



GESTION DURABLE DES EAUX PLUVIALES

Guide pratique

Faites de l'eau l'atout de vos projets

Janvier 2016

AVANT PROPOS

La gestion des eaux pluviales en milieu urbain s'est longtemps limitée à une approche hygiéniste. Il s'agissait avant tout de capter et d'évacuer l'eau le plus loin possible et au plus vite. Un modèle qui a démontré ses limites avec l'extension des constructions et l'imperméabilisation grandissante qui l'a accompagnée. L'augmentation du ruissellement a au fil du temps entraîné débordements de réseaux, pollution du milieu naturel et inondations dans les zones aval.



Par la suite, le développement des réseaux séparatifs et des bassins de retenue a apporté une première réponse à cette problématique mais une réponse encore insuffisante tant les efforts à faire pour enrayer la saturation des réseaux sont l'affaire de tous, à l'échelle de chacun.

Aujourd'hui, une autre conception de la gestion de l'eau de pluie s'impose. Minimiser, voire compenser les impacts du développement urbain sont devenus une nécessité. Limiter le ruissellement, retenir l'eau au plus près, favoriser l'infiltration, telles sont donc les clés d'un retour au cycle naturel de l'eau.

Ce Guide s'adresse à tous les acteurs de l'aménagement urbain : particuliers, aménageurs, maîtres d'œuvre, services techniques, bureau d'études... Il se veut comme une boîte à outils dédiée à la gestion respectueuse et durable de l'eau de pluie dans les projets d'aménagement.

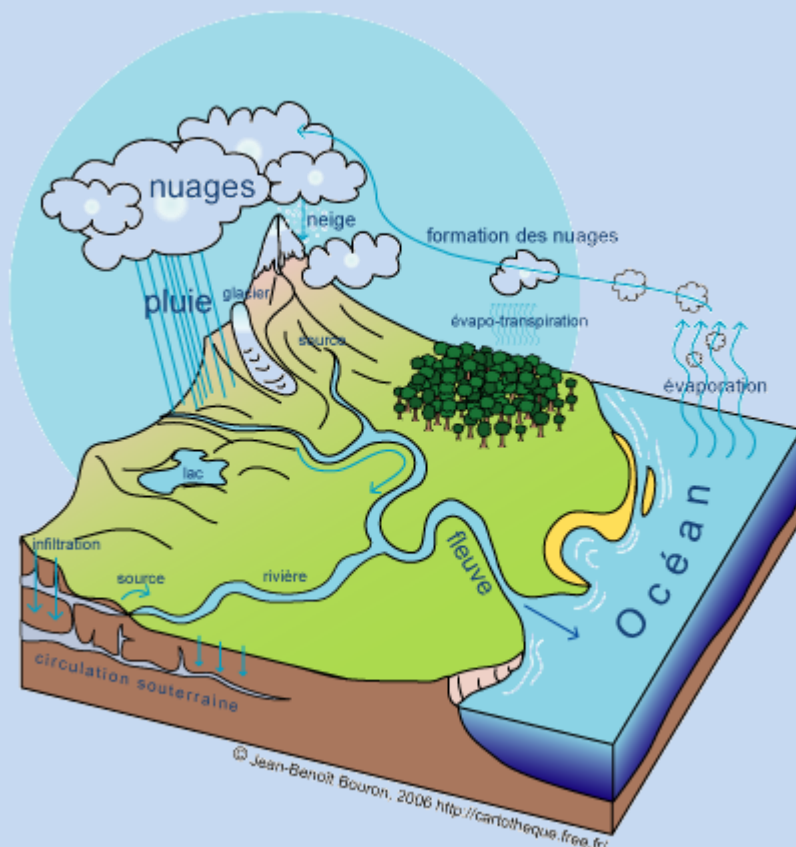
Mais loin de n'être qu'une contrainte supplémentaire pour un projet, elle peut et doit en être un atout...

TABLE DES MATIERES

I – LE CYCLE DE L'EAU PERTURBE	6
II – LE RESEAU SATURE	7
III – LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	7
3.1 – L'utilisation des eaux de pluie.....	7
3.2 – Les rejets d'eau pluviale.....	7
3.2.1 – Le retour au milieu naturel.....	7
3.2.2 – La réutilisation de l'eau de pluie	8
3.2.3 – Le raccordement au réseau.....	8
IV – LA LIMITATION DES REJETS, COMMENT ?	9
4.1 – Noues	9
4.2 – Tranchées drainantes ou d'infiltration.....	10
4.3 – Puits d'infiltration.....	10
4.4 – Revêtements poreux.....	11
4.5 – Bassins à ciel ouvert	12
4.6 – Les solutions enterrées	13
4.6.1 – Bassins enterrés	13
4.6.2 – SAUL	14
4.6.3 – Chaussée à structure réservoir.....	14
4.7 – Toitures réservoir.....	15
4.8 – Réguler le débit de fuite.....	15
V – CONCEVOIR SON PROJET	15
5.1 – Examiner les caractéristiques de la parcelle	16
5.2 – Calculer les volumes à traiter	16
5.3.1 – La surface active	16
5.3.2 – La pluie de référence.....	17
5.4 – Choisir la technique adaptée et dimensionner l'ouvrage	17
5.4.1 – L'infiltration est possible ($K > 10^{-5}$ m/s)	17
5.4.2 – L'infiltration n'est pas possible ($K < 10^{-5}$ m/s)	18
5.5 – Outils	18
VI – RESSOURCES	19
6.1 – Bibliographie	19
6.2 – Internet	19

