

J O U R N É E D ' I N F O R M A T I O N

DRÔME - ARDÈCHE

# Gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants : Que fait-on des eaux pluviales ?

Mardi 18 septembre 2007  
Château de la Lombardière  
DAVEZIEUX (07)



GRUPE DE RECHERCHE RHÔNE-ALPES  
SUR LES INFRASTRUCTURES ET L'EAU



# **JOURNEE D'INFORMATION DRÔME - ARDÈCHE**

---

**Gestion de l'eau à l'échelle  
des bassins versants :  
Que fait-on  
des eaux pluviales ?**

**Mardi 18 septembre 2007**

**Château de la Lombardière, Davézieux (07)**

**Journée organisée avec le soutien de :**

- Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée & Corse
- Région Rhône Alpes
- DIREN Rhône Alpes
  
- Département de la Drôme
- Département de l'Ardèche
  
- Association des maires du département de la Drôme
- Association des maires du département de l'Ardèche
- Communauté de Communes du Bassin d'Annonay

---

# S O M M A I R E

---

## Avant-propos

## Programme de la journée

## Textes des interventions

### OUVERTURE

#### **La gestion de l'eau : quels enjeux et quelles questions pour les décideurs ?**

Louis-Claude GAGNAIRE, *Président du Syndicat des Trois Rivières*

### EXPOSES DE CADRAGE

#### **Les enjeux de la vision par bassin versant :**

Philippe DUPONT, *Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée & Corse* ..... 21

#### **Eaux pluviales à la ville et à la campagne**

Eric VALLA, *CERTU* ..... 35

#### **Approche réglementaire :**

##### **Opportunités et outils pour bien gérer les eaux pluviales**

Jérôme PEJOT, *DDAF de l'Ardèche*

Thierry CHAPEL, *DDE de la Drôme*..... 75

#### **Approche technique :**

##### **Les outils disponibles pour bien connaître et gérer les eaux pluviales**

Bernard CHOCAT, *INSA de Lyon, LGCIE*..... 109

### RETOURS D'EXPERIENCES

#### **BEAUVALLON (26) :**

##### **Une gestion communale des eaux pluviales : PLU et aménagements publics**

Marie-José FAURE, *Maire de Beauvallon*

Michèle FREMAUX, *CAUE de la Drôme*..... 139

#### **AUBENAS (07) :**

##### **Une gestion intégrée des eaux pluviales à l'échelle du bassin versant : outils de planification et mise en place de techniques alternatives**

Gilbert LECAS, *Ville d'Aubenas* ..... 157

#### **LA COTIERE – BEYNOST (01) :**

##### **Gestion des eaux pluviales : Prévention des inondations, articulation des solutions.**

##### **L'assainissement pluvial à Beynost (Ain)**

Jean-Luc VERJAT, *Burgeap* ..... 207

#### **Comment intégrer les eaux pluviales dès l'amont d'un projet ?**

Michel BENARD, *Infraservice*..... 237



## **Annexes**

<b>Références juridiques</b> .....	257
<b>Références bibliographiques</b> .....	283
<b>L'essentiel du CERTU</b> .....	285
<b>Organisateurs</b> .....	301



---

# AVANT PROPOS

---

## **La gestion des eaux pluviales :**

Qu'il s'agisse de la gestion des rivières, de l'alimentation en eau potable ou du contrôle du ruissellement, dans les espaces agricoles et urbanisés, le bassin versant s'avère être l'échelle incontournable.

Cela signifie que toute commune doit travailler en étroite collaboration avec ses voisines, afin tout d'abord d'identifier les enjeux de la gestion de l'eau sur ce territoire, puis de rechercher des solutions, que celles-ci soient locales ou à l'échelle intercommunale.

Il est donc indispensable d'intégrer cette dimension d'un point de vue technique mais aussi politique, en particulier pour la gestion des eaux pluviales sur les petits bassins versants.

Les enjeux de la gestion des eaux pluviales sont importants pour le développement des collectivités : possibilité d'urbanisations futures, évolution du système d'assainissement - eaux usées et eaux pluviales – et maîtrise des coûts associés, limitation des risques d'inondation et d'érosion, préservation de la qualité des milieux naturels environnants.

Pour faire face à cette problématique, les décideurs disposent de plusieurs outils, qui sont d'ordre réglementaire, administratif et technique. Il est nécessaire de connaître ces outils, d'identifier la bonne échelle de réflexion et de choisir les outils effectivement adaptés à chaque situation.





---

# PROGRAMME

---

## 9H00 Accueil des participants

### Ouverture

---

#### 9H30 Accueil

##### La gestion de l'eau : quels enjeux et quelles questions pour les décideurs ?

Louis-Claude GAGNAIRE – *Président du Syndicat des Trois Rivières*

### Exposés de cadrage

---

#### 10H00 Les enjeux de la vision par bassins versants :

##### la place des eaux pluviales

Philippe DUPONT

*Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse*

#### 10H20 Eaux pluviales à la ville et à la campagne

Eric VALLA, *CERTU*

#### 10H50 Pause

#### 11H15 Approche réglementaire : Opportunités et outils pour bien gérer les eaux pluviales

Jérôme PEJOT, *DDAF de l'Ardèche*

Thierry CHAPEL, *DDE de la Drôme*

#### 11H45 Approche technique

##### Les outils disponibles pour bien connaître et gérer les eaux pluviales

Bernard CHOCAT, *INSA de Lyon, LGCIE*

#### 12H15 Déjeuner

### Retours d'expériences

---

#### 14H15 BEAUVALLON (26)

##### Une gestion communale des eaux pluviales :

##### PLU et aménagements publics

Marie-José FAURE, *Maire de Beauvallon*

Michèle FREMAUX, *CAUE de la Drôme*

#### 14H50 AUBENAS (07)

##### Une gestion intégrée des eaux pluviales à l'échelle du bassin versant : outils de planification et mise en place de techniques alternatives

Gilbert LECAS, *Ville d'Aubenas*

#### 15H25 LA COTIERE – BEYNOST (01)

##### Gestion des eaux pluviales : Prévention des inondations, articulation des solutions.

##### L'assainissement pluvial à Beynost (Ain)

Jean-Luc VERJAT, *Burgeap*

#### 16H00 Comment intégrer les eaux pluviales dès l'amont d'un projet ?

Michel BENARD, *Infraservice*

### Conclusion

---

#### 16H30

Alex PETIT, *Vice-Président de la Communauté de Communes du Bassin d'Annonay*

#### 17H00 Fin de la journée



---

**TEXTES DES  
INTERVENTIONS**

---



**La gestion de l'eau :  
Quels enjeux et quelles  
questions pour les décideurs ?**

---

Louis-Claude GAGNAIRE,  
*Syndicat des Trois Rivières*



# LA GESTION DE L'EAU A L'ECHELLE DES BASSINS VERSANTS

**Louis-Claude GAGNAIRE**  
Président du Syndicat des Trois Rivières

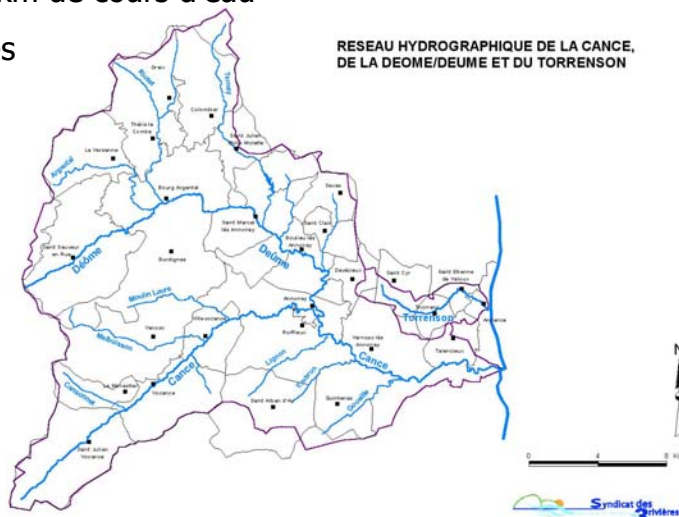


## LOCALISATION



- Bassin versant de 425 km<sup>2</sup>
- Environ 158 km de cours d'eau
- 28 communes

RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA CANCE, DE LA DEOME/DEUME ET DU TORRENSON



## Le contrat de rivière Cance-Deûme-Torrenson

- Gestion quantitative et qualitative de la ressource en eau.
- Protection des biens et des personnes vis-à-vis des risques hydrauliques.
- Gestion cohérente de la ripisylve en fonction des enjeux présents.
- Préservation et gestion des milieux sensibles du bassin versant.
- Restauration des cours d'eau pour le développement d'un peuplement piscicole cohérent.
- Sensibilisation aux milieux aquatiques et rapprochement des habitants et des usagers de l'eau.



## Le bassin versant

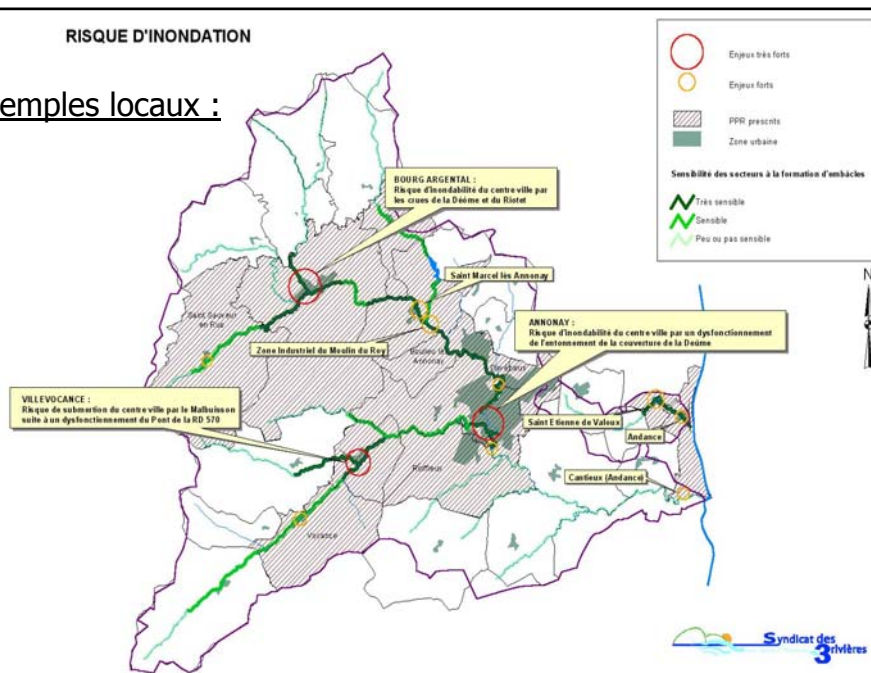
Territoire le plus adapté pour la gestion de l'eau sur de nombreuses thématiques :

- La qualité de l'eau
- Les risques d'inondation
- L'entretien des rivières
- Les eaux pluviales
- ....

**RELATION AMONT / AVAL !!!**

### RISQUE D'INONDATION

#### Exemples locaux :



## Bassin versant de la Déôme/Deûme :

- La partie couverte du Riotet à Bourg-Argental



- La partie couverte de la Deûme à Annonay



## Dans le cadre du contrat de rivière, opérations ponctuelles et ciblées :

- Études complémentaires (étude hydraulique, modèle physique réduit...).
- Aménagement d'un piège à corps flottants.
- Plan de restauration et d'entretien de la végétation à l'échelle du bassin versant en fonction des enjeux présents.
- Mise en œuvre d'un plan d'alerte et de secours.

## D'autres opérations en lien +/- direct avec le contrat de rivière :

- Élaboration et mise en place des Plans de Préventions des Risques d'Inondations (PPRI DDE).
- Préservation des zones d'expansion de crues en amont des zones à enjeux (PLU).
- Mise en œuvre de bassin de stockage en cas d'imperméabilisation des sols (Police de l'Eau).
- Politique particulière de certaines collectivités pour la gestion des eaux pluviales (champ d'épandage à l'échelle de la parcelle pour les constructions neuves).

## Mais besoin de développer des actions pour :

La mise en place d'une politique harmonisée et cohérente sur la gestion des eaux de pluie à l'échelle d'un bassin et en amont des zones à enjeux, notamment en rapport avec :

- L'aménagement du territoire  
(urbanisation, gestion des espaces naturels, agriculture...).
- La prise en compte de la problématique eaux pluviales dans les aménagements des collectivités  
(réseaux, bassins de stockage, fossés...).
- La sensibilisation et la promotion d'actions auprès des particuliers  
(champs d'épandage, puits d'infiltration...).

**Les enjeux de la vision par  
bassin versant :  
la place des eaux pluviales.**

---

Philippe DUPONT,  
*Agence de l'Eau  
Rhône Méditerranée & Corse*



# ***Les enjeux de la vision par bassins versants : La place des eaux pluviales.***

---

**Philippe DUPONT**  
**Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse**

## ***1. Ce cycle de l'eau simple et complexe à la fois***

Dès l'école primaire, le cycle de l'eau fait partie de ces savoirs élémentaires qui peuvent paraître très simples...

...alors même qu'ils sont porteurs d'une certaine complexité. Pour preuve, le nombre de travaux de recherche encore en cours aujourd'hui sur ce sujet. Bien sûr, il y a des certitudes bien ancrées dans nos esprits mais il y a aussi des choses l'on essaye de mieux comprendre et de mieux décrire :

- les rivières coulent d'amont en aval, alimentées par les pluies qui ruissellent depuis le haut des collines et des montagnes...mais qui a vraiment conscience qu'en été de nombreux cours d'eau ne doivent leur survie qu'aux eaux souterraines qui les réalimentent ? La compréhension de ce **mécanisme d'échange entre le milieu superficiel et souterrain** est fondamentale dans toute politique de gestion d'une rivière.
- les zones humides, dont on redécouvre aujourd'hui l'intérêt, sont bien connues dans notre culture commune comme des étendues d'eau "plus ou moins stagnantes"...mais qui a vraiment conscience que la survie et le bon équilibre de ces milieux sont en large partie liés au maintien des connectivités hydriques avec les territoires adjacents ? **Comprendre le "circuit de l'eau"** est une question majeure pour assurer la gestion pérenne de ces milieux.
- l'eau érode les terrains en ruisselant lors des fortes pluies, entraînant des particules, des matières en suspension, des matériaux plus grossiers et provoquant parfois des torrents aux effets dévastateurs. La suppression des haies et des fossés, le remembrement accentuent dangereusement ces phénomènes d'érosion et de ruissellement. ...mais a-t-on toujours conscience que **les matériaux ainsi érodés et entraînés sont aussi utiles à l'équilibre physique de la rivière** : un cours d'eau privé de matériaux et donc de "transport solide" peut voir son lit s'affaisser dangereusement. Certes, ces phénomènes d'abaissement des lits des rivières sont le plus fréquemment rencontrés suite à des extractions massives de matériaux, mais il a été démontré qu'ils pouvaient être accentués par des politiques actives de reboisement des hauts bassins versants. **Tout est donc question d'équilibre.**
- L'eau qui tombe, l'eau qui ruisselle, l'eau qui coule dans la rivière, l'eau qui s'infiltre dans les eaux souterraines, l'eau qui alimente les zones humides...**autant de supports aptes à capter et à transporter** :

- **les éléments minéraux naturels** le plus souvent utiles aux organismes et à l'équilibre des milieux, mais **encore les polluants de toutes natures** : polluants atmosphériques, polluants issus directement de l'activité urbaine, engrais agricoles, phytosanitaires devenant pesticides pour les milieux aquatiques,...
- **les micro organismes**, les matières organiques issues des débris végétaux et animaux, parfois utiles, parfois nuisibles à la bonne qualité des eaux...  
 ...la gestion de l'eau ne peut se résoudre à de seules questions d'hydraulique, de volumes et de débits. **Les eaux pluviales doivent donc aussi être envisagées sous l'angle de leur qualité.**
- une chose est sûre : l'homme qui prélève de l'eau pour sa consommation, pour l'irrigation, pour les process industriels est dépendant de l'homme qui rejette de la pollution domestique, de la pollution diffuse ou industrielle. Le cycle de l'eau n'est donc pas un vain mot : **chacun se situe à l'aval de l'un et à l'amont de l'autre.** La solidarité est donc indispensable

Ainsi :

- **le "chemin de l'eau"** est tout à la fois **simple** (l'eau qui coule d'amont en aval) et **complexe** (l'eau qui s'infiltré, réalimente une zone humide...) ; il s'agit en premier lieu de le comprendre,
- **l'eau pluviale ne peut se résoudre à des aspects de quantité** : par son parcours en milieu naturel, en zone rurale, en milieu urbain, l'eau pluviale se charge en différentes substances plus ou moins nocives à sa qualité, et donc à la qualité des milieux aquatiques qu'elle alimente,
- ce chemin de l'eau, lorsqu'il est modifié à l'extrême par l'action humaine, pose bien souvent **des problèmes de toutes natures** que l'on n'avait peut-être pas imaginés,
- **la seule échelle pertinente** d'étude et d'action **est celle du bassin versant**, territoire géographique au sein duquel cette **solidarité amont aval** doit s'exprimer, au sein duquel cette logique du cycle de l'eau issue du fonctionnement naturel des milieux et de l'activité humaine doit être reconnue.

## ***2. Des risques et des effets pervers à éviter***

Cette échelle du bassin versant étant définie, ce principe de mieux comprendre ce fonctionnement hydrologique étant admis, quelles sont les lignes directrices pour agir? Car, en réalité, quels sont les risques d'une gestion des eaux pluviales qui ne se préoccuperait que de répondre à de stricts impératifs d'urbanisation, de sécurisation des installations et des habitants ?

Schématiquement, et en étant caricatural, quelles sont les **incidences potentielles d'une politique qui se résumerait à : assainir, collecter, détourner, évacuer...vers l'aval...le plus vite possible...?** On peut évoquer de façon non exhaustive :

- L'augmentation des volumes collectés, des débits et donc **des risques de ruissellement pluvial**, lors d'épisodes pluvieux locaux importants notamment en milieu urbain.



- D'une façon plus indirecte, mais la politique de gestion des eaux pluviales y participe aussi, la contribution à **l'augmentation des risques de crue** généralisée et donc de débordement en lit majeur des cours d'eau.
- **La déconnexion hydrologique entre la zone humide** (qu'on n'a pas nécessairement souhaitée voir disparaître) **et son bassin d'alimentation**, tout simplement par canalisation de tel petit ruisseau qui "gênait" l'urbanisation. Petit à petit, la zone humide n'est plus alimentée. Ses fonctions naturelles de "réceptacle" des eaux excédentaires ou de réalimentation de la nappe en période d'étiage disparaissent.
- Plus radical encore **la disparition "programmée" de ces milieux** humides, plus considérés comme des entraves à l'aménagement du territoire, alors même que le législateur leur a reconnu une forte valeur patrimoniale. Outre la **perte d'un patrimoine biologique**, une zone humide drainée, remblayée, reste aussi le plus souvent une zone à risque lors des très forts épisodes pluvieux, nous rappelant ainsi clairement sa vocation initiale !
- **La baisse de la réalimentation naturelle des eaux souterraines par infiltration**, du fait de l'imperméabilisation et de l'évacuation plus rapide des flux vers un exutoire. Les eaux souterraines sont des milieux naturels qui ont un rôle majeur à jouer dans la gestion de l'eau et leur bonne conservation est indispensable.
- **Le transfert rapide d'importants flux de pollution organiques vers les milieux aquatiques**, avec des impacts pas toujours très bien appréciés mais pouvant parfois être comparés à ceux liés à certaines pollutions accidentelles. Les biocénoses peuvent alors subir des effets dévastateurs comme des mortalités de poissons par exemple.
- Sur le long terme, **le transfert et l'accumulation de quantités importantes de micropolluants** liés à l'activité urbaine ou agricole et dont les impacts sur les milieux comme sur la santé peuvent être d'une **certaine irréversibilité**, au moins sur le court terme.
- ...

Ainsi, et de nombreux exemples vécus en témoignent, l'action de l'homme pour minimiser les contraintes liées aux eaux pluviales, pour urbaniser, pour aménager le territoire, n'est pas toujours satisfaisante. **Des impacts insoupçonnés ou insuffisamment calculés posent parfois des problèmes inattendus.**

Augmentation de certains risques, fragilisation du cycle naturel de l'eau et impacts sur les milieux aquatiques, autant de sujets sur lesquels **il est donc impératif d'apporter des réponses techniques et institutionnelles.**

### 3. "Accompagner" le milieu naturel plutôt que "lutter contre"

**"l'eau, patrimoine commun de la nation"**

Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992

Paradoxalement, **cette eau dont on dit "elle est la vie"** et qui est donc reconnue comme un patrimoine commun par le législateur, **on chercherait donc à s'en débarrasser "au plus vite" dès que le ciel nous en fait cadeau ?** N'y aurait-il pas une autre logique à mettre en œuvre, plus respectueuse de ce cycle de l'eau et toute aussi efficace vis à vis de notre légitime besoin d'occupation du territoire ?

**Un exemple emblématique** et relativement récent mérite d'être cité : il y a encore 15 ans, l'érosion des berges d'un cours d'eau était considérée comme un phénomène contre lequel il fallait lutter. Les pertes de terres agricoles, les risques d'effondrement de certaines infrastructures riveraines représentaient autant d'enjeux économiques pour la sauvegarde desquels les collectivités et leurs partenaires financiers étaient prêts à investir lourdement. Les ouvrages de génie civil, maintes fois reconstruits, ne réussissaient que rarement à maîtriser ces phénomènes naturels. Qu'en est-il aujourd'hui ? **Le concept "d'espace de liberté"** de la rivière a fait son chemin : une rivière en équilibre sur le plan écologique, qui assure la préservation pérenne de la ressource en eau, est une rivière qui érode ses berges, qui fonctionne dans un certain espace que la collectivité accepte de "lui laisser". Reconnaître cet espace et son intérêt pour le milieu mais aussi pour la gestion pérenne de l'eau, c'est donc **faire se rencontrer une logique écologique et une logique économique de long terme.**

Le bassin versant, les rivières, les zones humides, les eaux souterraines, les connections hydrologiques entre ces différents milieux constituent ce que certains ont récemment appelé des **"infrastructures naturelles"**. Malgré son manque de poésie, mais tel n'est pas le but recherché, cette expression illustre bien l'idée que **les milieux naturels rendent des services et remplissent des fonctions utiles.**

**N'y a t il donc pas une certaine logique à s'attacher à observer ce fonctionnement naturel, à tenter de le respecter, voire le favoriser, ou même le reproduire pour répondre à nos besoins ?**

- utiliser les zones naturelles de stockage des excédents d'eau,
- retenir à l'amont, plutôt qu'évacuer rapidement à l'aval,
- favoriser l'infiltration,
- ...

Une large partie des technologies dites "alternatives" en assainissement pluvial s'inspire de cette idée finalement simple, mais qui s'appuie aussi sur le constat que **maîtriser la nature**, et notamment la nature aquatique, est peut-être **un moyen contre-nature...**

#### **4. Le dialogue indispensable**

Poser les problèmes techniques, comprendre leur complexité, proposer des solutions durables, est-ce la plus grande des difficultés ? Sans doute pas. Aujourd'hui, le recul pris sur les expériences du passé, la capacité des équipes de recherche et des maîtres d'œuvre pour définir des principes d'action efficaces et cohérents avec les idées précédemment évoquées, est une réalité, même si l'expérimentation et l'innovation ont encore largement leurs places dans cette problématique.

**La véritable difficulté** est ailleurs. C'est celle de **l'organisation des acteurs** concernés, celui du territoire cohérent de l'action et de la décision, celui de notre capacité à élargir les débats pour inscrire les projets dans une logique globale de gestion de l'espace.

- Où est l'amont ?
- Où est l'aval ?
- Quel est le bassin versant "minimum" à l'échelle duquel il faut concevoir l'approche ?
- Y a-t-il des enjeux autres que ceux de l'eau pluviale et qui, pourtant, ne sont pas sans lien avec ce sujet ?
- **Quels sont les acteurs concernés sur ce territoire et par ces différentes questions ?**
- **Quelle méthode de concertation mettre en œuvre pour réussir une démarche d'ensemble dans laquelle chacun se retrouve ?**

Il est vraiment impératif de rentrer dans cette logique de dialogue à l'échelle territoriale pertinente afin de garantir :

- cette reconnaissance mutuelle des acteurs concernés à un titre ou à un autre,
- cette solidarité amont aval,
- **une stratégie** qui ne repose pas sur un principe de gestion des conflits, vision somme toute assez peu enthousiasmante, mais beaucoup plus **sur l'idée que les intérêts des uns et des autres peuvent converger autour d'un projet ambitieux.**

Cette nécessité de **la gestion locale et concertée** est **une des orientations maîtresse du SDAGE**. De nombreux outils institutionnels existent. **Les SAGE** sont sans doute aujourd'hui les procédures les plus ambitieuses et les plus efficaces pour relayer concrètement ce principe. Certains d'entre eux, aujourd'hui approuvés, sont d'ailleurs exemplaires sur cette problématique de la gestion de l'eau pluviale (SAGE de l'Arc provençal par exemple). La Commission Locale de l'Eau constitue ce lieu de dialogue et sa capacité institutionnelle à définir des principes de gestion ayant une réelle efficacité est une réalité. Elle est aussi le **lieu de débat pertinent pour :**

- **faire se rejoindre la politique de l'eau et la politique d'aménagement du territoire,**
- **définir, en cohérence avec les règles de droit dictées par l'Etat, des principes de gestion négociés localement,**
- **inscrire au centre des préoccupations la préservation pérenne des milieux aquatiques.**

Sans prétendre qu'il serait pertinent de généraliser à l'ensemble des territoires ce type de procédures, peut-être faut-il, a minima, **s'en inspirer et en tirer des enseignements** qui peuvent être mis à profit dans des démarches plus légères ou conduites à des échelles plus réduites.



# LES ENJEUX DE LA VISION PAR BASSINS VERSANTS

## La place des eaux pluviales

Philippe DUPONT,  
*Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse*

## LE CYCLE DE L'EAU

C'est simple ...



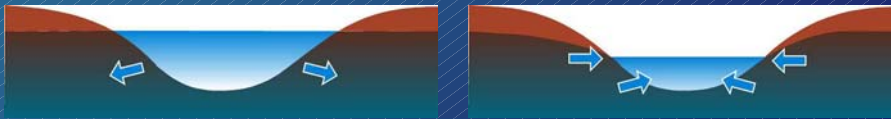
## LE CYCLE DE L'EAU

C'est simple ...  
Mais peut-être aussi un peu complexe

La rivière et sa nappe d'accompagnement

Période pluvieuse

Période d'étiage

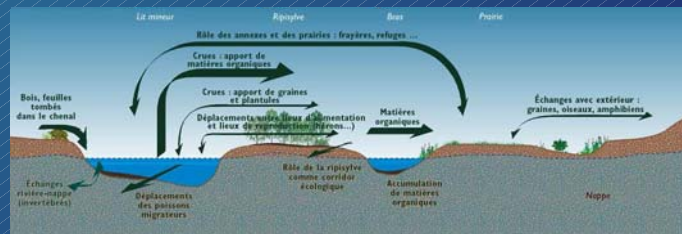


## LE CYCLE DE L'EAU

C'est simple ...  
Mais peut-être aussi un peu complexe

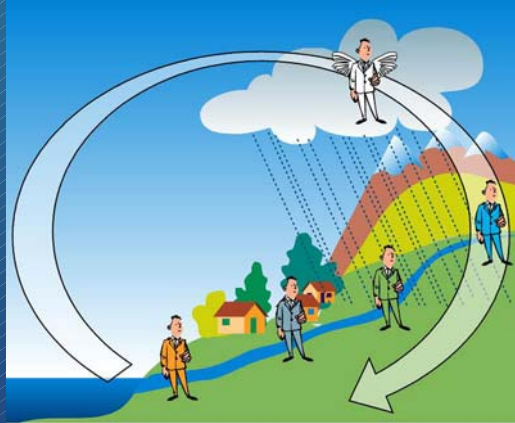
La plaine alluviale

Flux de matières organiques



## LE CYCLE DE L'EAU

### L'amont et l'aval



## LE CYCLE DE L'EAU

- ➡ • Comprendre le « chemin de l'eau »
- ➡ • Envisager la qualité comme la quantité
- ➡ • Définir la bonne échelle de travail



LE BASSIN VERSANT



## ACCOMPAGNER LA NATURE PLUTÔT QUE LUTTER CONTRE

Quelques contre exemples





## ACCOMPAGNER LA NATURE PLUTÔT QUE LUTTER CONTRE

Quelques contre exemples



## ACCOMPAGNER LA NATURE PLUTÔT QUE LUTTER CONTRE

Un exemple emblématique :  
l'érosion des berges d'un cours d'eau



## ACCOMPAGNER LA NATURE PLUTÔT QUE LUTTER CONTRE

### Eaux pluviales et milieu urbain



Intégrer l'eau dans le projet de territoire

- un projet urbain traitant le problème de l'eau...ou intégrant l'eau et les milieux aquatiques ?
- travailler entre acteurs de l'urbanisme et acteurs de l'eau

## LE DIALOGUE INDISPENSABLE



- Résoudre les conflits ou définir un projet commun ?
- Élargir le débat à d'autres enjeux territoriaux : cadre de vie, qualité de la ressource, ...
- Ne pas craindre l'innovation

Des expériences profitables : Contrats de rivière  
SAGE, SCOT, PLU

...

# **Eaux pluviales à la ville et à la campagne**

---

Eric VALLA,  
*CERTU*



# Eaux pluviales à la ville et à la campagne<sup>1</sup>

---

Éric VALLA, CERTU

## 1. Introduction

La protection contre les inondations, l'évacuation des eaux de pluie et l'hygiène publique ont en tous temps préoccupé les civilisations évoluées.

On connaît des exemples de systèmes de collecte et d'évacuation des eaux usées et pluviales très sophistiqués dans les civilisations mésopotamienne et de l'Indus par exemple plusieurs dizaines de siècles avant J.C.

Sous l'empire romain, des progrès importants en matière de drainage, collecte et utilisation des eaux pluviales ont également été réalisés (exemple du *cloaca maxima*).

Cependant ces avancées technologiques furent ensuite dédaignées avec le déclin de l'empire romain pendant la période moyenâgeuse qui s'est surtout caractérisée par le mélange des eaux météoriques et usées que l'on laissait s'écouler en surface ou s'infiltrer sur place.

Grâce à une redécouverte et des avancées techniques importantes aux XVII et XVIIIèmes siècles (chaussées étanches, chasse d'eau) des égouts sont construits en ville pour l'assainissement des rues mais l'apparition du concept moderne de réseau (unité de construction et unité de gestion) et son déploiement dans les métropoles occidentales remontent au XIXème siècle et font notamment suite aux épidémies de choléra et de fièvre typhoïde.

À Paris par exemple, sous l'impulsion du mouvement hygiéniste et d'ingénieurs tels que Bruneseau (service des égouts de Paris), Emmery (IPC) et Belgrand (IPC) le réseau d'égouts souterrains s'étend et remplace progressivement les fossés et caniveaux durant la première moitié du siècle, période de grands bouleversements de la ville et de son fonctionnement.

1663	10 km dont 2,3 km voûtés	1864	254 km dont 54 dus à l'annexion
1800	26 km voûtés	1871	536 km
1824	37 km dont 35,5 km voûtés	1878	620 km
1837	77 km	1885	828 km
1854	155 km	1990	2 000 km

Évolution de la longueur des égouts parisiens entre 1663 et 1990 (source CNAM)

Il faudra ensuite attendre 1894 pour l'instauration légale du « tout à l'égout ».

À Lyon c'est en 1961 seulement qu'intervient l'arrêté municipal rendant obligatoire partout le branchement direct des immeubles aux collecteurs municipaux. Dans les faits cependant, le nombre des usagers raccordés avait augmenté régulièrement depuis la fin de la première guerre mondiale sous l'effet d'une succession d'arrêtés partiels entérinant peu à peu cette pratique initialement interdite.

---

<sup>1</sup> Ce texte est inspiré de différents articles de "l'encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement pluvial" (B. Chocat et Eurydice92), publiée aux éditions Tec et Doc de Lavoisier (Paris, 1997, 1124p.)

Cette approche hygiéniste du « tout réseau », a permis de répondre aux objectifs de l'époque et de régler les problèmes de salubrité et santé publique de manière satisfaisante notamment par temps sec. En cela sa légitimité historique n'est pas contestable.

Elle ne sera donc pas remise en cause jusque vers la seconde moitié du XXème siècle, date à laquelle on commence à prendre conscience de la dégradation des milieux récepteurs et où apparaissent les premiers graves débordements liés à l'extension continue des réseaux et des villes (période d'après-guerre, reconstruction).

L'application de la fréquence décennale qui sert de référence officielle pour le dimensionnement des ouvrages depuis la circulaire « Caquot » de 1949, conduit déjà à des investissements très lourds sans garantir pour autant une protection absolue des agglomérations.

Pour y remédier, le concept hydraulique formalisé par l'instruction technique de 1977, sans remettre en cause l'intérêt du réseau, indique les moyens de calculer les débits et préconise la mise en place de bassins de rétention pour retarder et écrêter les écoulements de temps de pluie. Cette approche hydraulique contredit donc pour la première fois le principe hygiéniste de l'évacuation rapide et lointaine des effluents.

Ce concept montrera néanmoins très rapidement ses limites et ses insuffisances.

Les modifications apportées au cycle de l'eau par l'urbanisation et par les solutions d'assainissement mises en œuvre sont telles, que la seule approche hydraulique ne peut apporter de réponse satisfaisante à la demande de sécurité et de préservation du milieu.

Le nombre des collectivités de toutes tailles et de toutes régions touchées par les inondations ces dernières décennies en témoigne clairement et ces crises ont brutalement alerté l'opinion publique sur ces questions.

Il convient dès lors de reconsidérer fondamentalement la façon de penser et gérer l'assainissement et de mettre en œuvre une approche (qualifiée d'environnementaliste) fondée sur la recherche permanente de la minimisation des impacts sur le cycle de l'eau à tous les niveaux.

## 2. Quelques chiffres simples

A l'échelle d'un bassin versant, les précipitations, sous toutes leurs formes, constituent la source directe ou indirecte principale d'eau douce pour toutes les activités humaines qui prennent place sur son territoire et pour l'ensemble des écosystèmes qui l'occupent<sup>2</sup>. Les eaux de pluie constituent la part la plus importante des précipitations, sauf pour quelques hauts bassins versants de montagne. De même la ligne de drainage principale du bassin versant constitue l'exutoire de la plus grande partie des eaux (la quasi totalité du volume ruisselé et une partie importante du volume infiltré, finit par transiter par cet exutoire, voir le paragraphe 2.1.1)<sup>3</sup>. Le bassin versant, quelle que soit sa taille, constitue donc un territoire homogène et l'ensemble des espaces qui le constituent sont reliés par des relations fortes de dépendance et de solidarité qui s'expriment à la fois de l'amont vers l'aval et de l'aval vers l'amont.

---

<sup>2</sup> On pourrait même dire la source unique dans la plupart des cas, tant l'importance relative des autres sources (transferts interbassins, eau et autres boissons en bouteille, nappes phréatiques fossiles, glaciers, eau de mer désalinisée, etc.) est généralement faible par rapport aux précipitations.

<sup>3</sup> Des épisodes d'inondation comme ceux de la Somme pendant l'hiver 2001-2002 montrent bien la dépendance très forte du bassin versant à la capacité d'évacuation de son exutoire.

La ressource constituée par les précipitations reçues par le bassin versant présente l'intérêt évident d'être renouvelable, et donc de permettre en théorie une gestion durable. Les questions posées par la mobilisation de cette ressource sont cependant complexes. Elles peuvent être illustrées par quelques chiffres simples.

Si l'on compare les besoins domestiques avec les quantités d'eau disponibles, il est facile de constater que les volumes disponibles sont dans la plupart des cas largement supérieurs aux besoins. A titre d'exemple, en France une personne consomme en moyenne 150 litres d'eau par jour, soit environ  $55 \text{ m}^3$  par an. En considérant la hauteur moyenne de précipitations en France (environ 1 mètre), il lui suffit d'une surface de collecte au sol de  $55 \text{ m}^2$  pour subvenir à ces besoins. Si toute la ressource était utilisée (et sans qu'il soit nécessaire de la recycler<sup>4</sup>), les  $550\,000 \text{ km}^2$  de la France métropolitaine pourraient donc alimenter en eau 10 milliards d'individus, soit plus que la population de la planète!

Formulé autrement, ce calcul élémentaire simple montre que même dans une zone urbaine très dense ( $55 \text{ m}^2$  par habitant correspondent à une densité de 19 000 habitants par  $\text{km}^2$ , soit environ quatre fois plus que la densité moyenne de l'agglomération lyonnaise), la quantité annuelle d'eau reçue par la ville est largement suffisante pour subvenir aux besoins domestiques de la population.

