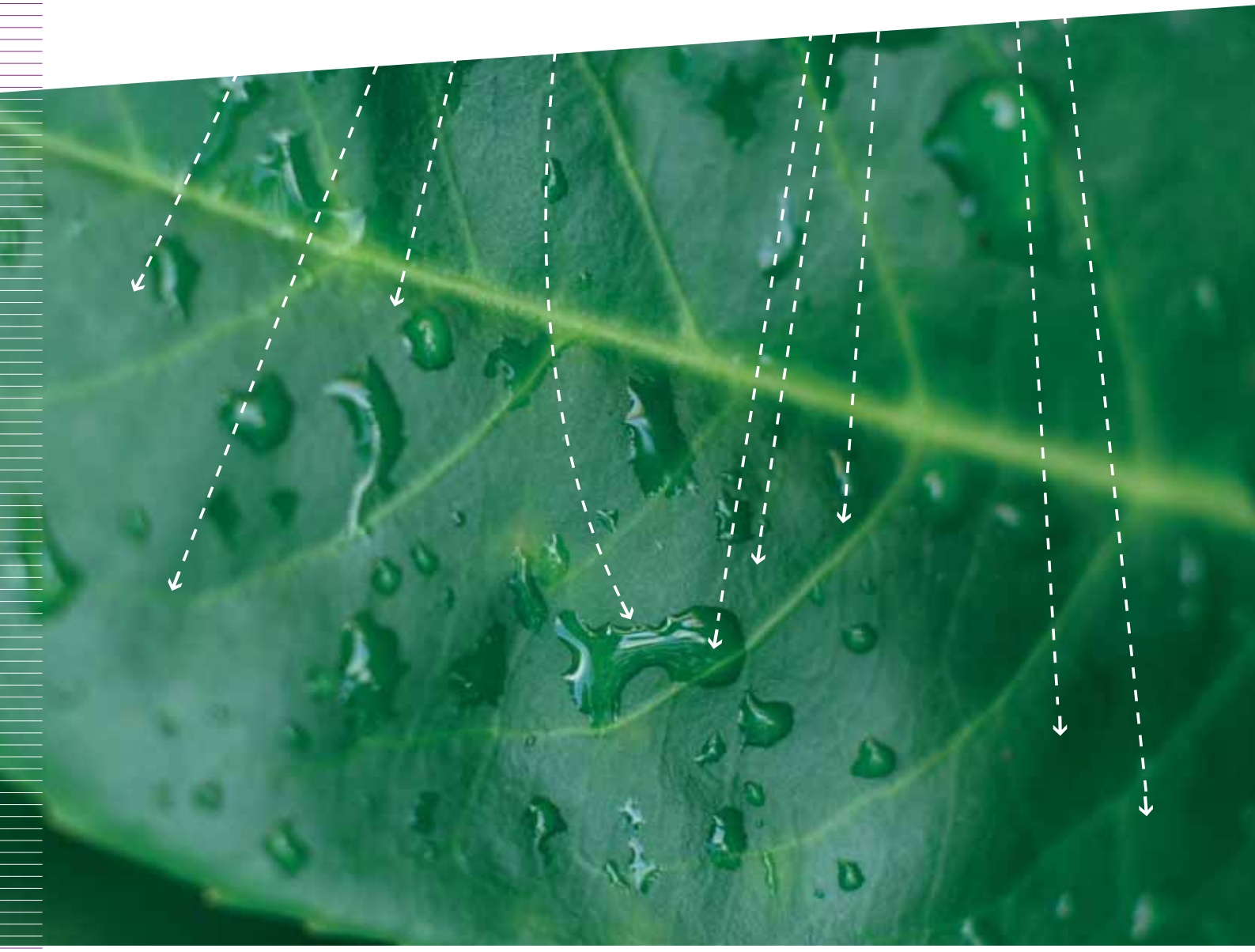
Région RhôneAlpes

LA CITOYENNE



Pour la **gestion** des **eaux pluviales**

Stratégie et solutions techniques

SOMMAIRE

L'évolution des concepts 02

Les enjeux de la gestion intégrée des eaux pluviales 04

Les interventions traditionnelles sur le cycle de l'eau 06

Les principes d'une gestion intégrée de l'eau 08

Des acteurs nombreux, des responsabilités partagées 10

Le cadre réglementaire 11

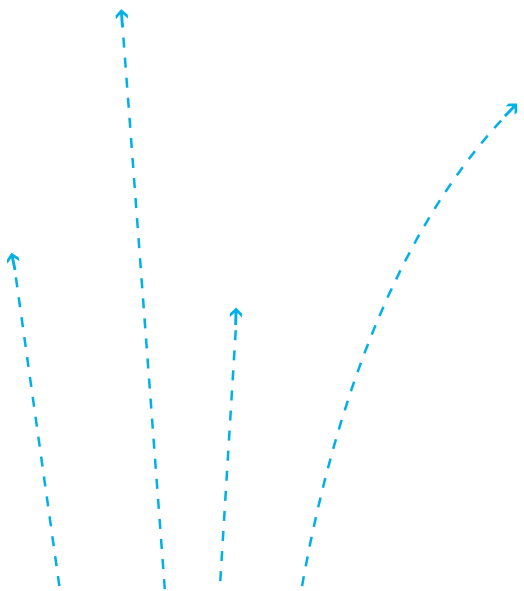
Les clés d'un aménagement réussi 12

Lyon-Porte des Alpes : un modèle de gestion globale des eaux pluviales 14

Beynost : concilier prévention des inondations et aménagement urbain 16

Les fiches techniques 18
- Les micro-techniques
- Les toitures stockantes
- Les fossés et les noues
- Les tranchées
- Les puits
- Les structures réservoirs
- Les bassins de retenue et bassins d'infiltration

Pour en savoir plus 28



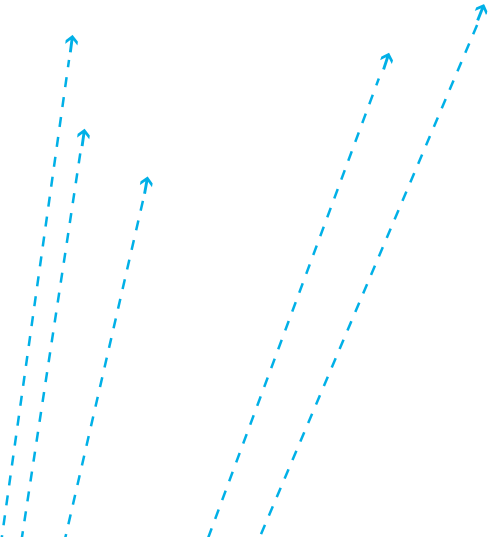
ÉDITO

Pour les élus locaux, les eaux pluviales sont l'un des éléments majeurs à maîtriser dans la planification et l'aménagement de leur territoire. Les enjeux sont de trois types :
– Limiter les risques d'inondation ;
– Préserver les ressources en eau et les milieux naturels des risques de pollution ;
– Aménager l'espace en intégrant les deux risques précédents.