I – LE CYCLE DE L'EAU PERTURBE

Le cycle naturel de l'eau consiste en une succession de phénomènes visibles et invisibles dont les précipitations atmosphériques, constituées principalement d'eau de pluie, sont un des éléments majeurs. Dans les conditions naturelles, cette eau est **captée par les végétaux** avant de retourner à l'atmosphère sous forme gazeuse par "évapotranspiration" des plantes, **rejoint la nappe** par infiltration dans le sol ou, lorsque les capacités de ce dernier ne le permettent pas ou plus, **ruisselle et rejoint les cours d'eau**. C'est ce subtil équilibre entre évapotranspiration, infiltration et ruissellement que le développement urbain est venu perturber.



L'imperméabilisation des surfaces a en effet entraîné des conséquences majeures :

- la **diminution de l'alimentation des nappes** par infiltration,
- l'**aggravation des inondations** par l'augmentation des vitesses et des quantités d'eau ruisselée,
- la création de microclimats aux **températures plus élevées dans les zones urbaines** où la végétation est rare induisant une diminution de l'évapotranspiration,
- la **pollution des milieux superficiels** par lessivage des sols.

II – LE RESEAU SATURE

Quelles que soient les communes concernées, les capacités d'écoulement des réseaux d'assainissement ne sont pas illimitées. De violents orages peuvent ainsi entraîner débordements de réseaux et inondations des parties enterrées.



Rue Charles Péguy à MOULINS

Le redimensionnement des canalisations n'est dans la plupart des cas, pas une solution adaptée : les coûts à supporter pour ces travaux seraient colossaux pour une efficacité limitée. Par ailleurs, ces travaux n'auraient aucune influence bénéfique sur les conséquences néfastes de la modification du cycle de l'eau.

Des solutions doivent donc être trouvées ailleurs : par la limitation des surfaces imperméabilisées et la mise en place de solutions compensatoires de gestion de l'eau de pluie.

III – LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE

3.1 – L'UTILISATION DES EAUX DE PLUIE

Les articles 640, 641 et 681 du **code civil** posent le statut des eaux pluviales :

- l'instauration d'une servitude légale d'écoulement naturel mais l'interdiction d'aggravation de cet écoulement naturel sur les fonds inférieurs,
- un droit de propriété et une liberté d'usage pour le propriétaire du fond,
- l'interdiction de faire s'écouler les eaux de pluie sur la propriété voisine. Celles-ci devant être conservées ou s'écouler sur la voie publique.

3.2 – LES REJETS D'EAU PLUVIALE

3.2.1 – LE RETOUR AU MILIEU NATUREL

Les articles L.214-12 à L.214-4 du **code de l'environnement** instaurent un régime d'autorisation ou de déclaration pour les opérations susceptibles d'avoir un impact sur les ressources en eau ou sur les milieux aquatiques. Ces articles renvoient à la nomenclature figurant en annexe de l'article R.214-1 du même code.

Concernant les rejets d'eau pluviale, les projets d'aménagement supérieurs à un hectare rejetant leurs eaux pluviales dans le milieu naturel sont concernés (rubrique 2.1.5.0).

3.2.2 – LA REUTILISATION DE L'EAU DE PLUIE

L'article 200quater du **code général des impôts** prévoit un crédit d'impôt de 15 % du montant des équipements éligibles pour l'installation d'équipements de récupération et de traitement des eaux pluviales.

L'arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments (toilettes, lavage...) fixe les conditions techniques de mise en œuvre de tels équipements.

3.2.3 – LE RACCORDEMENT AU RESEAU

3.2.3.1 – ASPECTS TECHNIQUES

L'article L.1331-1 du **code de la santé publique** donne la possibilité aux communes de fixer des prescriptions techniques pour la réalisation des raccordements des immeubles au réseau public de collecte des eaux usées et des eaux pluviales.

Le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux** (SDAGE) est un document de planification fixant, pour chaque bassin hydrographique, les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau dans l'intérêt général et dans le respect des principes de la réglementation (www.eaufrance.fr). Ce document s'impose aux décisions administratives en matière de police des eaux, notamment l'instruction des déclarations et autorisations administratives (rejets, urbanisme...).