En fait, les besoins domestiques ne représentent qu'une petite partie de la totalité des besoins en eau. Certains usages sont très consommateurs. Par exemple, la culture irriguée du maïs consomme environ 200 à 300 mm d'eau par an, soit le quart de la hauteur précipitée.

La première difficulté de mobilisation de cette ressource provient de l'irrégularité de sa répartition dans le temps. La durée moyenne de pluie ne représente, même dans les régions réputées très pluvieuses, qu'une petite partie du temps. Si l'on ne s'intéresse qu'aux pluies qui apportent des quantités significatives d'eau, l'irrégularité est encore plus marquée. Par exemple, à Lyon, les 70 événements pluvieux les plus significatifs d'une année moyenne apportent à eux seuls 90% de la hauteur totale de précipitations, ceci en une durée totale inférieure à 400 heures, soit moins de 4% du temps. De plus ces 70 événements sont eux-mêmes très irrégulièrement répartis dans l'année.

Si l'on s'intéresse aux événements extrêmes, l'irrégularité devient elle-même extrême. A Lyon l'événement annuel le plus fort apporte à lui seul entre 8% et 15% (de 60 à 140 mm) de la hauteur annuelle de précipitation. Les événements récents dans le Gard montrent que dans des climats méditerranéens, il peut tomber en une journée, la quantité de pluie habituellement observée en 6 mois.

La deuxième difficulté provient de l'écart possible entre la qualité réelle de l'eau et la qualité nécessaire pour satisfaire les besoins. Polluées par des nitrates en s'infiltrant dans le sol, les eaux pluviales deviennent impropres à la consommation humaine. Contaminées par des eaux usées ou par des excréments animaux, elles transportent des bactéries pathogènes qui rendent la baignade dangereuse. Lessivant des sites industriels ou des résidus d'épandage agricole, les eaux de ruissellement concentrent des produits toxiques qui empoisonnent les rivières et font disparaître les espèces les plus fragiles.

Il ne suffit pas d'avoir de l'eau, encore faut-il pouvoir l'utiliser.

Cet ensemble de faits montre bien le caractère multiforme des eaux pluviales : tantôt cadeau des Dieux, tantôt risque latent, tantôt danger mortel.

Leur gestion ne peut donc pas s'envisager sans prendre en compte toutes les dimensions du problème, ceci que l'on soit sur un bassin versant rural ou sur un bassin versant urbain : dimensions spatiales, qui implique de considérer le bassin versant comme un ensemble

---

<sup>4</sup> Le recyclage de l'eau ne pose pas de problèmes techniques insurmontables. A titre d'exemple, on estime que l'eau de la Tamise a été utilisée et recyclée une dizaine de fois lorsqu'elle arrive enfin à la mer.

cohérent et indissociable, dimension temporelle qui nécessite de prendre en compte les valeurs moyennes, mais aussi les valeurs extrêmes.

Ceci est particulièrement important lorsque l'on souhaite aménager certains des territoires qui le constituent, et donc que l'on risque de modifier le cycle de l'eau en son sein.

### **3. Impacts potentiels de la modification des sols sur le devenir des eaux pluviales.**

Il existe en France très peu de bassins versants réellement naturels. Le déboisement généralisé du territoire qui a eu lieu au moyen âge, l'aménagement des pentes, réalisé parfois très haut sur les alpages à partir de la même époque pour permettre leur culture, l'aménagement des ruisseaux et des rivières pour la production d'énergie, l'irrigation ou la navigation, et de multiples autres actions, ont depuis longtemps fortement modifié leur comportement hydrologique.

Les références actuelles à un fonctionnement "naturel" des bassins versants relèvent donc dans la plupart des cas d'une certaine utopie. En pratique la référence réelle est plutôt de nature historique et correspond souvent à un équilibre<sup>5</sup>, réel ou supposé, qu'avait atteint la plupart des bassins versants à une période suffisamment peu éloignée dans le temps pour que la mémoire collective en ait conservé la trace.

Quoi qu'il en soit, dans le passé récent et, probablement encore dans les années à venir, des actions d'aménagement importantes ont été ou vont être conduites, et il est nécessaire d'en évaluer les conséquences potentielles.

Ces actions sont multiples. Elles peuvent porter sur les surfaces d'apport ou sur les zones servant au transport de l'eau (fossés, talwegs, ruisseaux permanents). Elles peuvent correspondre à une modification de l'exploitation du territoire (modification de pratique culturelle, drainage des sols, suppression de haies, remembrement, ...) ou à une modification de la destination des sols (l'urbanisation étant l'action la plus classique). Quelle que soit l'action, les mécanismes en œuvre sont toujours sensiblement de même nature et nous allons les décrire brièvement dans le paragraphe suivant.

#### **3.1 Mécanismes en œuvre**

##### **3.1.1 Modification du bilan hydrologique**

Lorsqu'il pleut, le volume d'eau arrivant sur le sol se partage en trois parties :

- la première part s'infiltré dans les couches profondes du sol et va contribuer à recharger les nappes d'eau souterraines, lesquelles contribueront à maintenir l'humidité du sol et le débit des sources pendant les périodes sèches<sup>6</sup> ; typiquement, l'échelle de temps nécessaire pour évacuer cette eau hors du bassin versant est de l'ordre de grandeur de l'année ;
- la deuxième part reste stockée en surface ou dans les couches superficielles du sol et s'évacue en quelques jours ou quelques semaines par évaporation ou évapotranspiration ;

---

<sup>5</sup> Un hydrosystème est toujours en permanente évolution. La notion d'équilibre indiquée ici ne correspond donc pas à un état stable et immuable, mais à une évolution, généralement lente et régulière, préservant les grands équilibres physiques (régime hydraulique, importance des crues, transport solide), biologiques (nature des écosystèmes) et sociologiques (usages du milieu).

<sup>6</sup> Les nappes contribuent également largement aux besoins en eau des hommes ; en France l'eau d'origine souterraine couvre les 2/3 des besoins.



- la troisième part ruisselle en surface et s'écoule rapidement vers l'exutoire en utilisant des cheminements privilégiés (talwegs, fonds de vallons, fossés, ruisseaux permanents ou non, rivières).

La valeur des parts respectives dépend de multiples facteurs, comme la saison, les conditions climatiques antécédentes, l'intensité des précipitations, etc.. Quoi qu'il en soit, toute action sur les sols du bassin versant modifie les règles du partage, et donc le bilan hydrologique. A titre d'exemple :

- l'imperméabilisation des sols augmente fortement le ruissellement et diminue l'infiltration et l'évapotranspiration ;
- le reboisement diminue l'infiltration et augmente l'évapotranspiration<sup>7</sup> ;
- le drainage diminue l'infiltration et augmente le ruissellement ;
- etc..

Ces modifications peuvent être sensibles à différentes échelles de temps, depuis celle de l'événement pluvieux jusqu'à celle de l'année. Leurs conséquences peuvent être multiples :

- l'augmentation du ruissellement augmente l'érosion des sols et le risque de crue à l'aval<sup>8</sup> ;
- la diminution de l'infiltration diminue les débits d'étiage et rend la végétation beaucoup plus sensible à la sécheresse ;
- etc..

### 3.1.2 Modification des temps de réponse

La deuxième conséquence fréquente et importante de l'aménagement des bassins versants est la réduction des temps de parcours de l'eau et donc des temps de réponse des bassins versants.

Cette réduction est due, dans les zones urbaines, au remplacement d'un réseau hydrographique naturel, parfois non permanent, utilisant des cheminements sinueux, très encombrés, peu pentus, par un réseau d'assainissement souvent surdimensionné dans ses parties amont, au tracé direct pour en limiter la longueur, et doté d'une pente confortable pour diminuer son diamètre (et donc son coût) et limiter son ensablement.

Elle est également due, dans les zones péri-urbaines ou rurales, au drainage des sols et au recalibrage des ruisseaux et des fossés. Ce recalibrage, généralement présenté comme un moyen efficace de lutter contre les inondations, a souvent comme origine l'occupation du lit majeur du ruisseau (par exemple pour construire une route ou un bâtiment). Or le lit majeur constitue la zone naturelle d'expansion de la crue, et joue donc un rôle de régulateur du débit à l'aval.

L'augmentation des vitesses de ruissellement, et la diminution des temps de réponse qui lui est associée, jouent un rôle majeur dans l'augmentation des débits de pointe de crue. Elles mettent en effet en action deux mécanismes de nature différente.

En premier lieu, pour une même pluie et pour un même volume ruisselé, elle augmente le débit de pointe du fait du raccourcissement de la durée de l'hydrogramme<sup>9</sup> et de la diminution de son amortissement. Ce phénomène est illustré par la [Figure 1](#).

En second lieu, la diminution du temps de réponse rend le bassin versant sensible à des événements pluvieux de durées plus courtes, donc plus intenses et produisant des débits

---

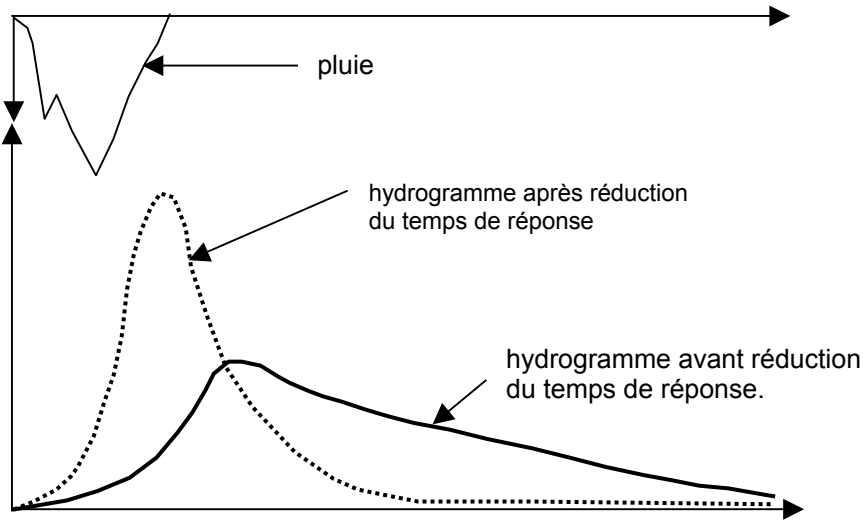
<sup>7</sup> Contrairement à une idée souvent répandue, le reboisement ne contribue que très lentement à diminuer le ruissellement ; ce ne sont en effet pas les arbres eux-mêmes qui retiennent l'eau, mais la couche de sol superficielle (humus, mousse, litière végétale) très particulière aux forêts ; hors cette couche met plusieurs dizaines d'années (souvent plus de 50) à se constituer.

<sup>8</sup> Ceci est surtout sensible pour les crues moyennes ; pour les crues extrêmes, l'augmentation du volume ruisselé est généralement faible et ne contribue que peu à l'augmentation des débits de pointe. La réduction des temps de réponse joue dans ce cas un rôle beaucoup plus important (voir les § 2.1.2 et 2.2.1).

<sup>9</sup> Un hydrogramme représente l'évolution des débits d'une crue au cours du temps.

spécifiques plus importants<sup>10</sup>. Ce phénomène est moins évident à percevoir, mais il est sans doute celui qui joue le rôle le plus important.

Des simulations numériques montrent qu'une division entre deux et cinq du temps de réponse peut conduire à une multiplication du débit de pointe spécifique par un facteur allant de cinq à cinquante.



*Figure 1 : Augmentation du débit de pointe associée à une pluie donnée du fait de la réduction du temps de réponse du bassin versant.*

### 3.1.3 Modification des apports en nutriments et polluants divers

La troisième conséquence importante de la modification de l'occupation ou de l'utilisation des sols d'un bassin versant est liée à l'augmentation des apports en nutriments (azote, phosphore) et en produits polluants (herbicides, pesticides, hydrocarbures, métaux lourds, etc.).

Cette augmentation ne constitue certes pas une conséquence inéluctable de l'aménagement des sols. Cependant l'expérience montre qu'elle lui est presque toujours associée. L'urbanisation, la construction de route, l'intensification de la sollicitation des sols pour des usages agricoles, etc., et l'augmentation des activités qui leur sont associées, s'accompagnent de façon quasi systématique d'une augmentation des émissions de polluants.

Cette augmentation des émissions est d'autant plus préjudiciable qu'elle est souvent associée aux autres conséquences précédemment décrites (modification du bilan hydrologique et diminution des temps de réponse), lesquelles provoquent un lessivage plus important des sols. L'augmentation des produits potentiellement toxiques émis, et la plus grande proportion de ces produits entraînée vers les hydrosystèmes, entraînent obligatoirement un risque accru de pollution.

## 3.2 A titre d'exemple : les effets de l'urbanisation

Pour illustrer les différentes conséquences présentées ci-dessus, nous allons développer l'exemple de l'urbanisation, qui constitue l'une des formes les plus extrêmes de mutation des

<sup>10</sup> La pluie théoriquement la plus pénalisante pour un bassin versant homogène est celle dont la durée est égale à son temps de concentration. En effet si la durée de la pluie est plus courte la totalité de la surface du bassin versant ne contribue pas en même temps au débit à l'exutoire ; à l'opposé, plus la durée de la pluie augmente plus son intensité moyenne diminue pour une période de retour donnée. Diminuer le temps de réponse conduit à diminuer le temps de concentration et donc à augmenter l'intensité de la pluie critique.

sols. Les différentes conséquences de cette mutation sont présentées dans les paragraphes suivants.

### **3.2.1 Imperméabilisation des sols**

L'une des conséquences les plus visibles de l'urbanisation est l'imperméabilisation des sols, qui limite très fortement les possibilités d'infiltration de l'eau. Il s'agit d'un phénomène récent. En France, par exemple, la surface imperméabilisée a décuplé entre 1955 et 1965.

Ce phénomène entraîne en premier lieu une augmentation des volumes d'eau ruisselés. Cet élément est souvent mis en avant pour expliquer les inondations urbaines. Cependant, si l'accroissement du ruissellement est très sensible pour les événements pluvieux fréquents, voire pour les événements correspondants aux périodes de retour prises en compte pour le calcul des systèmes d'assainissement pluviaux (de l'ordre de 10 ans), il n'est pas déterminant pour les événements exceptionnels. En effet, la capacité d'infiltration de la plupart des sols saturés, en l'absence de couvert forestier dense, ou à l'exception de terrains très sableux, est très inférieure aux intensités que l'on peut rencontrer lors d'événements pluvieux exceptionnels. Ainsi, dans ce type de situation, les terrains non revêtus donnent souvent lieu à des volumes ruisselés spécifiques (volume ruisselé par unité de surface) qui tendent vers ceux des sols imperméables. A titre d'exemple, lors de la crue de l'Yzeron, dans la région lyonnaise, en avril 1989, le coefficient volumique de ruissellement de la partie rurale du bassin versant a été estimé à 50%, celui de la partie urbaine à 60%.

Une autre conséquence non négligeable de l'imperméabilisation des sols réside dans un manque de réalimentation des nappes souterraines. Ce phénomène peut d'ailleurs être accentué en cas de pompages dans la même nappe pour l'alimentation de la ville. En plus de l'effet direct de diminution de la ressource en eau, la baisse du niveau de la nappe est susceptible d'entraîner un affaissement du sol pouvant atteindre plusieurs mètres, lui-même susceptible de déstructurer les immeubles. Par exemple, en France, lors de la sécheresse du début des années 1990, les indemnités versées par les assurances pour des dégradations d'immeubles (fissurations, affaissement, etc.), ont été dix fois plus importantes que celles versées au titre des calamités agricoles<sup>11</sup>. Cependant, dans certains cas, les exfiltrations des réseaux peuvent compenser partiellement le déficit d'infiltration. Ainsi, dans une agglomération se développant sur 5 000 hectares, imperméabilisée à 50%, et consommant 100 000 m<sup>3</sup> d'eau par jour, des fuites de 20% sur le réseau sont équivalentes à une alimentation en eau souterraine par infiltration de 300 mm par an<sup>12</sup>.

### **3.2.2 L'accélération des écoulements**

La deuxième conséquence directe de l'urbanisation ou de l'aménagement des espaces péri urbains, bien que moins évidente, est sans doute beaucoup plus déterminante dans l'augmentation des risques d'inondations. Elle consiste en un accroissement des vitesses d'écoulement, entraînant une diminution très importante des temps de réponse. Cet aspect a été largement discuté dans le paragraphe 2.1.2, nous n'y reviendrons pas ici.

### **3.2.3 la construction d'obstacles à l'écoulement**

La construction ou le renforcement des axes de transport (autoroutes, roades, voies ferrées) etc.) s'effectue souvent en surélévation par rapport aux terrains naturels qui les bordent, ou au contraire en tranchée. Ces terrassements superposent au relief naturel un

---

<sup>11</sup> Le coût des dommages associés à des subsidence entre 1989 et 2000 est estimé par la caisse centrale de réassurance à 3 200 millions d'euro, soit 10 fois le coût de la tempête de vent de l'hiver 1999/2000. Il est cependant difficile d'évaluer la part aggravante réelle due à l'imperméabilisation de sols et aux pompages.

<sup>12</sup> On peut d'ailleurs conclure de ce fait que les efforts actuels visant à diminuer les pertes dans les réseaux de distribution d'eau sont susceptibles de provoquer des désordres inattendus dans certaines villes.

"relief" artificiel qui, en particulier dans les zones peu pentues, peut modifier considérablement l'écoulement des eaux superficielles :

- lorsqu'ils sont perpendiculaires à la pente, et donc aux lignes d'écoulement naturelles de l'eau, les axes de circulation constituent de véritables digues, forçant l'écoulement des eaux vers des passages obligés, généralement placés sur des cheminements naturels significativement apparents (lits de ruisseaux, talwegs importants, etc.). Ces travaux peuvent même, dans certains cas et sur des secteurs à relief peu marqué, modifier de façon importante la délimitation des bassins versants.
- lorsqu'elles sont dans le sens de la pente, ces infrastructures peuvent au contraire devenir de véritables canaux, souvent rectilignes, parfois pentus, et toujours de faible rugosité en regard d'un bief naturel. Les écoulements peuvent alors atteindre des vitesses très grandes provoquant des effets dévastateurs comme ce fut le cas à Nîmes en octobre 1988.

### **3.2.4 L'artificialisation des rivières urbaines**

Les travaux d'endiguement, d'élargissement et de rectification des cours d'eau en ville ont commencé à partir du milieu du XVII<sup>e</sup> siècle. Les rivières les plus modestes ont progressivement été busées, canalisées et enterrées. Les plus importantes ont été enserrées entre des quais hauts qui les isolent complètement de la ville. Cette évolution s'est poursuivie jusqu'à une époque très récente, et beaucoup de cours d'eau urbains ne sont plus considérés que comme des "égouts virtuels".

Le résultat de cette évolution est double :

- busés, canalisés, cachés, les cours d'eau urbains ont progressivement été oubliés des citoyens qui n'en perçoivent plus que les nuisances ;
- enserrés dans un corset trop étroit, les cours d'eau urbains ont perdu toute possibilité "naturelle" d'épanchement de leurs trop-pleins en cas de crue.

Les conséquences peuvent devenir catastrophiques : la ville, correctement protégée tant que le niveau de l'eau reste inférieur à celui des digues, se trouve brusquement submergée si la crue augmente. N'étant plus habituée à la présence de l'eau, elle révèle alors sa vulnérabilité accrue : installations sensibles (standards téléphoniques, transformateurs électriques, postes de secours, etc.) situées dans les sous-sols, parkings souterrains, stocks importants de marchandises fragiles en rez-de-chaussée, grande flottabilité des véhicules, inexpérience des citoyens, etc.. Tout se conjugue pour transformer la crue en catastrophe.

Sur un plan écologique, l'artificialisation des rivières n'est pas non plus sans conséquences. Un cours d'eau est en effet un milieu vivant qui doit être considéré dans toutes ses dimensions temporelles et spatiales.

- Sur le plan spatial, la continuité amont-aval (dimension longitudinale), la diversité des habitats (nature des berges, largeur du lit, vitesse de l'eau, profondeur de la rivière, etc.), les connexions avec le lit majeur (dimension transversale), les relations avec la nappe alluviale (dimension verticale) sont indispensables à son équilibre. La construction de barrages et de digues, le creusement du lit, la chenalisation du cours, la multiplication des ouvrages souterrains et des fondations appauvrissent les habitats et diminuent la capacité du cours d'eau à se régénérer.
- Sur le plan temporel, le cours d'eau doit également être pris en compte dans sa dynamique. La succession de crues et d'étiages, le transport solide, les transformations du lit, etc. sont nécessaires à sa santé. La régularisation des régimes hydrauliques est donc extrêmement néfaste.

### **3.2.5 La pollution des milieux récepteurs**

La dernière conséquence importante de l'urbanisation est l'augmentation de la pollution des milieux récepteurs. Certes, les rejets urbains ne sont pas les seuls en cause ; l'agriculture et

l'industrie ont également une lourde part de responsabilité. Malgré tout, les conséquences des rejets urbains sont extrêmement lourdes :

- parce qu'ils représentent, pour certains polluants, la part essentielle des rejets ;
- parce qu'ils sont très concentrés en un nombre relativement limité de points, en opposition avec les rejets agricoles, beaucoup plus diffus, donc moins apparents ;
- parce que les portions de rivières, de littoral, ou les lacs qu'ils affectent sont bien évidemment ceux qui sont situés à proximité des plus grandes concentrations de populations, donc ceux possédant la plus grande valeur d'usage (sinon la plus grande valeur écologique).

Même si l'on observe depuis quelques années en Europe une volonté affirmée de reconquête de la qualité des milieux aquatiques, le combat est très loin d'être gagné. Si le contrôle des rejets urbains de temps sec paraît possible à relativement court terme, celui des rejets urbains de temps de pluie nécessitera des efforts beaucoup plus considérables, du fait des volumes d'eau et des masses de polluants en jeu.

### 3.2.6 Le caractère synergique des différents impacts

Ces différents impacts de l'urbanisation sur le cycle de l'eau ne sont pas indépendants. Bien au contraire, ils se renforcent souvent l'un l'autre et conduisent à une perte généralisée d'usage de l'eau. Ces relations peuvent être schématisées par la Figure 2.

On se retrouve ainsi devant une situation paradoxale. C'est en zone urbaine que l'exigence est la plus grande en terme de besoins en eau et de qualité des milieux, c'est aussi là où l'exigence de sécurité est la plus grande et c'est pourtant souvent là que les risques d'inondation sont les plus forts et que les milieux aquatiques sont les plus dégradés.

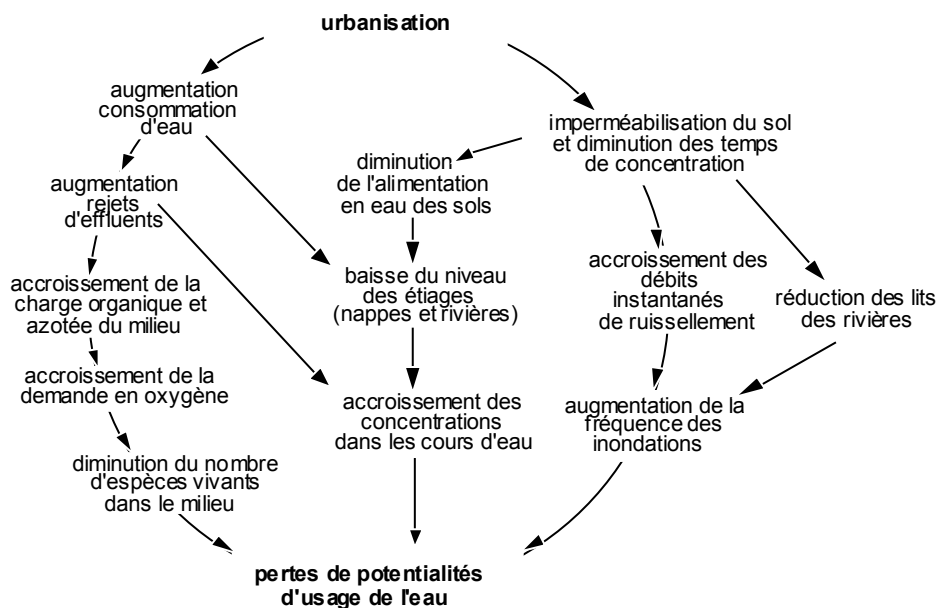


Figure 2 : Impacts de l'urbanisation sur les milieux aquatiques.

### 3.3 Quelques éléments chiffrés

Comme nous l'avons vu dans les paragraphes précédents, les impacts résultant d'une mauvaise gestion de l'eau à l'échelle du bassin versant sont nombreux et diversifiés. Il n'est donc pas question ici de les évaluer tous en détail, mais simplement de fournir quelques éléments chiffrés permettant de se faire une idée de l'importance de deux des problèmes potentiels résultants de ces effets :

- la pollution des milieux aquatiques
- l'augmentation des risques d'inondation

### 3.3.1 Éléments sur les concentrations et les flux de polluants par temps de pluie.

#### 3.3.1.1 Origine des polluants

Les difficultés que l'on rencontre pour caractériser les flux de pollution générés par les événements pluvieux sont dues essentiellement à la multiplicité des sources potentielles de pollution, à la complexité des phénomènes de mobilisation et de transfert des polluants et au caractère événementiel, aléatoire, non reproductible et parfois démesuré des événements pluvieux.

Les eaux pluviales se chargent en polluants à plusieurs niveaux :

- Tout d'abord dans l'atmosphère : les chiffres généralement cités dans la littérature font état d'une part de la pollution atmosphérique contenue dans les eaux pluviales comprise, pour certains polluants, entre 15 à 25% de la pollution totale.  
 Au cours du ruissellement sur les surfaces, la pollution accumulée par temps sec est érodée et entraînée vers le réseau hydrographique. On peut distinguer la pollution exogène, apportée par le vent, et la pollution endogène, due essentiellement à l'activité sur le bassin (épandage d'engrais ou de pesticides, circulation automobile, activité industrielle, rejets d'ordures diverses, érosion des sols et des chantiers, excréments d'animaux, débris végétaux, etc.). Les études réalisées sur le sujet suggèrent que dans le cas des aires urbaines en développement la contribution des seuls chantiers de construction à la charge en sédiments avoisinerait 50%.
- Enfin lors du transfert dans les systèmes hydrographiques, l'augmentation des débits va remobiliser des dépôts qui se sont accumulés sur le fond depuis la dernière crue. Ce phénomène est particulièrement important dans les réseaux artificiels (réseaux d'assainissement). De plus, dans les systèmes unitaires, les eaux pluviales viennent se mélanger aux eaux usées qui apportent leurs polluants spécifiques.

#### 3.3.1.2 nature et importance

Les polluants des rejets de temps de pluie peuvent être classés en 7 groupes par ordre de "visibilité décroissante" :

- les solides flottants (pollution visuelle),
- les matières en suspension (MES),
- les matières oxydables (DCO, DBO5),
- les nutriments (azote, phosphore),
- les micro polluants minéraux (métaux lourds),
- les micro polluants organiques (hydrocarbures, composés aromatiques, PCB, pesticides, etc.),
- les micro-organismes (pollution bactériologique).

La majeure partie des polluants véhiculés par les rejets de temps de pluie est liée aux particules solides transportées en suspension.

Les tableaux suivants extraits du cours de DEA d'hydrologie urbaine de l'Insa de Lyon<sup>13</sup> et issus d'une compilation de la littérature internationale<sup>14</sup>, fournissent les ordres de grandeur des concentrations et des flux annuels en fonction de la nature de l'occupation des sols et,

<sup>13</sup> Bertrand-Krajewski (coord.), Barraud, Alfakih (2001). Cours d'Hydrologie Urbaine. DEA "Génie Civil", école doctorale "MEGA". INSA de Lyon, Laboratoire URGC Hydrologie Urbaine ; Insa Lyon ; France.

<sup>14</sup> Pour alléger le texte, les références bibliographiques ne sont pas citées ici. Voir le cours cité ci-dessus pour les trouver.

dans le cas des rejets urbains, du type d'assainissement. Les valeurs sont généralement exprimées en milligrammes par litre (mg/L) en ce qui concerne les concentrations (parfois en micro-grammes par litre) et en kilogramme par hectare et par an (parfois par hectare imperméable et par an) en ce qui concerne les flux.

Il est important de noter que ces valeurs ne sont données ici qu'à titre indicatif. Les concentrations et les flux sont en effet extrêmement variables d'un bassin versant à un autre, et des mesures locales sont toujours nécessaires pour établir un diagnostic réaliste.

Paramètres	Eau résiduaire urbaine	Rejets pluviaux séparatifs	Rejets pluviaux unitaires
MES	150-500	21 - 2600	176 - 2500
Fraction organique MES	70 - 80 %	18 - 30 %	40 - 65 %
DCO	300 - 1000	20 - 500	42 - 900
DBO <sub>5</sub>	100 - 400	3 - 184	15 - 301
DCO/DBO <sub>5</sub>	2	5 - 7.5	3.4 - 6.0
NTK	30 - 100	4 - 20	21 - 28.5
N-NH <sub>4</sub>	20 - 80	0.2 - 4.6	3.1 - 8.0
Pt	10 - 25	0.02 - 4.3	6.5 - 14.0

Tableau 1 : fourchettes de concentrations des différents rejets par temps sec et par temps de pluie (mg/L).

Paramètres	Rejets pluviaux séparatifs	Rejets pluviaux unitaires
MES	350 - 2300	100 - 3500
DCO	22 - 1100	62 - 2000
DBO <sub>5</sub>	35 - 210	85 - 800
N-NH <sub>4</sub>	1 - 25	15 - 85
Ptotal	0.5 - 4.9	2.2 - 8.8

Tableau 2 : fourchettes des flux polluants annuels à l'aval des bassins versants séparatifs et unitaires (kg/ha imperméabilisé/an).

Type de zones	MES	Ntotal	Ptotal	Pb	Zn
ZONES RURALES					
Céréales	200 - 7000	4.3 - 31	0.2 - 4.6	0.005 - 0.006	0.014 - 0.064
Pâtures	30 - 1000	3.2 - 14	0.1 - 0.5	0.004 - 0.015	0.021 - 0.038
Bois	100 - 600	1 - 6.3	0.02 - 0.4	0.01 - 0.03	0.02 - 0.03
ZONES URBAINES					
Résidentielle	600 - 2300	5 - 7.3	0.4 - 1.3	0.06	0.02
Commerciale	50 - 800	1.9 - 11	0.1 - 0.9	0.17 - 1.1	0.25 - 0.43
Industrielle	500 - 1700	1.9 - 14	0.9 - 4.1	2.2 - 7	3.5 - 12

Tableau 3 : flux polluants annuels dus au ruissellement agricole et urbain (kg/ha/an).

Paramètres	Rejets pluviaux séparatifs	Rejets pluviaux unitaires	Tous rejets pluviaux
Cd	-	-	1 - 60
Cu	-	-	10 - 750
Pb	10 - 3100	80 - 450	40 - 2610
Zn	10 - 3680	100 - 1070	50 - 2550

Tableau 4 : concentrations moyennes en métaux (µg/L).

Paramètres	Rejets pluviaux séparatifs	Rejets pluviaux unitaires
Pb	0.09 - 1.91	0.83 - 1.84
Zn	0.21 - 2.67	4.06 - 6.61
hydrocarbures	4 - 35	5 - 80

Tableau 5 : flux polluants annuels selon le type de réseau (kg/an/ha imperméabilisé).

Hydrocarbures	Réseaux unitaires	Réseaux séparatifs
Minimum	4.1	1.5
Moyenne	5.5	5
Maximum	9.2	9.3

Tableau 6 : concentrations en hydrocarbures dans les rejets urbains de temps de pluie (mg/L).

HAP	Zone résidentielle	Zone urbaine mixte	Route - autoroute
Σ HAP (µg/L)	0.2 - 1.5	0.5 - 1.3	0.5 - 7.0

Tableau 7 : concentrations moyennes en HAP des eaux de ruissellement (µg/L).

Outre les paramètres classiques présentés dans les tableaux ci-dessus, des études récentes ont mis en évidence dans le cas de rejets unitaires, des contaminations assez importantes par des molécules issues de produits de soins ou pharmaceutiques tels que antibiotiques, stéroïdes, anti-inflammatoires et autres perturbateurs endocriniens.

### 3.3.2 Effets et impacts sur les milieux

Les polluants introduits par l'homme dans les milieux récepteurs vont contribuer à modifier son fonctionnement en déséquilibrant sa cinétique. L'impact d'un rejet particulier peut ainsi être défini comme la part spécifique de responsabilité de ce rejet dans la modification du milieu<sup>15</sup>.

On peut identifier deux perceptions différentes et complémentaires de la qualité des milieux naturels, de leur dégradation et donc de l'impact d'un rejet :

- La perception écologique est relative à l'équilibre général de l'écosystème, et notamment de la biocénose. On considère que le milieu est de bonne qualité si son état est voisin d'un état naturel de référence, souvent difficile à définir. C'est la notion utilisée dans la Directive Européenne relative "au bon état écologique des milieux".
- La perception environnementaliste de la qualité revient à considérer le milieu comme l'environnement de l'homme. Le milieu naturel doit être adapté aux usages que l'homme veut en faire : fabrication d'eau potable, baignade, pêche, etc.. Le milieu sera donc considéré comme dégradé si sa qualité rend difficile, voire impossible, un usage souhaité. C'est généralement cette dernière définition qui est implicitement considérée à la fois par le grand public et par beaucoup de techniciens.

<sup>15</sup> Cette modification est généralement perçue comme une dégradation. En réalité, la notion de dégradation reste relative et subjective en ce sens qu'elle fait référence à la qualité des milieux naturels qui constitue elle-même une notion relative et subjective.



### 3.3.2.1 Échelle de temps et d'espace à prendre en compte

Les phénomènes d'impact dépendent de la dynamique des rejets. Les rejets de temps sec et de temps de pluie<sup>16</sup> apportent des éléments polluants dans des proportions variables, mais surtout selon des dynamiques différentes. Les rejets de stations d'épuration en fonctionnement normal sont continus et relativement stables, ils ont donc un effet durable avec des phénomènes d'accumulation probablement plus importants que pour les rejets de temps de pluie. Ces derniers sont événementiels et peuvent parfois être très violents, pouvant de ce fait provoquer des effets de choc.

La sévérité des phénomènes d'impact est également fonction de la réaction du milieu. L'état à l'amont des rejets, la capacité d'auto-épuration et la sensibilité particulière du milieu et/ou des usages pratiqués ou souhaités sur le milieu sont des éléments intervenant dans les phénomènes d'impact et déterminants pour juger de leur gravité. La caractérisation de l'impact des rejets nécessite par conséquent une analyse des deux sous-systèmes, bassins d'apport et milieu récepteur, et de leur interface.

Deux types d'impact peuvent être distingués selon leurs dynamiques :

Les effets de choc, immédiats, ou à court terme, sont caractérisés par une dégradation momentanée du milieu. Le biotope récupère en général rapidement pour retrouver sa qualité initiale (voir Figure 3), mais la biocénose peut s'en trouver affectée de façon plus ou moins irrémédiable. Ce sont essentiellement les conséquences de rejets instantanés. On peut considérer qu'une pollution est à effet de choc si le temps de récupération du milieu est inférieur à l'intervalle moyen séparant deux événements. L'analyse de ces phénomènes nécessite la prise en considération des pics de pollution associée à celle de leur fréquence. On considérera par exemple la masse journalière maximum susceptible d'être rejetée par un événement, en moyenne une fois tous les dix ans.

Les effets cumulatifs ou différés sont eux-mêmes de deux types : soit il s'agit de polluants dont l'effet est durable, comme les métaux lourds ou certains micropolluants toxiques, soit cet impact est dû à l'accumulation dans les sédiments de polluants qui sont progressivement relargués dans l'eau. Dans les deux cas, l'étude de ces impacts passe par une évaluation des apports totaux des rejets dans le milieu sur de longues périodes. L'année est généralement prise comme période de référence.

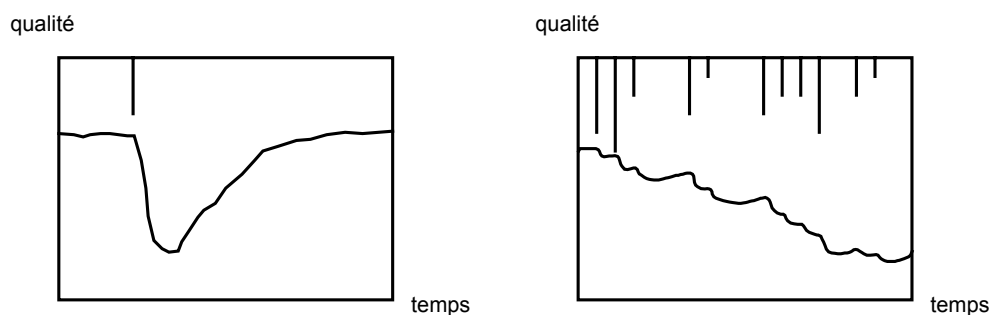


Figure 3 : Effets de choc et effets cumulatifs.