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

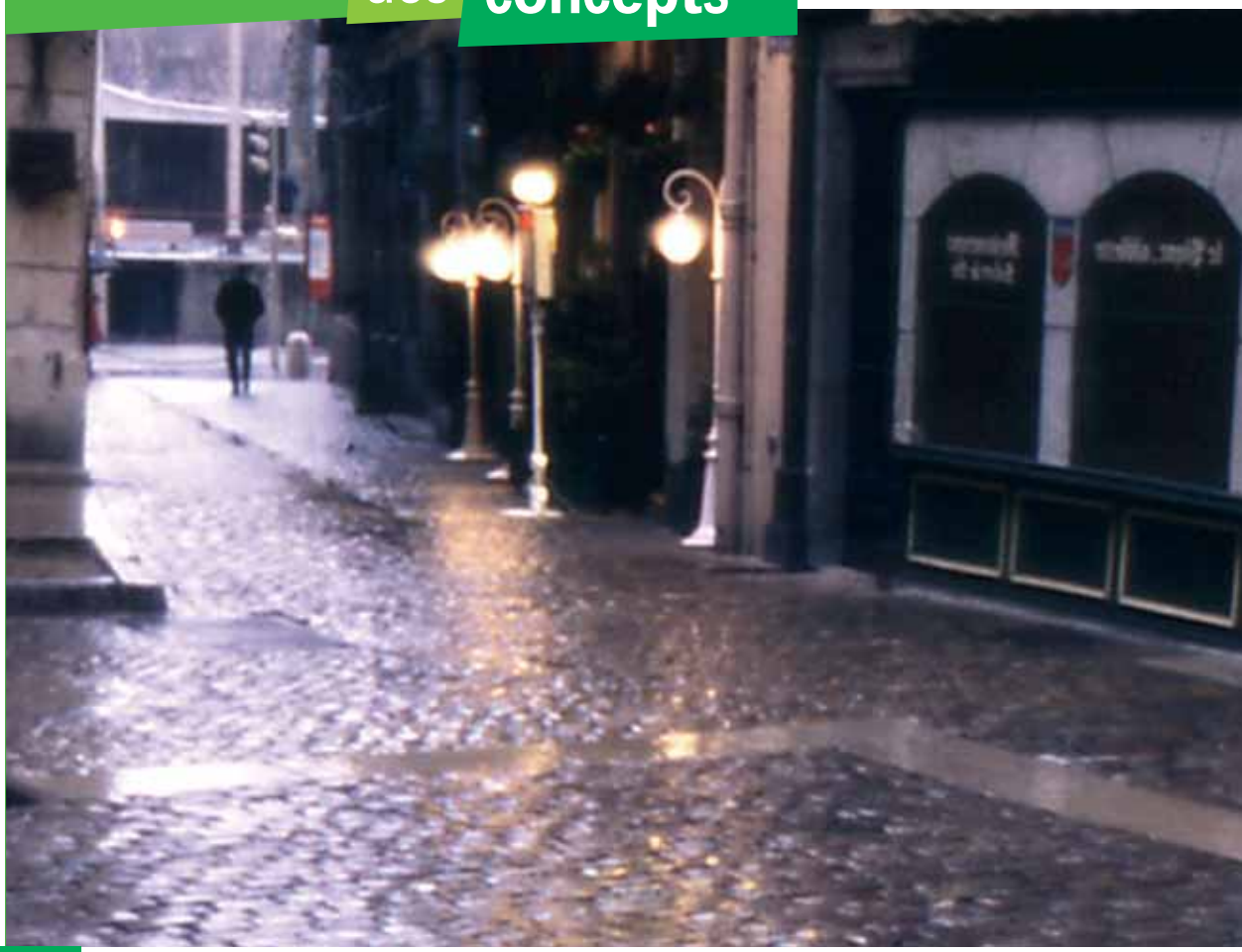
Cette plaquette s'adresse plus particulièrement aux élus locaux et à leurs équipes. Elle est le fruit d'un partenariat entre des collectivités, des scientifiques, mais aussi des paysagistes et des bureaux d'études. Ils vous présentent les solutions techniques sous la forme de fiches synthétiques. Mais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

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



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

01 L'évolution des concepts



L'assainissement dans le monde

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

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

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

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

La prédominance du « tout au réseau »

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

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

Les bassins de retenue

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



La gestion intégrée de l'eau en site urbain

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

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

Novatech, rencontre internationale

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

Gestion des eaux pluviales et HQE

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

Les recherches récentes ont mis en évidence que la pollution des eaux pluviales est surtout particulaire ; elle décante donc facilement. Toute technique de stockage, bien dimensionnée et conçue pour éviter les turbulences, participe efficacement à la dépollution. Les ouvrages d'infiltration sont également un bon moyen pour piéger cette pollution qui reste alors concentrée dans les premiers centimètres du sol.

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

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

02

Les enjeux de la gestion intégrée des eaux pluviales



Bassin en eau « jardin des quincias », Villefontaine

Bien gérer les eaux pluviales pour...