En matière de réduction des rejets d'eau pluviale dans les réseaux d'assainissement, le SDAGE du bassin Loire-Bretagne impose les débits de fuite limite suivants :

- 20 l/s pour les projets d'aménagement couvrant une superficie de 1 à 7ha
- 3 l/s/ha pour les projets couvrant une superficie supérieure à 7ha

Le **règlement général d'assainissement** est le document régissant les relations entre Moulins Communauté et les usagers du service public de l'Assainissement collectif....

Un grand principe : la collectivité n'a aucune obligation de collecter les eaux pluviales. Selon les règles fixées notamment par le code civil, il appartient aux propriétaires de gérer les eaux de pluie tombant sur leurs fonds. La Communauté d'agglomération de Moulins incite donc les propriétaires, lorsque cela est possible et que les conditions réglementaires sont respectées, à rejeter les eaux pluviales dans le milieu naturel.

Lorsque cela est impossible et en présence d'un réseau de collecte, la Communauté d'agglomération autorise les raccordements mais à la condition que le débit des rejets soit limité à **2l/s/ha**. Pour cela, il est nécessaire que les aménageurs mettent en place des ouvrages de régulation.

3.2.3.2 – ASPECTS FINANCIERS

Les articles L.2333-97 à L.2333-101 du **Code général des Collectivités Territoriales** donnent la possibilité aux collectivités de mettre en place une taxe « eaux pluviales » indexée sur les surfaces imperméabilisées. Cette taxe est destinée à financer les infrastructures publiques de gestion des eaux pluviales.

IV – LA LIMITATION DES REJETS, COMMENT ?

Face à la prise de conscience des opérateurs quant à la nécessité de parvenir à une gestion durable de l'eau de pluie, de nombreuses techniques d'aménagement ont vu le jour. Ces techniques, dites « techniques alternatives » ont pour but de limiter les rejets aux réseaux de collecte. Leur diversité permet un vaste domaine d'application, que ce soit pour les espaces publics ou les espaces privés, des plus grands projets aux plus petits.

Revenir au plus près du cycle naturel de l'eau en favorisant l'infiltration si le terrain le permet ou différer les rejets dans les collecteurs dans le cas contraire, tels sont les deux grands principes des techniques alternatives. Des techniques qui peuvent être intégrées aux espaces verts, plus généralement à tous les espaces publics.

La présente partie a pour objet de dresser un panorama succinct et relativement exhaustif des techniques existant à ce jour avec leurs avantages et leurs inconvénients. Pour ce qui est des éléments de conception, de nombreuses fiches techniques existent dans la bibliographie ainsi que sur les sites internet consacrés aux techniques alternatives (voir partie « Ressources »).

4.1 – NOUES

Technique connue d'intégration aux espaces verts, la noue peut cumuler deux fonctions : infiltration et/ou rétention.

La noue consiste en un large fossé peu profond à l'entretien facilité par la faible pente de ses talus. Facile à végétaliser, la noue s'intègre parfaitement aux espaces verts des projets. Elle est également de plus en plus utilisée sur le pourtour des parkings.



Crédit photo ATM



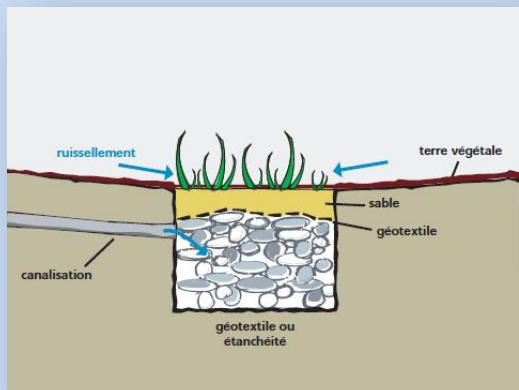
Crédit photo ATM

Sur terrain perméable, la noue peut être fermée. Son correct dimensionnement permet l'infiltration des eaux de pluie dont elle est alimentée soit par ruissellement direct, soit par des canalisations. Sur terrain peu perméable, elle peut infiltrer une partie des eaux et stocker l'autre de manière à permettre le rejet à débit limité dans un exutoire, le drainage est également une alternative.

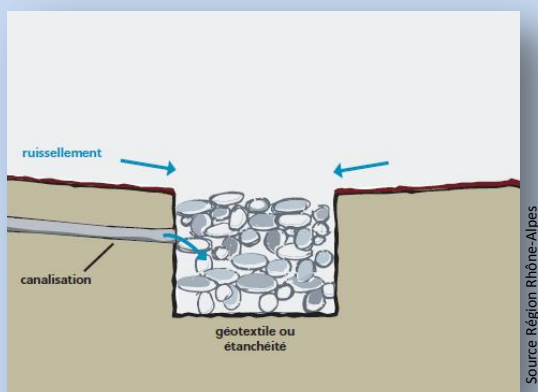
De conception simple et peu coûteuse, les noues ont également l'avantage de participer à la dépollution des eaux de ruissellement.