Les effets chroniques sur la biocénose sont également très souvent mentionnés. Ils sont caractérisés par la non-récupération des populations animales et végétales entre deux dégradations successives de la qualité de l'eau. Cette non-récupération se traduit (voir Figure 4), par une altération progressive de ces populations (en quantité ou en diversité) alors que la qualité de l'eau reste globalement stable. Le facteur susceptible d'influencer ce type de phénomène est la fréquence de retour des événements perturbateurs. Certains auteurs avancent l'idée qu'une même masse de pollution introduite dans le milieu sous une

<sup>16</sup> Dans ce paragraphe, on parlera plutôt de "rejets de temps de pluie" que de "rejets pluviaux", dans la mesure, où, par temps de pluie, les eaux de ruissellement sont susceptibles de se mélanger avec d'autres effluents avant d'arriver au milieu naturel (par exemple des eaux usées en zone urbaine).

forme discontinue serait plus préjudiciable pour ce dernier que si elle est introduite de façon continue (notion d'effet de stress). Ce phénomène qui est perçu de manière intuitive n'a cependant encore reçu aucune preuve expérimentale.

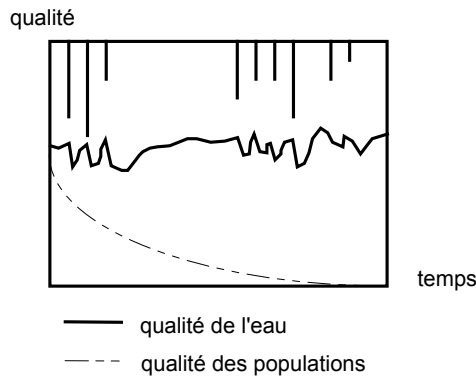


Figure 4 : Effets chroniques.

Il est donc nécessaire de prendre en compte différentes échelles de temps et d'espace en fonction des rejets considérés, mais aussi en fonction des polluants, comme le montrent les graphiques des Figure 5 et Figure 6.

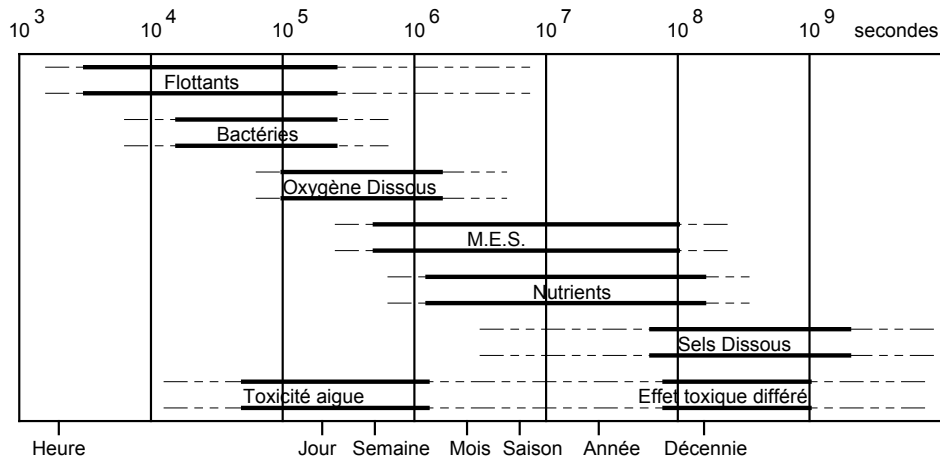


Figure 5 : Echelles de temps relatives à l'impact des rejets.

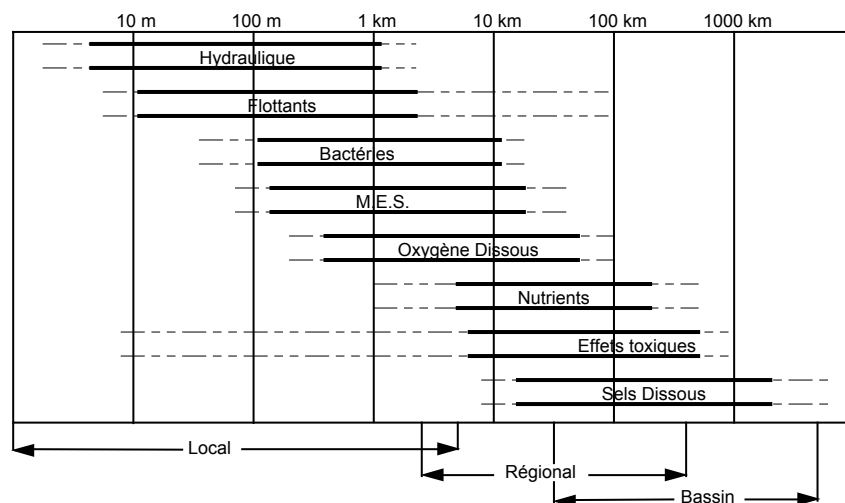


Figure 6 : Echelles d'espace relatives à l'impact des rejets.

### 3.3.2.2 Les différents phénomènes d'impact

Lors d'un rejet, il se produit une cascade d'événements qui vont chacun à leur niveau perturber l'écosystème. Les indicateurs d'impact relatifs aux phénomènes en jeu peuvent être hiérarchisés sur trois niveaux :

- les impacts physico-chimiques, qui ne font intervenir que la concentration en polluant. Ce premier niveau, peut être identifié comme étant l'effet direct et immédiat de l'apport de polluants dans le milieu.
- Le second niveau, correspond à un impact biochimique, il regroupe l'ensemble des réactions biochimiques qui se produisent dans le biotope : auto-épuration, relargage, consommation d'oxygène due à la dégradation de la matière organique, etc..
- Enfin, le troisième niveau est l'impact biologique. Il peut être relatif soit aux conséquences directes des rejets sur la biocénose, soit aux conséquences en cascade provoquées par les impacts des deux niveaux précédents.

Le Tableau 8 synthétise l'ensemble des phénomènes d'impact, selon ces trois niveaux, en distinguant de plus les effets à court et à long terme. La classification proposée est très simplifiée. Il y a en effet de nombreuses boucles de rétroaction entre biotope et biocénose, et les cycles biochimiques sont beaucoup plus complexes que la description qui en est faite ici. Cependant, cette classification permet d'organiser la caractérisation des différents phénomènes d'impact.

Niveau d'impact	Impact immédiat	impact cumulatif ou différé
Niveau 1	Impacts Physico-chimiques	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmentation de la concentration dans l'eau et dans les sédiments :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. turbidité (M.E.S.),</li> <li>. matière organique et nutriments,</li> <li>. bactéries pathogènes,</li> <li>. micropolluants dissous ou facilement relargables,</li> <li>. impact visuel : flottants et hydrocarbures.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Envasement et colmatage (M.E.S.),</li> <li>- Accumulation dans les sédiments : matière organique et nutriments ; polluants persistants : métaux lourds, hydrocarbures et tous les micropolluants.</li> <li>- Relargage, remise en suspension et transport de polluants (Crues ou gros événements pluvieux) (physique).</li> <li>- Évolution des polluants +/- disponibles ou actifs (chimique).</li> </ul>
Niveau 2	Impacts biochimiques	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminution du taux d'oxygène :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. films d'hydrocarbures à l'interface air-eau,</li> <li>. dégradation de la matière organique</li> </ul> </li> <li>- Transformation azote ammoniacal en ammoniac non-ionisé (toxique), si le pH est élevé.</li> <li>- Développement de bactéries pathogènes en certains points favorables du milieu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consommation d'oxygène dissous due à la dégradation de la matière organique progressivement relarguée et rendue disponible.</li> </ul>
Niveau 3	Impacts biologiques	
Sur la flore aquatique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La chute de luminosité et l'augmentation de la turbidité au cours d'un événement pluvieux sont responsables, entre autres, d'une chute de l'activité photosynthétique, et donc probablement du taux d'oxygène dissous.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déséquilibre de la croissance phyto-planctonique : hyper-eutrophisation et/ou disparition de certaines espèces par apport de nutriments (du facteur limitant N ou P), directement dissous ou par relargage.</li> </ul>
Sur la faune	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mortalité de la faune aquatique, notamment piscicole, lors de chocs de pollution :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. Soit par asphyxie, par manque d'oxygène dissous ou par colmatage des ouïes (MES.),</li> <li>. Soit par toxicité aiguë (généralement de source industrielle).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction des toxiques des sédiments dans la chaîne alimentaire par les vers.</li> <li>- Concentration dans certains organismes.</li> <li>- Mutation des populations animales, raréfaction des plus sensibles.</li> </ul>

Tableau 8 : Classification des phénomènes d'impact selon les trois niveaux proposés et la durée.

Comme indiqué précédemment ces différents impacts peuvent être considérés selon deux perceptions différentes :

- la perception écologique de l'impact, relative à la qualité du milieu naturel, qui regroupe l'ensemble des impacts susceptibles d'altérer l'écosystème.
- La perception environnementaliste de l'impact, c'est à dire les phénomènes susceptibles de perturber, voire de rendre impossibles les usages souhaités du milieu aquatique.

Le paragraphe suivant détaille certaines des conséquences environnementales des pollutions.

### **3.3.2.3 Exemples d'impacts environnementaux**

La préservation de la qualité de l'environnement dépasse largement la défense désintéressée de milieux ou d'espèces menacées. La dégradation des milieux a en effet un impact économique non négligeable par la perturbation des activités qu'elle peut engendrer. On regroupe souvent ces usages en trois catégories : le captage d'eau, notamment pour la fabrication d'eau potable, la pisciculture et la conchyliculture, les activités de loisirs.

Le captage d'eau concerne l'abreuvement, l'irrigation, l'industrie et la fabrication d'eau potable. Les deux derniers usages sont les plus contraignants en ce qui concerne la qualité physico-chimique de l'eau. Les contraintes pour la production d'eau potable sont strictement réglementées et doivent être respectées 100% du temps. Les rejets de temps de pluie perturbent fréquemment les captages en rivière, en particulier du fait de leur forte charge en matières en suspension qui colmatent les filtres. La production d'eau potable peut également être gênée par la présence de nitrates, de produits phytosanitaires, d'hydrocarbures et par le développement de certaines algues (algues bleues).

La pisciculture et la conchyliculture sont également deux activités très sensibles aux dégradations de la qualité du milieu. La pisciculture en eau douce est généralement pratiquée dans des zones relativement préservées, dans un milieu bien oxygéné et rarement à l'aval de rejets urbains importants. La conchyliculture semble par contre plus exposée et plus sensible à la pollution de temps de pluie qui entraîne des rejets importants de bactéries pathogènes. Les coquillages, en filtrant de grandes quantités d'eau, se comportent en effet comme de véritables éponges à polluants. Cette accumulation dans la chair des coquillages peut provoquer l'intoxication d'un nombre éventuellement important de personnes et des pertes d'exploitation pour les conchyliculteurs.

Les pollutions visuelles (la présence de flottants, de laisses de crues, d'irisations, une turbidité ou une eutrophisation excessives) et les pollutions olfactives constituent des impacts forts pour différentes activités de loisirs : la promenade, les jeux d'eau, la baignade, la pêche, et sur les côtes le ramassage des coquillages et la pêche à pied.

Les lieux de baignade sont essentiellement sensibles à la qualité bactériologique de l'eau. Ces espaces doivent également être préservés d'une trop forte turbidité et d'une eutrophisation excessive. La Figure 7, issue d'une enquête effectuée à la demande du ministère de l'environnement, met en évidence le rôle des rejets de temps de pluie (repérés ici comme "pollution pluviale") comme cause de pollution des baignades en mer comme en eau douce.

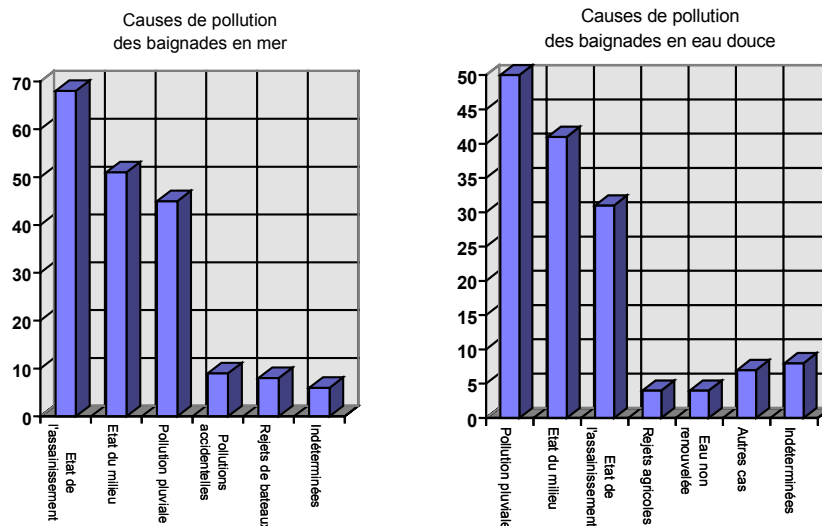


Figure 7 : : Causes identifiées de pollution des baignades en mer et en eaux douces (total supérieur à 100 % car plusieurs réponses possibles).

Sur le plan bactériologique, il serait faux de croire que les pollutions de sites de baignade par des germes pathogènes sont le fait des seuls rejets d'eaux usées ou unitaires. En 2002 aux États-Unis 21% des fermetures de plages ont été provoquées par des rejets d'eaux pluviales contre 1% pour les rejets unitaires.

La pêche est une activité de loisirs très révélatrice de l'état de l'écosystème. La qualité des poissons présents constitue un bon critère intégrateur de la qualité du milieu. La vie piscicole est notamment sensible aux chocs anoxiques, à une trop forte turbidité et à la présence de toxiques dont l'ammoniac non-ionisé, altérations qui sont souvent liées aux rejets de temps de pluie. La pratique de la pêche à pied nécessite pour sa part les mêmes précautions que la conchyliculture.

On peut imaginer que l'impact des rejets sur l'ensemble de ces activités de loisirs ait des répercussions économiques non négligeables par la baisse de fréquentation des sites touristiques. Si aucune étude précise ne permet de valider cette supposition, la médiatisation et les moyens d'information sur la qualité de l'eau mis à la disposition des vacanciers laissent présager une évolution vers une plus grande exigence de leur part.

### 3.3.3 Éléments sur les inondations<sup>17</sup>

Les inondations constituent la conséquence la plus spectaculaire de l'irrégularité des régimes hydrauliques des rivières. L'augmentation, réelle ou supposée, de leur fréquence et de leur gravité est souvent imputée à une modification de l'occupation des sols des bassins versants<sup>18</sup>.

Curieusement, en France, les statistiques sur le risque d'inondation n'ont commencé à se mettre en place qu'à partir de 1982, date de la promulgation de la loi sur les catastrophes naturelles.

<sup>17</sup> Les informations contenues dans ce paragraphe sont essentiellement issues du rapport "Les catastrophes naturelles en France", édité par la Caisse Centrale de Réassurance ([www.ccr.fr](http://www.ccr.fr)), et différents rapports produits par des commissions parlementaires suite à des inondations récentes (à consulter sur [www.assemblee-nationale.fr](http://www.assemblee-nationale.fr))

<sup>18</sup> En fait, les modifications du régime hydrologique associées à l'aménagement des bassins versants ont d'autres effets, qui peuvent souvent être plus directement imputables à cet aménagement, et qui sont parfois globalement plus dommageables : diminution des débits d'étiage, érosion des berges et creusement du lit, ensablement, etc..

Quelques chiffres compilés depuis cette date et rassemblés dans le Tableau 9 indiquent l'importance sociale et économique du problème, même si la réalité humaine d'une catastrophe ne peut se résumer à un nombre de morts et à un montant financier.

date	identification de l'événement	nombre de morts	coût estimé par la CCA (millions d'euro)
juillet 1987	Grand-Bornand	23	?
octobre 1988	Nîmes	10	290
septembre 1992	Vaison-la-Romaine	41	244
automne/hiver 93/94	Oise, Aisne, Camargue	26	259
hiver 1995	un peu partout en France	9	396
novembre 1999	Grand sud	29	280 à 290
décembre 2000	Nord, Bretagne		60 à 80
avril 2001	Somme		non déterminé
septembre 2002	Gard	25	non déterminé

Tableau 9 : Les grandes inondations des 15 dernières années en France.

Le risque d'inondation concerne près de 10 000 communes, réparties entre 76 départements et touche 3,5% du territoire métropolitain.

Les inondations représentent environ 60% des dossiers de catastrophes naturelles ayant reçu un avis favorable depuis la promulgation de la loi en 1982 (voir Tableau 10).

	82-83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	total
inondations	317	117	94	129	178	339	102	238	118	335	571	376	400	216	280	165	466	433	4874
total	391	143	114	147	200	400	802	416	602	847	1156	612	754	651	527	302	592	457	9113

Tableau 10 : Dossiers rattachés à des catastrophes survenues au cours de la période août 82- janvier 2001 et ayant reçu un avis favorable.

#### 4. Stratégie et techniques de maîtrise des flux dans les zones urbaines<sup>19</sup>

La maîtrise du ruissellement, comme de la qualité du milieu naturel, nécessite une approche globale du cycle de l'eau qui intègre l'ensemble des paramètres. Elle devra prendre en compte les relations qui existent entre l'amont et l'aval, mais aussi entre le système hydraulique et la dépollution.

L'approche globale doit donc appréhender à la fois la problématique de l'ensemble du bassin versant et, pour sa partie urbaine, celle du système d'assainissement, tout en les intégrant dans l'urbanisation.

<sup>19</sup> Les deux derniers paragraphes sont extraits du guide technique "la ville et son assainissement" à paraître prochainement.

#### **4.1 Un premier niveau d'approche globale : le bassin versant**

Le bassin versant constitue l'espace naturel de fonctionnement de tout système hydrologique. La ville n'en occupe généralement qu'une partie, d'ailleurs souvent située à l'aval. L'assainissement de la ville concerne essentiellement l'aménagement de cette partie spécifique du bassin versant. Cependant, cet assainissement doit être conçu de façon plus globale en considérant la totalité de ce bassin versant. Deux raisons principales militent en ce sens :

- Les risques d'inondation urbaine proviennent à la fois des ruissellements de la ville sur elle-même et des écoulements provenant de l'amont et qui la traversent. La distinction entre ces deux origines est généralement très difficile, d'autant plus que les phénomènes se conjuguent. On peut tenter de réduire ou de gérer ces inondations soit par une action sur les flux produits par la ville elle-même, soit par une action sur les flux provenant de l'amont, soit enfin, et c'est la solution la plus pertinente, par une action cohérente et globale sur les deux sources. On peut par exemple envisager d'accélérer les écoulements urbains et de retarder les écoulements provenant de l'amont pour éviter une superposition des pointes de débit.
- La gestion du bassin versant est aussi confrontée à la maîtrise des impacts des rejets. Cet objectif passe tout d'abord par un inventaire de l'ensemble des sources polluantes en les quantifiant de manière à les hiérarchiser selon l'importance de leur impact. A l'aval de la ville, on peut citer l'exemple de la pollution bactérienne qui peut aussi bien trouver sa source au niveau de l'élevage que de la ville elle-même; et selon l'importance de l'une par rapport à l'autre, l'effort sur la maîtrise des rejets urbains par temps de pluie pourra être plus ou moins justifié. Cette approche doit être faite en tenant compte à la fois des usages, des causes de détérioration du milieu récepteur ainsi que des saisons.

Par ailleurs, si les rejets de temps sec ont un régime permanent, les rejets urbains de temps de pluie sont ponctuels et aléatoires, puisqu'ils dépendent de la pluviométrie. Leurs effets se font néanmoins ressentir bien au delà de leur point de rejet, et de l'événement pluvieux. Ceci tient aux conditions de transport des polluants dans le milieu récepteur et à leur devenir que ce soit au travers des cinétiques de réactions ou de leur persistance dans le milieu. De plus, les points de rejets par temps de pluie sont beaucoup plus nombreux et disséminés le long du cours d'eau que les rejets de temps sec, qui devraient se limiter aux seuls rejets des stations d'épuration.

On ne peut donc pas se contenter de considérer isolément les rejets de chaque collectivité.

L'échelle pertinente sera bien sûr à déterminer au cas par cas. Elle dépasse souvent le cadre d'une commune, et même celui d'un groupement de communes. En général le cadre d'un SAGE, s'il existe, constituera la bonne échelle, ou encore celui d'un contrat de bassin ou de rivière. A défaut, il faudra travailler sur une partie du bassin versant dont on fixera les limites en tenant compte des impacts respectifs entre la ville et son environnement. Il faudra en particulier veiller à ne pas éliminer, à l'amont, des portions de bassin versant susceptibles d'inonder la ville, ni à l'aval, des portions de rivière susceptibles d'être perturbées par les rejets urbains.

Ceci détermine les partenaires avec lesquelles la collectivité aura à définir les objectifs de son assainissement et en particulier le niveau de dépollution à atteindre. (Pour les agglomérations<sup>20</sup> de plus de 2 000 équivalent-habitants, les objectifs de réduction des flux de substances polluantes font l'objet d'un arrêté préfectoral).

---

<sup>20</sup>

Au sens du décret du 3 juin 1994

## **4.2 Un deuxième niveau d'approche globale : le système d'assainissement**

On se situe ensuite à un deuxième niveau, plus restreint, où là aussi il faut appréhender l'ensemble du système pour en établir le meilleur diagnostic et proposer les solutions les plus pertinentes dont l'assainissement non collectif peut souvent faire partie.

A ce niveau, différents types de rejets existent parallèlement:

- rejets de la station d'épuration.
- rejets directs par les déversoirs ou par les réseaux d'eaux pluviales strictes,
- rejets éventuels des ouvrages de stockage-décantation et des autres ouvrages de traitement des rejets par temps de pluie,

Ces rejets devront tous être pris en compte car il ne sert à rien de construire à grands frais des ouvrages sophistiqués avec des rendements épuratoires élevés (la station d'épuration en particulier) si des déversements importants d'eaux non traitées subsistent en d'autres points. Il est indispensable de parvenir à une efficacité globale et cohérente du système d'assainissement dans toutes les conditions météorologiques.

On peut prendre l'exemple théorique, mais réaliste, d'une ville de 10 000 habitants équipée d'une station d'épuration fonctionnant 365 jours par an avec un rendement de 85% sur la DBO<sub>5</sub>. Les flux de pollution rejetés annuellement dans le milieu récepteur sont, pour la DBO<sub>5</sub>, de l'ordre de 10 à 20 tonnes pour les eaux épurées par la station d'épuration, et de 15 à 30 tonnes pour les eaux rejetées par les déversoirs d'orage lors des épisodes pluvieux.

On voit donc que, ne serait-ce qu'en bilan annuel, la prise en compte de la pollution de temps de pluie présente des potentialités significatives. Ceci concerne aussi les pollutions à effets différés comme les métaux lourds ou les micropolluants.

Pour optimiser l'efficacité du système, des adaptations parfois importantes sont nécessaires. La difficulté est que toutes ces adaptations interagissent entre elles. La diminution de la fréquence des déversements par les surverses a des conséquences sur le fonctionnement hydraulique du réseau qui peuvent être compensées par la mise en place de bassin(s) de stockage. Mais la vidange de ce(s) bassin(s) vers la station d'épuration n'est possible que si celle-ci dispose d'une capacité suffisante pour faire face à ces apports supplémentaires.

Le système d'assainissement est donc un ensemble pouvant atteindre un niveau de complexité élevé. Il est composé d'une part de la station d'épuration et du réseau qui y amène les effluents de temps sec, des différents ouvrages de rejets et leurs éventuels ouvrages d'épuration, ainsi que des réseaux strictement pluviaux. Par temps de pluie, on observe que tous ces ouvrages participent aux rejets des eaux de ruissellement plus ou moins mélangées avec les eaux usées, et plus ou moins, ou pas du tout épurées.

Il faut prendre en compte cette diversité des rejets polluants pour orienter les efforts. En effet la recherche de gains potentiels de dépollution montre que l'amélioration du traitement des eaux usées n'est pas nécessairement prioritaire.

## **4.3 Un troisième niveau d'approche globale : le système urbain**

Le système d'assainissement constitue lui-même une partie du système urbain. Dans beaucoup de situations, les solutions à des questions d'assainissement ne peuvent pas être obtenues sans réfléchir de façon plus complète à l'urbanisation dans son ensemble. Il est par exemple plus simple d'éviter de construire dans une zone inondable que de concevoir ensuite une façon de gérer les débits pendant la crue. Par ailleurs, une urbanisation mal maîtrisée au niveau de l'hydraulique pourra provoquer une augmentation importante des apports d'eaux pluviales au réseau et aggraver la fréquence des déversements polluants au milieu récepteur.

De façon générale, les solutions techniques pertinentes sont plus faciles à trouver si la problématique de la gestion des eaux et de l'assainissement est intégrée dès le début au



projet urbain et si leur mise en œuvre est correctement suivie à chacune des étapes de l'aménagement, depuis la planification de l'urbanisme jusqu'à la réalisation, sans négliger l'étape du permis de construire.

La problématique est la même en terme de gestion qu'en terme de conception, par exemple lors du nettoyage des rues. L'usage plus réfléchi des sels de déverglaçage, des engrais ou des pesticides constituent des moyens relativement simples de limiter la pollution des eaux de ruissellement.

## **5. Quelles solutions pratiques pour l'assainissement des villes ?<sup>21</sup>**

Pendant longtemps l'assainissement urbain a été considéré comme une technique de viabilisation, partie prenante des Voiries et Réseaux Divers. Ce mode d'approche, dissocié de la gestion de l'urbanisme et de celle des milieux aquatiques "naturels" n'a pas permis d'anticiper les évolutions aujourd'hui dénoncées : les inondations urbaines se multiplient, alors que les dépenses relatives à l'assainissement s'envolent et le rôle des rejets urbains dans la dégradation des milieux aquatiques est de plus en plus souvent montré du doigt.

Aujourd'hui, l'eau est perçue comme un patrimoine qu'il convient de protéger et de gérer de façon globale et durable. Cette vision, centrale dans la loi sur l'eau de 1992 dont l'objet est la "gestion équilibrée de la ressource en eau", apparaît encore plus nettement dans la directive cadre du 23 octobre 2000 dont l'objectif général est d'atteindre avant 2015 un bon état écologique de toutes les eaux (de surface, souterraines ou côtières). C'est dans ce cadre qu'il convient de repenser le rôle et l'organisation des systèmes d'assainissement.

En même temps, il devient clair que la création de nouveaux exutoires pour les eaux pluviales, dans le cadre de l'extension de l'urbanisation, ne suffit pas à écarter les risques d'inondation. Il faut aussi tenir compte de la vulnérabilité des sites que l'on choisit pour cette extension.

En pratique, ceci nécessite de ne plus raisonner "*assainissement*" mais "*gestion de la partie urbaine du cycle de l'eau*". L'élargissement de la problématique doit donc se faire en renforçant les liaisons, d'une part avec l'aménagement urbain, et d'autre part avec la gestion des milieux aquatiques naturels.

La mise en œuvre de plusieurs principes généraux peut contribuer à atteindre cet objectif :

- intégrer l'eau dans l'urbanisme, et la respecter,
- prendre en compte l'ensemble des rejets urbains ainsi que leurs impacts réels sur les milieux récepteurs,
- définir judicieusement le périmètre de l'assainissement non collectif.

Pour l'application de ces principes, il est nécessaire de se donner des méthodes adaptées :

- adopter une démarche pérenne dans la conduite des programmes d'assainissement,
- concevoir un système qui fonctionne dans toutes les conditions météorologiques,
- déconnecter les eaux pluviales des réseaux existants,
- prendre en compte la gestion dans la conception des ouvrages.

Ces principes vont être brièvement développés dans les paragraphes suivants.

### **5.1 Intégrer l'eau dans l'urbanisme et la respecter**

L'écoulement de l'eau obéit à des principes simples, essentiellement guidés par la gravité, la nature des sols et le relief. Il y a déjà 400 ans, sir Francis Bacon constatait que l'homme ne pouvait pas s'opposer à la nature et qu'il devait s'en accommoder. En terme de gestion

---

<sup>21</sup> Les deux derniers paragraphes sont extraits du guide technique "la ville et son assainissement" à paraître prochainement.

urbaine de l'eau, s'accommoder de la nature signifie simplement laisser couler l'eau après urbanisation, là où elle coulait avant.

Si le respect de ce principe est très important pour la gestion des eaux de ruissellement dans des situations courantes, il devient essentiel en cas de risque majeur. Il n'est pas possible en effet de se protéger contre tous les risques, il faut donc chercher à réduire la portée d'un événement exceptionnel en limitant la vulnérabilité de l'urbanisation notamment par le choix de son implantation. La prise en compte des événements exceptionnels constitue une nécessité pour l'aménageur.

Nous distinguerons : les inondations venant de l'amont, et les inondations que la ville engendre elle-même.

En premier lieu, il faut prémunir la ville contre les inondations subies, car venant de l'amont. Il faut donc cesser de bâtir dans les fonds de vallée, ou trouver pour ces zones des formes d'urbanisation compatibles avec l'aléa inondation. La gestion du risque en agglomération relève pour une grande part de l'urbanisme. On en trouvera une illustration dans "Valoriser les zones inondables dans l'aménagement urbain", publié par le Certu.

La prévention des inondations que la ville peut engendrer elle-même, en particulier par l'imperméabilisation des sols et l'accélération des écoulements qu'elle entraîne, constitue un sujet classique de l'assainissement. Les réflexions actuelles tendent cependant à en proposer une approche renouvelée.

Le principe de base de cette approche consiste à éviter de concentrer les débits en les emmenant vers des exutoires lointains et au contraire à retenir l'eau au plus près de sa source, et favoriser son infiltration. Les débits produits par les précipitations les plus importantes pourront être stockés ou évacués grâce à un aménagement spécifique des voiries.

Ce principe doit s'appliquer à toutes les échelles :

- à l'échelle de la parcelle : conserver les possibilités d'infiltration ou de stockage local ;
- à l'échelle du quartier : maintenir l'eau le plus possible sur place, (bassin, mare, zone humide) et éviter d'en accélérer l'écoulement ;
- à l'échelle de la ville : éviter de construire dans les fonds de vallon, ne pas canaliser ou enterrer les rivières urbaines qu'on cherchera au contraire à valoriser.

Les techniques qu'il faut mettre en œuvre doivent être prises en compte dans l'élaboration du projet d'urbanisme afin de parvenir à les intégrer parfaitement. Dès lors une nouvelle approche dans la conception des ouvrages est nécessaire : l'approche intégrée, qui associe les auteurs du projet d'urbanisme et d'aménagement à ceux des ouvrages d'assainissement.

## ***5.2 Prendre en compte l'ensemble des rejets urbains ainsi que leurs impacts réels sur les milieux récepteurs***

La nécessité de l'épuration est trop souvent perçue par les gestionnaires des systèmes d'assainissement comme une contrainte réglementaire portant uniquement sur les normes de rejet ou de traitement. De plus en plus les maîtres d'ouvrage sont incités à participer activement à la remise en état des milieux récepteurs.

La directive européenne du 21 mai 1991, relative aux eaux résiduaires urbaines, la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et l'ensemble de leurs textes d'application, ainsi que la directive cadre du 23 octobre 2000 introduisent trois éléments clés qui traduisent ce point de vue :

- la nécessité de prendre en compte l'ensemble des rejets urbains : eaux usées, eaux pluviales et eaux industrielles ;
- la nécessité d'assurer des niveaux de traitement satisfaisants, y compris pendant les périodes pluvieuses autres qu'exceptionnelles ;

- la nécessité d'adapter les traitements aux spécificités et aux exigences particulières des milieux récepteurs afin d'en préserver la qualité et les usages.

Par ailleurs, la montée en puissance d'une prise de conscience environnementaliste dans la population associée à une perception plus forte des coûts associés à la gestion de l'eau contribue aussi au changement : d'une obligation de moyen, le gestionnaire du système doit passer à une obligation de résultat. Il ne peut plus se contenter de respecter des normes de rejets, il doit garantir le "bon état écologique" du milieu récepteur (pour ce qui le concerne). Cette évolution se trouve d'ailleurs consacrée par la directive cadre.

Atteindre cet objectif nécessite d'établir un diagnostic précis des causes de la dégradation : les études ne doivent plus être des alibis pour obtenir des subventions des agences de l'eau mais des moyens indispensables pour identifier les types d'action qui seront les plus efficaces.

### **5.3 Définir judicieusement le périmètre de l'assainissement non collectif**

Parmi ces actions, l'utilisation judicieuse de l'assainissement non collectif doit être étudiée attentivement. Les récents textes réglementaires, outre le fait qu'ils imposent un zonage des agglomérations, permettent d'inverser le courant de pensée dominant : ils rappellent que l'assainissement collectif n'est pas la solution idéale adaptée à toutes les situations. Dans un certain nombre de cas, cette solution est même économiquement insupportable, techniquement difficile à mettre en œuvre et écologiquement inefficace.

A l'opposé, un assainissement non collectif bien conçu et bien entretenu peut apporter toutes les garanties de fiabilité et de performance.

### **5.4 Adopter une démarche pérenne dans la conduite des programmes d'assainissement<sup>22</sup>.**

En ce qui concerne le système d'assainissement existant, la première étape des études est de procéder à un diagnostic et d'élaborer un programme d'assainissement. Aujourd'hui ces études ne doivent plus se limiter à la résolution des problèmes de pollution de temps sec, à la recherche des eaux claires parasites permanentes. Elles doivent être complètes et traiter des insuffisances hydrauliques, du fonctionnement du réseau et de la station d'épuration, de la détermination des volumes et flux rejetés par temps de pluie, de l'appréciation de l'impact sur le milieu récepteur. Elles délimitent également les zones où les eaux de ruissellement doivent être maîtrisées. Il est indispensable d'investir dans ces études préalables, et en particulier dans les études diagnostic.

De plus, les possibilités élargies d'utilisation des modèles détaillés, grâce au développement de l'informatique, créent aujourd'hui les conditions d'une nouvelle organisation tant dans les études générales que dans la connaissance et le suivi de l'état du patrimoine, ainsi que sa gestion. En effet la part importante des coûts que représentent, dans une étude diagnostic, la connaissance des ouvrages et leur saisie dans un SIG ou une base de données doit conduire la collectivité à organiser la pérennité de cette saisie, sa mise à jour régulière, et à en rester propriétaire afin de pouvoir en disposer pour l'étude des schémas d'assainissement ultérieurs. Ainsi, lorsque le développement de l'urbanisation nécessitera une extension du système d'assainissement, la connaissance de son fonctionnement réel, de ses capacités résiduelles, de son impact sur le milieu récepteur permettra de choisir les équipements les mieux adaptés.

La modélisation pérenne du système d'assainissement doit devenir une réalité.

---

<sup>22</sup> L'usage a répandu le terme « schéma directeur d'assainissement ». Il comprend le diagnostic de l'existant. La réglementation rend obligatoire le « programme d'assainissement » (à partir de 2000 éq/habitants). Il est équivalent à ce « schéma » et comprend en outre un échéancier des opérations.

## **5.5 Concevoir un système qui fonctionne dans toutes les conditions météorologiques**

La prise en compte du temps de pluie et des augmentations considérables des débits qu'il engendre dans les différents réseaux mais aussi, on le constate, dans les ouvrages de traitement des eaux usées, amène à considérer plusieurs niveaux de fonctionnement du système d'assainissement collectif avec des objectifs hiérarchisés, auxquels on cherchera des réponses adaptées :

- niveau 1 (pluies faibles) : tous les effluents sont traités avant rejet,
- niveau 2 (pluies moyennes) : surverses acceptées ; impact limité et contrôlé ; dans les collecteurs : mise en charge localisée sans débordement.
- niveau 3 (pluies fortes) : acceptation d'une détérioration de la qualité ; priorité à la gestion du risque inondation
- niveau 4 (pluies exceptionnelles): la seule priorité est d'éviter le dommage aux personnes.

La définition des seuils séparant ces niveaux, que l'on exprimera en période de retour, est une décision politique, puisqu'elle engage à la fois le financement des ouvrages, le niveau accepté de détérioration de la qualité écologique du milieu, mais aussi le niveau de risques et de dégradation des conditions de vie en ville.

Les techniques curatives comme l'agrandissement des stations d'épuration pour permettre le traitement d'une partie plus importante des eaux, (au moins niveau 1) sont donc à développer, avec la nécessaire création des bassins complémentaires. Cependant, il ne faut pas négliger les potentialités offertes par la mise en œuvre progressive de politiques volontaristes de réduction des apports d'eaux de ruissellement aux différents réseaux existants (développées ci-dessous). En effet, sans cette précaution, il y a de fortes chances que bientôt ces investissements se révèlent à nouveau insuffisants. Ce tournant dans la conception de l'assainissement a déjà été pris par plusieurs villes de différents pays qui ont estimé que c'était là le seul moyen d'assurer un assainissement durable.