... Aménager

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

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

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

... Participer à l'éducation environnementale du citoyen

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





... Maîtriser les risques d'inondation

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

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

... Maîtriser les risques environnementaux

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

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

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

... Optimiser les coûts

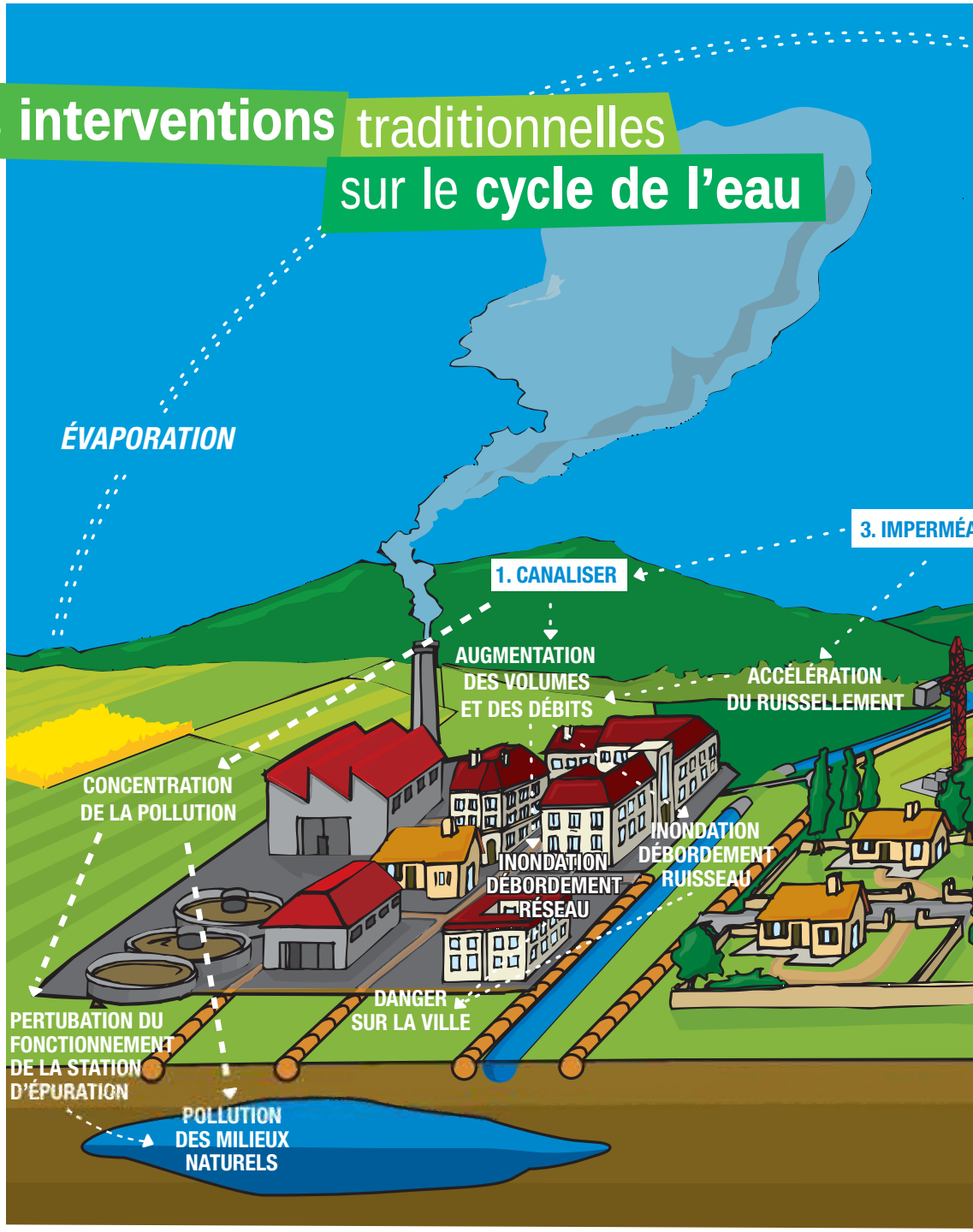
L'expérience montre aujourd'hui que, pour un même niveau de protection, les solutions alternatives de gestion des eaux pluviales sont moins onéreuses en investissement que les solutions traditionnelles. De plus, la pluri-fonctionnalité des équipements permet d'optimiser le coût global des opérations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

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



Crue au sein de la ville de Brignais

03 Les interventions traditionnelles sur le cycle de l'eau



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

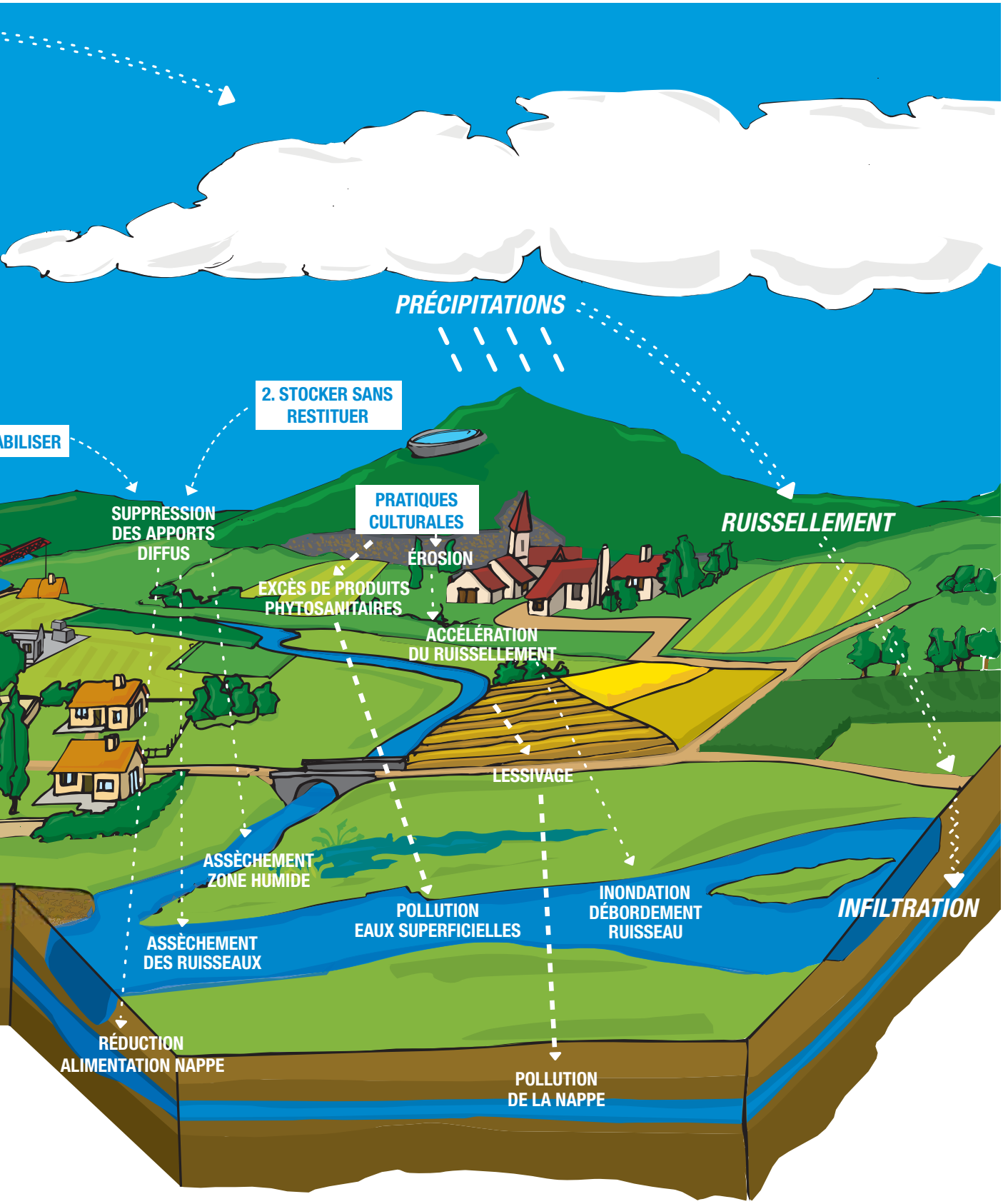
1er exemple d'intervention : canaliser

Si canaliser les eaux pluviales permet d'évacuer les eaux et résout le problème localement, les conséquences à l'aval sont souvent préjudiciables : concentration des flux d'eau et de pollution, augmentation des risques d'inondation.
A contrario, déconnecter les eaux pluviales et limiter le ruissellement à la source réduisent d'autant les volumes et les flux collectés, et contribuent de plus à préserver l'alimentation naturelle des nappes et des petits cours d'eau à l'amont.