4.2 – TRANCHEES DRAINANTES OU D'INFILTRATION

Ce sont des ouvrages linéaires peu profonds constitués de matériaux poreux (graviers, galets...) alimentés par des canalisations ou par ruissellement direct (parkings, espaces piétonniers). Ces ouvrages peuvent être revêtus pour y créer espaces piétons ou accotements non soumis aux charges lourdes.



Tranchée végétalisée



Tranchée non couverte

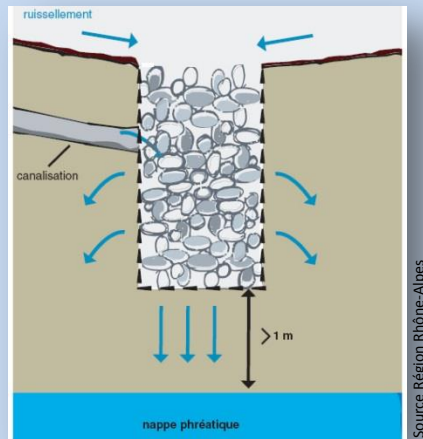


En terrain perméable, les tranchées d'infiltration permettent à l'eau de retourner au sous-sol. En terrain peu perméable, les tranchées drainantes font office d'ouvrage de stockage. Elles sont alors équipées d'un drain afin de permettre le rejet à débit limité vers un exutoire. Ces deux techniques peuvent aisément se combiner pour des terrains à perméabilité moyenne.

Comme pour les noues, il s'agit d'ouvrages simples à concevoir et qui participent à la dépollution des eaux de ruissellement.

4.3 – PUIITS D'INFILTRATION

Le puits d'infiltration est un ouvrage ponctuel de profondeur variable, rempli ou non de matériau poreux, utilisé pour permettre l'infiltration des eaux de ruissellement dans les couches perméables du sous-sol. Au vu de ces faibles capacités de stockage, cette technique doit être exclusivement réservée aux sols dont les capacités d'infiltration sont démontrées par une étude hydrogéologique.

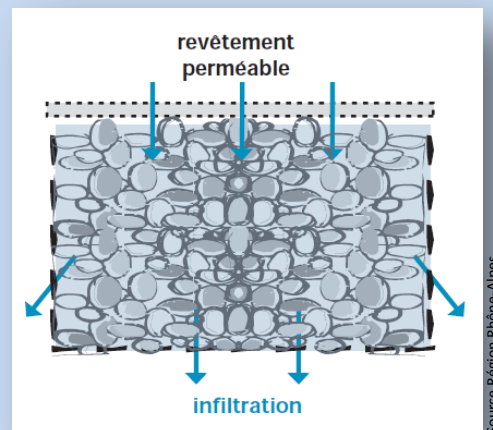


Si les conditions sont réunies, la conception de cet ouvrage est assez simple. Des règles strictes de mise en œuvre doivent cependant être respectées afin de limiter les risques de pollution de la nappe (distance minimale à respecter entre le fond de l'ouvrage et le toit de la nappe) et de parer au colmatage du puits (association à un dispositif de décantation préalable).

Un tel ouvrage doit également faire l'objet d'un entretien régulier.

4.4 – REVETEMENTS POREUX

Grace à ces revêtements, l'eau de pluie peut s'infiltrer directement là où elle tombe. Le premier but de gestion durable est atteint : limiter le ruissellement. Il s'agit ensuite d'évacuer cette eau : soit par infiltration si le sous-sol le permet, soit en couplant cette technique à une autre pour un rejet à débit régulé (structure réservoir, bassin enterré, SAUL...).



Cette technique présente l'avantage d'être parfaitement intégrable aux aménagements urbains classiques grâce à des solutions diverses : pavés et dalles, poreux ou non (l'infiltration se fait alors par les joints), dalles engazonnées, matériaux de carrière, bétons bitumineux, etc.

4.5 – BASSINS A CIEL OUVERT

Les bassins sont principalement des ouvrages de stockage avant rejet à débit limité vers l'exutoire. Toutefois, si les conditions de sol le permettent, ils peuvent également être utilisés pour l'infiltration.

Qu'ils soient « secs » ou « en eau », il est nécessaire de bien concevoir et aménager ces ouvrages afin qu'ils participent à l'agrément des parcelles où ils sont implantés et ne soient pas à l'origine de nuisances (friches, gîtes à moustiques, etc.). Bien agrémentés par une végétation hydrophile ou aquatique, ces ouvrages participent à l'amélioration du cadre de vie.