## **5.6 Déconnecter les eaux pluviales des réseaux existants**

L'idée de base consiste à sortir du débat traditionnel entre réseau unitaire et réseau séparatif. En effet ce débat est généralement non fondé du fait de l'histoire et de la façon dont se sont construits nos réseaux. Dans la majorité des villes il y a une forte imbrication des systèmes unitaires et séparatifs de collecte ainsi qu'une quantité importante de mauvais branchements. C'est cette réalité qu'il convient de gérer au mieux.

En pratique, un premier réseau (unitaire ou - plus ou moins - séparatif eaux usées) achemine une partie des eaux vers une station d'épuration. Éventuellement, un second réseau achemine une autre partie des eaux directement vers le milieu naturel. Quel que soit le réseau considéré, limiter au maximum les débits et volumes d'eau pluviale entrant est intéressant :

- de façon évidente pour le réseau séparatif eaux usées qui ne devrait normalement pas recevoir du tout d'eau pluviale,
- pour le réseau unitaire, car la diminution des débits par temps de pluie limite à la fois les rejets par les déversoirs d'orage et les risques d'inondation,
- pour le réseau séparatif eau pluviale, car la diminution des débits limite également les risques d'inondation et les rejets polluants associés aux eaux pluviales.

Déconnecter les eaux pluviales est donc intéressant dans tous les cas. Or pour cela, des solutions existent :

Depuis une vingtaine d'années les techniques dites alternatives ou compensatoires, susceptibles de compléter, voire de se substituer complètement au système par réseau se

sont développées. Ces solutions nouvelles permettent de se rapprocher le plus possible du cycle naturel de l'eau en retardant son transfert vers les exutoires de surface et, pour certaines, en favorisant son évacuation vers les exutoires.

Chaussées à structure réservoir avec ou sans revêtements poreux, bassins de retenue, puits d'infiltration, noues, tranchées drainantes, stockage en toiture, etc., toutes ces techniques permettent de réduire très significativement les pointes de débit ainsi que les masses de polluants déversées. L'expérience a montré que leur utilisation n'augmente pas les coûts de viabilisation à l'échelle de la zone équipée, elle contribue même à diminuer de façon très sensible les coûts d'équipements structurants d'assainissement. La limitation des débits rejetés peut d'ailleurs être imposée au particulier par la collectivité via les documents d'urbanisme locaux.

Par ailleurs apparaissent sur le marché européen (notamment) des équipements destinés à permettre la réutilisation des eaux pluviales à certains usages domestiques.

Ces techniques innovantes (même si elles ne sont pas toutes nouvelles) représentent donc une alternative extrêmement efficace et pertinente à l'assainissement traditionnel par réseau de canalisations. Elles peuvent aussi constituer l'occasion ou le moyen de développer de nouveaux espaces "naturels" en ville. Elles trouvent aisément leur application dans des projets d'aménagement nouveaux, mais peuvent aussi convenir à des situations particulières dans le tissu urbain existant.

### **5.7 Prendre en compte les contraintes de la gestion dans la conception des ouvrages**

La nécessité d'un entretien performant du système, pour garantir son bon fonctionnement et répondre ainsi aux exigences des citoyens ainsi que de tous les usagers des milieux aquatiques, demande que cet entretien soit pris en compte dès la conception des ouvrages. En effet les contraintes d'accès (qui peuvent interférer aussi avec les aménagements de voirie) la standardisation et la rationalisation des outils et des méthodes d'exploitation doivent être respectées par tout nouvel aménagement concernant le système d'assainissement. Cette organisation doit aussi être maintenue en cohérence avec la vision à long terme de l'évolution de l'assainissement. A titre d'exemple, on peut mentionner la nécessité de prévoir la météorologie dans la conception des nouveaux déversoirs d'orage, ou de tenir compte des contraintes imposées par les méthodes de curage (boules cureuses, vannes mobiles, etc.) dans la conception des ouvrages.

## **6. CONCLUSION : Quels outils pour la mise en œuvre de ces principes ?**

L'objet de l'approche environnementaliste n'est pas de remettre en cause la légitimité des réalisations antérieures dictées par des contraintes, des priorités et des outils techniques différents des nôtres.

Elle propose, compte-tenu des besoins actuels, de nouvelles solutions en renversant complètement la logique de conception de l'assainissement en ce qui concerne les eaux pluviales.

A la collecte systématique et l'évacuation rapide des effluents elle oppose le respect du cycle naturel (ou tout au moins initial) de l'eau. Le but de l'aménageur qui va profondément transformer une partie du bassin versant à l'occasion de son projet sera donc de minimiser les modifications du régime des eaux, voire de les annuler autant que faire se peut, au moyens de mesures compensatoires. Il devra tendre à conserver l'équilibre initial entre les eaux infiltrées, évaporées et ruisselées et pour ce faire employer les techniques évoquées au paragraphe 5.6. Comme il a été dit, ces dernières qui souvent ne se dissimulent pas sous terre, ne pourront trouver leur place dans l'aménagement qu'à la condition que

l'assainissement ne soit pas considéré comme accessoire au projet mais traité comme une de ses composantes de façon à être véritablement intégré.

Au delà de l'intégration elles peuvent même contribuer au développement d'un urbanisme et d'un cadre de vie plus en phase avec les attentes sociales en remettant en valeur l'eau et le végétal en ville.

Pour progresser dans cette direction plusieurs niveaux et registres d'action et de réflexion sont possibles depuis la planification jusqu'au projet et de la technique à la prescription réglementaire.

### **1.1 Au niveau de l'urbanisme opérationnel.**

A l'échelle d'un projet, les techniques alternatives au tuyau permettent de favoriser l'infiltration et de limiter les vitesses d'écoulement de la part non infiltrée. Elles reposent sur divers principes rappelés ci-après :

- la maîtrise des écoulements à la source au niveau de la parcelle par l'emploi de stockages en toiture ou sur le terrain;
- les stockages sous chaussées ou sous parking;
- les bassins de rétention, secs ou en eau éventuellement multi-fonctionnels;
- l'infiltration au niveau de la parcelle ou de l'opération : ce sont les revêtements de chaussée et de cour poreux, les tranchées d'infiltration, les puisards, les noues (fossés et dépressions naturels à faible pente);
- les bassins d'infiltration;
- la biofiltration : noues, bandes végétalisées, zones humides;
- voire des filtres à sable éventuellement plantés (marais artificiels) véritables unités de traitement des eaux.

Ces techniques présentent en outre un grand intérêt du point de vue de la protection du milieu récepteur en limitant les volumes rejetés, les débits de pointe et les concentrations en polluants de ces rejets.

Un système d'infiltration convenablement conçu peut procurer un abattement de l'ordre de 90 % sur les sédiments, 60 % sur le phosphore et l'azote (WSUD).

	MES	DCO	Pb
Tranchée drainante (cete sud-ouest)	97%	91%	99%
Bassin de rétention (Bachoc Chebbo 1992)	80-90%	60-90%	65-80%

Exemples d'abattelements mesurés (France)

	Sédiments fins	Huiles et graisses	Métaux
Noues et bandes végétalisées	10-50%	10-50%	10-50%
Revêtements perméables	30-50%	30-50%	30-50%

Préconisations WSUD (Sydney)

Les techniques alternatives doivent être encouragées au niveau des différentes procédures d'urbanisme opérationnel que sont le permis de construire (application de l'article 4 notamment), les ZAC (programme des équipements publics) et lotissements, les programmes d'aménagement d'ensemble et la participation pour voirie et réseaux (instituée par les loi du 13 décembre 2000 dite SRU et du 02 juillet 2003 dite UH).

## **1.2 Au niveau de l'urbanisme prévisionnel.**

Pour faciliter la prise en compte des solutions alternatives au niveau des projets, il convient de les prendre en compte dès l'amont de la réflexion d'aménagement, c'est à dire au stade des études de planification (urbanisme prévisionnel). Ces études sont en effet le lieu privilégié pour les approches globales et à long terme.

C'est à ce stade que peuvent être mises en œuvre des analyses intégrant la globalité du projet communal.

Ainsi les perspectives de développement du territoire communal seront confrontées au fonctionnement global du bassin versant. Les différentes incidences du projet pourront être appréciées globalement à l'échelle de la commune mais sans omettre d'analyser les interactions avec les évolutions prévisibles du reste du bassin versant.

Les outils modernes de métrologie et de simulation informatique du fonctionnement des systèmes hydrauliques (modèles) ont pour vocation de permettre cette prise en compte globale de mesures mises en œuvre, concomitamment ou dans la durée, en différents points du bassin versant, interactions qui, de par leur complexité, restent généralement inaccessibles à la seule expertise humaine.

Les deux principaux outils réglementaires de l'urbanisme à travers lesquels peuvent être engagées ces approches prospectives de l'assainissement, et leurs conclusions éventuellement traduites en prescriptions opposables sont le Plan Local d'Urbanisme et le zonage d'assainissement.

Le SCOT, en raison de sa nature intercommunale, peut ponctuellement être le cadre approprié pour aborder des problèmes de solidarité et d'interdépendance entre communes de l'amont et communes de l'aval. Mais en pratique il semble que la plupart du temps son caractère moins opérationnel allié à son périmètre sans rapport avec le bassin hydrographique n'en font pas l'outil le plus efficace.

### Le Plan Local d'Urbanisme (article L123-1 du code de l'urbanisme)

Issu des lois Solidarité et Renouveau Urbain du 13 décembre 2000 et Urbanisme et Habitat du 02 juillet 2003, le PLU diffère du POS en raison de son caractère plus politique. Le PLU ne consiste pas en un simple zonage des droits à construire mais il doit exprimer le projet politique de développement communal. C'est l'objet du Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD).

A ce titre les études du PLU doivent réaliser l'état initial de l'environnement dont les questions liées à l'eau et à l'assainissement sont une partie fondamentale.

Par ailleurs le PLU peut définir des orientations d'aménagement à l'échelle d'une opération ou plus largement d'un quartier. La collectivité peut, à travers ces orientations, et avec le niveau de précision de son choix, définir les grandes lignes de la composition urbaine du secteur (volumes, dessertes, espaces publics, etc.) qui s'imposeront ensuite aux opérateurs (L123-1 CU). La prise en compte de l'assainissement au moment de la définition de ces contraintes d'urbanisme est indispensable.

Citons pour finir la possibilité pour la collectivité de délimiter des emplacements réservés à l'implantation d'équipements publics ou d'intérêt général.

Ces emplacements peuvent permettre d'assurer la maîtrise foncière nécessaire à la réalisation d'ouvrages prévus par le schéma directeur d'assainissement ou définis dans le cadre des études du PLU.

Le zonage d'assainissement (article L2224-10 du code général des collectivités territoriales)

Le zonage d'assainissement a été institué par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992. Il peut être intégré au PLU (art.L123-1 CU).

Si l'aspect « eaux usées » du zonage, (consistant à délimiter la zone desservie par le réseau et celle relevant de l'assainissement individuel), a été généralement bien pris en compte par les communes, il n'en va pas de même de l'aspect « eaux pluviales ». En effet le texte prévoit également que :

*Les communes délimitent après enquête publique :*

- *1° Les zones...*
- *2° Les zones...*
- *3° Les zones où des mesures doivent être prises pour **limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement***
- *4° Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le **stockage** éventuel et, en tant que de besoin, le **traitement** des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement*

On y retrouve précisément les possibilités offertes par les techniques alternatives décrites plus haut.






Grâce à ces zones il est donc possible pour la collectivité d'insérer dans le règlement du PLU des prescriptions rendues opposables aux pétitionnaires qui auront pour effet de rendre incontournable dans les secteurs concernés le recours à l'approche environnementaliste et à ses outils privilégiés (études et techniques). L'examen, sur la base de l'état initial de l'environnement, de l'opportunité de procéder aux études de zonage devrait donc être systématique dans le cadre d'une révision du PLU.







## EAUX PLUVIALES À LA VILLE ET À LA CAMPAGNE

Éric Valla  
CERTU




## L'ORIGINE DES PRATIQUES ACTUELLES

-  L'eau et la ville, deux entités historiquement indissociables...
-  ... mais aux relations complexes : l'eau facteur de développement (transports, ressource, énergie, culture..) reste un élément non maîtrisable et parfois destructeur
-  Les égouts (EU et EP) sont connus dès avant l'antiquité
-  Et « oubliés » au moyen-âge au profit du caniveau central ...
-  ...et du « recyclage » sur place des effluents (fumure, infiltration)

## L'ORIGINE DES PRATIQUES ACTUELLES(2)

-  Des préoccupations sanitaires apparaissent pourtant dès le XIV<sup>ème</sup> avec les épidémies
-  Mais les ambitions et avancées techniques attendront les « Lumières » (ouvrages de collecte, revêtement des voies..). Leur emploi est d'abord très limité
-  La montée en régime arrivera avec le concept de réseau, création du mouvement hygiéniste au XIX<sup>ème</sup> en réaction aux épidémies de choléra
-  Les réseaux se déploieront sur cette base conceptuelle en accompagnement de la dynamique urbaine de la révolution industrielle

## L'ORIGINE DES PRATIQUES ACTUELLES(3)

-  En effet l'extension urbaine et l'imperméabilisation poussent à la prise en compte des eaux pluviales
-  la démographie et la consommation d'eau à celle des EU (« tout-à-l'égout » Paris 1894). Les réseaux sont alors unitaires dans les grandes villes.
-  La légitimité et la pertinence de cette approche ne sont pas invalidées jusqu'à l'après-guerre : la ville « assainie », notamment par temps sec, peut se développer, s'embellir, etc.

**MAIS...**

## Seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle : LES LIMITES SONT ATTEINTES



Quantité...



Inondations à Oxford en juillet 2007  
(Le Monde du 26/07/07)

... et qualité : dégradation de la qualité  
des milieux par les rejets



## Les effets de l'urbanisation

- **L'imperméabilisation** (cf. diapo Effet de l'imperméabilisation)
  - △ Augmente les volumes ruisselés pour les événements courants à moyens
  - △ Augmente les vitesses d'écoulement et réduit les temps de réaction, ce qui accroît les débits de pointe en rendant le BV sensible aux précipitations plus courtes et plus intenses
- **L'étalement urbain**
  - △ Conduit souvent à l'artificialisation voire à la couverture des rivières et à l'occupation des lits majeurs, ce qui réduit les zones d'expansion et augmente la vulnérabilité
  - △ Augmente l'étendue des zones collectées (péri urbanisation sur les coteaux par ex.) et concentre les eaux dans les points bas (bourgs) (cf. diapo Bassin versant : effet de la collecte)
- **La collecte systématique**
  - △ Concentre en certains points les rejets et la charge polluante des effluents (polluants du BV et relargages du réseau)
  - △ Provoque des chocs de pollution sur le milieu lors des pluies (cf. diapo Qualité des eaux pluviales)

## CHANGER NOTRE FAÇON DE PENSER L'ASSAINISSEMENT

Les problèmes se sont déplacés vers l'aval, la demande a changé:

L'insuffisance hydraulique des ouvrages et la gestion du risque, la (mauvaise) qualité des eaux pluviales issues des collecteurs et les exigences de préservation des milieux, le coût exorbitant de la course au diamètre :

Diamètre(mm) B135A	Ø 300	Ø 800	1000x650
Coût H.T./m	60 €	150 €	380 €

Exemple de coût pour un réseau hors chaussée sans surprofondeur (section courante)

nous conduisent à affirmer de nouveaux principes de management de l'assainissement : c'est l'APPROCHE dite « ENVIRONNEMENTALISTE »



## QUELS PRINCIPES POUR LA GESTION DE L'ASSAINISSEMENT ?

- I. Chercher à minimiser les modifications apportées par la ville au cycle de l'eau
- II. Intégrer l'eau à l'aménagement et tirer avantage des caractéristiques du site et des possibilités offertes par le projet
- III. Raisonner globalement :
  - Resituer chaque projet dans une analyse globale du bassin versant
  - Prendre en compte tous les rejets
  - Prendre en compte les différents type d'évènements : raisonner en niveaux de service
- IV. Étudier, anticiper et programmer

## Respecter le cycle de l'eau et intégrer l'eau à l'aménagement

- Retarder les écoulements
- Favoriser le ruissellement diffus sur des sols "naturels" et l'infiltration et la gestion des écoulements exceptionnels par des formes urbaines adaptées
- Privilégier la gestion à la parcelle ou à la source
- Déconnecter les eaux pluviales

Grâce à l'emploi des techniques alternatives : rétention, infiltration, végétalisation

Ces techniques réalisent de plus un abattement important de la pollution.

## ÉPURATION PAR LES TECHNIQUES ALTERNATIVES

	MES	DCO	Pb
Tranchée drainante (CETE sud-ouest)	97 %	91%	99 %
Bassin de rétention (Bachoc Chebbo 1992)	80-90 %	60-90 %	65-80 %

Exemples d'abattements réalisés par les techniques alternatives

	Sédiments fins (<0,1mm)	Huiles et graisses	Métaux
Noues et bandes végétalisées	10-50 %	10-50 %	10-50 %
Revêtement perméables	30-50 %	30-50 %	30-50 %

Source : WSUD specifications in the Western Sydney Area

## LES TECHNIQUES « ALTERNATIVES »



Bassin de  
retenue/infiltration



Stockage sous trottoir



Toiture terrasse  
végétalisée



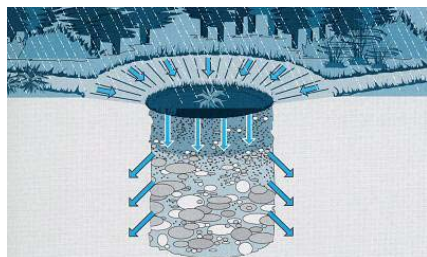
Pavés poreux



Chaussées-réservoirs



Enrobés poreux



## Raisonner globalement et à l'échelle du bassin versant

S'affranchir des limites de l'opération, de l'agglomération (projet), ou communales (PLU)

- Solidarité amont-aval : ne pas reporter les difficultés sur le voisin
- Prendre en compte le fonctionnement et l'évolution de la partie rurale et « naturelle » du BV qui peut être prépondérante

Prendre en compte l'effet cumulé des projets et décisions

- Garantir la cohérence des choix d'aménagement ou d'urbanisme (quantité)
- Préserver les capacités d'auto-régénération des milieux (qualité)



Utiliser les apports de la modélisation et de la métrologie et des SIG

- Modèle général pour déceler les dysfonctionnements, simuler les interactions
- Métrologie pour le diagnostic, l'auto-surveillance et le calage

## Étudier, anticiper et programmer

Deux niveaux de réflexion

### 1. L'urbanisme prévisionnel :

- les SCOT et PLU doivent intégrer la problématique EP (via l'état initial de l'environnement notamment) et éventuellement édicter des prescriptions (art.4)
- Le zonage d'assainissement des eaux pluviales et le schéma directeur sont deux autres moyens de traduire la politique communale d'assainissement qui accompagnera le développement urbain projeté

## Étudier, anticiper et programmer(2)

### 2. L'urbanisme opérationnel : le projet, l'aménagement

Une démarche concertée et pluridisciplinaire pour intégrer l'eau à l'aménagement et l'enrichir.



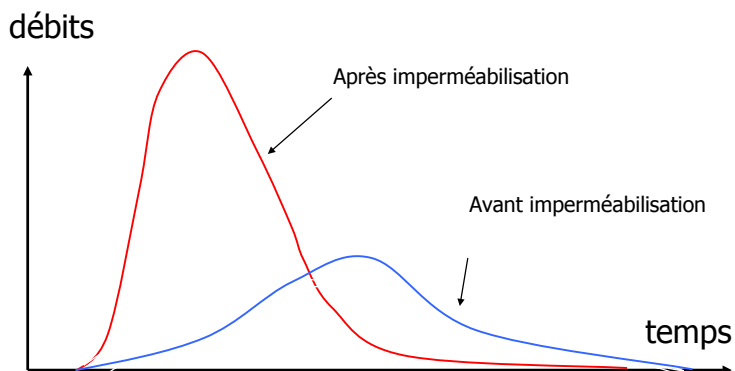
Solliciter les espaces publics



et jouer la carte de la multifonctionnalité



## Effet de l'imperméabilisation



## NIVEAUX DE SERVICE

NIVEAU 1	Pluie faible	Pas de débordement (système mineur) Pas de déversements	Pas d'incidence sur les milieux
NIVEAU 2	Pluie modérée	Pas de débordement (système mineur) Déversements acceptés	Impacts limités et maîtrisés
NIVEAU 3	Pluie forte	Débordements localisés (système majeur)	Détérioration sensible du milieu acceptée - priorité donnée au risque
NIVEAU 4	Pluie exceptionnelle	Débordements généralisés (système majeur)	Risque majeur Protection des personnes et des biens

## Qualité des eaux pluviales

Les eaux de pluie, déjà modifiées par l'atmosphère, se chargent en polluants en érodant les terrains, en lavant les surfaces de ruissellement et en « curant » les réseaux (unitaire).

Elles se caractérisent par l'extrême variabilité des concentrations suivant la morphologie et l'occupation du BV, la pluie, et en fonction de la durée de temps sec qui précède l'événement, et la grande diversité des polluants.

Elles contiennent des particules en suspension, des polluants dissous minéraux et organiques, des hydrocarbures et des germes. Une grande partie de la pollution est liée aux M.E.S.

	MES(mg/l)	DCO(mg/l)	DBO5(mg/l)
Charges moy. Ann.	160-460	80-320	13-130
Charges max	645-3800	500-1500	50-750
ERU (fourchette)	150-500	300-1000	100-400

Zn:50-2550 µg/l

Pb:40-2610 µg/l

HAP:0,2-1,5 µg/l

Tous rejets pluviaux

MES:487 kg/ha/an

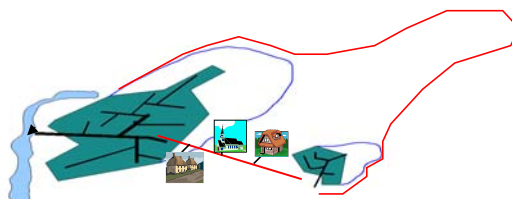
Zn:1,15 kg/ha/an

HC:1,8 kg/ha/an

J.B. Ellis, J. Marsalek & B. Chocat E.H.S.2005

Exemple de concentrations calculées sur quelques bassins séparatifs test

## Effet de la collecte



# **Approche réglementaire : Opportunités et outils pour bien gérer les eaux pluviales**

---

Jérôme PEJOT, *DDAF de l'Ardèche*  
Thierry CHAPEL, *DDE de la Drôme*



# **Approche réglementaire :** *Opportunités et outils pour bien gérer les eaux pluviales*

---

Jérôme PEJOT, DDAF de l'Ardèche

<b>A/ La problématique de gestion des eaux pluviales</b>	<b>2</b>
A.1/ Définition	2
A.2/ Les effets de l'imperméabilisation liée au développement urbain	2
A.3/ Les problèmes quantitatifs	2
A.4/ Les problèmes qualitatifs	3
<b>B/ Un engagement en faveur de la qualité des milieux aquatiques</b>	<b>4</b>
B.1/ La Directive cadre sur l'eau (DCE)	4
B.2/ la réglementation générale sur l'eau	4
B.2.1/ Dispositions générales relatives aux eaux pluviales (code civil)	4
B.2.2/ Dispositions relatives au milieu aquatique - loi(s) sur l'eau (code de l'environnement)	4
B.3/ Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)	5
<b>C/ Outils et opportunités réglementaires pour une meilleure gestion</b>	<b>6</b>
C.1/ Application de la législation sur l'eau pour les rejets d'eaux pluviales	6
<i>Quelques principes dans la définition des objectifs environnementaux sur les mesures compensatoires des projets d'aménagement.</i>	<b>7</b>
C.2/ La gestion des eaux pluviales à l'échelle communale	8
C.2.1/ Obligations de collecte et de traitement des collectivités	8
C.2.2/ Compétences des communes	9
C.3/ La gestion des eaux pluviales à l'échelle du bassin versant	10
C.3.1/ Le contrat de rivière	10
C.3.2/ Le SAGE (schéma d'aménagement et de gestion des eaux)	10
<b>D/ La valorisation des eaux pluviales</b>	<b>10</b>
<b>Contacts</b>	<b>11</b>

## **A/ LA PROBLEMATIQUE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES**

Les enjeux d'une bonne gestion des eaux pluviales à l'échelle spatiale du bassin versant ont été présentés de manière très complète dans les interventions précédentes. Les éléments de problématique ci-dessous se limitent par conséquent à quelques grands aspects uniquement.

### ***A.1/ Définition***

Les eaux pluviales sont constituées des eaux de pluie proprement dites mais également des eaux de fonte des neiges, de la grêle, etc. Le code civil définit les règles générales qui leur sont applicables.

### ***A.2/ Les effets de l'imperméabilisation liée au développement urbain***

Le développement des agglomérations modifie de manière importante les caractéristiques de ruissellement des sols et les conditions d'écoulement des eaux. L'accroissement de l'imperméabilisation des sols a de nombreux effets :

- augmentation du ruissellement (en volume et en débit) avec comme conséquence l'augmentation des aléas de crue,
- réduction de l'infiltration avec comme conséquence une moindre recharge des nappes d'eau souterraines,
- accumulation de polluants dans les premiers flux ruisselés avec comme conséquence une dégradation des milieux aquatiques et de la qualité de l'eau,
- limitation de l'évapotranspiration en cas d'élimination de la végétation.

Favoriser au maximum l'infiltration des eaux de pluies et gérer les flux ruisselés générés de manière cohérente et globale (en terme de volumes mais également de débits avec l'intervention des procédés de rétention) constituent alors des impératifs pour prévenir les situations difficiles.

### ***A.3/ Les problèmes quantitatifs***

La préoccupation première de chacun a longtemps été de protéger les zones urbanisées contre les inondations par une évacuation rapide des eaux pluviales à l'aval des agglomérations. L'augmentation du ruissellement par l'imperméabilisation croissante des sols engendre cependant une augmentation des risques d'inondation :

- à l'aval par l'augmentation des débits de pointe (ruissellement plus important et concomitance des temps de transfert à la rivière)
- à l'amont et sur le secteur concerné en cas d'impossibilité d'évacuation des eaux (obstacle à l'écoulement de la pointe de crue générée, saturation des réseaux, etc.)

La première cause des arrêtés constatant des « catastrophes naturelles » concerne non pas le débordement de cours d'eau mais le débordement de réseaux d'eaux pluviales. L'origine météorologique provient généralement d'un orage violent sur un secteur disposant d'un réseau pluvial incapable de faire transiter les flux ruisselés (dont une partie était infiltrée avant aménagement). Les dommages engendrés peuvent être importants selon les

caractéristiques de l'inondation (hauteur, vitesse, durée) et la « vulnérabilité » liée à l'occupation des sols.

Les insuffisances du réseau pluvial peuvent être de différents ordres :

- conception générale et organisation,
- insuffisance de dimensionnement d'un tronçon (généralement ancien et non conçu à l'origine pour des extensions plus récentes de l'urbanisation),
- insuffisance d'entretien (réseaux souterrains ensablés, fossés encombrés créant un bouchon à l'entrée du réseau).

La problématique des eaux pluviales ne concerne bien entendu pas exclusivement les questions d'urbanisation. D'autres enjeux d'aménagement du territoire peuvent aussi être à l'origine de crues et d'inondations avec des processus relativement similaires :

- les remembrements agricoles dont les travaux connexes conduisent à l'arrachage des haies (sans replantation) et à la création de fossés augmentant les volumes et débits ruisselés puis transités vers l'aval,
- les opérations de drainage, en particulier des zones humides (qui peuvent dans certains cas jouer un rôle important en terme de stockage tampon) limitant les possibilités d'infiltration.

Les conséquences d'une mauvaise gestion des eaux pluviales sur le plan quantitatif se révèlent particulièrement aiguës dans les secteurs à forte pente. Des problèmes d'érosion des terres peuvent s'y ajouter en fonction des pratiques culturales.

#### **A.4/ Les problèmes qualitatifs**

Les problèmes de qualité des eaux pluviales ont longtemps été occultés par ceux des eaux usées. Les eaux pluviales ont souvent été considérées comme propre et pouvant être déversées directement dans le milieu naturel sans conséquence sur l'environnement. On peut affirmer aujourd'hui que ce n'est pas le cas et que la pollution véhiculée par les eaux pluviales peut être très importante. Ceci est particulièrement vrai pour les premiers flux ruisselés qui concentrent les polluants divers par lessivage des surfaces imperméables.

Les conséquences en sont multiples :

- pollution directe des cours d'eau par les eaux pluviales (matières en suspension, produits de rinçage des chaussées, etc.) et altération de la qualité de l'eau pouvant remettre en cause leur qualité écologique et les usages qui y sont associés,
- pollution supplémentaire des cours d'eau par les eaux usées dans le cas d'un réseau unitaire avec déversoir d'orage ou by-pass de la station d'épuration,
- risque d'altération des systèmes d'assainissement (lessivage des systèmes biologiques, etc.) toujours dans le cas d'un réseau unitaire

Ces problèmes de pollution par les eaux pluviales deviennent d'autant plus visibles et remarqués lorsque des progrès importants ont été réalisés pour l'assainissement des eaux usées des collectivités.

## **B/ UN ENGAGEMENT EN FAVEUR DE LA QUALITE DES MILIEUX AQUATIQUES**

Bien gérer les eaux pluviales est d'abord une nécessité pour éviter d'importantes difficultés mentionnées ci-dessus (augmentation des risques d'inondation, pollution des milieux aquatiques et perte de valeurs d'usages de l'eau, etc.). Cela constitue d'autre part un engagement et une obligation collective en faveur de notre environnement :

### ***B.1/ La Directive cadre sur l'eau (DCE)***

La directive européenne cadre sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000 fixe l'objectif ambitieux de l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau à l'échéance 2015. La notion de bon état concerne aussi bien la qualité chimique de l'eau (pollutions domestiques, nitrates, pesticides, hydrocarbures, etc.) que la qualité écologique du milieu aquatique (qualité piscicole, biodiversité, etc.). Ce texte, transposé en droit français par la loi du 21 avril 2004, engage évidemment l'Etat français et son application fera l'objet d'un suivi particulier à tous niveaux.

Les rejets d'eaux pluviales sont susceptibles d'altérer la qualité des milieux naturels et sont donc concernés par la directive au même titre que les autres perturbations.

### ***B.2/ la réglementation générale sur l'eau***

#### ***B.2.1/ Dispositions générales relatives aux eaux pluviales (code civil)***

Le statut général des eaux pluviales naturelles est posé par le code civil dont les dispositions s'appliquent à tous (particuliers, collectivités, etc.). Il prévoit (art. L.640 et L.641) que le propriétaire qui ne désire pas utiliser les eaux pluviales tombant sur son terrain peut les laisser s'écouler naturellement. Le propriétaire du terrain situé en contrebas ne peut s'opposer à recevoir ces eaux. En revanche, il interdit expressément de faire des travaux ayant pour conséquence d'aggraver cet écoulement naturel.

Ces dispositions d'origine relativement anciennes sont d'une application difficile, et donnent lieu à une abondante jurisprudence propre à la multitude et à la diversité des cas de litiges déjà survenus. Les difficultés portent essentiellement sur l'appréciation du caractère naturel ou non des écoulements et l'appréciation des conditions d'aggravation de la servitude naturelle (contribution de la main de l'homme ayant une incidence qualitative ou quantitative sur les conditions d'écoulements).

#### ***B.2.2/ Dispositions relatives au milieu aquatique - loi(s) sur l'eau (code de l'environnement)***

La législation en faveur de la protection de l'eau et des milieux aquatiques pose le principe d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau (art. L.211-1) dont l'objet est d'assurer la préservation des écosystèmes aquatiques et des zones humides, la protection et la restauration de la qualité des eaux, le développement dans le respect des équilibres naturels, la protection quantitative, la valorisation et la répartition de la ressource de manière à satisfaire ou à concilier les exigences liées à la présence humaine et aux activités économiques ou de loisirs.



Les installations, ouvrages, travaux et activités modifiant le niveau ou le mode d'écoulement des eaux sont à ce titre soumis à une procédure administrative (art. L.214-1 à L.214-6) et doivent respecter le principe général de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Par exemple, la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature (art. R.214-1) concerne spécifiquement le rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles, sur le sol ou dans le sous-sol.

### ***B.3/ Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)***

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) est un document de planification à l'échelle du bassin hydrographique (Rhône-Méditerranée et Loire-Bretagne pour nos départements) fixant à moyen terme les orientations fondamentales à mettre en œuvre pour une meilleure gestion de l'eau. Il constitue le « plan de gestion » au titre de la directive européenne cadre sur l'eau et définit, avec le programme de mesures, les dispositions à prendre pour en atteindre les objectifs. Le SDAGE est opposable à l'administration (Etat, collectivités locales et établissements publics) dont les décisions et les programmes doivent lui être compatibles. En particulier, les documents de planification (SCOT, PLU et cartes communales) doivent être compatibles avec le SDAGE.

En matière d'eaux pluviales, les préconisations du SDAGE Rhône-Méditerranée (1996) sont les suivantes :

- La réduction et le traitement, le cas échéant, de la pollution par le ruissellement urbain en amont des zones de baignade doivent être privilégiés pour limiter les risques sanitaires,
- La conception des dispositifs d'assainissement doit prendre en compte l'efficacité du système en cas de pluie :
  - En réseau séparatif, la décantation des eaux pluviales est un moyen efficace de réduire les rejets de matières en suspension et de métaux lourds par les infrastructures routières et les surfaces urbanisées. Elle devra être envisagée pour les rejets les plus importants et/ou ayant un impact majeur sur les milieux aquatiques récepteurs, ainsi qu'en cas de risque sanitaire.
  - En réseau unitaire, le bon fonctionnement du système devra être assuré pour préserver la qualité du milieu récepteur (par exemple grâce à la mise en place de bassin de rétention sur les réseaux).

Les SDAGE sont en cours de révision pour la période 2009-2015 et intégreront les exigences de la directive européenne cadre sur l'eau de manière plus spécifique que les précédentes versions.

A titre d'exemple, le futur SDAGE Rhône-Méditerranée 2009-2015 s'appuiera en la matière sur plusieurs principes forts, témoins de l'importance d'une bonne gestion des eaux pluviales en matière de sécurité publique mais également dans l'objectif de respecter les échéances de la directive européenne :

- La reconnaissance du fonctionnement naturel des milieux aquatiques comme l'un des principes de base d'une politique de prévention contre leur dégradation
- Le développement d'une gestion à l'échelle du bassin versant
- L'intégration des différentes facettes des enjeux de l'eau dans les projets d'aménagement du territoire et en particulier la cohérence des documents de planification urbaine (SCOT, PLU) avec les enjeux relatifs à la gestion des eaux

pluviales (tant vis-à-vis de son impact du point de vue du risque inondation que du risque pollution)

- L'élaboration et la mise à jour des schémas directeurs d'assainissement en envisageant systématiquement l'infiltration ou la rétention des eaux pluviales générées par des surfaces nouvellement imperméabilisées, la séparation des eaux pluviales et des eaux usées, la réduction des pollutions dues aux eaux de ruissellement ; mise à jour périodique pour tenir compte du développement urbain
- La maîtrise de la pollution par les eaux de ruissellement et la rétention à la source : évaluation des flux de pollution à l'occasion de la révision du schéma directeur d'assainissement pluvial, mise en œuvre des actions nécessaires en privilégiant les « techniques alternatives » à caractère préventif et retranscription des dispositions dans les documents d'urbanisme (prescriptions favorisant les infiltrations à la parcelle, réservation des espaces nécessaires aux bassins d'orage, etc.)
- La limitation des ruissellements à la source : diagnostic de fonctionnement des hydrosystèmes prenant en compte la totalité du bassin générateur du ruissellement, limitation de l'imperméabilisation des sols au travers des documents d'urbanisme, maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales

## **C/ OUTILS ET OPPORTUNITES REGLEMENTAIRES POUR UNE MEILLEURE GESTION**

### ***C.1/ Application de la législation sur l'eau pour les rejets d'eaux pluviales***

Les eaux de ruissellement générées notamment par les toitures et les voiries lors des événements pluvieux peuvent constituer des débits importants ou être chargées en polluants. Lorsqu'elles sont collectées par des réseaux et rejetées directement dans le milieu aquatique, elles peuvent ainsi entraîner un risque d'inondation accru ou des pollutions. Les rejets importants d'eaux pluviales sont donc soumis à une procédure « au titre de la loi sur l'eau » (art. L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement).

La nomenclature de l'art. R.214-1 du code de l'environnement propose plusieurs dizaines de rubriques dont seulement quelques-unes traitent principalement de la problématique des eaux pluviales.

<b>Rubrique</b>	<b>Intitulé abrégé</b>	<b>Autorisation</b>	<b>Déclaration</b>
2.1.2.0	Déversoirs d'orage situés sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier	> 600 kg DBO <sub>5</sub>	> 12 kg DBO <sub>5</sub>
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol	Superficie collectée > à 20 ha	Superficie collectée >1 ha

Les procédures de déclaration ou d'autorisation et les principes d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau s'appliquent sur la base d'une notice d'incidence fournie par le demandeur. Si nécessaire, ils permettent d'imposer au projet concerné un dispositif de compensation basé sur un volume à réguler (volume de rétention et débit de fuite, surface maximale à imperméabiliser ou encore modalités de traitement des eaux avant rejet). Ainsi, les risques d'aggravation du risque d'inondation ou de pollution des milieux aquatiques sont pris en compte dans la définition du projet.