2e exemple d'intervention : stocker

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

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



3e exemple d'intervention : imperméabiliser

L'imperméabilisation, mise en œuvre pour la viabilisation des terrains, a des conséquences néfastes importantes sur le cycle de l'eau : elle augmente les débits, les volumes ruisselés, la pollution lessivée. Elle limite la ré-alimentation naturelle des nappes et petits cours d'eau amont. De nombreuses solutions techniques peuvent être appliquées pour viabiliser sans imperméabiliser et gérer le ruissellement à la source.

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

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

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



Parking avec un espace d'infiltration central, Neydens

Vous pouvez limiter le ruissellement à la source

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



Évacuation des eaux de toitures, Chassieu



Bassin en eau, Parc de Bourlione, Corbas

Vous pouvez restreindre la collecte des eaux pluviales...

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



Une conception possible de bassin urbain, Lyon Gerland

Vous devez réguler les flux collectés

Si la collecte ne peut être évitée, les eaux doivent être ralenties ou stockées temporairement avant d'être restituées, à débit contrôlé, dans le réseau d'assainissement. Là encore, la saturation du réseau par temps de pluie est évitée et la capacité d'évacuation et de traitement des eaux optimisée.
Pour un stockage temporaire des eaux pluviales, vous pouvez concevoir des espaces à vocations multiples, particulièrement appréciés par les usagers, et permettant une optimisation des aménagements publics : terrain de sport, cour


Bassin en eau en zone périurbaine, Brindas


Tranchée d'infiltration, Saint-Priest

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


Toiture végétalisée, École maternelle Montmorency, Val d'Oise

Ralentir les eaux de ruissellement

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

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

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


Noues, Parc de Miribel-Jonage

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

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

Vous pouvez très facilement réutiliser l'eau de pluie

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


Bassin sec, Villefontaine

Vous pouvez améliorer le paysage et le cadre de vie

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

05 Des **acteurs** nombreux, des **responsabilités partagées**



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

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

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

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

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

Un cadre fixé par l'État

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

06

Le cadre réglementaire

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

La règle de base

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

La réglementation européenne

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

Les outils réglementaires locaux

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

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

Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) et les contrats de rivières sont des outils d'application du SDAGE au niveau local pour la gestion de l'eau, et notamment des eaux pluviales. La commune peut également s'appuyer sur son règlement du service assainissement, mais surtout sur le Plan Local d'Urbanisme (PLU) et le zonage d'assainissement pluvial, pour imposer des règles aux constructeurs et aménageurs publics ou privés pour la maîtrise des eaux pluviales.

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

À l'échelle de l'opération

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

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

Une redevance eaux pluviales

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

01 Les clés d'un aménagement réussi

Priorité à la concertation, de nouvelles méthodes de travail

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

– **Considérer la gestion des eaux pluviales très en amont dans le processus d'étude du projet.** L'utilisation de techniques alternatives contribue à la structuration de l'espace à aménager. Elles peuvent constituer un support d'aménagement paysager et/ou de mise en scène de l'eau. Il serait dommage de ne pas exploiter ces possibilités. Elles doivent donc être prises en compte dès l'élaboration du plan-masse.

– **Établir les objectifs du projet avec précision.** Les ouvrages de gestion des eaux pluviales constituent souvent des espaces multi-usages. Il est donc primordial d'identifier avec minutie les spécificités physiques et humaines du site et des espaces publics : objectifs, besoins et fonctions à assurer. La prise en compte des usages souhaités de l'espace est probablement l'une des clés de réussite de l'aménagement concerné. Un bassin de retenue peut tout à fait être aménagé en équipement sportif.

– **Prendre en compte la vie des ouvrages dès leur conception.** Il faut étudier très en amont les moyens nécessaires à l'entretien des ouvrages. Les services concernés doivent être impliqués dans la conception, par exemple, pour préciser l'accessibilité des ouvrages et définir les techniques, précautions ou fréquences d'entretien. Cette implication participe à leur sensibilisation aux techniques employées. L'ordonnancement des travaux est important, du fait de techniques parfois sensibles aux risques de colmatage ou de compactage pendant la durée du chantier.

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

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

Retour sur le passé

Auparavant, les études relatives à l'assainissement pluvial intervenaient bien après la réalisation des plans-masse. Les techniques préconisées apparaissaient comme une conséquence banale de l'urbanisation.
Leurs concepteurs choisissaient dans la gamme des techniques (alternatives ou non) celles qui minimisaient les impacts sur l'aménagement établi (faible remise en question du plan-masse, faible surcoût, etc.).
Cette démarche était contre-performante :
elle multipliait les contraintes et occultait les potentialités des différentes techniques.

Ces principes sont appliqués dans les différentes phases du projet

PHASE 1 – LE DIAGNOSTIC

Cerner les potentialités et les contraintes du site

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

PHASE 2 – L'ESQUISSE DU PLAN-MASSE

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

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

PHASE 3 – L'AVANT-PROJET

Concevoir le projet

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

PHASE 4 – LE PROJET

Finaliser le projet

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

02

Lyon – Porte des Alpes

Un modèle de gestion globale des eaux pluviales



Aménagement paysagé d'un des deux bassins de rétention

Contexte

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

Une stratégie générale définie dès l'origine

Dès les premières études d'assainissement, il est apparu que les eaux pluviales du futur site ne pourraient pas être raccordées au réseau de collecte de l'agglomération et que le sol était particulièrement imperméable ! Deux contraintes fortes dont la Communauté urbaine de Lyon a fait un atout, avec la volonté, dès l'origine du projet, de définir une stratégie générale de gestion des eaux pluviales. C'est une occasion unique de mettre en pratique les techniques alternatives à grande échelle, d'expérimenter de nouvelles solutions et des aménagements. Elles répondent à quatre objectifs clairs : l'intégration paysagère et le caractère plurifonctionnel des ouvrages, l'ouverture au public et la qualité de l'aménagement.

