification du fonctionnement pourrait aggraver le risque en amont ou en aval. Ces mesures qui seront proportionnées aux enjeux du territoire doivent s'inscrire dans une démarche d'ensemble assise sur un diagnostic du fonctionnement des hydrosystèmes prenant en compte la totalité du bassin générateur du ruissellement, dont le territoire urbain vulnérable (« révélateur » car souvent situé en point bas) ne représente couramment qu'une petite partie. La limitation du ruissellement contribue également à favoriser l'infiltration nécessaire au bon rechargement des nappes. Aussi, en complément des dispositions 5A-03, 5A-04 et 5A-06 du SDAGE, il s'agit, notamment au travers des documents d'urbanisme, de : - Limiter l'imperméabilisation des sols et l'extension des surfaces imperméabilisées ; - Favoriser ou restaurer l'infiltration des eaux ; - Favoriser le recyclage des eaux de toiture ; - Favoriser les techniques alternatives de gestion des eaux de ruissellement (chaussées drainantes, parking en nid d'abeille, toitures végétalisées...) ; - Maîtriser le débit et l'écoulement des eaux pluviales, notamment en limitant l'apport direct des eaux pluviales au réseau ; - Préserver les éléments du paysage déterminants dans la maîtrise des écoulements, notamment au travers du maintien d'une couverture végétale suffisante et des zones tampons pour éviter l'érosion et l'aggravation des débits en période de crue ; - Préserver les fonctions hydrauliques des zones humides ; - Éviter le comblement, la dérivation et busage des vallons dits secs qui sont des axes d'écoulement préférentiel des eaux de ruissellement. Dans certains cas, l'infiltration n'est pas possible techniquement ou peut présenter des risques (instabilité des terrains, zones karstiques...). Il convient alors de favoriser la rétention des eaux. Les collectivités délimitent 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, telles que prévu à l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales. Il est recommandé que ce zonage soit mis en place, révisé et mis à jour à l'occasion de l'élaboration ou de la révision des documents d'urbanisme. Sans préjudice des éléments prévus par la disposition 5A-06 du SDAGE relative aux schémas directeurs d'assainissement, il est recommandé que ces schémas intègrent un volet « gestion des eaux pluviales » assis sur un diagnostic d'ensemble du fonctionnement des hydrosystèmes établi à une échelle pertinente pour tenir compte de l'incidence des écoulements entre l'amont et l'aval (bassin versant contributeur par exemple).

2.5 CONTRAT DE BAIE DE MARSEILLE

Dans le contrat de Baie de Marseille, l'enjeu en termes de gestion des eaux pluviales est triple : mieux réguler les entrées, lutter contre les eaux parasites sur le réseau unitaire et écrêter les débits de pointe sur le réseau sanitaire. La mise en œuvre d'une solution devra être pensée à l'échelle du bassin versant, en lien avec la gestion des eaux pluviales dont Marseille constitue en quelque sorte le réceptacle final.

Les objectifs et actions pour répondre à cet enjeu lié à la gestion des eaux pluviales sont :

- Mettre en place et réaliser un schéma directeur des eaux pluviales et des eaux usées
- Diagnostiquer et mettre en œuvre les solutions appropriées pour mieux réguler les entrées d'eau sur la station d'épuration de Marseille,
- Réduire les rejets directs et indirects en mer en améliorant le traitement des événements pluvieux et en réduisant les rejets polluants,

Le contrat de baie de Marseille dispose d'une fiche action intitulée : LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS PLUVIALES pour un montant de 2 500 000 €.

Les objectifs sont :

- Mettre en place et réaliser un schéma directeur des eaux pluviales et des eaux usées ;
- Réduire les rejets directs et indirects en mer en améliorant le traitement des événements pluvieux et en réduisant les rejets polluants.

Elle se décline en 4 actions :

- 501 étude pour la réalisation d'un SDEP sur MPM et bassin versant ;
- 502 étude pour la réalisation d'un SDEP sur GPMM ;
- 503 Amélioration de la gestion du ruissellement pluvial et des déjections équinées du centre équestre de Pastré ;
- 504 Accueil du dépotage des balayeuses de nettoyage des voiries sur le site adapté de Géolide.

2.6 CONTRAT DE RIVIERE DE L'HUVEAUNE

En termes de pluvial, le contrat rivière de l'Huveaune vise des objectifs de gestion de la qualité et de la quantité avec notamment :

- Objectif A-2 : lutter contre les pollutions domestiques notamment par temps de pluie
- Objectif A-4 : limiter les apports de contaminants par lessivage des surfaces imperméabilisées aux cours d'eau et sur le littoral
- Objectif D-1 : améliorer les connaissances et mettre en œuvre une politique de gestion des eaux de ruissellement à l'échelle du bassin versant

Le contrat de rivière dispose d'une fiche action spécifique : Action D 2.4

Objectif : privilégier le préventif au curatif gestion optimisée de l'eau dans une opération d'aménagement :

Intégrer le cycle global de l'eau dans l'acte d'aménager et de construire

Il s'agit de travailler dès la conception du projet à une approche globale des questions d'eau en intégrant plusieurs problématiques :

- Prendre en compte les risques inondation et les volumes d'eau à capter et adapter les modes de construction avec une perspective de valorisation de cette eau pour des usages couverts aujourd'hui par de l'eau potabilisée,
- Prévoir les dispositions techniques pour que les bâtiments puissent utiliser deux réseaux d'eau : eau brute et eau potable, en fonction des usages,
- Penser le traitement des eaux usagées dans une logique de gestion dans l'opération, et en lien avec les eaux de pluie.

Pour un projet l'intervention suivra les trois grandes étapes suivantes :

- Étape 1 : identifier le projet
- Étape 2 : réaliser la phase diagnostic
- Étape 3 : concevoir le projet en intégrant le cycle de l'eau

Conditions de mise en œuvre et faisabilité :

- Repérer un projet d'aménagement.
- Intégrer dans l'équipe de conception du projet une compétence ou plusieurs compétences spécifiques à chacune des problématiques.
- Intégrer un économiste en capacité d'évaluer les économies générées par une approche globale et les coûts évités.
- Préciser les préconisations dans le cadre du cahier des charges de cession des terrains pour les promoteurs et/ou aménageurs.
- Assurer un suivi de la réalisation tout au long du projet jusqu'à la réception des travaux.