Cependant, la mise en œuvre de cette procédure réglementaire ne constitue qu'un contrôle des mesures prises à l'échelle d'un projet individuel. Elle constitue en quelque sorte un

« garde-fou » mais ne permet pas véritablement de raisonner à l'échelle spatiale adéquate du bassin versant et encore moins d'anticiper des évolutions futures (planification). Elle ne constitue pas une démarche de gestion et n'a pas une efficacité très importante en terme de garantie de pérennité dans le temps, d'entretien, etc. L'application de la réglementation sur l'eau et les milieux aquatiques ne dispose pas de l'efficacité et de la légitimité dont peuvent disposer des démarches de planification et de gestion menées à l'échelle du bassin versant ou à l'échelle communale.

### **QUELQUES PRINCIPES DANS LA DEFINITION DES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX SUR LES MESURES COMPENSATOIRES DES PROJETS D'AMENAGEMENT.**

La loi sur l'eau exige une prise en compte par le maître d'ouvrage des incidences de son aménagement sur les ruissellements pluviaux. Le projet doit alors intégrer des dispositions correctrices ou compensatoires pour ne pas aggraver la situation avant aménagement.

Le service de la police de l'eau<sup>1</sup> est chargé d'instruire les dossiers d'autorisation ou de déclaration au titre de la loi sur l'eau. Il s'attache notamment à analyser les impacts (quantitatifs comme qualitatifs) des aménagements sur les milieux aquatiques et le risque d'inondation ainsi que les dispositions prévues pour les corriger ou les compenser.

**Du point de vue quantitatif**, les aménagements peuvent augmenter la sollicitation des réseaux et diminuer le temps de réponse des bassins versants concernés. Leurs incidences se développent localement (mise en charge ou débordements des réseaux, inondations, perturbation de la géomorphologie et de la qualité des cours d'eau) et également par phénomène de cumul à des échelles plus vastes (exhaussement des cotes de crues en aval des grands ensembles hydrographiques ...).

Les objectifs de gestion des eaux pluviales à l'échelle d'un projet doivent impérativement s'appuyer sur une analyse des enjeux et des contraintes au niveau local (fonctionnement du bassin versant, enjeux et impacts de l'aménagement en amont, au droit du projet et à l'aval). Cette analyse permettra de justifier le niveau d'aléa toléré et par conséquent le niveau de services des ouvrages.

La réglementation ou la normalisation donne certaines indications sur les niveaux de protection à atteindre, et on pourra utilement consulter le guide « la ville et l'assainissement » du CERTU, ainsi que la norme NF EN 752-2 auquel il renvoie. A titre d'exemple, on considère généralement qu'un secteur résidentiel ne doit pas connaître d'inondations ou de débordement de réseaux en moyenne plus d'une fois tous les 20 ans. Cet objectif impose alors de dimensionner les ouvrages (réseaux, dispositifs d'infiltration et de rétention) sur l'événement pluvial de retour 20 ans, influencé par l'aménagement.

Le choix du débit de régulation dépend quant à lui de l'objectif de non aggravation de la situation à l'aval de l'aménagement. Il est généralement admis qu'un projet ne doit pas aggraver l'événement décennal (état de référence avant aménagement). Un débit de fuite prenant comme référence l'événement décennal avant aménagement permet d'atteindre cet objectif de non aggravation à l'aval.

---

<sup>1</sup> Direction départementale de l'agriculture et de la forêt (Cf. § Contacts) ou service de navigation Rhône-Saône pour le fleuve Rhône.

En tout état de cause, le choix du niveau d'aléa toléré et l'événement à ne pas aggraver à l'aval dépendent de la situation locale et doivent être analysés de manière systématique dans chaque dossier.

Enfin, les conséquences de l'aménagement pour des événements exceptionnels, et en particulier ceux d'une durée de retour de cent ans, doivent impérativement être analysées afin de vérifier l'absence de risques pour la sécurité publique, en précisant notamment l'incidence des aménagements sur la répartition et le sens des écoulements pour ces événements extrêmes.

**Du point de vue qualitatif**, les ruissellements sur les surfaces de circulation, de stationnement, d'exploitation lessivent les polluants qui s'y déposent. Les caractéristiques des flux concernés dépendent des conditions hydrologiques et des activités humaines s'exerçant sur les bassins versants artificialisés. Les supports de ces polluants sont essentiellement particuliers, sauf lorsqu'un risque avéré de déversements liquides existe (zones de manutention ou de chargement, zones de circulation automobile dense). L'objectif de non dégradation de la qualité des eaux (issu de la directive européenne) impose de considérer et de traiter l'impact qualitatif des rejets d'eaux pluviales.

Dans la grande majorité des cas disposant d'un dispositif de rétention, l'objectif doit consister à prévenir les pollutions chroniques survenant pour des pluies fréquentes, et à contenir les flux importants correspondants aux premiers volumes déversés pour des épisodes plus importants.

La correction des incidences qualitatives s'appuie sur des dispositifs de décantation (fonctionnement simple et performances établies par construction en fonction des débits qui y sont admis). Les contraintes de dimensionnement s'établissent à partir de l'analyse de la sensibilité du milieu et avec l'objet de non dégradation.

## **C.2/ La gestion des eaux pluviales à l'échelle communale**

### *C.2.1/ Obligations de collecte et de traitement des collectivités*

Sur le plan réglementaire, il n'existe pour les collectivités aucune obligation générale de collecte ou de traitement des eaux pluviales qui iraient au-delà des dispositions du code civil et du code de l'environnement décrites ci-dessus.

Comme tout propriétaire privé, la commune a également le droit de laisser s'écouler les eaux pluviales qui tombent sur ses terrains (domaine public et domaine privé). Une responsabilité particulière du maire au titre de ses attributions en matière de voirie communale (art. L.2212-21 du code général des collectivités territoriales) consiste à assurer que les profils en long et en travers des voies communales seront établis de manière à permettre l'écoulement des eaux pluviales et l'assainissement de la plate-forme (art. R.141-2 du code de la voirie routière).

L'intervention des collectivités en matière d'eaux pluviales ne repose ainsi finalement pas ou peu sur des considérations réglementaires mais plutôt sur des enjeux sociaux, économiques et environnementaux qu'elles prennent directement en considération.

La collecte et le traitement collectifs des eaux pluviales, à une échelle suffisamment large et avec une anticipation importante vis à vis des projets futurs, permettent en effet d'assurer la

durabilité du développement de la collectivité et d'éviter les difficultés mentionnées plus haut dont le niveau de gravité augmente toujours avec le niveau d'équipement.

### C.2.2/ Compétences des communes

Si la réglementation ne crée pas d'obligation pour les collectivités de collecter et de traiter les eaux pluviales, elle leur fournit en revanche les outils pour le faire.

Tout d'abord et en terme de programmation, les communes sont compétentes en matière d'assainissement des eaux usées (art. L.2224-8 du code général des collectivités territoriales) pour lesquelles elles contrôlent la collecte, les raccordements, le transport et le traitement. La maîtrise du ruissellement des eaux pluviales ainsi que la lutte contre la pollution apportée par ces eaux rentrent naturellement dans cette compétence. Le zonage d'assainissement (art. L.2224-10 du code général des collectivités territoriales<sup>2</sup>) prévoit en effet que les communes délimitent après enquête publique :

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

Etablis sur la base d'une réflexion élargie puis intégrés dans un document d'urbanisme (autre compétence communale), ces zonages et les dispositions qui les accompagnent constituent des outils particulièrement opportuns pour maîtriser les eaux pluviales.

En terme de réalisation, la loi sur l'eau du 30 décembre 2006 a par ailleurs clairement établi la compétence des communes en matière de collecte, de transport, de stockage et de traitement des eaux pluviales (art. L.2333-97 du code général des collectivités territoriales) pour lesquelles elles contrôlent la collecte, les raccordements, le transport et le traitement ainsi que la possibilité d'instituer une taxe annuelle dont le produit est affecté spécifiquement au financement de ce service public.

---

2 Le même article du CGCT prévoit également que les communes délimitent après enquête publique :

- les zones d'assainissement collectif où elles sont tenues d'assurer la collecte, le stockage, l'épuration et le rejet et ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées ;
- les zones relevant de l'assainissement non collectif où elles ne sont tenues qu'au contrôle des dispositifs d'assainissement.

### **C.3/ La gestion des eaux pluviales à l'échelle du bassin versant**

#### C.3.1/ Le contrat de rivière

Le contrat de rivière est une démarche contractuelle entre les maîtres d'ouvrage d'un bassin versant, les conseils généraux et régionaux, l'Etat et l'agence de l'eau. Il a pour objectifs la préservation, la restauration et l'entretien d'un bassin versant dans son ensemble. Il établit à ce titre un programme d'intervention pour 5 années ainsi qu'un plan de financement.

L'outil est bien connu dans nos départements. Le premier contrat de rivière français a été signé sur le bassin versant de l'Ardèche dans les années 1980. Depuis, de nombreux autres territoires ont également profité de cette démarche.

Les actions (études et travaux) à réaliser à l'échelle du bassin versant pour mieux gérer les eaux pluviales peuvent parfaitement trouver leur place dans le programme d'un contrat de rivière, au titre de l'assainissement (traitement des eaux pluviales collectées) ou à celui de la protection contre les risques concernant les zones urbanisées (dispositions visant à limiter / maîtriser les flux d'eaux pluviales).

#### C.3.2/ Le SAGE (schéma d'aménagement et de gestion des eaux)

Instauré par la loi sur l'eau de 1992, le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (art. L.212-5 et suivants du code de l'environnement) établit une politique locale de gestion de l'eau à l'échelle d'un bassin versant. Ce document doit être compatible avec le SDAGE et dispose d'un caractère opposable notamment à toutes les décisions administratives dans le domaine de l'eau (incluant les décisions en matière de planification urbaine). Ce dernier point en fait un outil de gestion très performant.

Le SAGE constitue une démarche très complète conduite par une commission locale de l'eau rassemblant élus, usagers et administrations. Lorsque la gestion des eaux pluviales apparaît comme un enjeu, l'intégration de dispositions dans un SAGE permet d'en assurer la mise en œuvre à l'échelle de l'ensemble du bassin versant.

### **D/ LA VALORISATION DES EAUX PLUVIALES**

L'utilisation des eaux pluviales pour certains usages peut présenter un intérêt écologique et économique en limitant le recours à l'eau potable, notamment en période de pénurie. La loi sur l'eau du 30 décembre 2006 vient d'ailleurs de mettre en place un crédit d'impôts pour ce qui concerne la mise en place d'équipements de récupération des eaux de pluies (art. 200 quater du code général des impôts).

La réglementation sanitaire (art. R.1321-1 du code de la santé publique et suivants) impose d'utiliser une eau de qualité dite « potable » pour tous les usages domestiques. Ces usages domestiques recouvrent les usages alimentaires (boisson, préparation des aliments, lavage de la vaisselle), l'hygiène corporelle (lavabo, douche, bain, lavage du linge) et les autres usages dans l'habitat (évacuation des excréta, lavage des sols et des véhicules, arrosage des légumes, eau de piscine).

Devant l'intérêt que pourrait cependant représenter l'utilisation d'eaux pluviales pour certains usages, la direction générale de la santé ainsi que le conseil supérieur d'hygiène publique de France (avis du 5 septembre 2006) ont été sollicités.

Synthétiquement, la position actuelle est la suivante :

- Pour les usages alimentaires (boisson, préparation des aliments, lavage de la vaisselle) et les usages d'hygiène corporelle (lavabo, douche, bain, lavage du linge), l'utilisation d'une eau potable (conforme aux critères de qualité fixés par le code de la santé publique) est obligatoire
- La récupération et l'utilisation d'eau de pluie collectée en aval des toitures :
  - est acceptable pour des usages non alimentaires et non liés à l'hygiène corporelle, dès lors que ces usages n'impliquent pas de création d'un double réseau à l'intérieur des bâtiments ; c'est à dire via un système de collecte à l'extérieur des bâtiments et pour des usages extérieurs
  - ne saurait être envisagée pour certains usages – limités à l'évacuation des excréta et à des usages connexes, dont les usages impliquant la présence d'un double réseau à l'intérieur des bâtiments – qu'à titre dérogatoire, dans les zones géographiques en situation de pénuries avérées d'approvisionnement en eau et sous réserve que les bénéfices sanitaires attendus (continuité de certains usages notamment évacuation des excréta) soient supérieurs aux risques sanitaires engendrés
  - pourrait être autorisée sous conditions, dans le cas de bâtiments non raccordables à un réseau de distribution publique (sites isolés, impossibilité d'approvisionnement par un réseau d'eau potable à un coût acceptable) pour tous les usages domestiques

## **CONTACTS**

Direction départementale de l'agriculture et de la forêt (DDAF)  
Service de police de l'eau

### Pour l'Ardèche

BP 719 – Bd du lycée – 07 007 PRIVAS cedex  
tel : 04.75.66.70.72 - fax : 04.75.66.70.94  
e-mail : [ddaf07@agriculture.gouv.fr](mailto:ddaf07@agriculture.gouv.fr)

### Pour la Drôme

33, avenue de Romans – BP 2145 - 26 000 VALENCE  
tel : 04.75.82.50.49 - fax : 04.75. 82.51.30  
e-mail : [spe.ddaf26@agriculture.gouv.fr](mailto:spe.ddaf26@agriculture.gouv.fr)





## **APPROCHE REGLEMENTAIRE :** **Outils et opportunité pour bien gérer les eaux pluviales**

### **Dispositions générales, loi sur l'eau**

**Jérôme PEJOT**  
**Service de police de l'eau (DDAF de l'Ardèche)**



## **Thèmes abordés**

- **Pourquoi gérer les eaux pluviales ?**
  - ⇒ Les effets de l'imperméabilisation
  - ⇒ Problèmes de quantité, problèmes de qualité
- **Les dispositions réglementaires**
  - ⇒ La directive européenne « cadre sur l'eau », le SDAGE
  - ⇒ Les dispositions du code civil, du code de l'environnement
- **Quels outils pour les collectivités ?**
  - ⇒ A l'échelle du projet : l'application de la loi sur l'eau
  - ⇒ A l'échelle communale : zonage, schéma directeur
  - ⇒ A l'échelle du bassin versant : contrat de rivière, SAGE

## Pourquoi gérer les eaux pluviales ?

- Les effets de l'imperméabilisation
  - ⇒ Diminution de l'infiltration dans les sols
  - ⇒ Augmentation des ruissellements (volumes et débits)
  - ⇒ Accumulation des substances polluantes
- Les impacts quantitatifs
  - ⇒ Augmentation des débits de pointe à l'aval
  - ⇒ Augmentation des volumes à évacuer sur le secteur concerné
- Les impacts qualitatifs
  - ⇒ Pollution des milieux aquatiques par le premier flux (lessivage)
  - ⇒ Situation aggravée en cas de réseau unitaire, mixte ou d'eaux parasites

## Les dispositions réglementaires

- La directive 2000/60/CE
  - ⇒ Exigence d'atteinte du bon état des cours d'eau en 2015
    - ✓ qualité chimique (pollution domestique, pesticides, hydrocarbures, etc.)
    - ✓ qualité biologique (biodiversité, caractéristiques piscicoles)
  - ⇒ Exigence de non-dégradation des cours d'eau
  - ⇒ Source probable de contentieux européens financièrement très lourds

## Les dispositions réglementaires

- Le SDAGE

- ⇒ Outil d'application de la directive 2000/60/CE (« plan de gestion ») à l'échelle du bassin (Rhône-Méditerranée, Loire-Bretagne)
- ⇒ Opposable aux décisions administratives – SCOT et PLU doivent lui être compatibles

## Les dispositions réglementaires

- Le SDAGE (avant projet 2009-2015 pour Rhône-Méditerranée)

- ⇒ Reconnaissance du fonctionnement naturel des milieux aquatiques comme l'un des principes de base d'une politique de prévention contre leur dégradation
- ⇒ Inciter à la gestion durable à l'échelle du bassin
- ⇒ Cohérence des documents de planification urbaine (SCOT, PLU) avec les enjeux relatifs à la gestion des eaux pluviales (tant vis-à-vis du risque inondation que du risque pollution)

## Les dispositions réglementaires

- Le SDAGE (avant projet 2009-2015 pour Rhône-Méditerranée)
  - ⇒ Schémas d'assainissement envisageant systématiquement l'infiltration ou la rétention des eaux pluviales, la séparation des eaux pluviales et des eaux usées, la réduction des pollutions dues aux eaux de ruissellement ; mise à jour périodique pour tenir compte du développement urbain
  - ⇒ Maîtrise de la pollution par les eaux de ruissellement et rétention à la source : « techniques alternatives » à caractère préventif et retranscription des dispositions du schéma dans les documents d'urbanisme
  - ⇒ Limitation des ruissellements à la source : limitation de l'imperméabilisation des sols au travers des documents d'urbanisme, maîtrise de l'écoulement des eaux pluviales

## Les dispositions réglementaires

- Dispositions du code civil
  - ⇒ S'applique à l'échelle de la parcelle : HORS SUJET
- Dispositions du code de l'environnement (loi sur l'eau)
  - ⇒ S'applique à l'échelle du projet : HORS SUJET
  - ⇒ Procédures de déclaration ou d'autorisation à partir d'une nomenclature

## Quels outils pour les collectivités ?

- Échelle du projet : l'application de la loi sur l'eau

- ⇒ Contrôle des projets par les services de l'Etat
- ⇒ Aucune notion d'anticipation ou de programmation mais objectif d'éviter ou de limiter les impacts sur les milieu et les usages
- ⇒ Efficacité très limitée en matière de pérennité
- ⇒ Limitation l'aléa de débordement des réseaux (vérification de la prise en compte d'un objectif de protection (généralement vicennal) dans le dimensionnement des ouvrages
- ⇒ Non aggravation du risque inondation à l'aval (débit de fuite fixé sur l'événement décennal sans aménagement)
- ⇒ Non dégradation des milieux aquatiques (possibilité de confiner une pollution accidentelle)

## Quels outils pour les collectivités ?

- Échelle communale

- ⇒ Aucune contrainte réglementaire de collecte et de traitement
- ⇒ Mais des compétences :
  - ✓ programmation : établissement du zonage d'assainissement, d'un schéma directeur
  - ✓ réalisation : compétence de la collecte et taxe eaux pluviales

## Quels outils pour les collectivités ?

- Échelle communale : zonage, schéma directeur, taxe
  - ⇒ Délimitation de zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement
  - ⇒ Délimitation zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement
  - ⇒ Retranscription des dispositions dans les documents d'urbanisme (prescriptions relatives à l'infiltration, espace réservés, etc.)
  - ⇒ Mise en place de la taxe « eaux pluviales » pour financer la collecte et le traitement des eaux de ruissellement

## Quels outils pour les collectivités ?

- Échelle du bassin versant
  - ⇒ Contrat de rivière : démarche contractuelle entre les collectivités d'un bassin versant et les financeurs visant à la préservation, la restauration et l'entretien d'un bassin versant dans son ensemble
  - ⇒ Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) : politique locale de gestion de l'eau à l'échelle d'un bassin versant. Ce document dispose d'un caractère opposable notamment à toutes les décisions administratives dans le domaine de l'eau (incluant les décisions en matière de planification urbaine).

# ***Approche réglementaire : Urbanisation et eaux pluviales***

---

**Thierry CHAPEL, DDE de la Drôme**

## **Introduction :**

L'urbanisation dépend de facteurs multiples. Ses formes et les lieux choisis pour son développement sont les témoins fidèles de la conscience et du rapport qu'ont pu avoir les populations avec l'eau et le risque que cette eau est susceptible de générer. Cette conscience et ce rapport ont évolué au fil des âges.

Bien souvent les parties de villes historiques, les plus anciennes, sont ainsi bâties à proximité de l'eau mais hors d'atteinte, sauf exception, des inondations.

Le XIXème siècle puis le XXème et leur déterminisme triomphant ont cru pouvoir dompter ce risque inondation des cours d'eau à l'aide d'aménagements ponctuels (canalisations, dérivations, endiguements...) parfois sous dimensionnés, par ignorance, vanité ou négligence, pour ensuite anthropiser les espaces ainsi libérés ou protégés. L'anthropisation s'est accélérée et pas seulement en bord de fleuve ou de rivière. Elle s'est trop souvent faite sans réflexion globale sur les besoins en gestion des eaux de ruissellement, besoins qui ne pouvaient qu'augmenter au fur et à mesure de l'occupation des sols par des espaces artificialisés. En résumé, l'aménagement du siècle dernier a progressivement occulté l'histoire des inondations par débordement et/ou par ruissellement qui ont pu marquer les territoires. Les ingénieurs étaient certainement convaincus de la suffisance et de la résistance des ouvrages de régulation ou de protection, mais aussi du bien fondé des partis d'aménagement et de l'archaïsme d'évènements exceptionnels tels que les inondations. D'une certaine manière, il semblerait que les catastrophes naturelles ont à un moment donné semblé appartenir au passé. Perte de mémoire collective des évènements ? Vanité des ingénieurs et architectes à l'égard des phénomènes naturels tels que la technique et le calcul élémentaire devaient définitivement dompter ? Un peu de tout cela probablement. Ce qui fait que des zones d'expansion de crues ont été occupées, des talweg bâtis et des surfaces considérables situées sur ou en amont de bassins versants presque totalement imperméabilisées.

Pardé a écrit en 1963 « *C'est véritablement une manie, pour les ingénieurs municipaux et de l'Etat que la mise en tunnel de torrents susceptibles de crues fantastiques que personne ne saurait calculer avec la prudence nécessaire ...* ». Ce constat, résume assez bien ce qui précède.

Les événements de la fin du XXème siècle, en particulier les inondations de Nîmes (1988) et de Vaison la Romaine (1992) ont éveillé les consciences, et amené les aménageurs mais aussi les politiques à s'interroger sur la connaissance du risque, de façon à l'intégrer

durablement dans l'aménagement du territoire pour prévenir ou tout au moins limiter ses effets sur les populations les plus exposées.

Un corpus législatif, réglementaire et doctrinal s'est construit en réaction à ces événements, dont la loi sur l'eau en 1992 et la loi Barnier en 1995 que nous allons examiner plus en détail ainsi que ses conséquences sur l'aménagement et le droit de l'urbanisme.

## **1 / Champ des débats**

Le champ des débats est celui du risque induit par le ruissellement pluvial en site urbain et péri-urbain. Ce ruissellement met en jeu des bassins versants de surface modeste (10 à 15 km<sup>2</sup> maximum) avec des temps de concentration très courts. Les bassins versants concernés se caractérisent par des surfaces presque entièrement anthropisées, d'abord par l'agriculture ou la forêt, puis par un secteur urbanisé maillé par un réseau viaire, parfois assaini grâce à un système d'évacuation des eaux pluviales unitaire ou bien séparatif. Dans le ou les secteurs urbanisés du bassin versant, les formes urbaines viennent plus ou moins gêner l'écoulement, et le niveau d'imperméabilisation est généralement très important ; Une autre des caractéristiques des ruissellements en site urbain ou péri-urbain est l'existence d'ouvrages d'évacuation des eaux pluviales sous-dimensionnés pour les crues centennales et à fortiori exceptionnelles. Ce sous-dimensionnement est inhérent aux règles de calcul des sections « utiles » des ouvrages longtemps basés sur la pluie décennale, alors que l'aléa inondation se caractérise soit par la crue centennale soit par la crue exceptionnelle assise sur les données historiques disponibles.

On est donc en présence de phénomènes difficilement prévisibles, généralement brutaux, rapides et aggravés par des partis d'aménagement qui ont eux-mêmes ignoré le risque inondation et l'ont aggravé par leur seule mise en oeuvre.

Ce risque d'inondation spécifique se combine généralement avec un risque inondation plus classique induit par la présence d'une rivière ou d'un fleuve en exutoire.

## **2/ L'information et la prévention du risque inondation – Outils disponibles et conséquences pour les projets d'urbanisation - (Etat)**

- **L'Atlas des zones inondables (A.Z.I.)**

Les Atlas des zones inondables compilent par département les caractéristiques des aléas qui résultent, par bassin hydrographique, des études menées soit par les services de l'Etat soit par les collectivités locales. Il s'agit d'un outil de référence non opposable.

L'aléa dont il est question est soit la crue centennale soit la plus forte crue connue si celle-ci est supérieure. L'Atlas a aussi pour objet de rappeler l'existence et les conséquences des événements historiques. Il est publié sous le site prim.net du MEDAD. Les cartes peuvent être complétées par l'analyse des lits majeurs (géomorphologie) et celle des enjeux dont les zones d'expansion de crue.

L'utilisation de l'atlas est multiple. Il peut servir aux aménageurs, aux particuliers et faute de plus d'information, accompagner les porter à connaissance faits par l'Etat en amont des projets de planification des collectivités locales ( SCOT, PLU). De la même façon, les cartes de l'AZI sont utilisées par les services instructeurs en droit des sols, pour évaluer le niveau d'exposition à l'aléa d'un projet de construction. En l'absence de PPRi, et si le PLU n'intègre pas le risque, ou insuffisamment, ou bien encore si seul s'applique le règlement national d'urbanisme, le R.111-2

de ce même règlement qui dit que «le permis de construire peut être refusé ou n'être



*accordé que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions, par leur situation ou leurs dimensions, sont de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique. Il en est de même si les constructions projetées, par leur implantation à proximité d'autres installations, leurs caractéristiques ou leur situation, sont de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique. » est appliqué de plein droit.*

- **L'information des acquéreurs-locataires (IAL)**

Instituée par l'article 77 de la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, l'information des acquéreurs et des locataires est prescrite par arrêté préfectoral disponibles en mairie, en préfecture et dans les subdivisions de l'équipement (en 07 pas en unité territoriale mais à la chambre des notaires). Les arrêtés et la cartographie sont rappelés sur le site Internet des DDE. Cette information a pour vocation d'informer avant la vente ou le bail définitif les acheteurs ou locataires de la situation du bien immobilier au regard des risques qu'ils soient naturels ou technologiques. Depuis le 1er juin 2006 cette information est obligatoire sous peine de vice de forme des contrats. Les communes concernées par cette publication sont celles où un PPR est approuvé ou prescrit. Dans ce dernier cas, seules les enveloppes de l'aléa sont mises à disposition du public.

La consultation du site Internet des DDE peut, comme pour l'AZI, mais avec un degré de précision supérieur, permettre à un candidat constructeur, à un aménageur ou bien à un service instructeur, d'évaluer le degré d'exposition d'un projet et de conclure sur la faisabilité du projet.

- **Les plans de prévention des risques d'inondation.**

La loi n°87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs fut la première loi à traiter des risques naturels majeurs naturels et technologiques. Elle fut complétée :

- d'une part par la loi n°95-101 du 2 février 1995 (dite loi Barnier) relative au renforcement de la protection de l'environnement (notamment dans ses dispositions concernant les plans de prévention des risques naturels prévisibles)
- d'autre part, par la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 (dite loi « Bachelot ») relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.

les PPRN doivent permettre :

- de maîtriser l'urbanisme dans les zones à risques,
- d'assurer une meilleure protection des biens et des personnes,
- de limiter le coût pour la collectivité de l'indemnisation systématique des dégâts engendrés par les phénomènes.
- 

Les PPRN, sont établis par l'Etat et ont valeur de servitude d'utilité publique. Ils sont opposables à tout mode d'occupation ou d'utilisation du sol. Les documents d'urbanisme (Plan Local d'Urbanisme) doivent respecter leurs dispositions et ils doivent être annexés à ces documents. Par ailleurs, les constructions, ouvrages, cultures et plantations existant antérieurement à la publication du PPRN peuvent être soumis à obligation de réalisation de mesures de protection.

Ils traduisent l'exposition aux risques de la commune dans l'état actuel et sont susceptibles d'être modifiés si cette exposition devait être sensiblement modifiée à la suite de travaux de prévention de grande envergure ou du fait d'un nouvel événement supérieur à l'aléa de référence.

Les **PPRN**, ont pour objet (Article 66 de la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 et du code de l'environnement L562-1) :

- de délimiter des zones exposées aux risques en fonction de leur nature et de leur intensité. Dans ces zones, les constructions ou aménagements peuvent être interdits ou admis avec prescriptions.
- de délimiter des zones non directement exposées aux risques, mais dans lesquelles toute construction ou aménagement pourrait aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux.
- de définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde incombant aux collectivités publiques et aux particuliers.
- de définir les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions (ou ouvrages) existants devant être prises par les propriétaires exploitants ou utilisateurs concernés.

Les PPRi sont donc des outils puissants pour réglementer l'occupation des sols en zones à fort risque d'inondation par ruissellement, informer sur ce risque et réduire la vulnérabilité des secteurs déjà aménagés par des prescriptions à mettre en oeuvre sous un délai de 5 ans.

La prescription de travaux ouvre droit à fonds Barnier à concurrence de 10% de la valeur vénale du bien immobilier concerné. Il s'agit généralement de favoriser la mise hors d'eau d'équipements sensibles dont électriques et la mise en oeuvre de mesures de sauvegardes en cas de crues comme un accès au toit ou bien d'une pièce hors d'eau avec accès au toit.

Généralement les PPRi sont réalisés sur les bassins versants. C'est d'autant plus aisé si les bassins sont petits et garantit plus de cohérence dans l'analyse hydrologique et hydraulique en simulation de la crue centennale. En revanche, la réduction de l'aléa par des mesures de stockage ou de recalibrage n'est pas un objectif assigné au PPRi qui se contente de réglementer et de prescrire sur la base de l'aléa existant.

*Dans la suite du PPRi, des travaux de réduction de cet aléa (restauration de ZEC, recalibrages, reprise d'ouvrages sous dimensionnés...) peuvent être engagés dans le cadre d'une opération spécifique portée par les collectivités du même bassin versant. Les contrats de rivières ou PAPI offrent un cadre juridique approprié. D'autres montages peuvent être imaginés.*

Le PPR doit s'appuyer s'il existe sur le zonage d'assainissement pluvial et réciproquement. Il peut aider en cohérence avec le plan local d'urbanisme à mettre en oeuvre certaines prescriptions du zonage, confirmées par les études du PPR, qui iraient dans le sens d'une réduction notable de la vulnérabilité et donc du risque dans les zones à forts enjeux, comme par exemple la préservation d'un stockage naturel des eaux pluviales de toute urbanisation (problématique des zones d'expansion de crues) ou bien l'obligation dans certaines zones d'orienter les bâtiments de façon à favoriser l'écoulement des eaux. Il sera révisé au fur et à mesure de la réduction de l'aléa induite par des travaux engagés par la collectivité pour réduire le ruissellement et ses effets (rétention, dérivation, recalibrage...).

### **3/ L'Urbanisme et les Risques (Communes ou leurs groupements)**

- **Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)**

#### **Portée**

Les schémas de cohérence territoriaux déterminent à l'intérieur d'un périmètre fixé au préalable par le Préfet sur proposition des collectivités locales compétentes (communes et établissements publics de coopération intercommunale) une politique d'aménagement de développement durable du territoire elle-même déclinée en orientations générales. Cette politique est arrêtée par l'établissement public intercommunal ou le syndicat mixte mis en place pour élaborer et mettre en oeuvre le SCOT. Les documents d'urbanismes, mais aussi les PLH doivent être compatibles avec le PADD et les orientations générales du SCOT.

Le SCOT doit être compatible avec le SDAGE.

#### **Contenu**

Un SCOT comprend un rapport de présentation qui expose le diagnostic, le PADD et l'évaluation du document sur l'environnement ainsi qu'un document d'orientations générales (DOG).

La politique d'urbanisme d'un SCOT s'exprime sur les champs de l'habitat, de développement économique, de loisirs, de déplacements de personnes et des marchandises, de stationnement et de régulation du trafic automobile. Elle doit intégrer la politique de prévention des risques et les doctrines générales arrêtées par l'Etat, qui ont pu être déclinées, le cas échéant, au niveau d'un bassin versant (exemple de la doctrine Rhône). Elle se traduit par le PADD.

Cette politique peut se traduire dans le document d'orientation par une série d'objectifs et s'il y a lieu, par l'identification précise des espaces stratégiques à protéger en raison de leur richesse ou bien leur singularité à l'échelle du ou des bassins versants (zones d'expansion de crues, zones de précautions, zones à risques forts...).

On peut donc imaginer un SCOT qui afficherait une doctrine générale d'aménagement des zones urbanisées dans les secteurs à risque d'inondation et qui identifierait les espaces singuliers à forts enjeux à protéger (ou bien à éviter) à l'échelle du ou des bassins versants. La doctrine guiderait à la rédaction des règlements des PLU, et l'identification des espaces singuliers traduirait à l'échelle du SCOT une forme de solidarité amont-aval et réciproquement.

- **Plan locaux d'urbanisme**

#### **Portée**

Les PLU sont généralement élaborés à l'échelle de la commune. Ils peuvent aussi concerner tout ou partie du territoire de plusieurs communes. Dans cette seconde hypothèse, non explorée en Drôme, l'étude et le document sont portés par une structure intercommunale.

Le PLU sur la base d'un diagnostic et d'un état initial de l'environnement, permet à la commune ou au groupement de communes d'arrêter une politique d'aménagement et d'urbanisme et de la traduire dans certaines zones par des orientations d'aménagement, et plus généralement par un règlement d'urbanisme. Les PLU peuvent ainsi (L123-1 du CU) :

*.....notamment comporter l'interdiction de construire, délimiter les zones urbaines ou à urbaniser, les zones naturelles ou agricoles et forestières à protéger et définir, en*

*fonction des circonstances locales, les règles concernant l'implantation des constructions.*

De façon plus précise, les PLU permettent de :

- *déterminer les règles concernant l'aspect extérieur des constructions, leurs dimensions et l'aménagement de leurs abords,....*
- *Fixer les emplacements réservés aux voies et ouvrages publics, aux installations d'intérêt général ainsi qu'aux espaces verts,*
- *délimiter les zones visées à l'article L2224-10 du CGCT concernant l'assainissement et les eaux pluviales.*

### **Contenu**

Le plan local d'urbanisme après un rapport de présentation comprend le Projet d'aménagement et de développement durable (PADD) de la commune et le règlement ainsi que leurs documents graphiques. Il est accompagné d'annexes.

Le règlement du PLU peut interdire dans certains secteurs à risque l'urbanisation ou bien imposer des règles aux constructions, en cohérence avec le PPR si celui-ci existe :

- implantation des constructions par rapport aux limites séparatives ou bien aux voies publiques, mais aussi leur hauteur.
- densité des constructions qui peut aussi être limitée par leur emprise au sol ou bien le coefficient d'occupation des sols. (R123-9)

Les secteurs à risques naturels sont obligatoirement identifiés sur les documents graphiques du PLU. Ces mêmes documents graphiques peuvent également faire apparaître les règles d'implantation qui s'imposent en complément au règlement (R123-11).

Le PLU permet donc d'intégrer la connaissance des risques d'inondation fournie à l'occasion de porter à connaissance (PAC) ou bien par le PPRi (s'il existe) dans la politique d'urbanisme de la commune et sa traduction réglementaire. Cette intégration se caractérise par exemple par :

- la préservation des ZEC,
- l'identification des secteurs à risque d'inondation (trame). S'il n'y a pas de PPRi opposable, cette identification peut se doubler de la traduction réglementaire des conditions d'urbanisation dans les secteurs concernés (interdiction, implantation, hauteur...). Si le PPRi est annexé, celui-ci complète le PLU et précise les règles d'aménagement des secteurs à risque.
- L'annexion des PPRi.

Au-delà du souci de réglementer les zones à risques urbanisées (U) ou à urbaniser (AU) au regard des risques inondation connus, le PLU peut être un outil puissant pour accompagner la maîtrise des eaux pluviales.

La neutralisation de certaines zones (ZEC), l'organisation d'autres zones afin d'en limiter l'imperméabilisation (emprise au sol, dispositions constructives) ou bien encore faciliter l'écoulement des eaux (par l'orientation des bâtiments) peut être réglé, tout au moins en partie, par le PLU.

Enfin, le PLU permet d'instituer des emplacements réservés pour permettre à la collectivité de maîtriser le foncier en vue de la réalisation d'ouvrages de stockage (bassins de rétention) ou bien des canalisations.

A titre d'exemple la commune de Beauvallon en Drôme et celle d'Aubenas en Ardèche

ont utilisé tout ou partie de ces possibilités. Ces exemples seront exposés.

- **Le Permis de Construire ou toute autre autorisation d'urbanisme.**

Les permis de construire ou d'aménager valident la conformité d'un projet porté par un pétitionnaire avec les règles d'urbanisme applicables sur le territoire communal. Ces règles peuvent être celles du PLU et en l'absence de PLU, le règlement national d'urbanisme codifié au R 111.1 et suivants du code de l'urbanisme.