Anticiper les modalités de gestion

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



Vue aérienne de l'opération Porte de Alpes



Cheminement en béton poreux

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

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

Combiner les solutions pour mieux les intégrer

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

Un projet phasé, un déploiement progressif

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

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

Comment « mettre en scène » l'eau et favoriser non seulement une bonne intégration des aménagements dans le site mais également développer leur valeur d'agrément ? Dès 1996, une étude s'est attachée à définir des pistes privilégiant un usage multiple des ouvrages et notamment :
- Promenade et détente autour des trois plans d'eau (deux plans d'eau recevant les eaux de ruissellement des zones urbanisées se déversant dans un troisième, conçu comme une roselière) ;
- Deux terrains de sport mis à la disposition de l'Université, aménagés dans les bassins d'infiltration, lesquels sont drainés et inondables uniquement en cas de fortes pluies.

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



Infiltration des eaux dans une zone humide

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

03

Beynost

Concilier prévention des inondations et aménagement urbain



Terrasse de rétention, Beynost

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

Contexte

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

Un réel programme d'intervention est alors mis en place, pour réparer les dégâts mais surtout prévenir des risques à venir, à l'échelle du bassin versant.
Ces événements catastrophiques ont également déclenché une réelle prise de conscience collective des bonnes pratiques locales de gestion des eaux pluviales et leur inscription dans la politique d'aménagement.

Définir une stratégie globale à l'échelle du bassin versant

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



Fontaine de la ZAC des Grandes Terres, Beynost



Cheminement piéton avec drain latéral, Beynost

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

Rechercher des solutions complémentaires

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

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



Inauguration sous la pluie, Beynost

Le projet de la ZAC des Grandes Terres

La requalification du cœur du village de Beynost (commune de 4000 habitants) a été une occasion privilégiée de mettre en pratique les principes et les orientations dictés par les crues catastrophiques des années passées : intégrer l'eau dans l'urbanisme et la respecter. L'implication, très en amont, d'une véritable expertise (urbaniste, aménageur, architecte, bureau d'étude en hydrologie et paysagiste) a constitué un atout essentiel.

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

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

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

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

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

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

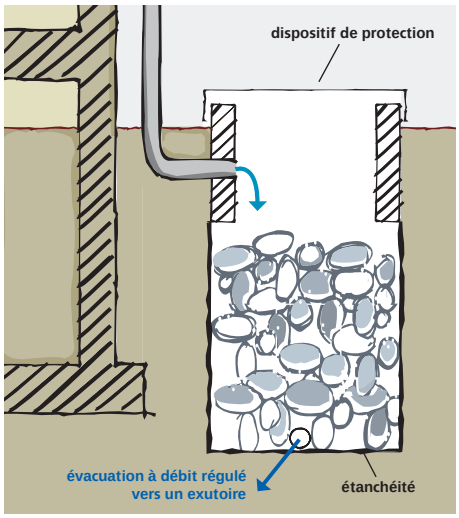
FICHE TECHNIQUE 01

Les micro-techniques

Principes

Il s'agit de techniques applicables à de petites surfaces, particulièrement adaptées aux parcelles. Elles répondent au mieux au principe de maîtrise des eaux pluviales à la source. Elles trouvent leur intérêt dans le cadre de lotissements ou immeubles, où la multiplication des ouvrages permet de gérer l'ensemble des eaux pluviales de l'opération.
Ces techniques reprennent les principes des techniques présentées précédemment : stockage, réutilisation, infiltration, ralentissement et allongement du parcours de l'eau.
Elles peuvent prendre des formes très variées : citernes, toitures stockantes, dépressions dans le sol, puits, surfaces drainantes.

Structure de stockage (puit ou tranchée)




Citerne de recupération des eaux pluviales


Parking drainant, Bron

Points forts

- Très bonne intégration dans l'aménagement et supports d'aménagement
- Adaptées à l'échelle de la parcelle
- Diversité des traitements
- Peu ou pas d'emprise foncière
- Réduction à la source de la pollution : limite l'entraînement de la pollution par lessivage des surfaces par les eaux pluviales
- Risque de colmatage réduit
- Citernes : réduction de l'utilisation d'eau potable pour l'arrosage

Avantages liés à l'infiltration

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

Points faibles et précautions

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

Réalisation et entretien

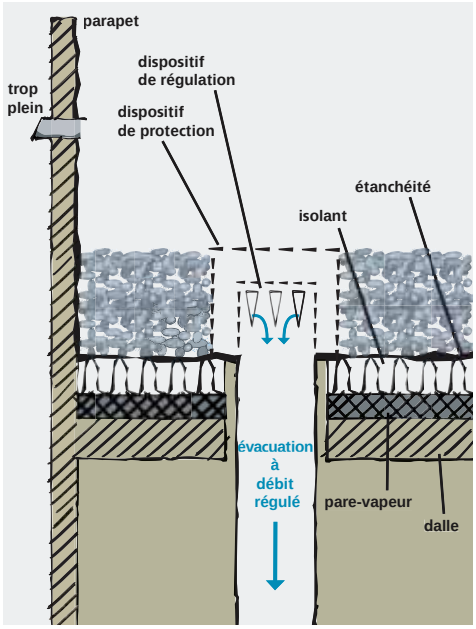
La réalisation de ces techniques ne réclame ni un savoir-faire, ni une technicité particulière mais doit être généralement soignée.
Dans tous les cas, l'entretien doit être régulier. Il consiste essentiellement à maintenir la propreté des ouvrages pour limiter le colmatage et la stagnation de l'eau.
Les règlements de copropriété doivent préciser les dispositions qui s'imposent.
D'un point de vue curatif, on peut être amené à décolmater ou changer les matériaux drainants en surface, remplacer les matériaux à l'intérieur de la structure et le géotextile.

FICHE TECHNIQUE 02

Les toitures stockantes

Principes

Cette technique consiste à ralentir le plus tôt possible le ruissellement grâce à un stockage temporaire de l'eau sur les toitures. Sur les toitures-terrasses, le volume de stockage est établi avec un parapet en pourtour de toiture. Les toitures peuvent être également végétalisées. Sur un toit pentu, des caissons peuvent être mis en place.
La régulation de la vidange du stockage se fait au niveau du dispositif de vidange (diamètre ou porosité de la crépine). Elle peut être améliorée par le matériau stockant : gravillon (porosité d'environ 30 %), terre végétale dans le cas de « toitures-jardin ».
Les choix architecturaux permettent des réalisations intéressantes.