Les bassins secs se remplissent par l'intermédiaire de canalisations lors de l'épisode pluvieux et se vidangent entièrement dans les heures qui suivent sa fin. Leur conception doit permettre leur fréquentation en dehors des épisodes pluvieux (jardin d'agrément, plaine de jeux, etc.), une montée des eaux lente et limitée à l'occasion de la pluie et un ressuyage total en quelques heures après la fin de l'épisode.



Crédit photo ATM



Crédit photo ATM

Un parking, une place peuvent être judicieusement conçu de manière à pouvoir être inondés sur quelques centimètres, ils se transforment alors en bassin de stockage à ciel ouvert.



Crédit photo ATM



Crédit photo ATM

Les bassins en eau utilisent le volume de marnage (entre leur niveau bas et leur niveau de trop plein) afin de stocker temporairement les eaux de ruissellement avant rejet vers l'exutoire à débit limité. Dans ce cas, l'ouvrage de régulation est étudié pour ménager cette hauteur d'eau entre les deux niveaux, c'est ce qui est couramment appelé niveau de marnage.



4.6 – LES SOLUTIONS ENTERREES

Les systèmes enterrés doivent être réservés au cas où l'infiltration ou la rétention en surface ne sont pas possibles. Plus coûteux ces ouvrages permettent toutefois de s'affranchir de certaines contraintes d'emprise car ils peuvent être positionnés sous une surface revêtue, circulée ou non. Les procédés sont divers.

Ces solutions nécessitent la mise en place d'ouvrages de pré-stockage destinés à limiter les opérations de nettoyage en retenant les matières véhiculées par les eaux de ruissellement.

4.6.1 – BASSINS ENTERRES

Les eaux de ruissellement sont amenées par des canalisations dans des bassins enterrés dont le système de vidange (orifice calibré, vortex, etc.) permet un rejet à débit régulé. Utilisés en priorité comme des ouvrages de rétention, ils peuvent également servir au stockage d'eau de pluie destinée à être réutilisée (lavage des chaussées, arrosage, etc.).



Bassin de rétention, parking de la gare, rue Denis Papin à MOULINS

Il existe différentes solutions préfabriquées permettant la réalisation de bassins enterrés : cuves en acier galvanisé, béton, canalisations surdimensionnées, etc.

4.6.2 – SAUL

Les Structures Alvéolaires Ultralégères ou SAUL sont des structures modulaires en matières plastiques à fort indice de vide. Leur modularité associée à leur forte résistance mécanique leur permet un domaine d'emploi plus vaste que les bassins enterrés.



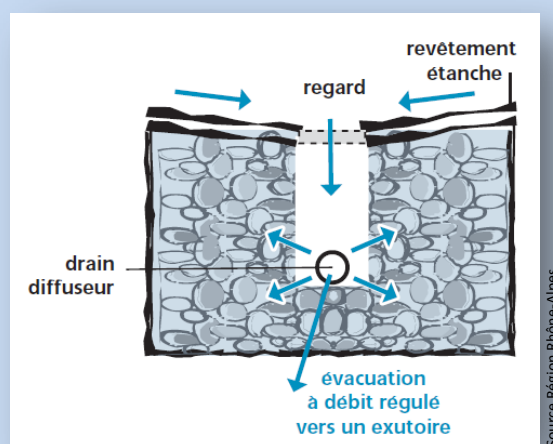
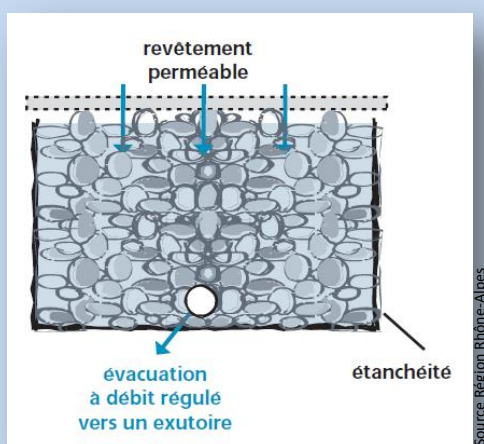
Bassin de rétention, parking de la gare, rue Marcelin Desboutin à MOULINS

Ces structures doivent être juxtaposées à un ouvrage de régulation.

4.6.3 – CHAUSSEE A STRUCTURE RESERVOIR

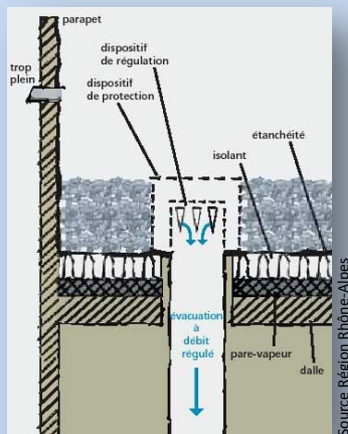
L'eau de ruissellement est ici stockée provisoirement dans le corps de la chaussée qui est constitué de matériaux poreux naturels ou préfabriqués. Il existe différents moyen d'alimenter la structure réservoir : revêtement perméable, tranchées d'infiltration adjacentes, avaloirs, etc.