**Prise en considération du risque inondations :**

Si le risque est intégré au règlement du PLU et/ou encadré par un PPRi annexé le permis va vérifier que le projet le (s) respecte (nt). En cas de non conformité « mineure » du projet avec le (s) règlement (s) le permis va imposer des prescriptions qui permettront de respecter les règles applicables (surélévation de plancher par exemple). Dans le cas contraire un refus sera opposé.

Parfois le risque n'est pas intégré au règlement du PLU et aucun PPR n'existe. S'il est évaluable (le risque) par le biais d'études d'aléas ou géomorphologiques, le R 111.2 du code de l'urbanisme, qui dit *qu'un permis peut être refusé ou n'être accordé que sous réserve de prescriptions si un risque existe*, sera activé.

De la même façon, dans l'hypothèse où un projet vient gravement aggraver par l'imperméabilisation des surfaces, la sécurité des parcelles voisines, ou bien si la réalisation de bassins de rétention et d'un drainage efficace sont nécessaires à la sécurisation de la parcelle support d'un projet, le permis pourra être refusé ou devra intégrer des prescriptions en application du R111-2. Cette occurrence peut se vérifier à l'occasion de l'instruction des permis d'aménager et en particulier des opérations de taille importante. L'articulation avec du service chargé du droit des sols avec le service en charge de la police de l'eau est alors indispensable, puisque le dossier de déclaration ou d'autorisation permet généralement de préciser les conditions de faisabilité du projet au regard de de la gestion des eaux de ruissellement.

4) **Conclusion** :

Les bases de données fournies par l'Etat dans l'atlas des zones inondables, à l'occasion de l'information des acquéreurs locataires ou bien des porter à connaissance sont autant des supports qui, en l'absence de PPRi approuvé, guident l'aménageur dans la planification de l'urbanisme, l'élaboration et la validation réglementaire des projets. Le PPRi permet de traduire en servitude d'utilité publique cette connaissance et réglementent l'utilisation des sols en zone à risque.

Les SCOT et les PLU sont les outils de définition et de mise en œuvre des politiques d'urbanisme portées par les collectivités locales. Si les SCOT peuvent permettre d'identifier les zones à risques, les zones à fort enjeu à protéger comme les ZEC sur un grand territoire,

les PLU prennent en considération la connaissance du risque à l'échelle communale dans leur zonage et le règlement d'urbanisme. Par ailleurs le zonage d'assainissement pluvial est annexé au PLU approuvé et sa mise en œuvre peut être facilitée par l'instauration des servitudes d'urbanisme telles que la neutralisation des zones dédiées à des expansions des crues (zones N), la réglementation des zones où l'imperméabilisation des sols doit être maîtrisée, l'institution d'emplacements réservés à des équipements publics tels que les bassins de rétention, passage de canalisation ou ouvrages d'évacuation.

Tous ces outils participent à la mise en place d'une politique de connaissance et de prévention du risque inondation, y compris lorsque celui-ci est lié au ruissellement pluvial. Ils peuvent contribuer fortement, en complément des SAGE et des zonages d'assainissement, à la mise oeuvre de projets de maîtrise de ce ruissellement.

Il faut toutefois constater que ce risque, plus localisé et plus disséminé, est certainement le moins bien connu. Sa connaissance peut résulter des études d'aléa qui s'intéressent en principal aux débordements d'une rivière ou d'un fleuve. Il s'agit dans ce cas d'un complément à cette étude qui n'est jamais complètement exhaustif parce que n'intégrant que les affluents (canalisés ou non) les plus significatifs. Elle peut aussi résulter d'une démarche volontaire d'une collectivité ou/et de l'Etat, consécutive à des évènements catastrophiques suite à des épisodes pluvieux intenses. Dans tous les cas, il apparaît que seule une bonne coordination entre les acteurs de l'aménagement et de la sécurité permet d'identifier les problèmes posés et d'y apporter une solution qui ne peut être unique, en faisant appel aux compétences de chacun.

## URBANISATION ET EAUX PLUVIALES

Thierry CHAPEL  
DDE 26



## L'urbanisme va permettre d'organiser l'espace en fonction:

- De la connaissance des risques induits par le ruissellement
- Des orientations ou projets d'intérêt général programmés pour mieux maîtriser le ruissellement urbain

## A - Les outils de la connaissance du risque inondation:

- L'atlas des zones inondables (A.Z.I.) prim.net site du MEDAD
- Les cartographies annexées aux arrêtés qui organisent l'information des acquéreurs locataires (IAL). Cartes disponibles sur site DDE, ou bien en mairie si PPRi est prescrit
- Diverses études qui caractérisent l'aléa de référence ou géomorphologique.

## A - Les outils de la connaissance du risque inondation:

Le porter à connaissance organisé par l'Etat auprès des collectivités informe sur le risque connu en déclinaison de l'AZI, ou des études d'aléas les plus récentes.

*Nota: la connaissance du risque d'inondation par ruissellement urbain ou péri-urbain est souvent la conséquence "colatérale" des études faites en préalable aux PPRi de rivières ou du fleuve Rhône, ou bien du constat des dysfonctionnements.*



## B - Les orientations ou projets d'intérêt général pour une meilleure maîtrise des eaux pluviales:

- Le Zonage d'assainissement des eaux pluviales (L2224-10 du CGCT)
- Les projets divers des collectivités locales sur un impluvium.

## C - Les outils de l'urbanisme au service de la prévention des risques et des projets d'assainissement pluvial:

- Le Plan de prévention des risques inondation (Etat)
- Les Schémas de Cohérence territoriaux (Collectivités)
- Les Plans locaux d'Urbanisme (Collectivités)
- Les autorisations d'urbanisme (Collectivités)

## C1 - Le PPRi (L562-1 du C. env.):

- Il précise l'aléa de référence et définit les zones à risques inondation en les qualifiant (risque fort, moyen et faible)
- Il régleme l'urbanisation des zones de danger (interdiction, dispositions constructives et structurelles ce que le PLU ne peut pas)
- Il prescrit des mesures de réduction de la vulnérabilité dans l'urbanisation existante, qui ouvrent droit à fonds Barnier jusqu'à 10% de la valeur vénale.

## C2 - Le SCOT (L122-1 du C.Urb.)

- Il arrête une politique d'urbanisme en terme de déplacements, d'habitat, d'écologie, d'économie à l'intérieur d'un périmètre cohérent . Cette politique intercommunale se traduit par un projet d'aménagement et de développement durable (PADD).
- Le document d'orientations générales peut fixer des orientations d'aménagement dans les secteurs concernés par les ruissellements, et identifier les zones à enjeux, à protéger ou bien à urbaniser avec précaution sur le bassin versant (ZEC,....). *Le SCOT ne sera bien souvent pas à l'échelle des problèmes de ruissellements localisés.*

## C3 - Le PLU (L123-1 du C.Urb.)

- Il arrête une politique d'urbanisme au niveau communal. Cette politique se traduit par un projet d'aménagement et de développement durable (PADD).
- Des orientations d'aménagement viennent préciser les conditions d'urbanisation future de certains secteurs en déclinaison du PADD (plan de composition en zone Au).
- Le zonage doit intégrer les risques connus, en identifiant (trame) et en réglementant les zones à risque d'inondation en cohérence avec le PPRi s'il existe.

## C3 Le PLU (L123-1 du C.Urb.) - suite

- Le zonage permet de maîtriser de l'urbanisation, donc l'imperméabilisation par des prescriptions constructives, l'implantation des bâtiments, la densité.
- Il contient en annexe le PPRi et le zonage d'assainissement.
- Au travers des servitudes d'urbanisme, comme les emplacements réservés, le PLU permet la maîtrise foncière indispensable à la mise en oeuvre des projets d'assainissement (bassins de rétention, canalisations, dérivations).

## C4 – Le permis de construire ou d'aménager

- Le permis de construire ou d'aménager décline la politique et les règles d'urbanisme applicables (PPR, PLU, RNU...).
- Si le PLU n'existe pas ainsi qu'un PPRi ou si le PLU n'intègre pas les risques, le R111-2 du code de l'urbanisme permet d'y pallier.
- Si un aménagement ponctuel (bassin de rétention) est nécessaire (loi sur l'eau) sous peine d'inondation, le permis doit l'imposer ou bien être refusé.

**Approche technique :  
Les outils disponibles pour bien  
connaître et gérer les eaux pluviales**

---

Bernard CHOCAT,  
*INSA de Lyon, LGCIE*



# ***Approche technique :*** ***Les outils disponibles pour bien*** ***connaître et gérer les eaux pluviales***

---

**Bernard CHOCAT, INSA LYON, LGCIE**

## **1 Introduction**

Le territoire naturel de fonctionnement d'une rivière est constitué par son bassin versant.

Le territoire de fonctionnement d'un système d'assainissement est constitué par les limites de la ville qu'il dessert.

En pratique, il n'existe aucune raison logique pour que ces deux territoires se superposent, la ville pouvant n'occuper qu'une partie du bassin versant ou au contraire s'étendre sur des bassins versants différents. Or, une réflexion hydrologique élémentaire montre qu'une rivière constitue un système possédant une forte dimension longitudinale : la rivière est une, depuis sa source jusqu'à son embouchure. Par ailleurs, essayer de résoudre un problème sur un territoire mal adapté limite de façon importante le champ des solutions possibles.

Pour illustrer ce propos, on peut prendre différents exemples :

- Les risques d'inondation urbaine proviennent à la fois des ruissellements de la ville sur elle-même et des écoulements provenant de l'amont. La distinction entre ces deux origines est généralement très difficile, d'autant plus que les phénomènes se conjuguent. Pour régler un problème d'inondation urbaine, se contenter de limiter les flux produits par la ville elle-même n'est généralement pas suffisant. Il est souvent nécessaire d'agir sur les flux provenant de l'amont, de préférence par une action cohérente et globale sur les deux sources.
- Les polluants émis par une ville vont se propager vers l'aval et se superposer à ceux produits par d'autres sources (agriculture, industrie, autres agglomérations). La qualité de la rivière en un point particulier dépend donc non seulement des rejets de la ville, mais aussi de ceux des autres sources.

Le législateur a bien compris cette problématique en proposant aux acteurs locaux de définir leur stratégie dans le cadre de SAGE. Les SAGE constituent cependant une procédure lourde qui n'est pas toujours adaptée à la dimension du problème à résoudre (surface du bassin versant) ou au contexte local.

En tout état de cause, et quel que soit le cadre réglementaire choisi, une approche globale nécessite une réflexion préalable. Le système étudié se complexifie en effet d'autant plus que l'on augmente sa taille et que l'on diversifie les objectifs.

L'objet de cette contribution est de montrer :

- que l'investigation est nécessaire à la compréhension et que la compréhension est indispensable à l'action ;
- que les moyens de l'investigation existent et qu'ils peuvent être très efficaces s'ils sont mis en œuvre dans un cadre réfléchi et construit.

## 2 Pourquoi faut-il réfléchir avant d'agir ?

La question peut paraître curieuse dans la mesure où il est de notoriété publique que "*la réflexion est la mère de l'action*". Pourtant le domaine de la gestion urbaine de l'eau, et en particulier celui de l'assainissement, est celui où le ratio coût des études / coût des travaux est le plus faible de toute l'ingénierie.

Le coût moyen des études n'atteint parfois pas 1% du coût des travaux qui en découlent, alors qu'il est généralement admis qu'un ratio compris entre 5% et 15% constitue une pratique raisonnable. Quelles sont les raisons qui justifient cet état de fait ? L'environnement serait-il un domaine tellement simple qu'il suffit de moyens dérisoires pour faire le diagnostic d'un système d'assainissement et évaluer les conséquences de sa modification sur le régime des crues ou sur la qualité de la rivière ? Ou plus simplement, les décideurs ont-ils si peu confiance dans la qualité des études qui leur sont remises qu'ils se disent que, puisqu'elles sont inutiles, il n'est pas nécessaire de leur consacrer des moyens importants ?

En pratique, une étude ne constitue jamais une fin en soi. Elle marque le départ d'un processus qui aboutira généralement à la réalisation de travaux ou à la modification de règles d'exploitation ou de gestion. Ce n'est pas l'étude elle-même qui résoudra les problèmes qu'elle aura contribué à mettre en évidence, mais la mise en place pratique des solutions qu'elle aura permis de construire. Symétriquement, ce n'est pas l'étude qui mobilisera le plus de moyens financiers, ni qui nécessitera le plus de délais de réalisation. Pour cette raison, il est indispensable d'affecter à l'étude des moyens humains et financiers, ainsi que des délais, en rapport avec les enjeux associés aux problèmes à résoudre et à l'importance des solutions à mettre en place. C'est le coût total de réalisation (études + travaux) qui doit être minimisé, et non le coût de l'étude seule. Ainsi, dépenser plus en études peut souvent permettre de trouver une solution technique moins onéreuse et plus efficace.

Encore faut-il que l'étude soit bien conduite, c'est à dire qu'elle mobilise de façon intelligente les outils adaptés à ses objectifs et qui vont être rapidement présentés dans les paragraphes suivants.

## 3 Quels sont les outils de la réflexion ?

Les outils d'études disponibles sont généralement rangés dans deux classes distinctes : d'une part modèles et méthodes de calcul et d'autre part métrologie. Ces deux éléments sont en fait indissociables dans la conduite des études. La métrologie est en effet indispensable pour caler et valider les modèles et la modélisation est tout aussi indispensable pour extrapoler et interpréter les mesures.

Une autre distinction possible consiste à séparer les outils destinés à la compréhension du fonctionnement du réseau d'assainissement et ceux mis en œuvre pour l'analyse du milieu récepteur. Cette typologie est également dangereuse car le but final est de connaître et maîtriser l'impact des rejets sur les milieux récepteurs. Considérer isolément les rejets et les milieux risque d'aboutir au fait que ni l'une ni l'autre des approches ne prenne en compte ce qui est réellement important, à savoir la relation entre les systèmes physiques.

Ceci étant dit, la présentation des outils nécessite une organisation, et j'ai choisi d'utiliser la deuxième approche comme règle de classification, en revenant cependant dans un troisième paragraphe sur les éléments nécessaires à leur utilisation conjointe.

### 3.1 Outils de connaissance du fonctionnement du système d'assainissement

La collectivité qui assure la maîtrise d'ouvrage d'un système d'assainissement doit avoir pour objectif premier de faire fonctionner celui-ci de la manière la plus performante possible et ce quel que soit le mode d'exploitation choisi (délégation, régie, etc.). La notion de performance implique de prendre en compte les différents types de fonctionnement que peut rencontrer le



réseau (temps sec, pluie faible, moyenne, forte ou exceptionnelle), les services multiples que l'on en attend (santé publique, confort, minimisation des risques d'inondation, maintien de la qualité des milieux récepteurs, etc.) et les différentes échelles d'espace : celle de la ville, de la commune et du bassin versant.

Pour faire fonctionner le système d'assainissement de manière optimale, il est en premier lieu nécessaire que le maître d'ouvrage le connaisse (existence physique, topographie, etc.), et qu'il connaisse son fonctionnement.

Or un système d'assainissement est un objet complexe, répondant à des fonctionnalités multiples, dont le fonctionnement est difficilement observable et qui est soumis à des sollicitations extrêmement diversifiées, spécialement lors des épisodes pluvieux.

Pour connaître son fonctionnement il est donc en général indispensable que la collectivité dispose en préalable d'outils de simulation, et ceci quelle que soit sa taille.

Disposer d'outils de simulation implique d'utiliser un logiciel de simulation du fonctionnement de réseau, de disposer des données décrivant ce réseau, et enfin de disposer de mesures en réseau qui permettent de caler le modèle. Il est de plus impératif que la collectivité ait la maîtrise totale de ces outils, ceci pour ne pas être prisonnière de l'exploitant du système d'assainissement par exemple.

Ce préalable peut sembler contraignant, compliqué et coûteux. En réalité, une étude diagnostic du fonctionnement du réseau, ne représentant souvent qu'une fraction faible du budget assainissement de la collectivité (et par ailleurs susceptible d'être très largement subventionnée) apporte les éléments nécessaires. De plus, si les compétences n'existent pas au sein de la collectivité, elles sont présentes et facilement mobilisables dans l'ingénierie publique ou privée. Enfin, il existe maintenant des logiciels commercialisés de très bonne qualité et (relativement) faciles à utiliser.

Dans le coût d'une telle étude, la partie principale n'est d'ailleurs pas associée aux frais informatiques (achat du matériel ou du logiciel), mais à l'acquisition et à la structuration des données. L'utilisation d'un logiciel, quel qu'il soit, implique en effet d'utiliser un certain nombre de données qui sont notamment le découpage de la surface étudiée en sous bassins versants, les caractéristiques de ces sous bassins versants (surface, pente, population, imperméabilisation, mode de collecte des eaux, etc.), les relevés altimétriques et planimétriques des réseaux et des ouvrages annexes (déversoirs, siphons, ouvrages de stockage, etc.), etc..

Or toutes ces données constituent des éléments de la connaissance du réseau d'assainissement qui sont indispensables à la collectivité maître d'ouvrage pour assurer la gestion de son patrimoine. Un bénéfice important d'une étude diagnostic bien conduite est donc pour la collectivité de disposer de ces données sous une forme informatique facile à stocker, à manipuler et à utiliser. A ce titre l'utilisation d'une base de données urbaines (BDU) ou d'un système d'informations géographiques (SIG) pour conserver l'information associée au modèle constitue une solution pertinente et efficace.

De plus, la mise en place de l'autosurveillance, imposée par la réglementation, va conduire les collectivités à installer des appareils de mesure dans leur système d'assainissement. Là encore les coûts, tant en investissement initial qu'en fonctionnement vont être importants. Il est donc parfaitement justifié de valoriser les données qui seront recueillies pour répondre à la demande réglementaire. Le plus efficace consiste à les utiliser pour améliorer la connaissance du fonctionnement du système d'assainissement, non seulement de façon ponctuelle dans le temps et dans l'espace (une mesure effectuée en un point et à un instant), mais comme des informations permettant de caler un modèle global du réseau. Le gestionnaire aura alors accès à la connaissance du fonctionnement en des points non équipés en capteur et pourra extrapoler le fonctionnement à des événements différents de ceux mesurés.

Un point important à souligner concerne la complémentarité entre mesure et modèle. En effet, la mesure constitue le complément et non l'alternative à la modélisation. Elle est nécessaire pour caler les modèles (choisir les valeurs des paramètres les mieux appropriés), voire pour les construire (aspect cognitif). Très peu de modèles sont en effet totalement prévisionnels, et la plupart ne peuvent être utilisés que si l'on dispose de mesures (même en nombre limité) pour les valider et les caler.

De façon symétrique les modèles sont indispensables pour extrapoler les mesures dans le temps et dans l'espace. Les mesures sont en effet nécessairement locales et limitées en durée. Or, on s'intéresse souvent au fonctionnement du système dans sa globalité et pour une gamme d'événements importante. En particulier, l'estimation des débits de crue de fréquence rare n'est jamais possible par la mesure seule. Ceci est dû au fait que la probabilité d'observer une crue sévère pendant une période d'observation nécessairement courte est faible, mais aussi à la difficulté de garantir le fonctionnement correct du matériel dans des conditions extrêmes.

Enfin, contrairement à ce que l'on pourrait penser, la modélisation ne remplace pas la mesure. Bien au contraire, plus l'on voudra utiliser des modèles sophistiqués et performants, plus l'effort métrologique nécessaire sera important.

## **3.2 Outils de connaissance de l'état et du fonctionnement du milieu récepteur**

### **3.2.1 Difficultés spécifiques à l'étude des milieux naturels**

Si les systèmes d'assainissement sont compliqués à étudier et à comprendre, les milieux naturels le sont encore davantage ! En fait il s'agit de systèmes complexes (au sens de la théorie des systèmes), c'est à dire dont le comportement ne peut pas être déduit de celui des éléments qui les composent. Les relations entre ces éléments sont en effet plus importantes que les éléments eux-mêmes.

De plus, si les fonctions attendues d'un système d'assainissement urbain peuvent être identifiées relativement facilement, il n'en est pas nécessairement de même pour une rivière, un lac ou une nappe souterraine.

On est par exemple dans l'impossibilité de définir une référence absolue en ce qui concerne la qualité de l'eau. Un milieu aquatique n'est pas en soi de bonne ou de mauvaise qualité ; il est plus ou moins bien adapté à certaines fonctions.

Cette difficulté est vraie pour les usages humains : une eau de piscine est parfaitement adaptée à l'usage baignade, elle ne convient pas pour l'alimentation en eau (mauvais goût) et encore moins pour l'élevage des poissons rouges !

Elle est également vraie pour les fonctions biologiques plus ou moins naturelles du milieu. A titre d'exemple, la figure suivante montre les densités de poissons de différentes espèces en fonction de la teneur de l'eau en phosphore.

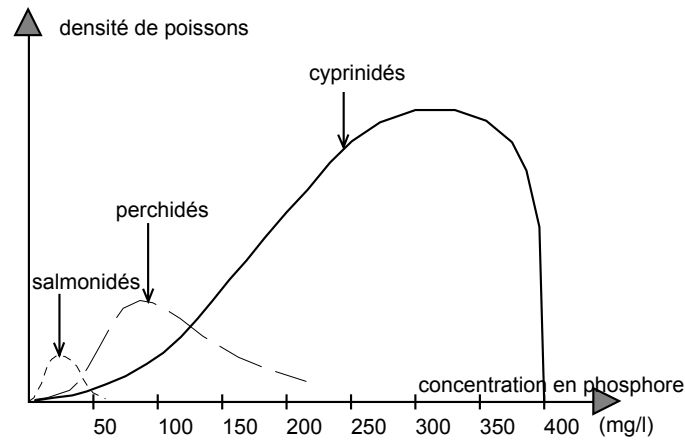


Figure 1 : Densités de poissons en fonction de la concentration en phosphore.

Ce schéma met en évidence le fait que, selon que l'on est truite ou gardon, la qualité de l'eau n'est pas perçue de manière identique.

Un raisonnement correct nécessite en fait de considérer qu'une référence n'est pas un objectif, mais une situation repère correspondant aux potentialités intrinsèques du milieu. Elle ne doit donc pas être confondue avec les besoins ou les désirs des usagers du milieu, même si ces derniers sont capables de bâtir un objectif collectif.

La difficulté est encore accrue par le fait qu'il ne s'agit pas d'une situation figée, définie une fois pour toute, mais d'une situation évolutive, s'adaptant en permanence à la dynamique du milieu considéré et à l'évolution des usages et des usagers.

Un autre problème important est que la qualité des rivières ou des lacs est loin de se définir à partir de la seule qualité de l'eau. Elle dépend également d'autres critères mesurant la qualité générale du biotope (au sens large, c'est à dire incluant les berges et les abords), ainsi que son aptitude à répondre aux besoins.

A titre d'exemple, le groupe de travail du GRAIE sur les rivières a proposé une liste de 18 critères pour apprécier la qualité d'un milieu naturel :

- accessibilité du lit ;
- attractivité du milieu physique ;
- caractéristiques hydrauliques ;
- contraintes juridiques ;
- état de la végétation aquatique ;
- état du peuplement piscicole ;
- état général du milieu aquatique ;
- interaction avec la nappe ;
- niveau d'accessibilité ;
- niveau de sévérité des étiages ;
- niveau de sévérité des inondations ;
- qualité de l'eau ;
- qualité halieutique ;
- stabilité latérale du cours ;
- stabilité verticale du cours ;
- type d'occupation des abords ;
- valeur écologique du milieu ;
- valeur paysagère.

### 3.2.2 Moyens d'étude existants

Devant la complexité du système à étudier et le grand nombre de critères à évaluer, il est facile de comprendre que les méthodes utilisables sont-elles mêmes nombreuses et diverses. Nous n'aborderons ici, et encore de façon très sommaire, que les méthodes liées à la connaissance des rivières, cas qui est sans doute le plus courant actuellement dans la région Rhône-Alpes. Soulignons cependant que les problématiques des nappes, des lacs ou des milieux estuariens ou marins sont relativement proches, du moins en ce qui concerne les grands principes énoncés ici.

Concernant donc les rivières, le travail du GRAIE, cité précédemment, synthétise dans un CD la plupart des outils permettant d'évaluer les 18 critères pris en compte. Ces outils ont des performances très diverses.

On arrive ainsi relativement bien à modéliser les crues d'une rivière dès lors que l'on dispose de séries d'observations un peu longues. Les modèles reposant sur des bases mathématiques sont souvent efficaces pour prévoir les crues de période de retour moyenne (jusqu'à 10 ou 20 ans). Des approches utilisant l'histoire récente ou plus ancienne, la toponymie, la géomorphologie, etc. sont souvent plus utiles pour les crues exceptionnelles. Contrairement à ce qui a souvent été dit, les phénomènes qui ont provoqué les inondations catastrophiques de Nîmes, du Grand Bornand ou de Vaison la Romaine étaient ainsi parfaitement prévisibles, et il est certain que des crues de même ampleur se reproduiront avec des fréquences dont l'ordre de grandeur est connu.

De la même façon, la qualité physico-chimique d'une rivière soumise à des rejets déterminés d'un polluant dissous conservatif (c'est à dire qui ne se transforme pas chimiquement dans l'environnement) peut être prédite à l'aval des rejets. Les modèles les plus simples ne tiennent compte que de la dilution, les plus complets font intervenir des phénomènes de diffusion et de convection au sein de l'écoulement.

La situation commence à se compliquer lorsque l'on veut connaître le devenir de polluants susceptibles de se fixer sur des particules. Les phénomènes de sédimentation et d'érosion deviennent alors prépondérants, et leur représentation mathématique est beaucoup plus difficile (le problème est d'ailleurs le même lorsque l'on s'intéresse seulement aux phénomènes d'érosion ou de colmatage). Malgré tout, il existe des outils satisfaisants si les enjeux justifient la mise en œuvre de moyens importants.

Lorsque l'on aborde les domaines de la biochimie ou de la biologie, on atteint les limites actuelles de la modélisation. Certes, certaines rivières importantes (la Seine ou la Loire par exemple) ont été modélisées, et sur ces milieux spécifiques on est capable de représenter assez correctement les grands cycles biologiques (oxygène, carbone, azote, phosphore) et d'évaluer les effets potentiels d'un rejet en matière, par exemple, de risque d'hyper-eutrophisation. Ces modèles sont cependant très loin d'être généralisables et leur mise au point nécessite des mesures nombreuses, sur de longues périodes.

L'évaluation des critères se fait donc souvent à partir d'observations ou de mesures qui peuvent porter sur des grandeurs mesurables objectivement (indices de qualité biologique, densité de poisson, ...) ou sur des éléments plus subjectifs (enquête sur la perception des riverains ou des usagers). Certains utilisateurs de la rivière peuvent d'ailleurs contribuer à l'évaluation de ces critères (par exemple les pêcheurs peuvent apporter des informations consistantes sur les densités de poissons à partir de la quantité et de la qualité des prises). Les méthodes de ce type permettent difficilement de déterminer a priori l'influence d'une action particulière sur la rivière (par exemple mise en place d'une station d'épuration). En revanche, elles permettent de le faire a posteriori (mesures à l'amont et à l'aval ou avant et après). La mise en place d'un système continu d'observation de la rivière (observatoire) constitue d'ailleurs à la fois un excellent moyen d'évaluation des politiques de gestion du milieu, et un outil efficace de communication et de concertation avec les riverains et les usagers.

De plus, en dehors de toute modélisation de type mathématiques, les mesures peuvent être exploitées par des experts pour déterminer les causes probables des dysfonctionnements observés. Par exemple, une bonne qualité physico-chimique de l'eau et des sédiments, associée à une mauvaise qualité biotique, sera le signe du rejet intermittent d'un toxique peu rémanent.

### **3.3 Outils d'évaluation des relations entre système d'assainissement et milieu.**

L'établissement d'une politique de gestion de l'assainissement d'une commune ou d'un groupement de commune fondée sur une volonté de gestion de l'eau à l'échelle du bassin versant, nécessite d'être capable d'établir une relation de causalité entre les actions potentielles sur l'assainissement et la modification (en mieux ou en pire) de la qualité du milieu.

Les paragraphes précédents montrent que certains outils de modélisation peuvent, du moins pour certains indicateurs (valeur des débits de crue, qualité physico-chimique de l'eau, ...), permettre d'établir directement cette relation de causalité.

Lorsque les effets de la perturbation sont importants, une évaluation directe est encore souvent possible. Par exemple, on pourra évaluer l'impact global des rejets d'un déversoir d'orage en mesurant l'indice de qualité biotique à l'amont et à l'aval. On pourra alors supposer que la suppression du déversoir permettra de maintenir à l'aval la qualité observée à l'amont. Il sera cependant souvent nécessaire de bien choisir les indicateurs (les mêmes sur les rejets et sur les milieux) ainsi que les fréquences temporelles et spatiales d'échantillonnage pour leur donner un sens à la fois dans l'évaluation du rejet et dans l'évaluation du milieu.

Le problème se complique lorsque l'origine des dysfonctionnements ou des perturbations à éliminer est diffuse : aucune des causes prise isolément n'a d'impact mesurable, mais l'ensemble des causes perturbe gravement le milieu. Penser globalement et agir localement est une belle formule dont l'application pratique est difficile.

La meilleure stratégie en terme de suivi est encore la mise en place d'un observatoire. Mesurer, à date fixe, aux mêmes points et avec les mêmes méthodes, les critères qui apparaissent significatifs, constitue le meilleur moyen d'évaluer la pertinence et l'efficacité des stratégies choisies et, éventuellement, de les infléchir. Ceci n'est cependant pas possible pour tous les indicateurs et peut parfois conduire à des erreurs. Par exemple, mesurer l'évolution du régime des crues d'une rivière lorsque l'on réduit les apports urbains en eau pluviale, peut conduire à une fausse impression de sécurité. Ce type d'action aura en effet une grande influence sur les crues de fréquence importante que l'on observe souvent, mais ne réduira pas nécessairement l'importance des crues exceptionnelles.

## **4 Comment peut-on les organiser ?**

En tout état de cause, il sera nécessaire d'utiliser des outils divers, et de les utiliser de façons multiples. Si l'on veut que la mise en œuvre de ces outils soit efficace, deux principes généraux doivent être pris en compte :

- toute étude doit s'inscrire dans un processus continu visant à enrichir la connaissance du système et de son fonctionnement ;
- toute étude locale doit également s'inscrire dans une réflexion générale à l'échelle du bassin versant ;
- toute étude doit bien évidemment tenir compte des moyens techniques effectivement mobilisables par le prestataire (moyens financiers, compétences, équipement informatique et logiciels disponibles, etc.) mais les outils mis en œuvre doivent cependant être systématiquement adaptés aux enjeux.

Ces deux principes sont développés dans les paragraphes suivants.

#### **4.1 La collectivité doit contrôler et garder la trace de chaque étude ponctuelle**

Les actions de gestion du système d'assainissement et de gestion du milieu récepteur, même si elles connaissent parfois des temps forts marquants, ont pour particularité d'être des actions continues : tous les ans on altère, modifie, corrige, certains des éléments qui constituent ces systèmes.

De la même façon, tous les ans on effectue des études (observations, mesures, modélisations) visant à mieux connaître ces systèmes. La réglementation actuelle (autorisation et déclaration de rejets, mise en place de l'autosurveillance, ...), ou à venir (nouvelle directive cadre sur la qualité des milieux aquatiques) contribue d'ailleurs à pérenniser les actions ponctuelles.

La question essentielle consiste donc à utiliser chacune de ces petites (ou plus grosses) pierres pour construire un édifice cohérent. Chaque étude ne doit pas être conçue isolément, mais en considérant ce qu'elle apporte de plus à la connaissance déjà acquise. La compréhension du système d'assainissement, du milieu naturel et de leurs interactions doit être considérée comme un processus continu, dans lequel chaque nouvelle étude complète les études antérieures. Ceci nécessite bien évidemment une organisation permettant de garder la trace de chacune des études. L'outil informatique de modélisation présenté plus haut peut être une base à cette intégration, de même que d'autres outils informatiques (base de données, SIG, ...)

#### **4.2 La collectivité doit tenir compte des études faites sur les collectivités voisines.**

La cohérence des approches et des études sur les différents systèmes d'assainissement d'un même bassin versant ainsi que sur les différentes parties du milieu récepteur, constitue une garantie d'homogénéité des approches et des raisonnements. Ceci implique une cohérence des outils utilisés et une coordination des études.

Une piste possible consiste à mettre en place des structures de coordination entre les différentes collectivités locales et les organismes en charge de la gestion du milieu naturel. En l'absence d'un SAGE, ce qui constitue encore la règle générale, il est possible d'utiliser des procédures centrées sur le milieu naturel (contrat de rivière par exemple) ou d'utiliser des structures supra-communales (syndicat par exemple) en leur confiant des missions peut-être plus étendues qu'actuellement (les syndicats chargés de l'assainissement ne se préoccupent souvent que de la collecte et du traitement des eaux usées).

#### **4.3 Les outils doivent être adaptés aux enjeux**

En matière d'assainissement ou de gestion de milieu, les problèmes auxquels sont confrontés les chefs de projet lors des études sont extrêmement diversifiés. Il est bien évident que cette grande variété de problèmes ne peut pas être abordée avec une seule méthode. Bien au contraire, leur appréhension correcte nécessite d'adapter les moyens d'études au contexte, en puisant dans une large gamme de modèles.

L'argument principal qui doit être pris en compte pour choisir les outils les mieux adaptés à un problème particulier est la cohérence de l'approche. En particulier, il doit y avoir adéquation entre les enjeux et les moyens (humains, financiers et délais).

L'aspect économique a déjà été abordé précédemment. Rappelons que dans la plupart des domaines de l'ingénierie, on considère généralement qu'il est de bonne pratique de consacrer aux études d'avant projet un montant compris entre 5% et 15% du montant des travaux qu'elles vont générer. Les moyens d'étude devront donc être proportionnels au montant des travaux que l'étude est susceptible de générer.

Cette approche purement financière est cependant insuffisante. Dans certains cas, les conséquences de la mise en place d'une mauvaise solution, même de faible coût, peuvent être désastreuses, par exemple en termes sociaux ou sanitaires (mise en danger des populations). L'effort consacré aux études doit donc être proportionné non seulement aux montants des travaux à réaliser, mais également aux risques encourus par les usagers ou les riverains.

Enfin, il est également indispensable de considérer la complexité du problème à résoudre. Si l'on ne dispose par exemple que de la moitié du budget minimum nécessaire à la compréhension d'un problème particulier, il vaut mieux attendre pour agir que de dépenser à fonds perdus les moyens disponibles.

En conclusion, l'évaluation des enjeux (sociaux, sanitaires, économiques, politiques, ...) associés au problème constitue un préalable indispensable à la définition des moyens qui seront affectés à sa résolution.

## **5 Pour en savoir plus :**

B. Chocat et Eurydice92 : "Encyclopédie de l'assainissement et de l'hydrologie urbaine" ; édition Tec et Doc, Lavoisier, 1997, 1124p.

GRAIE : "Aménagement et gestion des rivières" ; étude interagence, publication agence de l'eau RMC ; disponible sous la forme d'un CD ROM.

Site du logiciel CANOE: <http://www.canoe-hydro.com/>





# **APPROCHE TECHNIQUE : Les outils disponibles pour bien connaître et gérer les eaux pluviales**

**Bernard Chocat**  
INSA Lyon - LGCIE



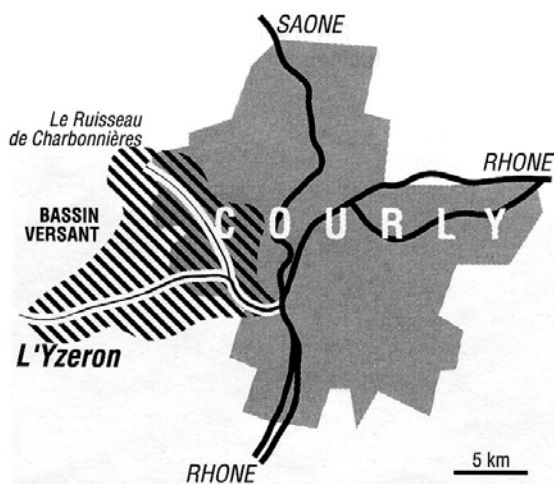
## **1. Introduction**

### **2. Pourquoi faut-il réfléchir avant d'agir ?**

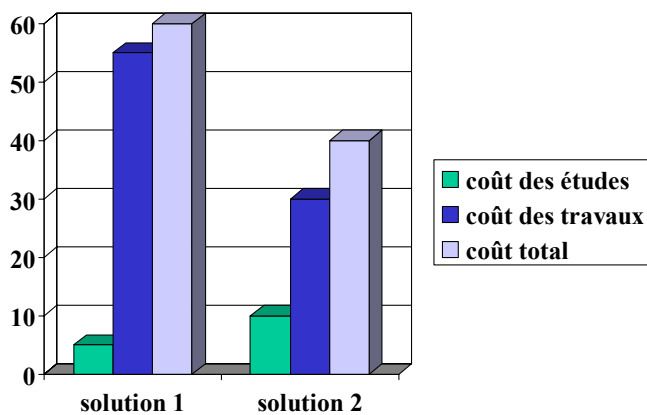
### **3. Quels sont les outils de la réflexion ?**

- Outils de connaissance du fonctionnement du système d'assainissement
- Outils de connaissance de l'état et du fonctionnement du milieu récepteur
- Outils d'évaluation des relations entre système d'assainissement et milieu.