Toitures végétalisées, lycée Jacquard, Caudry


Dispositif de régulation, toiture stockante non végétalisée, Villeurbanne


Toiture végétalisée de l'usine Monthyon

Points forts

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

Points faibles et précautions

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

Réalisation et entretien

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

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

FICHE TECHNIQUE 03

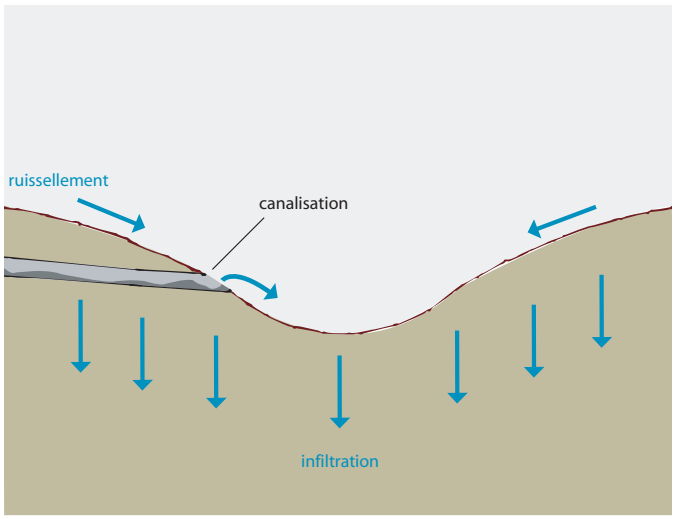
Les fossés et les noues



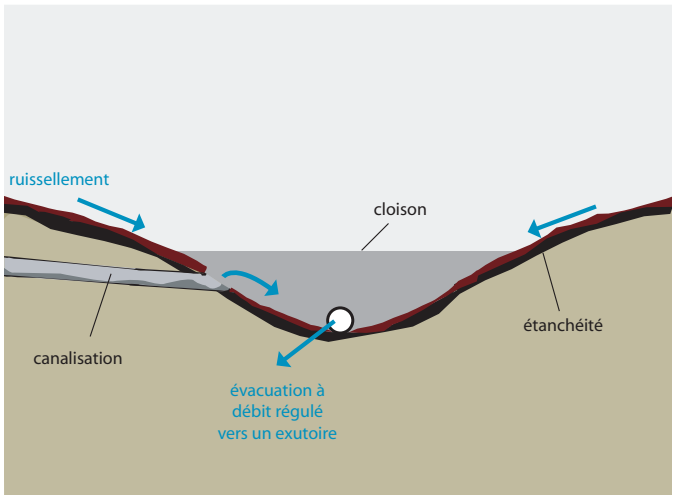
Principes

Une noue est un large fossé, peu profond avec un profil présentant des rives à pentes douces.
Fossés et noues constituent deux systèmes permettant de ralentir l'évacuation de l'eau, avec un écoulement et un stockage de l'eau à l'air libre.
L'eau est amenée dans les fossés soit par des canalisations, soit par ruissellement direct. Elle est évacuée par infiltration et/ou de manière régulée vers un exutoire (puits, bassin, réseau de collecte).
Vis-à-vis de la pollution, les fossés présentent l'avantage de piéger et dégrader les polluants au fil de l'écoulement, sans les concentrer. Ouvrages linéaires, ils ont pour spécificité de structurer l'espace ou de s'adapter à la géographie et à l'aménagement du site.

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



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



Points forts

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

Avantages liés à l'infiltration

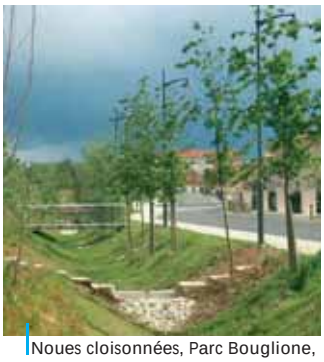
– Pas besoin d'exutoire, selon capacité du sol
– Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique

Points faibles et précautions

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



Noue en eau, Bordeaux



Noues cloisonnées, Parc Bouglione, Corbas



Noues engazonnées en zone pavillonnaire, Villefontaine

Réalisation et entretien

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

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

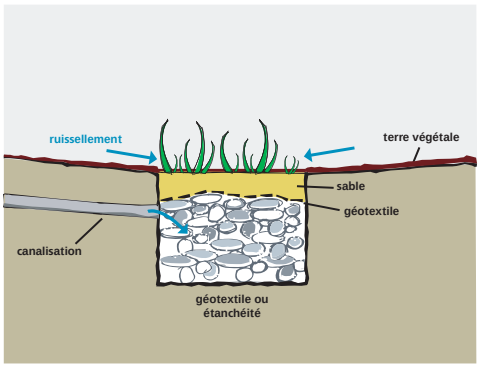
L'entretien doit être régulier. Il ne demande pas de technicité particulière. La plupart du temps, c'est un entretien du même type que celui des espaces verts : tonte régulière ou fauchage selon la végétation, arrosage pendant les périodes sèches, ramassage des débris (papier, végétation).
Pour les fossés et les noues de rétention, il est nécessaire de curer les dispositifs de vidange périodiquement. Cela évite de compromettre leur fonction de régulation.

FICHE TECHNIQUE 04

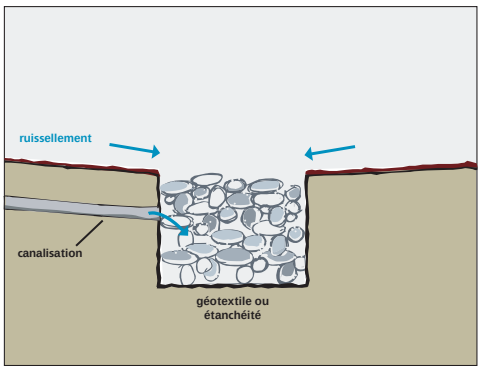
Les tranchées

Principes

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



Tranchée végétalisée



Tranchée non couverte

Points forts

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

Avantages liés à l'infiltration

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

Points faibles et précautions

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


Tranchée d'infiltration


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

Réalisation et entretien

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

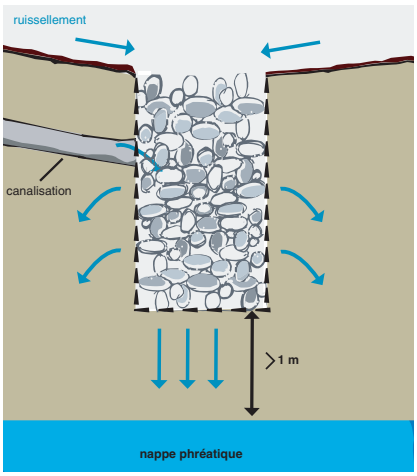
– Respecter scrupuleusement les dimensions établies lors de la conception hydraulique (profondeur et largeur de la tranchée) ;
– Sur un site pentu, prévoir un cloisonnement pour optimiser les volumes de stockage ;
– Utiliser des matériaux de qualité et contrôler les matériaux utilisés et la porosité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