L'eau est ensuite évacuée, soit par infiltration dans le sol, soit par un drain lui-même raccordé à un ouvrage de régulation.



4.7 – TOITURES RESERVOIR

L'eau est retenue provisoirement sur les toitures plates ou à faible pente. Le stockage se fait sur quelques centimètres grâce aux acrotères (parapets). Elle est ensuite évacuée par un dispositif de régulation. Une partie peut être absorbée (toitures végétalisées) ou s'évaporer.



Toiture végétalisée de la Médiathèque communautaire à MOULINS

Ce dispositif ne nécessitant aucun ouvrage de collecte est peu coûteux mais demande une réalisation minutieuse par un professionnel qualifié.

4.8 – REGULER LE DEBIT DE FUITE

Lorsque l'évacuation totale de l'eau de pluie par le sol n'est pas possible (terrain à perméabilité limitée), il est nécessaire de recourir au stockage avant rejet à débit limité vers un exutoire. Or il n'y a de bon ouvrage de stockage que si son système de vidange est correctement conçu et utilisé.

Différents systèmes de limitation de débit existent. Toutefois, pour les petits débits ($< 5 \text{ l/s}$), l'**orifice calibré** semble être la meilleure solution : simple de conception et peu onéreuse. Il s'agit tout simplement d'évacuer l'eau par un orifice dont le diamètre est calculé en fonction de la hauteur d'eau maximum présente dans l'ouvrage de stockage (voir fiche de calcul §5.5). Concrètement, un tel système de régulation peut se traduire par une plaque perforée en PVC ou en acier galvanisé placée dans un regard.

Parmi les systèmes existants, le **régulateur à effet vortex** peut convenir pour de faibles débits. Il présente l'avantage de ne nécessiter aucun calcul puisque chaque dispositif est calibré pour un seul débit de fuite.

Enfin, d'autres systèmes peuvent être mis en œuvre mais sont plus dédiés aux débits supérieurs à 5 l/s : **seuils flottants** ou les **vannes guillotines à flotteur**.

N.B. : Ces systèmes de régulations nécessitent un entretien régulier afin de conserver leurs capacités d'évacuation.

V – CONCEVOIR SON PROJET

Chaque projet doit faire l'objet d'une approche transversale qui nécessite une collaboration de tous les acteurs dès les premières esquisses, des acteurs multiples touchés par différents aspects : hydraulique bien sûr, mais aussi paysager, social ou économique.

D'une manière générale, chaque projet devra suivre un précepte de base : moins de surface imperméabilisée = moins d'eau de ruissellement.

La limitation des espaces imperméabilisés doit donc être recherchée avant tout en maximisant les surfaces d'espaces verts et/ou en optant pour des revêtements poreux pour les zones de cheminement.

Pour l'évacuation des eaux de ruissellement, les techniques d'infiltration devront être privilégiées dès que le terrain s'y prêtera. Dans le cas contraire, il s'agira de prévoir un ouvrage de stockage-restitution à débit limité.

5.1 – EXAMINER LES CARACTERISTIQUES DE LA PARCELLE

La parcelle concernée par le projet doit faire l'objet d'un examen préalable minutieux : mettre en évidence le cheminement actuel de l'eau, déterminer les possibilités futures, tels sont les buts qui doivent être poursuivis. Pente, présence d'exutoire, de zone d'infiltration naturelle sont donc autant d'éléments qui doivent être pris en compte.

Mais il est une donnée essentielle nécessaire à connaître avant l'élaboration de tout projet : la perméabilité du sol. C'est pourquoi il est essentiel que chaque terrain concerné fasse l'objet d'une étude d'infiltration.

Pour les petits projets (construction d'un pavillon), un essai Porchet « simplifié » peut être réalisé au minimum. Pour les projets plus conséquents, il est absolument nécessaire que la faisabilité des ouvrages soit confirmée par une étude de sol complète.

De telles études sont primordiales et utiles. Réalisées avec sérieux, elles orientent le maître d'ouvrage vers les solutions techniques les plus pertinentes et avantageuses d'un point de vue économique.

Méthodologie simplifiée de l'essai Porchet :

- Creuser un trou de 30 cm par 30 cm sur une profondeur de 50 cm minimum
- Pendant 4 heures, maintenir un niveau d'eau constant dans ce trou sur une hauteur de 30 cm afin que le sol se sature en eau.
- Après 4 heures, cesser l'alimentation en eau et mesurer la hauteur d'eau infiltrée en 10 minutes (h en cm).