### **4. Conclusion : Comment peut-on organiser les outils ?**



### Agir en connaissance de conséquences





## 1. Introduction

## 2. Pourquoi faut-il réfléchir avant d'agir ?

## 3. Quels sont les outils de la réflexion ?

- Outils de connaissance du fonctionnement du système d'assainissement
- Outils de connaissance de l'état et du fonctionnement du milieu récepteur
- Outils d'évaluation des relations entre système d'assainissement et milieu.

## 4. Conclusion : Comment peut-on organiser les outils ?

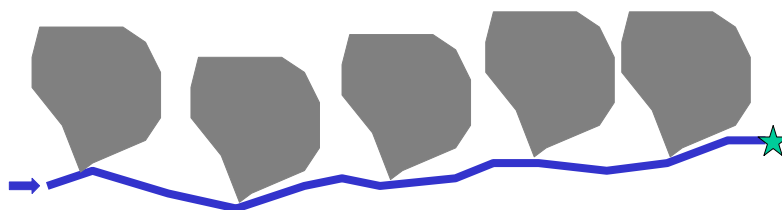
Parce que rien n'est aussi simple qu'on le croit ...

Exemple: la limitation des débits à la parcelle

- Limitation des risques d'inondation à l'aval
- Diminution de la pollution des milieux récepteurs
- Diminution des dimensions des ouvrages d'évacuation (économie)

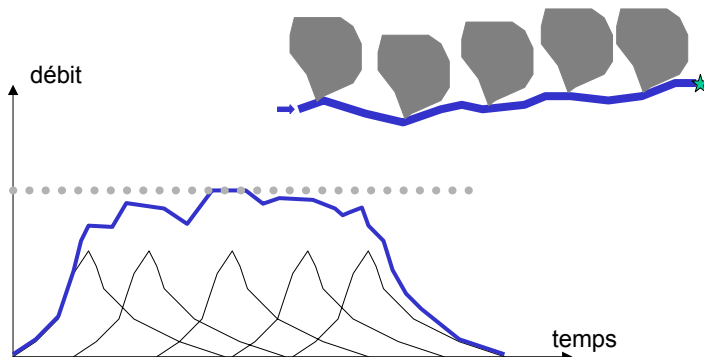
# MAIS

De petits ruisseaux peuvent faire de grandes rivières s'ils coulent longtemps!!

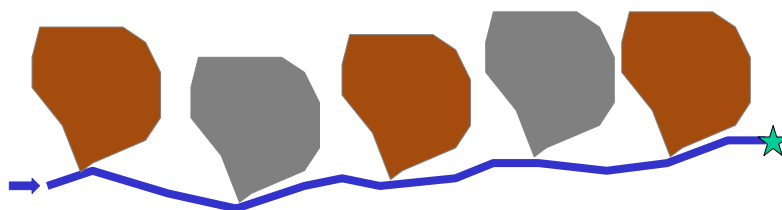


# exemple

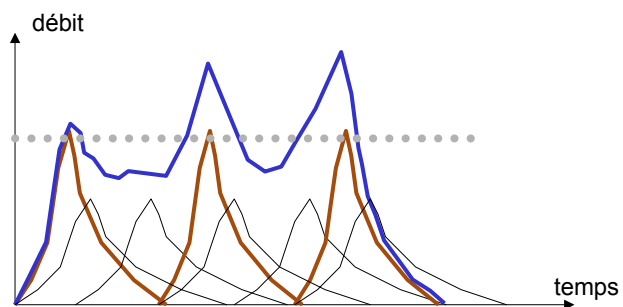
Hydrogramme avant urbanisation



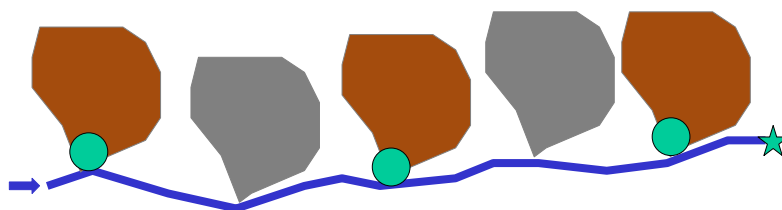
## Urbanisation de 3 sous bassins versants



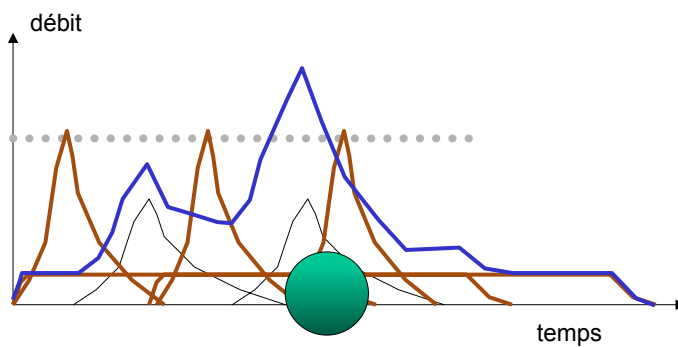
## Hydrogramme après urbanisation



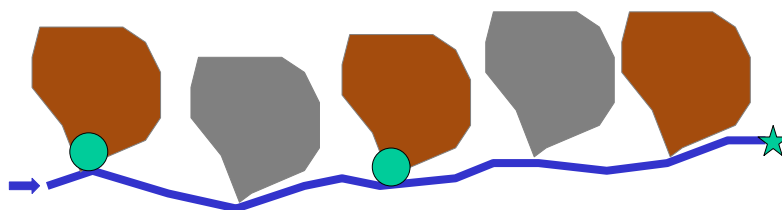
## Installation de bassins de retenue à l'exutoire des sous bassins versants urbanisés



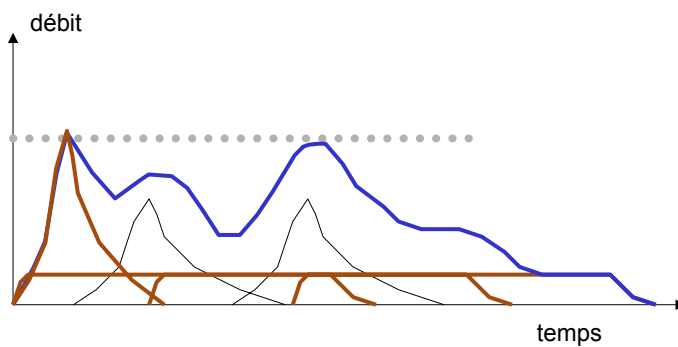
## Hydrogramme après urbanisation et installation des bassins de retenue

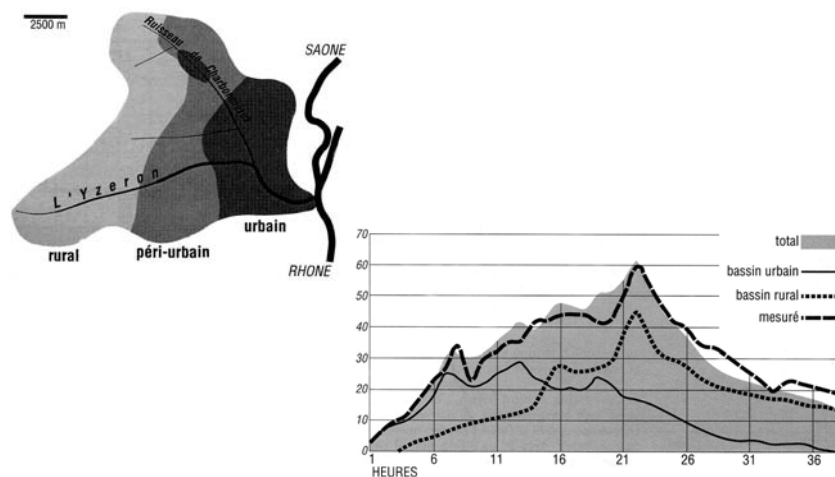


### Suppression du bassin de retenue à l'exutoire du sous bassin versant urbanisé aval



### Hydrogramme après urbanisation et gestion globale des sous bassins versants





## 1. Introduction

## 2. Pourquoi faut-il réfléchir avant d'agir ?

## 3. Quels sont les outils de la réflexion ?

- Outils de connaissance du fonctionnement du système d'assainissement

- Outils de connaissance de l'état et du fonctionnement du milieu récepteur

- Outils d'évaluation des relations entre système d'assainissement et milieu.

## 4. Conclusion : Comment peut-on organiser les outils ?



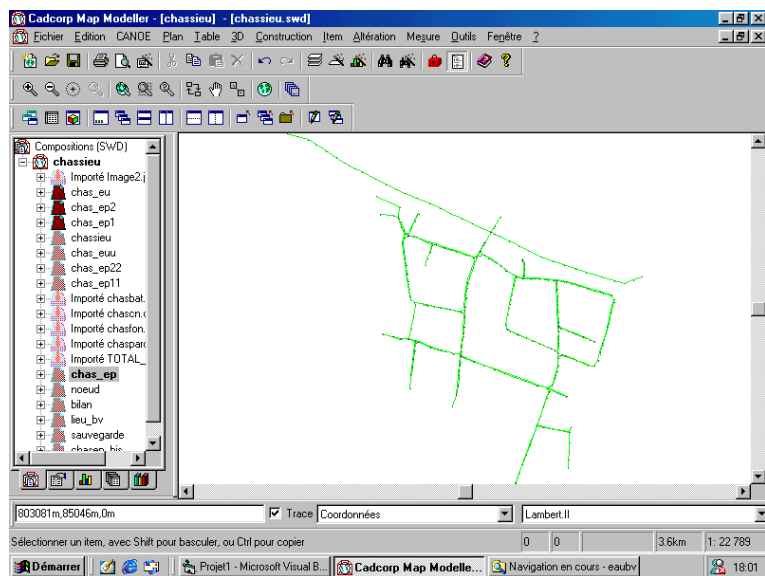


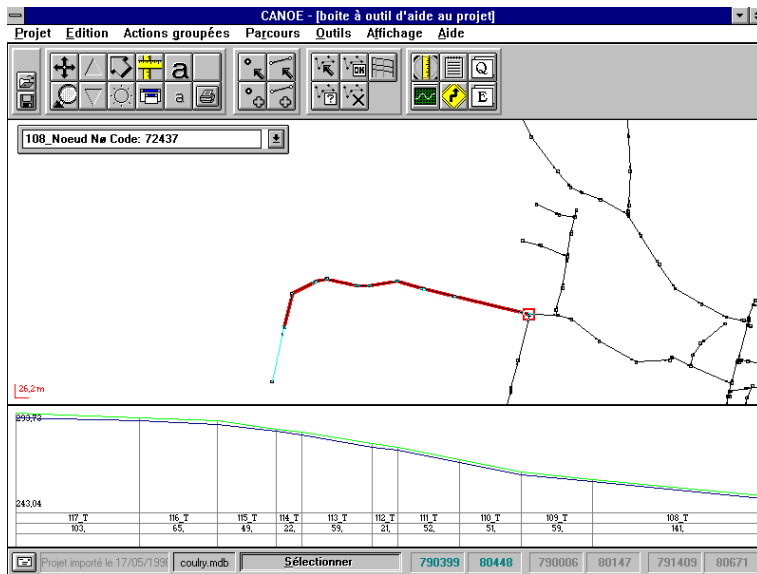
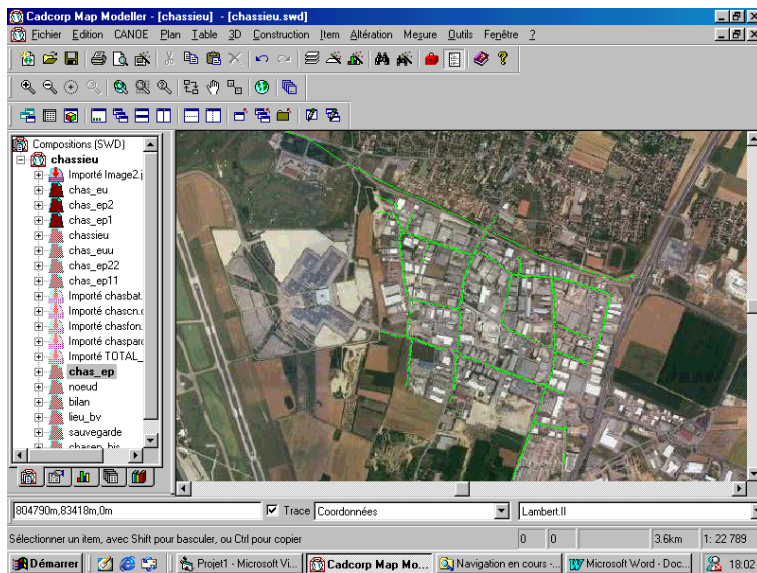
## Connaissance de la structure

## Connaissance de l'état

## Connaissance du fonctionnement

- par temps sec
- pour des événements fréquents
- pour des événements rares
- pour des événements exceptionnels (situation de crise)





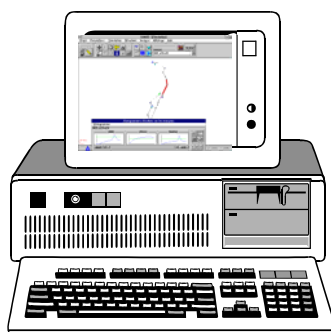
**Connaissance de la structure**

**Connaissance de l'état**

**Connaissance du fonctionnement**

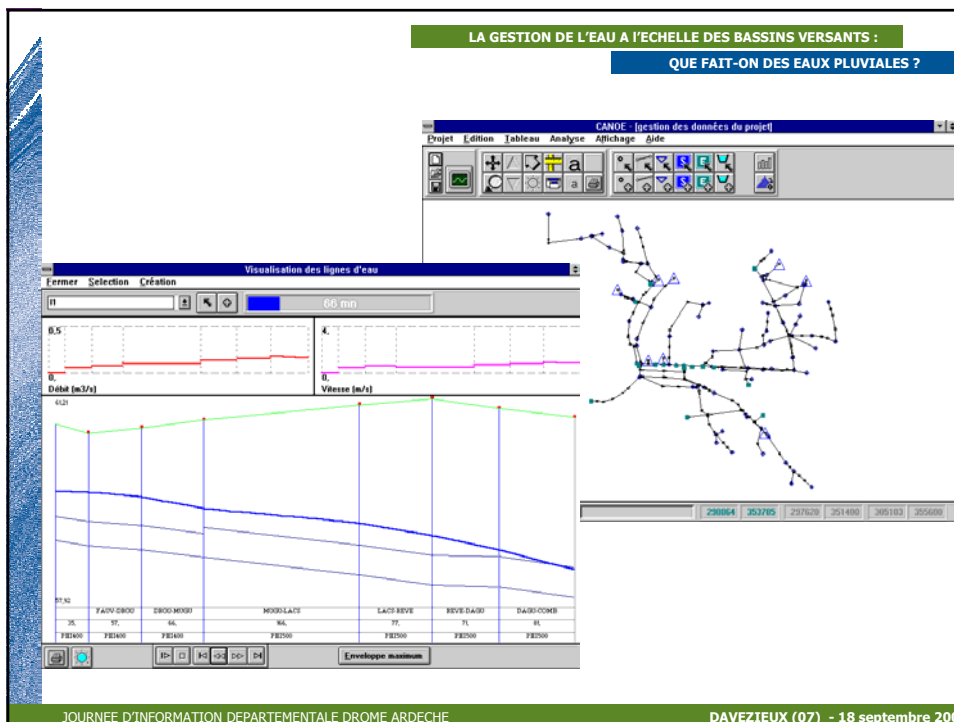
- par temps sec
- pour des événements fréquents
- pour des événements rares
- pour des événements exceptionnels (situation de crise)

**modélisation**



**mesures**

***Profiter des opportunités***



## 1. Introduction

## 2. Pourquoi faut-il réfléchir avant d'agir ?

## 3. Quels sont les outils de la réflexion ?

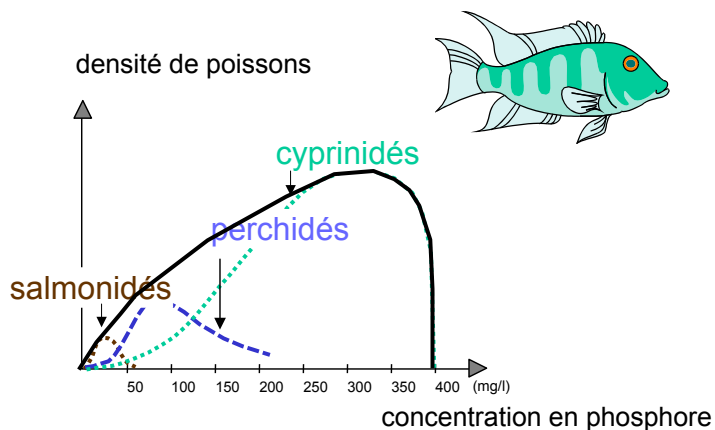
- Outils de connaissance du fonctionnement du système d'assainissement
- Outils de connaissance de l'état et du fonctionnement du milieu récepteur
- Outils d'évaluation des relations entre système d'assainissement et milieu.



## 4. Conclusion : Comment peut-on organiser les outils ?

- accessibilité du lit
  - attractivité du milieu physique
  - caractéristiques hydrauliques
  - contraintes juridiques
  - état de la végétation aquatique
  - état du peuplement piscicole
  - état général du milieu aquatique
  - interaction avec la nappe
  - niveau d'accessibilité
  - niveau de sévérité des étiages
  - niveau de sévérité des inondations
- **qualité de l'eau**
  - qualité halieutique
  - stabilité latérale du cours
  - stabilité verticale du cours
  - type d'occupation des abords
  - valeur écologique du milieu
  - valeur paysagère

*Critères possibles pour évaluer la qualité d'une rivière*



*Comment définir la qualité ???*

	<b>Observable</b>	<b>Prévisible</b>
<b>risque de crue</b>	<b>difficile</b>	<b>facile</b>
<b>qualité de l'eau</b>	<b>assez facile</b>	<b>difficile</b>
<b>qualité biologique</b>	<b>facile</b>	<b>très difficile</b>
<b>risque d'érosion</b>	<b>facile</b>	<b>très difficile</b>
<b>valeur d'usage</b>	<b>assez difficile</b>	<b>très difficile</b>

### *Nécessité de l'observation*

## 1. Introduction

## 2. Pourquoi faut-il réfléchir avant d'agir ?

## 3. Quels sont les outils de la réflexion ?

- Outils de connaissance du fonctionnement du système d'assainissement
- Outils de connaissance de l'état et du fonctionnement du milieu récepteur
- Outils d'évaluation des relations entre système d'assainissement et milieu.



## 4. Conclusion : Comment peut-on organiser les outils ?

## Relations de cause à effet

- **Besoin de comparer : avant / après**
- **Homogénéité des approches**
- **Notion d 'observatoire**

### 1. Introduction

### 2. Pourquoi faut-il réfléchir avant d'agir ?

### 3. Quels sont les outils de la réflexion ?

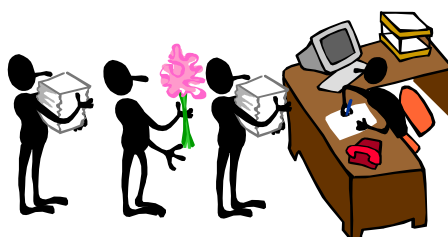
- Outils de connaissance du fonctionnement du système d'assainissement
- Outils de connaissance de l'état et du fonctionnement du milieu récepteur
- Outils d'évaluation des relations entre système d'assainissement et milieu.

### 4. Conclusion : Comment peut-on organiser les outils ?



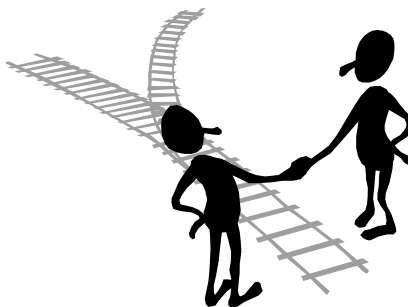
## Règle 1

**-toute étude doit s'inscrire dans un processus continu**



## Règle 2

**-toute étude doit s'inscrire dans une réflexion générale**





## Règle 3

**-toute étude doit tenir compte des moyens mobilisables et des enjeux**





## **BEAUVALLON (26)**

### **Une gestion communale des eaux pluviales : PLU et aménagements publics**

---

Marie-José FAURE, *Maire de Beauvallon*  
Michèle FREMAUX, *CAUE de la Drôme*



# ***Une gestion communale des eaux pluviales : Plan Local d'Urbanisme et aménagements publics***

---

**Marie-José FAURE, Maire de Beauvallon  
Michèle FREMAUX, CAUE de la Drôme**

## **1. LE SITE ET L'HISTOIRE DES LIEUX**

---

### **1.1 DE « LA VACHE » A « BEAUVALLON »**

La commune de Beauvallon est située à 10 km au sud-est de Valence et accueille 1723 habitants (dont 200 enfants) sur une superficie de 312 hectares. Le caractère pavillonnaire de cette commune de l'agglomération valentinoise est fortement marqué, quoique allégé par la présence d'un vaste lac de 5000 m<sup>2</sup> entre centre-village et nouveau quartier.

Autrefois appelée « La Vache », les édiles de cette commune décidèrent il y a un siècle de changer ce nom soi-disant ridicule pour celui plus flatteur de Beauvallon, oubliant par là-même, qu'à l'instar du plateau de Millevaches, le terme de «vache» désigne une «source». Cette commune entretient depuis toujours une relation particulière avec l'eau, si abondante, voire envahissante. Cet élément fut apprivoisé avec opportunité, devenant outil de développement économique avec l'implantation de fabriques et une agriculture florissante, et d'aménagement du territoire, par les contraintes d'inondabilité. De nombreux canaux, des bassins, des champs de rétention naturelle témoignent encore de cette relation formidable du patrimoine lié à l'eau qui ne demande qu'à être judicieusement mis en valeur.

Les composantes majeures du site sont fournies par les reliefs d'une trentaine de mètres qui identifient le vallon de la Véore, rivière issue des piémonts du Vercors et affluent du Rhône. Par ailleurs, la position géographique de la commune sur une des hautes terrasses rhodaniennes implique la présence d'un réseau aquifère très productif.

De façon très nette et claire, la rivière a façonné au fil du temps, dans son lit majeur, des surfaces planes et riches pour l'agriculture, offrant un fort contraste avec les petites collines mises au jour par érosion et jouant tour à tour le rôle de limites ou celui de promontoires visuels.

Au droit de la place de Beauvallon, le relief de la rive gauche s'est abaissé et a permis le travail érosif des eaux de ruissellement. Elles sont fournies par les bassins versants du St Fély (84 ha) et de la combe à l'est du relief (215 ha), dont l'unique sortie se situe là, au cœur du village.

Ce point de passage impérieux de l'eau, est devenu très vite, le passage des hommes qui tout naturellement ont fait coïncider leurs chemins et leurs routes avec le tracé de l'eau.

Jusqu'au milieu du XX<sup>e</sup> siècle, un vaste réservoir recueillait les diverses résurgences des eaux, avant une division selon les différents canaux. L'occupation parcimonieuse de ces terres par les activités limitées à une agriculture ancestrale et à quelques fabriques utilisant judicieusement la force hydraulique des moulins, a permis, d'après les témoignages, un équilibre tangible et bucolique du village. Le village de La Vache a su rester au-dessus de la Véore afin de ne pas connaître les désagréments de ses caprices de rivière débordante.

Cette impression de calme, de paysage «suave et frais» est encore vraie et ressentie aujourd'hui depuis la route de Valence, par l'Ouest. Débouchant sur la rive droite de la Véore, le visiteur peut constater que les composantes de ce paysage sont toujours en place : La Véore et sa ripisylve, les terres planes cultivées ou pâturées, les reliefs de la rive gauche.

## 1.2 LES ANNEES '70, L'OUBLI DE L'EAU

Le souci de ne pas être atteint par les eaux de la Véore avait guidé les premières implantations bâties. Le passage de l'eau, dont le point obligé est aujourd'hui la place du marché, a toujours été respecté et de ce fait, la recherche d'implantations s'est développée, vers l'Est, au-delà de ce verrou.

On assiste alors à un fulgurant développement de la population de la commune en 10 ans, par une population nouvelle, attirée par la campagne à proximité de la ville :

Année 1968	484 habitants	+ 13%
Année 1975	975 habitants	+ 46%
Année 1978	1450 habitants	+ 49%
Année 1990	1529 habitants	+ 4,1%
Année 1999	1723 habitants	+ 11,2%

La très forte progression de la population s'est traduite sur le terrain par la construction des parcelles agricoles, bien orientées, protégées des vents ou à la topographie relativement calme. Il s'agit du flanc sud de la colline en amont de la Véore, mais surtout des vastes bassins versants de la plaine à l'Est et du St Fély. Leur urbanisation se fait alors sous la forme d'opérations d'ensemble et de lotissements agrégés jusqu'aux limites communales, qui diminue les capacités d'absorption et de rétention des sols, favorisant ainsi l'inondation du village par les eaux de ruissellements.

Un déséquilibre impressionnant se produit dans le village, entre les deux noyaux du bâti ancien, contraints par le passage de l'eau, et ces vastes ensembles de lotissements. Il s'exprime en terme d'occupation d'espace, de fonctionnalité, de dessertes, d'accès aux services, de typologies architecturales.

## 1.3 AUJOURD'HUI, LA PRISE DE CONSCIENCE

Les élus constatent plusieurs déséquilibres au sein du territoire communal :

- Un étalement des opérations d'ensemble non connectées entre elles, majoritairement en accession à la propriété, marquant de fait un manque de logements locatifs et de petits collectifs,
- Une offre en commerces insuffisante, mal répartie de surcroît sur la commune (éloignement des commerces vis-à-vis de l'habitat),
- Des équipements non intégrés au tissu urbain et implantés en périphérie au gré des opportunités foncières.

Ces déséquilibres génèrent de nombreux déplacements automobiles de courte distance et une concentration des flux sur la RD 211, départementale de transit entre villages mais également voie de raccordement des différents lotissements communaux. La place du village devient ainsi « le réceptacle du flux automobile » et ne joue pas son rôle de centralité et d'espace public majeur de la commune. Mais si la question de la mobilité individuelle liée à l'absence de structuration urbaine ressort pleinement, celle de la gestion des eaux pluviales est encore plus prégnante.

En effet, l'ensemble des extensions pavillonnaires s'est implantées dans les points bas, exutoire naturel des eaux des deux bassins versant, dont le site de Beauvallon constitue le réceptacle des eaux de ruissellement. L'imperméabilisation des sols, le remembrement des terres agricoles, l'absence d'entretien des ouvrages techniques, ... ont généré une aggravation des risques d'inondation : vulnérabilité accrue liée à l'apport de nouvelles populations exposées, aléas croissants liés à un contexte d'instabilité climatique caractérisé par l'augmentation des phénomènes météo.

L'enjeu est ici majeur puisqu'il s'agit de mettre en sécurité les biens et les personnes.

Un statu quo est imposé par les élus dans la gestion des sols pendant la mise en place d'une stratégie d'aménagement et de prospective à plus ou moins long terme.

## 2. ALLIER ACTION IMMÉDIATE ...

---

Une première phase d'études et actions est menée sur l'amont et l'aval du lac de Beauvallon.

Ce lac et les espaces attenants sont achetés à la fin des années '70 par la commune. Au-delà du caractère festif et contemplatif de ce lieu, sa situation géographique en fait également un élément structurant à valoriser dans son rôle de cohésion urbaine et de rééquilibrage du village, sous conditions d'amélioration.

L'eau vive est contenue aujourd'hui dans ce lac alimenté par des sources d'eau parfois souterraines, et servant également d'exutoire d'eaux pluviales. Ce rôle n'est plus assuré, le village est régulièrement inondé par des eaux de ruissellement non maîtrisées. Il a d'ailleurs été déclaré en état de catastrophe naturelle en octobre 2001 et en novembre 2002.

La commune se trouve alors face à plusieurs enjeux, environnemental (lié à la lutte contre les inondations), patrimonial (lié à la valorisation des ouvrages hydrauliques ainsi qu'à l'amélioration d'une promenade aux ambiances variées) urbain (lié à la localisation du lac au cœur du village, vaste intervalle entre le vieux village et une urbanisation plus récente). Enfin, les différents acteurs (élus, techniciens divers, personnes ressources) ont des difficultés à déterminer le parcours réel de l'eau et les capacités significatives des ouvrages existants (en volume ou en débit).

Elle décide de lancer une étude globale sur l'aménagement du lac et ses abords, avec pour objectifs :

- la maîtrise des eaux de ruissellement par temps d'orage, en utilisant tous les ouvrages existants (lac, canaux, exutoire, bassins, ...) ou en en créant de nouveaux si le besoin se fait sentir ;
- le confortement du cœur du village dans son usage, en améliorant la lisibilité du lac, depuis le vieux village, l'articulation avec la Place du Marché, et ainsi participer à l'amélioration du cadre de vie
- développer un itinéraire cohérent et de qualité permettant la lecture du parcours de l'eau, en amont et en aval du lac

Cette étude confiée à un paysagiste, mandataire, et à un bureau d'études hydraulique, co-traitant, permet à la commune de détenir un document d'étude intégrant l'ensemble des aménagements nécessaires à la valorisation du lac, tout en apportant une maîtrise des inondations.

Après la synthèse des études techniques existantes (fort nombreuses mais sans effets !) et le regard porté sur la qualité paysagère des lieux, le BET propose un certain nombre d'actions, notamment l'amélioration de l'exutoire du lac, le nettoyage, curage et remise en état de l'ensemble des ouvrages à caractère patrimonial (canaux souterrains, regards de visite, bassins d'agrément du XVIII<sup>e</sup> en amont du lac, canaux recouverts voire goudronnés en aval). Le projet paysager, dont une première tranche a été livrée courant 2007, révèle ainsi le parcours de l'eau en la réinstallant au cœur de l'aménagement paysager.

Aujourd'hui, suivant les préconisations du BET concernant la création de bassins tampons à caractère paysager en amont du lac, la commune tente non sans mal d'acquérir le foncier nécessaire à la mise en place de ces aménagements.

Une fois les actions d'urgence lancées, il importe aux élus d'introduire le cycle de l'eau dans l'aménagement du territoire communal afin de permettre des extensions qui ne déstabilisent pas davantage (voire améliorent) la gestion des écoulements par temps d'orage.

La révision du PLU constitue une opportunité pour traduire une nouvelle stratégie du développement urbain de la commune, dans une optique de développement durable.

Une approche complémentaire concernant la dimension environnementale apparaît nécessaire pour faire émerger une vision transversale des enjeux communaux et des objectifs d'aménagement partagés, ce dans un contexte de vieillissement de la population qui impose à la commune de poursuivre son développement qu'elle souhaite « raisonné ». La commune souhaite ainsi une stratégie à 10 ans afin de valoriser au mieux les opportunités foncières restantes au lieu de les « laisser partir ».

Préalablement à la procédure de révision, les élus engagent une Analyse Environnementale de l'Urbanisme, financée en partie par l'ADEME et la Région, sur l'ensemble de la commune. Cette étude hiérarchise les enjeux futurs pour le développement communal, ce afin de construire les bases stratégiques du futur PLU.

*Extrait de « analyse d'opportunité pour la réalisation d'une AEU » ADEME – délégation Rhône-Alpes Ag. d'Urba. pour le Développement de l'agglomération lyonnaise :*

#### **PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

##### **4.1. Gestion de l'eau**

*Le thème de l'eau demeure le plus prégnant sur la commune de Beauvallon au regard des risques induits en temps d'orage.*

*Sur la base des études réalisées à ce jour, le prestataire démontrera de l'impact de l'évolution de l'usage des sols sur le cycle de l'eau et les caractéristiques hydrologiques des crues, ce à l'échelle de chaque bassin versant. Il proposera ainsi en complément des aménagements techniques programmés ou à programmer (de type bassin de rétention), les mesures à prévoir en matière de règle d'urbanisme (coefficient d'imperméabilisation, mesures compensatoires, ...), de destination future des sols (choix des futures zones AU, pratiques culturales, ... à intégrer au PADD).*

##### **4.2. Gestion des déplacements**

*La part modale de la voiture reste prédominante sur la commune. Même si cette tendance semble se poursuivre, il existe plusieurs éléments qui concourent à l'utilisation de la voiture particulière : absence de réseau modes doux maillés et sécurisés, éloignement des équipements et des commerces de proximité, absence de centralité, traitement de la D211, ...*

*Par conséquent, l'ensemble des décisions d'urbanisme devra intégrer dans leur réflexion le souci de desserte de proximité. Le prestataire s'attachera à identifier les mesures pouvant faire « levier » sur la mobilité et les mesures et/précautions à prendre dans le PLU pour favoriser les pratiques de proximité.*

##### **4.3. Choix énergétiques**

*Le développement pavillonnaire constitue la forme urbaine la plus « énergivore », en raison de la faible compacité du bâti, de la faible densité générale du lotissement (défavorable aux réseaux décentralisés), des déplacements générés, ... La commune se trouve ainsi face à un patrimoine*



*bâti peu performant au regard des besoins énergétiques sur lequel les marges de manœuvre demeurent restreintes. De plus, ce patrimoine présente à moyen terme de réelles contre-performances et nécessite souvent le recours à des travaux d'amélioration (facture énergétique importante liée à la mauvaise isolation de l'enveloppe, évolution du coût de la source choisie,...). Par contre, le choix des nouvelles AU est intéressant en terme de localisation, de typologie d'habitat, de densité, d'orientation, de choix de desserte, ...Le prestataire de l'AEU, dans son diagnostic du territoire, intégrera cette entrée dans les choix stratégiques de développement urbain. Il formulera également les règles d'urbanisme sur les zones U et AU favorables à une meilleure efficacité énergétique (augmentation du, COS, hauteur, mixité des fonctions, ...) et à une diversification des sources d'énergie (solaire thermique notamment).*

#### **4.4. Environnement climatique et paysage**

*Le paysage constitue un thème central en matière d'urbanisme puisqu'il fédère différentes problématiques et contribue à l'amélioration de l'efficacité environnementale des choix d'aménagement : rôle climatique de la végétation, capacité d'absorption, de régulation et de traitement de certaines essences, ... Le climat de type méditerranéen et la position géographique de la commune (vallée du Rhône) génèrent des conditions spécifiques qu'il convient de préciser afin de dégager de ses caractéristiques les atouts et contraintes pour le développement urbain. Il s'agit également de pointer les tendances d'évolution (confort d'été par exemple) susceptibles de peser sur les modes d'urbanisation futurs et de proposer des mesures d'anticipation.*

Cette AEU précise sur le chapitre de la gestion de l'eau des recommandations générales sur l'ensemble du territoire ou vis à vis des aménagements, qui confirment les actions en cours.

Aujourd'hui, après cette phase d'études préalables, la commune s'est engagée dans la procédure de révision de son document de planification, dans la continuité de l'AEU puisqu'elle est en partie réalisée par la même équipe de maîtrise d'œuvre.