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

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

FICHE TECHNIQUE 05

Les puits d'infiltration



Principes

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

Points forts

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

Avantages liés à l'infiltration

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

Points faibles et précautions

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



Aire de jeux avec puits d'infiltration central, Bordeaux



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

Réalisation et entretien

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

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

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

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

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

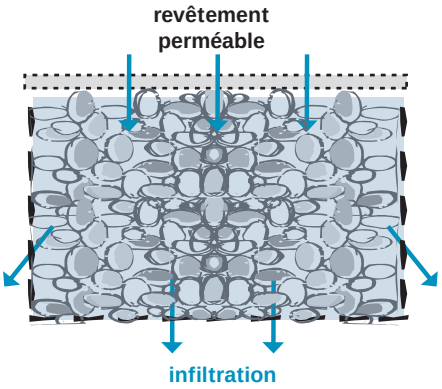
FICHE TECHNIQUE 06

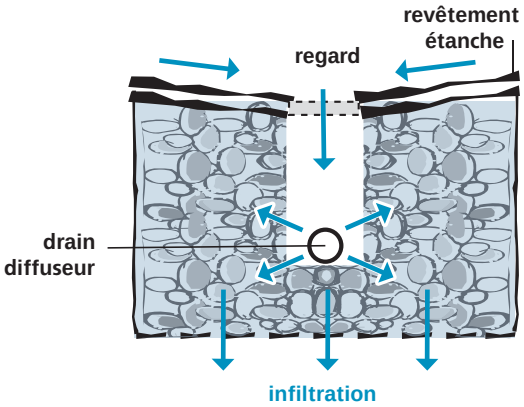
Les structures réservoirs

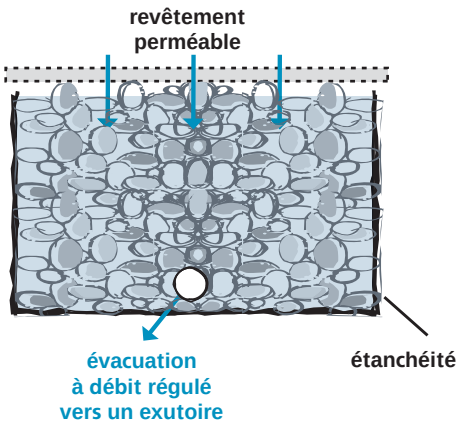


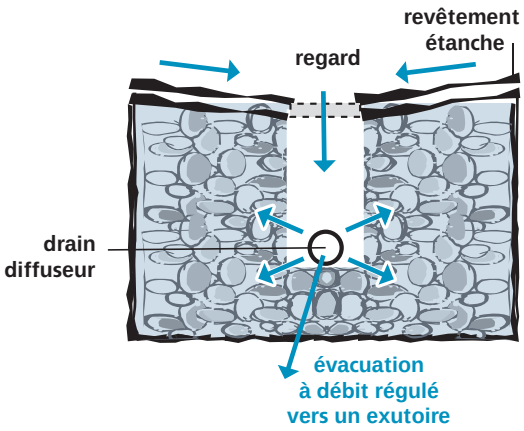
Principes

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









Points forts

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

Caractéristiques propres aux enrobés drainants

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

Avantages liés à l'infiltration

– Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique

Points faibles et précautions

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

Caractéristiques propres aux enrobés drainants :

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



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



Chaussée-réservoir, Craponne

Réalisation et entretien

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

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

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

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

FICHE TECHNIQUE 07

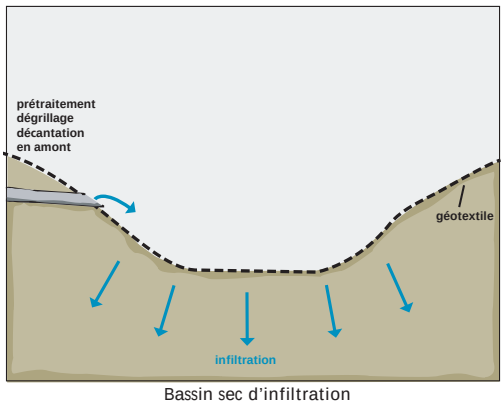
Les bassins de retenue et les bassins d'infiltration



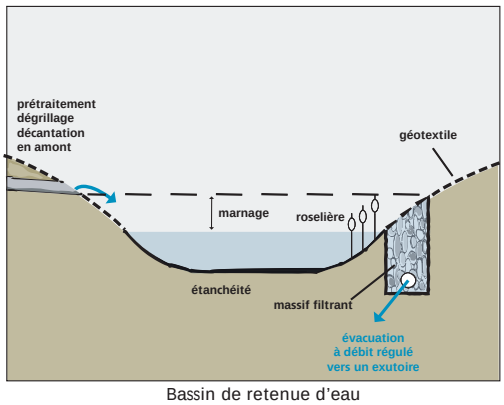
Principes

Les bassins sont des ouvrages de stockage, de décantation et/ou d'infiltration.
On rencontre différentes configurations :
– Les bassins enterrés, réalisés en béton ou utilisant des éléments préfabriqués comme des canalisations surdimensionnées ;
– Les bassins à ciel ouvert, excavations naturelles ou artificielles, avec ou sans digues ;
– Les bassins en eau de façon permanente ou secs, inondés très ponctuellement et partiellement en fonction des pluies.
Aujourd'hui, les bassins à ciel ouvert peuvent et doivent être conçus comme des espaces multi-usages, favorisant leur intégration dans le site et leur bon fonctionnement. En général, ils participent aisément à l'amélioration du cadre de vie : bassins d'agrément, espaces verts, terrains de jeux,

Les bassins peuvent avoir différentes fonctions hydrauliques :
– Intercepter des eaux pluviales strictes ou des eaux unitaires ;
– Être alimentés systématiquement, en étant placés à l'exutoire d'un réseau ou n'être alimentés par surverses qu'en cas de saturation du réseau, en étant en dérivation ;
– Restituer les eaux (à débit contrôlé et après l'averse) vers le réseau principal, le sol – par infiltration – ou le milieu naturel.
Les bassins ont une fonction de piégeage de la pollution très importante : dégrillage grossier pour piéger les matériaux flottants (plastiques, feuilles), décantation pour la pollution particulaire. La dépollution peut être maîtrisée et optimisée selon la conception du bassin. Elle doit être réalisée en amont des ouvrages d'infiltration et des espaces multi-usages. Dans les bassins en eau ou zones humides, des phragmites ou roselières peuvent améliorer l'épuration naturelle de l'eau.



Bassin sec d'infiltration



Bassin de retenue d'eau


Bassin en eau, Brindas


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


Bassin sec, IUT Villeurbanne

Points forts

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

Pour les bassins à ciel ouvert :

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

Pour les bassins enterrés

– aucune emprise foncière

Avantages liés à l'infiltration

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

Points faibles et précautions

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

Pour les bassins à ciel ouvert

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

Pour les bassins enterrés

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

Réalisation et entretien

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

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

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

L'entretien des bassins secs consiste à extraire périodiquement les dépôts par voie hydraulique ou à sec. L'évacuation, par voie hydraulique peut se faire vers une station si le bassin est sur le réseau.