Le coefficient de perméabilité K est alors déterminé par la formule :

$$K \text{ (mm/h)} = (S \times h \times 60) / S_m$$

ou

$$K \text{ (m/s)} = (S \times h \times 60) / (3,6 \cdot 10^6 \times S_m)$$

S : surface du trou en $m^2 = 0,09 \text{ m}^2$

S_m : surface mouillée en $m^2 = 0,45 \text{ m}^2$

h : hauteur d'eau infiltrée en 10 minutes (en cm)

Le sol sera considéré comme **favorable à l'infiltration** dans le cas où K sera supérieur à 40 mm/h (ou à 10^{-5} m/s)

5.2 – CALCULER LES VOLUMES A TRAITER

5.3.1 – LA SURFACE ACTIVE

Chaque type de revêtement ne génère pas les mêmes quantités d'eau pour une pluie donnée car chacun d'eux dispose de son propre coefficient de ruissellement. Ce coefficient traduit les capacités d'un revêtement à absorber une partie des précipitations. En effet, si une surface imperméable engendrera un volume de ruissellement équivalent à 95 % des précipitations, cette valeur baissera à 10 % avec un espace vert.

A l'aide des surfaces de chaque type de revêtement et des coefficients de ruissellement correspondants, il est aisé de calculer la surface dite « active » du projet, c'est-à-dire celle générant 100% de ruissellement.

Ex : Projet de 1800 m^2 dont 400 m^2 de toiture (coef. 0,95), 1 000 m^2 de parking (coef. 0,95), 300 m^2 d'espace verts (coef. 0,1) et 100 m^2 d'allée en stabilisé (coef. 0,4)

$$\text{Surface active} = (400+1000) \times 0,95 + 300 \times 0,1 + 100 \times 0,4 = 1\,400 \text{ m}^2$$

A l'aide du calcul de la surface active, il est ensuite possible de calculer les volumes d'eau potentiellement générés par une pluie dont l'occurrence ne sera jamais inférieure à 10 ans.

5.3.2 – LA PLUIE DE REFERENCE

La pluie référence prise en compte par Moulins Communauté dans ses calculs est la pluie décennale de 30 minutes. D'après les coefficients de calcul fournis par Météo France, cette pluie génère une quantité de précipitations de 26 l/m² (loi de Montana).

N.B. : Bien entendu, il est permis aux maitres d'ouvrages d'utiliser une pluie plus défavorable.

C'est cette valeur, combinée à la surface active, qui permettra de calculer le volume d'eau à traiter (infiltrer ou retenir).

Ex : Pour une surface active de 1400m², le volume d'eau à traiter sera :

$$V = 1400 \times 0,026 = 36,4 \text{ m}^3$$

5.4 – CHOISIR LA TECHNIQUE ADAPTEE ET DIMENSIONNER L'OUVRAGE

Ce choix doit être plus qu'un choix basé sur des considérations techniques et économiques. Qualité architecturale, usages, amélioration du cadre de vie, etc., sont autant d'éléments qui doivent être intégrés à la réflexion.

En fonction des résultats de l'étude de perméabilité, des volumes d'eau générés par le projet et des caractéristiques de la parcelle, il s'agit alors de faire le choix de la technique la plus adaptée tout en sachant que ce choix peut s'inscrire au pluriel, les techniques alternatives se combinant aisément.

5.4.1 – L'INFILTRATION EST POSSIBLE ($K > 10^{-5}$ M/S)

L'ouvrage doit être dimensionné à l'aide des résultats des tests de perméabilité. Il s'agit de vérifier que les caractéristiques de l'ouvrage prévu sont compatibles au projet et aux conditions d'évacuation de l'eau par le sol.

Ex : Pour $K = 5.10^{-4}$ m/s (1800 mm/h), une surface d'infiltration de 8 m² (S_i) sera en capacité d'évacuer le débit Q_f suivant :

$$Q_f = S_i \times K = 0,004 \text{ m}^3/\text{s} \text{ soit } 4 \text{ litres par seconde.}$$

Les différentes techniques d'infiltration en un coup d'œil :

Technique	Conception et réalisation	Intégration paysagère	Entretien		Emprise foncière	Coûts
			Facilité	Fréquence		
Noues	++++	++++	+++	+	-	++++
Tranchées	+++	+++	+	++	+	+++
Puits	+	0	++	+	++	++
Structures poreuses	-	+	++	+	++++	-

NB : En plus de leur coût intrinsèque, les techniques d'infiltrations présentent souvent l'avantage de limiter le coût des infrastructures connexes en permettant la suppression des bordures, grilles et canalisations.

5.4.2 – L'INFILTRATION N'EST PAS POSSIBLE ($K < 10^{-5}$ M/S)

Une technique de stockage/restitution à débit limité doit être mise en œuvre. Pour ce type de solution, la capacité de stockage est calculée en fonction du débit de fuite admissible.