Les organes de contrôle doivent être entretenus régulièrement, les digues surveillées et auscultées.

La gestion écologique des plans d'eau utilisés comme bassins de retenue requiert, dans la durée, des compétences spécifiques et une surveillance régulière de la qualité de l'eau, de la faune et de la flore.

BIBLIOGRAPHIE

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

– *Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement*
Coord. Bernard Chocat, Eurydice, 1136 pages, 1997

– *Les techniques alternatives en assainissement pluvial : choix, conception, réalisation et entretien*
GRAIE – Y. Azzout et al., 378 pages, 1994

– *Guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales*
STU, Agences de l'Eau, 304 pages, 1994 (Épuisé)

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

– *La ville et son assainissement*
Principes, méthodes et outils pour une meilleures intégration dans le cycle de l'eau
MEDD – CERTU, cédérom, 2003
Téléchargeable : www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Ville_assainissement_so.pdf

– *Collectivités locales et ruissellement pluvial*
MEDD – CERTU – CETE – IPGR, 100 pages, 2006

– *Organiser les espaces publics pour maîtriser le ruissellement urbain*
Dossier Eau et Aménagement n°102, CERTU, 123 pages, 2000

– *Techniques alternatives au réseau d'assainissement pluvial : éléments-clés pour la mise en œuvre*, CERTU, 155 pages, 1998, réactualisation 2006

SITES INTERNET

– adopta.free.fr
Association Douaisienne pour la Promotion de Techniques Alternatives
fiches techniques et exemples d'opérations

– www.carteleau.org
CARTEL-eau : Centre d'appui et de ressources télématiques pour les élus locaux
actualités et veille juridique

– www.graie.org
Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau
références et documents complémentaires

EN SAVOIR PLUS

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

CONTACTS

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

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

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

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

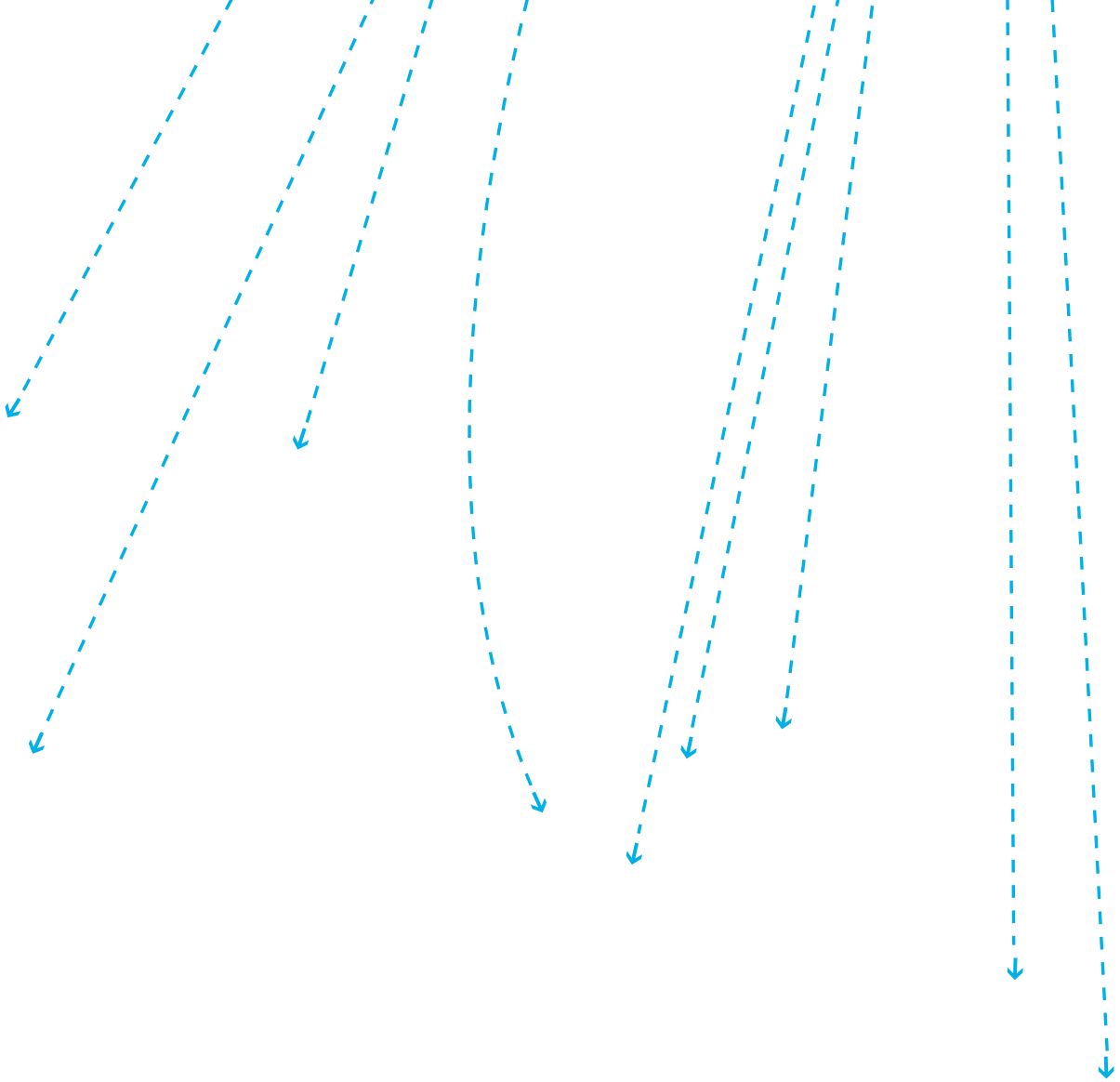
Grand Lyon, Direction de l'eau
20, rue du Lac – BP 3103 – 69399 Lyon Cedex 03
Tél. : 04 78 95 89 00
www.grandlyon.com

COMITE DE REDACTION

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

Ré-écriture IMMÉDIAT
Graphisme TERRE DE SIENNE
Impression imprimerie des Deux-Ponts
Crédits photos :
ADOPTA, ARENE Île-de-France, GRAIE, Grand Lyon, Ingédia,
Nexity – Foncier Conseil, Pierre PIONCHON Paysagiste,
SINT – Société ingénierie nature et technique, Sopranature,
Syndicat mixte d'assainissement de la vallée du Garon

Novembre 2006



Conseil régional Rhône-Alpes
78, route de Paris - BP 19
69751 Charbonnières-les-Bains Cedex
Téléphone : 04 72 59 40 00
Télécopie : 04 72 59 42 18

www.rhonealpes.fr

RhôneAlpes Région