Ex : Pour un volume d'eau à traiter de $36,4 \text{ m}^3$ avec un débit de fuite autorisé de 2 l/s (ou $3,6 \text{ m}^3/30 \text{ minutes}$), la capacité utile de l'ouvrage de stockage sera au minimum de :

$$V = 36,4 - 3,6 = 32,8 \text{ m}^3 \text{ arrondis à } 33 \text{ m}^3$$

Pour de tels projets, la régulation du débit est cruciale. L'ouvrage assurant cette fonction est souvent le plus délicat à concevoir. Ne le négligez pas : privilégiez un système fiable et éprouvé, à l'entretien facilité.

Les différentes techniques de stockage/restitution en un coup d'œil :

Technique	Conception et réalisation	Intégration paysagère	Entretien		Emprise foncière	Coûts
			Facilité	Fréquence		
Bassin à ciel ouvert	++	+++	+++	+	--	++
Bassin enterré	--	0	-	++	+++	--
SAUL	+	0	+	++	+++	--
Chaussée réservoir	-	0	+	+++	++++	--
Toiture réservoir	+	0	++	++	++++	++

5.5 – OUTILS

Moulins Communauté met à disposition des maîtres d'ouvrages une fiche de calcul permettant, de calculer simplement le **volume d'eau ruisselé** pour une pluie d'occurrence décennale ainsi que le **volume à stocker** dans le cas d'un raccordement au réseau à débit limité. Cette fiche permet également de calculer le **diamètre de l'orifice de vidange** d'un ouvrage de stockage/restitution ou de calculer le **coefficient de perméabilité** d'un sol suite à un essai Porchet.

GESTION DES EAUX PLUVIALES DES PROJETS AUGMENTANT LA SURFACE IMPERMÉABILISÉE
(Ann. 27.2. du Règlement Général d'Assainissement)

FICHE DE CALCUL

ADRESSE DU PROJET : _____

DEMANDEUR : _____

CONTRAIANTE DU PROJET : _____

REPRÉSENTANT COMMUNAUTAIRE : _____

PC / PA N° : _____

CAUSES

Débit de fuite admis (l/s) : $Q_f = 2 \text{ l/s}$ (12)

Épaisseur de la dalle (cm) : $e = 20 \text{ cm}$ (13)

Surface imperméabilisée (m²) : $S_i = 100$ (14)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (15)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (16)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (17)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (18)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (19)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (20)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (21)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (22)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (23)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (24)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (25)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (26)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (27)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (28)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (29)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (30)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (31)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (32)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (33)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (34)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (35)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (36)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (37)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (38)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (39)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (40)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (41)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (42)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (43)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (44)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (45)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (46)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (47)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (48)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (49)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (50)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (51)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (52)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (53)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (54)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (55)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (56)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (57)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (58)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (59)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (60)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (61)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (62)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (63)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (64)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (65)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (66)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (67)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (68)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (69)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (70)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (71)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (72)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (73)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (74)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (75)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (76)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (77)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (78)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (79)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (80)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (81)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (82)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (83)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (84)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (85)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (86)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (87)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (88)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (89)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (90)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (91)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (92)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (93)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (94)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (95)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (96)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (97)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (98)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (99)

Surface de la dalle (m²) : $S_d = 100$ (100)

Téléchargez-la sur

<http://www.agglo-moulins.fr/Media/Files/Fiches-de-calcul-des-ouvrages-de-retention>

Renseigner les champs, elle calcule tout pour vous !

NB : ce document doit être fourni avec toute demande de permis de construire prévoyant un raccordement au réseau de collecte.

VI – RESSOURCES

6.1 – BIBLIOGRAPHIE

- *La ville et son assainissement: principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau* (CERTU, CD Rom – 2003)
- *Vers une nouvelle politique de l'aménagement urbain par temps de pluie* (Agence de l'Eau Artois-Picardie – 2004)
- *Etat de l'art sur la gestion urbaine des eaux pluviales et leur valorisation* (B. CHOCAT, ONEMA- Office International de l'Eau – 2008)
- Techniques alternatives en assainissement pluvial : choix conception, réalisation et entretien (Y. AZZOUT, S. BARRAUD, F.N. CRES, E. ALFAKIH – 1994)

6.2 – INTERNET

- Communauté d'agglomération de Moulins :

www.agglo-moulins.fr/VIVRE/Environnement/Assainissement-collectif
- Association pour le Développement Opérationnel et la Promotion des Techniques Alternatives en matière d'eaux pluviales (ADOPTA) :

www.adopta.fr
- Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) :

www.onema.fr
- EauFrance, le portail de l'Eau

www.eaufrance.fr
- Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les infrastructures et l'Eau (GRAIE)

www.graie.org
- Office international de l'Eau

www.eaudanslaville.fr



Communauté d'Agglomération de Moulins
8, place Maréchal de Lattre de Tassigny – BP 1625 – 03016 MOULINS Cedex
tél. : 04 70 48 54 54 – fax : 04 70 48 54 49 – e-mail : contact.agglo@agglo-moulins.fr