La procédure de révision est ainsi motivée par une raison principale : «équilibrer les zones d'aménagement de la commune», qui se décline par plusieurs demandes :

- vérifier la pertinence des zones encore urbanisables selon les paramètres liés au développement durable, et notamment la gestion de l'eau et du risque inondation
- trouver et ménager l'équilibre entre zones à bâtir et zones à cultiver
- favoriser la mixité sociale
- rechercher l'économie des réseaux dont la voirie

*Extrait de « cahier des charges pour la révision du Plan Local d'Urbanisme » DDE de la Drôme – Caue de la Drôme :*

#### **A/ LES ENJEUX URBAINS**

##### **• Rechercher une forme de centralité**

*Le conseil municipal veut se concentrer sur un rééquilibrage des zones habitées en confortant le noyau originel. A ce titre, la restructuration de la place du marché, à l'étude aujourd'hui, va dans ce sens. Le projet de déviation de la D11, qui tangente le centre ancien, plus à l'Ouest, constitue une opportunité de conforter le centre. Il s'agira alors de s'interroger sur la*

*pertinence d'urbaniser ces parcelles et sur leur vocation, en tenant compte de leur situation en zones inondables par la Véore.*

**• Conforter le statut de la D211 comme voie principale du village**

*La structure actuelle du réseau de voies communales rend la D211 fortement empruntée. Cette route fait actuellement l'objet d'aménagements visant à réduire la vitesse des automobiles et à créer une voie cyclable. Elle traverse l'ensemble du village, sans être vraiment «séquencée» par le bâti très hétérogène ou les champs cultivés qui la bordent. Eclaircir le statut de cette route passe par la mise en place d'une hiérarchie dans le maillage du réseau de voies, mais également par un positionnement sur le devenir des parcelles alentours.*

**• Modifier les modes de déplacement de proximité**

*Il s'agit de favoriser les modes de déplacements non polluants, et n'utilisant pas que la D211. L'amélioration des liaisons quartiers Est / centre village nécessite sans doute des actions sur le foncier, et encore une fois, la mise en place d'une hiérarchie dans le maillage du réseau de voies.*

**• Equilibrer la densité du village**

*Beauvallon s'est rapidement développé selon un unique modèle : celui de l'habitat individuel en accession à la propriété. Au-delà de l'étalement urbain inhérent à ce type de développement, la population est plutôt vieillissante, la fréquentation des écoles est en baisse. Il s'agit de s'interroger aujourd'hui sur le mode de développement démographique de la commune, à travers notamment des types et de nouvelles formes d'habitat à proposer: habitat locatif, habitat intermédiaire, habitat en bande, maisons jumelées, petits locatifs.*

**• Equilibrer les activités du village**

*Aujourd'hui, la commune de Beauvallon est essentiellement un lieu de résidence. Si le développement économique ne peut s'envisager qu'à travers l'intercommunalité, l'installation de commerces, de services à la personne ou de petites activités artisanales est tout à fait pertinente, sans pour autant que le conseil municipal s'accorde sur les lieux de développement de ces activités économiques. Par ailleurs, le déplacement de certains équipements communaux (terrains de sports) situés à l'Est pour les rapprocher du centre village permet de libérer du foncier communal tout en participant à l'animation du centre-village.*

**B/ LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

**• Maîtriser les eaux par temps d'orage**

**• Apprivoiser l'eau, élément identitaire de la commune**

*Ces deux grands enjeux sont aujourd'hui travaillés par le projet d'aménagement du lac : utiliser l'eau comme facteur d'amélioration du cadre de vie et non plus comme source de nuisances. Cependant, les élus sont conscients que tout développement non réfléchi de l'urbanisation de leur commune ne fera qu'aggraver une situation déjà problématique. L'analyse environnementale de l'urbanisme de Beauvallon permettra d'approfondir les conditions d'édifications des parcelles constructibles, des zones NA comme des futures zones AU.*

Les élus sont aujourd'hui en cours de validation de la révision du Plan Local d'Urbanisme. Cependant quelques décisions - clés ont déjà fait l'objet d'un accord unanime.

Le déclassement pour 10 ans des terrains situés dans le périmètre d'écoulement des eaux pluviales, classés en zones NA dans l'ancien POS, de zone constructible sous conditions en

zone agricole a pour objectif de limiter l'exposition au risque, de stopper le développement extensif de la commune et surtout de pérenniser l'espace agricole communal.

Les conditions d'urbanisation des zones constructibles (AU et Aua) sont renforcées :

- sur le volet des eaux pluviales, avec l'obligation de création de bassin de rétention dont la localisation a été prédéfinie pour certaines opérations d'ensemble ; le traitement des eaux pluviales à la parcelle (récupération et/ou infiltration) ; une surface d'imperméabilisation inférieure à 50% de la surface des terrains constructibles ; un réhaussement des habitations par rapport au sol naturel.
- sur le thème de la densité et du développement démographique, différentes typologies d'habitat dense (maisons de village, habitat intermédiaire, maisons jumelées) doivent être programmées selon une localisation déterminée par le croisement de différents sujets : topographie et écoulement des eaux de ruissellement, limitation des déplacements, recherche de centralité, ...afin de limiter l'impact des constructions nouvelles par rapport à l'existant.

Enfin, le projet d'aménagement et de valorisation de l'eau (paysage et hydraulique, en amont et en aval) est l'orientation d'aménagement majeure de la commune, avec l'inscription en emplacements réservés des terrains nécessaires à la mise en œuvre du schéma général d'aménagement et des options techniques choisies (corridors écologiques, bassins de rétention, valorisation des canaux d'évacuation des eaux de ruissellements).

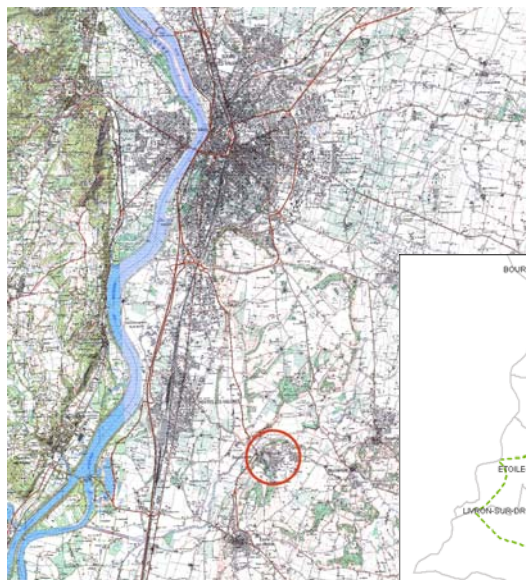


Beauvallon (26)

## UNE GESTION COMMUNALE DES EAUX PLUVIALES :

### PLU ET AMENAGEMENTS

Marie-José FAURE, Maire de Beauvallon  
Michèle FREMAUX, CAUE de la Drôme



Une commune sur une des hautes terrasses du Rhône ;

Une commune partenaire d'un contrat rivière Véore, rivière s'écoulant du massif du Vercors à la vallée du Rhône





Un village l'aplomb de 2 bassins de ruissellement ...



... l'eau présente partout, valorisée ou subie



Des espaces naturels et des milieux humides ...



SOBERCO Envr - 2005

... sauvegardés d'une urbanisation extensive

1999



Pour lutter contre les inondations récurrentes,

Allier actions immédiates (1) et stratégie à long terme (2) :

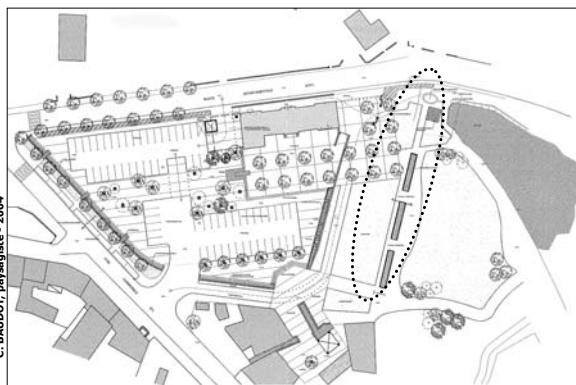
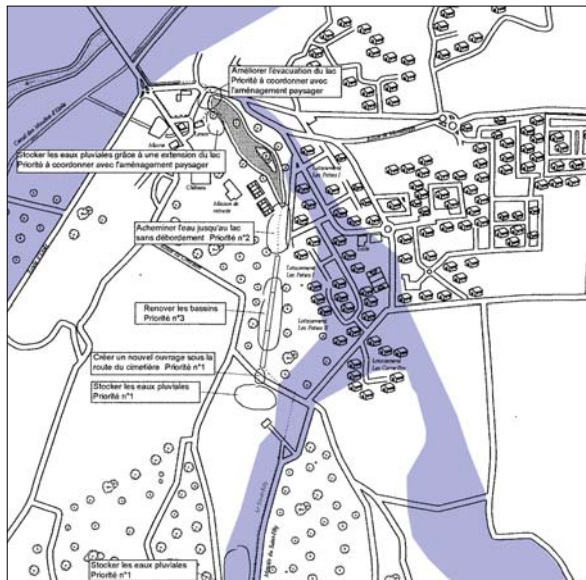
1/ RETROUVER, VALORISER ET ENTREtenir LE PARCOURS DE L'EAU

- un schéma global d'intervention,  
découpé en tranches fonctionnelles et financières
- une première tranche de travaux

*mandataire : B.E.T paysage*

*co-traitant : B.E.T hydraulique*

Schéma global d'intervention sur les eaux pluviales



Un projet d'espaces publics  
conçu autour de la  
valorisation des eaux  
pluviales

COÛTS TRAVAUX :		414 000 €
FINANCEMENTS :	Etat	29 %
	Intercommunalité	23 %
	Commune	23 %
	Département	14 %
	Région	8 %
	divers	3 %



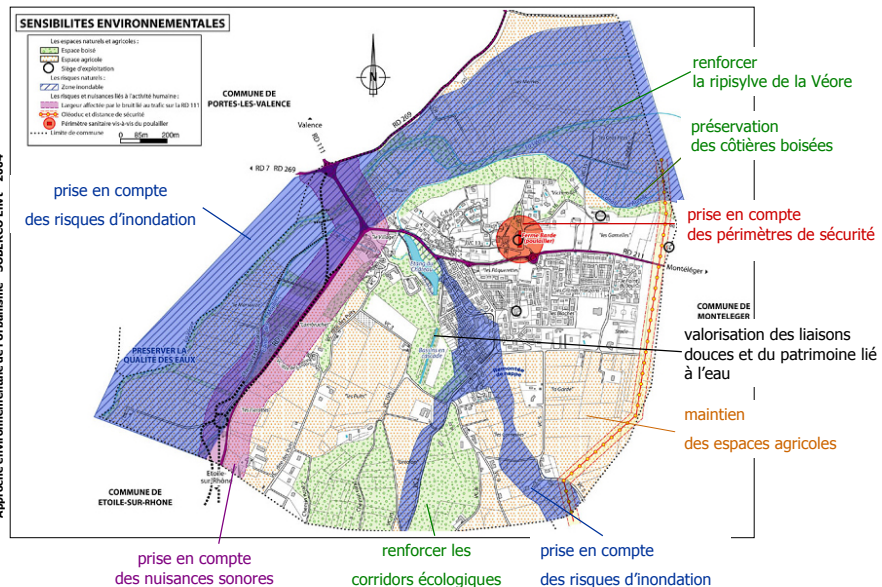
Des premiers travaux d'entretien, de réfection et de consolidation des ouvrages



Allier actions immédiates (1) et stratégie à long terme (2) :

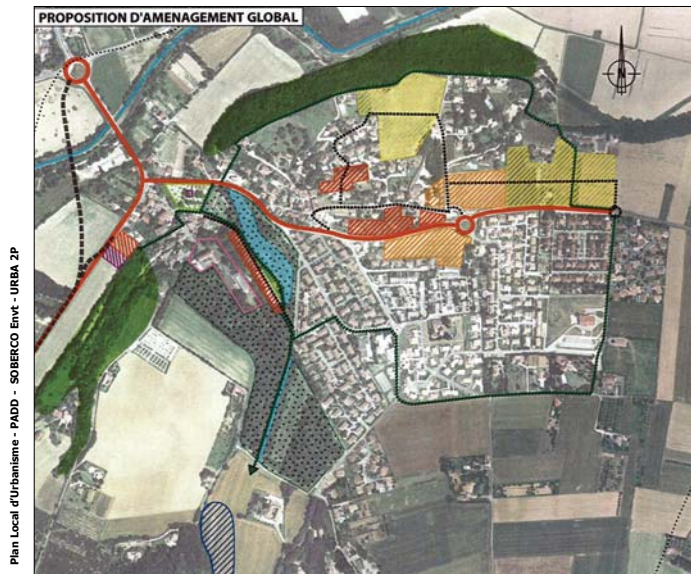
2/ INTRODUIRE LE CYCLE DE L'EAU  
DANS L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE COMMUNAL

- une Approche Environnementale de l'Urbanisme de la commune  
*mandataire : B.E.T. environnement*
- la révision du Plan Local d'Urbanisme  
*mandataire : B.E.T. environnement*  
*co-traitant : B.E.T. urbanisme - architecture*



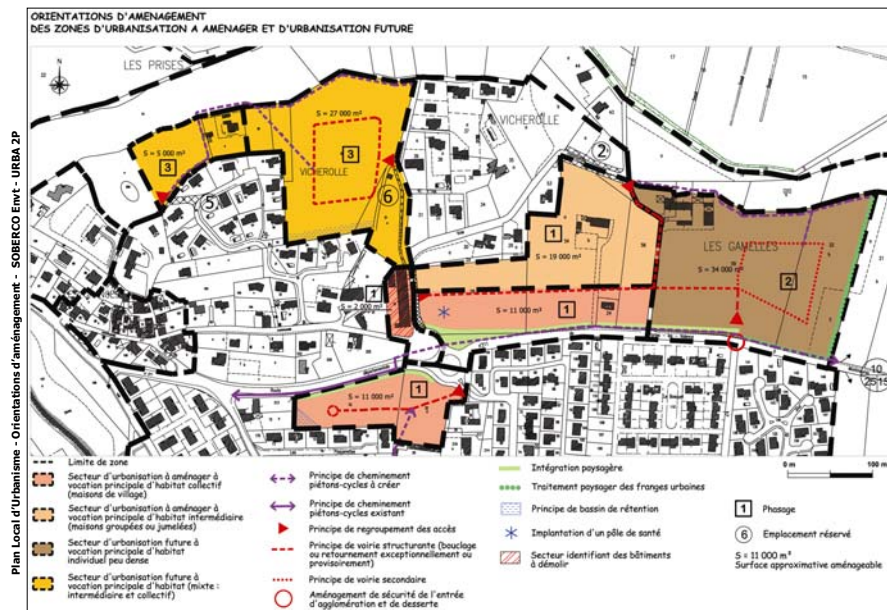
LA GESTION DE L'EAU A L'ECHELLE DES BASSINS VERSANTS :

QUE FAIT-ON DES EAUX PLUVIALES ?



LA GESTION DE L'EAU A L'ECHELLE DES BASSINS VERSANTS :

QUE FAIT-ON DES EAUX PLUVIALES ?





## **AUBENAS (07)**

**Une gestion intégrée des eaux  
pluviales à l'échelle du bassin  
versant :  
outils de planification et mise en  
place de techniques alternatives**

---

Gilbert LECAS, *Ville d'Aubenas*



***Aubenas, une gestion intégrée  
des eaux pluviales  
à l'échelle du bassin versant :  
Outils de planification et  
mise en place de techniques alternatives***

---

**Gilbert LECAS,  
Ville d'Aubenas**



**Aubenas est une ville de 12.152 habitants,  
située en Ardèche Méridionale, à l'ouest  
de la vallée du Rhône.**

Superficies	Commune
Cadastrée	1.432 ha
Forêts	148 ha
Zones d'activité	143 ha
Plan d'urbanisme	817 ha

**I - L'INTEGRATION DE LA PROBLEMATIQUE DES EAUX  
PLUVIALES DANS LE P.L.U.**

**II - L'EAU PLUVIALE ET LE RISQUE D'INONDATION**

**III - P.R.U. LES OLIVIERS**

# **1 L'INTEGRATION DE LA PROBLEMATIQUE DES EAUX PLUVIALES DANS LE P.L.U.**

## **1.1 Réflexion et méthodologie**

### **Présentation de la Commune**

#### **1 Le territoire communal :**

La ville d'Aubenas est implantée sur une avancée rocheuse qui surplombe la rivière Ardèche. Son territoire se trouve à la limite de systèmes géographiques calcaires des plateaux du Sud Ardèche et volcaniques du canton.

Le développement urbain s'est structuré par rapport à la topographie, la différence d'altitude maximum est de 251 m (altitudes : maxi 421 mini 170).

Le plan local d'urbanisme en cours recense 817 ha de zone urbaine ou à urbaniser pour une surface commune totale de 1432 ha.

#### **2 L'eau**

L'eau est un élément fort du paysage albenassien, sa présence a généré un grand nombre d'activités liées à la rivière Ardèche. Un plan de prévention des risques inondation (PPRI) est opposable à ce jour. Le long de la rivière des milieux naturels ont été identifiés comme sensibles sur le plan patrimonial, écologique, forestier (ZNIEFF, Biotope, site natura 2000).

La présence de la source Cheyron au quartier St Pierre, partie basse de la ville, constitue une ressource en eau, qui est protégée par un arrêté préfectoral autorisant l'utilisation pour la consommation humaine.

Compte tenu de ces données physiques, qualitatives, il est important pour la commune de maîtriser l'impact quantitatif et qualitatif de l'écoulement des eaux pluviales sur son territoire.

### **Intégration de la problématique gestion des eaux pluviales dans les actes d'occupation du sol.**

#### **1 Présentation**

En matière de pluviométrie, la commune d'Aubenas est située dans l'arc méditerranéen partant de Nice et allant jusqu'à Perpignan. Cet arc est soumis à un régime de précipitations appelé le régime cévenol, entrées maritimes chargées qui viennent buter contre la chaîne cévenole. Ce phénomène provoque des orages de plus de 100 mm/h et pouvant dépasser 200 mm/h. Après les inondations catastrophiques de Nîmes le 03/10/1988, une mission dirigée par Monsieur Ponton Igpc a recensé une cinquantaine de villes de 16 départements du Grand Sud sensibles à des événements comparables liés au ruissellement urbain ; en Ardèche : Aubenas, Bourg St Andéol, Le Teil ; en Drôme : Montélimar.

La commune, au début des années 90, a donc étendu le réseau pluvial sur les secteurs les plus fragiles. Un schéma général des eaux pluviales a été établi en 1996, compte tenu de la réalisation d'aménagements sur le territoire communal, (entre autre déviation RN 102 et ex 302, urbanisation de la zone commerciale Ponson Moulon ) ce document a été révisé en 2004.

Cela a permis de définir les bassins versants, d'estimer un débit de pointe décennal et d'en déduire le diamètre théorique des canalisations capables d'évacuer ce débit.



Mais lors d'évènements pluvieux exceptionnels (retour 30-50) qui se sont produits les automnes 2004, 2005, le réseau a présenté quelques insuffisances : les quartiers bas de la ville ont été couverts par 20 à 30 cm d'eau en pleine nuit notamment le quartier de St Pierre.

La collecte des eaux pluviales pour les évacuer a ainsi montré ses limites.

## **2 Méthode :**

Un objectif : écrêter et ralentir la circulation des eaux.

L'action est fondée sur la rétention et la restitution à débit limité.

- Aspect réglementaire :

### **Deux textes :**

Code Civil : (réglementation des eaux de ruissellement : art 681 – 640- 641)

Loi sur l'Eau : art 31 : défense contre les inondations et maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement.

CGCT : art L 2212 : lutte contre les inondations.

Code de l'urbanisme : art R111-2

- Connaissance des aléas :

L'étude 2006 a permis d'évaluer le volume de rétention nécessaire pour chaque parcelle à urbaniser avec un débit de fuite compatible avec la capacité du réseau existant dimensionné pour des périodes de retour 10ans.

Ceci permet de définir une gestion des eaux pluviales pour les projets d'urbanisation. Les paramètres et contraintes à respecter sont les suivants :

1. Débit de fuite maximum : 80 l/s/ ha
2. Volume de rétention applicable à la parcelle : 45 l par m<sup>2</sup> imperméabilisé.

## **Conclusion :**

Ces contraintes sont le minimum exigible à la parcelle dans le cadre d'une autorisation d'urbanisme ; un supplément d'étude viendra affiner secteur par secteur ces éléments qui seront intégrés dans le règlement du PLU révisé.

Lors de cette révision, une réflexion abordera les points suivants :

- réduction des surfaces imperméabilisées
- infiltration des eaux de ruissellement pour écrêter les débits (réalimentation naturelle des nappes)
- ajouter des emplacements réservés en vue de réaliser des bassins de rétention

Un PPR pourrait être mis en chantier afin de formaliser cette démarche. Ce document lié au PPRI Ardèche permettrait de réaliser un plan de secours voire un plan communal de sauvegarde.

# Exemple du lotissement ADIS au Quartier Lazuel

## 1.1 - Objet du dossier

La société ADIS se propose d'acquérir des terrains sur la commune d'Aubenas, au lieu dit « Lazuel », d'une superficie totale de 1ha 45a 30ca. Ces terrains constituaient auparavant le Camping des Pins.

Elle projette de réaliser sur ces parcelles deux lotissements à usage d'habitation individuelle comprenant 7 lots et 5 lots.

La création de ces logements, de voiries et autres aménagements divers, se traduit par un impact sur l'écoulement et l'infiltration des eaux météoriques et impose donc des aménagements assurant la gestion des eaux pluviales, autant en terme de quantité qu'en terme de qualité.

La mise en place d'un réseau de collecte des eaux de ruissellement amène à définir des points et modalités de restitution au milieu naturel.

Le maître d'ouvrage présente donc ici un dossier de déclaration pour cette opération immobilière au titre du Livre II – Titre I – Chapitre IV – Articles L. 214-1 à L. 214-6 du Code de l'Environnement (article 10 de la Loi sur l'Eau n°92-3 du 3 janvier 1992 et de ses décrets d'application n°93-742 et n°93-743).

## 1.2 - Identification du pétitionnaire

### **Société :**

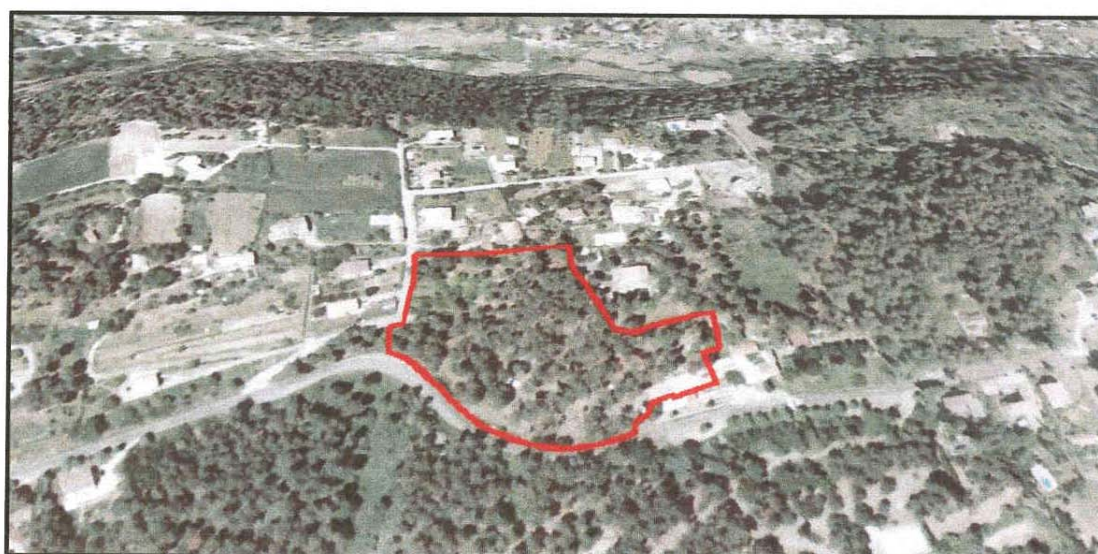
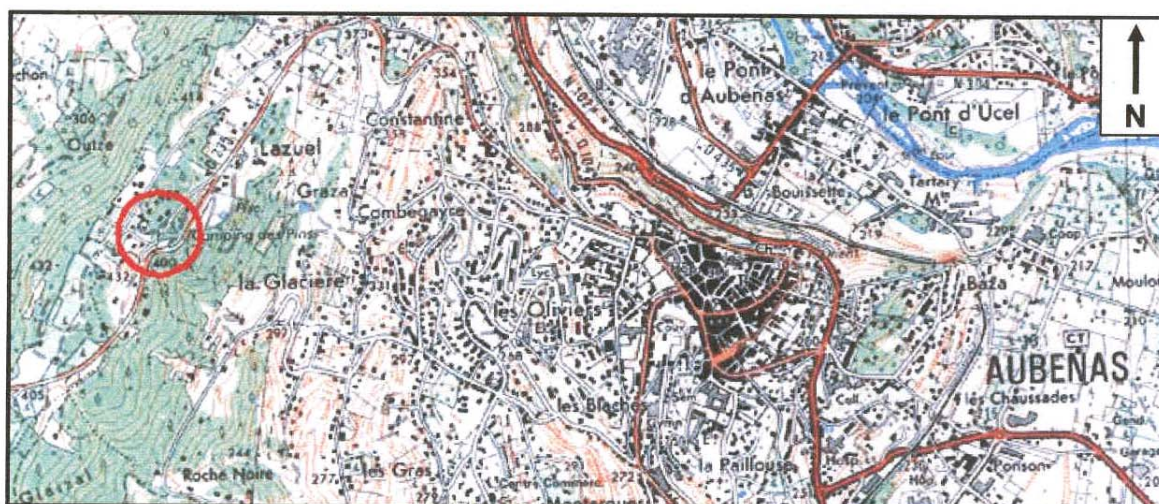
Nom :	ADIS SA HLM
Forme juridique :	SA
Adresse :	26 Allées de la Guinguette - 07200 Aubenas
Code APE :	702 A
SIRET :	386 220 032 00018

### **Signataire de la déclaration :**

Nom :	M. CHARMASSON Rémy
Adresse :	26 Allées de la Guinguette 07200 Aubenas
Nationalité :	Française
Qualité :	Directeur du Développement et du Patrimoine

### 1.3 - Localisation du projet

Département :	ARDECHE (07)
Commune :	AUBENAS
Lieu-dit :	Lazuel
Section cadastrale :	E
Parcelles :	N°1169-1185-1186-1187-1188-1189-1190-1191-1192-1193-2702-2703
Implantation du lieu de rejet :	Fossé départemental à régime temporaire bordant la RD n°235
Coordonnées Lambert II étendu :	X : 761200 m Y : 1960005 m



## 2.1 – Description de l'aménagement

Le projet consiste en la réalisation de deux lotissements à usage d'habitation individuelle, comprenant 7 lots et 5 lots, d'une superficie totale de 14 530 m<sup>2</sup>. Il comprend également l'aménagement d'une voie d'accès composée d'une voie roulante, d'un trottoir, d'une aire de retournement. Cette voie sera réalisée à partir de la voie existante, située entre les deux lotissements.



**Surface lotissement 1 : 5151 m<sup>2</sup>**

**Surface lotissement 2 : 8111 m<sup>2</sup>** (dont 262 m<sup>2</sup> voirie et 797 m<sup>2</sup> espaces verts)

**Surface de la voirie : 1268 m<sup>2</sup>** (dont 153 m<sup>2</sup> trottoirs)

La superficie totale du projet est de **14 530 m<sup>2</sup>**.

La surface totale de la voirie est de **1530 m<sup>2</sup>**.

- **Lotissement 1 :**

Lot	Surfaces	Surface imperméabilisée estimée (toiture+accès)
A	1102 m <sup>2</sup>	250 m <sup>2</sup>
B	902 m <sup>2</sup>	250 m <sup>2</sup>
C	902 m <sup>2</sup>	250 m <sup>2</sup>
D	1152 m <sup>2</sup>	250 m <sup>2</sup>
E	1093 m <sup>2</sup>	250 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>5151 m<sup>2</sup></b>	<b>1250 m<sup>2</sup></b>



*Vue de la partie haute du terrain - Lotissement 1*

• **Lotissement 2 :**

<b>Lot</b>	<b>Surfaces</b>	<b>Surface imperméabilisée estimée (toiture+accès)</b>
1	845 m <sup>2</sup>	250 m <sup>2</sup>
2	836 m <sup>2</sup>	250 m <sup>2</sup>
3	799 m <sup>2</sup>	250 m <sup>2</sup>
4	1191 m <sup>2</sup>	250 m <sup>2</sup>
5	968 m <sup>2</sup>	250 m <sup>2</sup>
6	1216 m <sup>2</sup>	250 m <sup>2</sup>
7	1145 m <sup>2</sup>	250 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>7000 m<sup>2</sup></b>	<b>1750 m<sup>2</sup></b>



*Vue de la voie d'accès et de la partie basse du terrain - Lotissement 2*

- **Eau potable et sécurité incendie :**

Le réseau d'alimentation en eau potable sera raccordé au réseau existant sur le site.  
(Remarque : deux canalisations en eau potable devront être déplacées afin d'éviter la traversée de certains lots)

La défense incendie sera assurée par deux poteaux présents sur le site : un au niveau du croisement Nord entre le chemin rural n°117 et la RD 253 et un autre au niveau de la zone de retournement à aménager.

- **Eaux usées :**

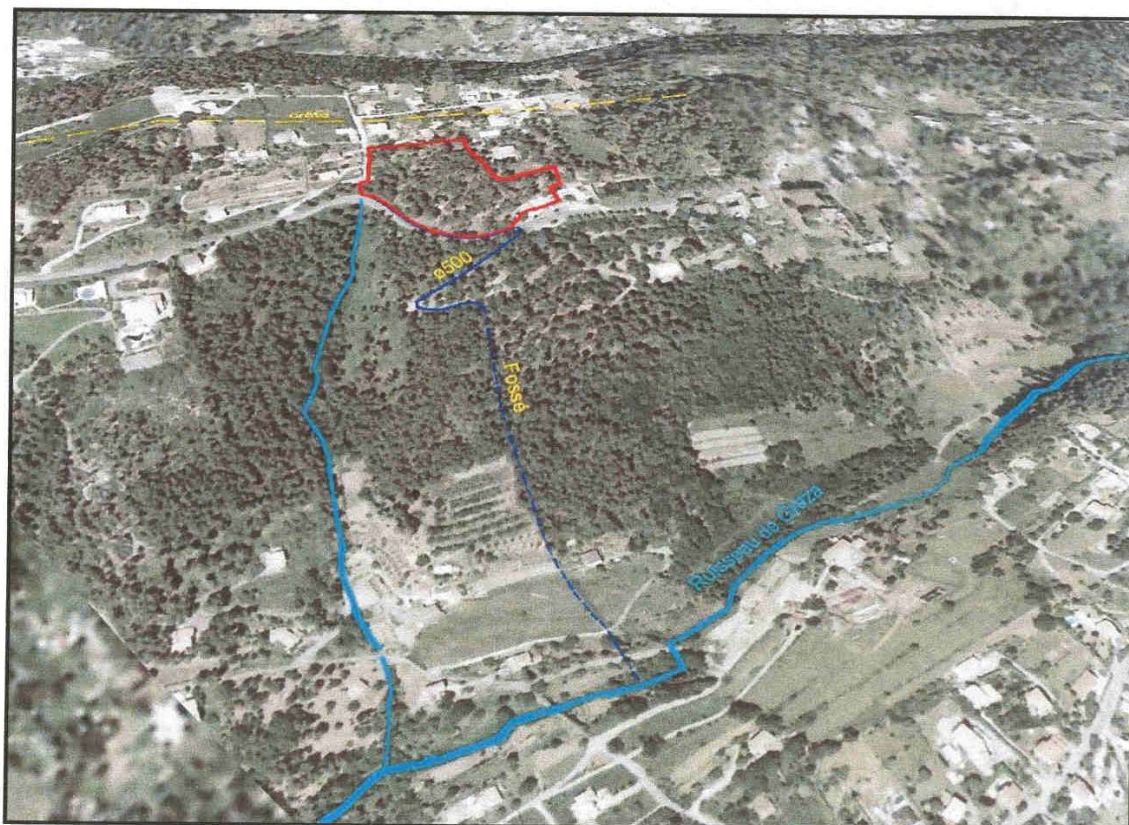
Une conduite d'eaux usées sera réalisée à partir de la zone de retournement pour être ensuite raccordée au réseau existant sur le chemin rural n°117.

Un branchement à l'entrée de chaque lot permettra un raccordement gravitaire à cette canalisation. Les lots A à E (lotissement 1) se raccorderont directement au réseau d'eaux usées existant le long du chemin rural n°117.

- **Réseau d'eaux pluviales :**

Les eaux pluviales de la voirie et des lots seront collectées puis dirigées vers un bassin de rétention. Le rejet de ces eaux pluviales se fera dans le fossé bordant la RD n°235.

L'exutoire est une canalisation  $\varnothing 500$  mm traversant la RD n°235 au niveau du projet. Cette canalisation continue dans le camping situé sous la route et se rejette dans un fossé aboutissant dans le ruisseau de Graza.



### **Eaux pluviales interceptées :**

La parcelle du projet étant quasiment située sur la crête de la montagne, la quantité d'eau provenant de l'amont du terrain est donc négligeable. De plus, la présence d'un réseau d'eaux pluviales sous le chemin rural n°118 permet aux quelques maisons situées au dessus de la parcelle du projet de rejeter leurs eaux dans ce réseau et non sur les parcelles en situées en aval.

### **Parties collectives :**

Les eaux pluviales de la voirie seront collectées par des grilles, conduites, cunettes et fossés à aménager jusqu'à un bassin de rétention.

### **Parties privées :**

La collecte des eaux pluviales sera assurée par des descentes de toit et des grilles, qui seront canalisées jusqu'au réseau.

Une cuve de stockage sera mise en place sur chaque lot, elle pourra servir de réserve d'eau pour l'arrosage mais n'aura aucun impact sur la gestion des eaux pluviales. En effet cette réserve d'eau ne joue pas le rôle de rétention du moment où elle est pleine.

## **2.2 - Contexte réglementaire**

L'article 29 du décret n°93-742 du 29 mars 1993 prescrit de mentionner la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles l'opération s'inscrit. En conséquence, en application du décret n°93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la Loi sur l'Eau n°92-3 du 3 janvier 1992, le projet présenté est soumis à déclaration :

<b>Numéro de rubrique</b>	<b>Nomenclature des opérations</b>	<b>Procédure administrative</b>
<b>2.1.5.0</b>	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha. <b>S<sub>totale</sub> = 1,5 ha</b>	<b>Déclaration</b>

# Documents d'incidents

## 3.1 – Eaux superficielles :

(cf. feuilles de calculs en annexe)

### 3.1.1 – Caractéristiques hydrauliques du secteur étudié

- Caractéristiques hydrauliques du terrain avant urbanisation (état initial) :

Le terrain étudié est un champ d'une superficie de **14 530 m<sup>2</sup>**.

Le plus long parcours hydraulique est **210 m**.

La pente moyenne du terrain est égale à **15 %**.

Le coefficient de ruissellement  $C_r$  est pris égal à **0,20**.

#### Temps de concentration :

En utilisant les formules de Pacini et Kirpich on obtient les temps de concentrations suivants :

$$t_{\text{Pacini}} = 2,43 \text{ min}$$

$$t_{\text{Kirpich}} = 2,43 \text{ min}$$

Compte tenu de ces valeurs, on utilisera le temps de concentration suivant :

$$t_c = 6 \text{ min}$$

#### Calcul du débit :

On estime le débit par la méthode rationnelle :  $Q = C_r \cdot I \cdot A$

$C_r$  : coef. ruissellement

$I$  : Intensité de la pluie

$A$  : superficie

L'intensité d'une pluie est donné par la formule de Montana :  $I = a \cdot t_c^{-b}$

$a$  et  $b$  sont les coefficients de Montana ajustés par rapport à la pluviométrie locale afin de refléter au mieux la climatologie de la région. Les données pluviométriques utilisées sont des données régionales provenant de relevés pluviométriques de la station de Aubenas-Lanas sur une période de 11 ans (1993-2004). Ces données permettent d'obtenir les coefficients de Montana suivants :

pour une pluie décennale :  $a = 7,93$  et  $b = 0,544$

pour une pluie centennale :  $a = 11,78$  et  $b = 0,553$

On obtient ainsi les débits suivants :

$Q_{10} = 0,145 \text{ m}^3/\text{s}$
$Q_{100} = 0,212 \text{ m}^3/\text{s}$



- **Caractéristiques hydrauliques du terrain après urbanisation :**

L'imperméabilisation d'une grande partie du terrain entraînera une augmentation du ruissellement et donc du débit de pointe de tout événement pluvieux.

On estime de la même manière les caractéristiques hydrauliques du terrain après la réalisation du projet. Seule change la valeur du coefficient de ruissellement.

Pour cela on calcule la valeur moyenne du coefficient de ruissellement en fonction des surfaces imperméabilisées :

$$\begin{aligned} S_{(\text{voirie+trottoirs})} &= 1530 \text{ m}^2 \\ S_{(12 \text{ lots})} &= 3000 \text{ m}^2 \text{ (250m}^2 \text{ imperméabilisés/lot)} \end{aligned}$$

Pour les surfaces imperméabilisées on utilisera un coefficient de ruissellement égal à **0,85** et pour les surfaces non imperméabilisées on prendra **0,20**.

En calculant la moyenne pondérée, on obtient la valeur suivante : **Cr = 0,40**

On obtient ainsi les débits suivants :

$Q_{10} = 0,290 \text{ m}^3/\text{s}$
$Q_{100} = 0,424 \text{ m}^3/\text{s}$

Le principal impact de ce projet sera une augmentation importante des rejets d'eaux pluviales.

Aucun système de rétention n'étant prévu sur chaque lot, l'ensemble de cet apport supplémentaire sera géré par un bassin de rétention unique, avec débit de fuite dirigé vers le fossé.

Les eaux de ruissellement seront récupérées sur la voirie par un réseau d'eaux pluviales dirigé vers le bassin de rétention. Des boîtes de branchement récupéreront également les eaux de chaque lot.

### **3.1.2 – Incidences du projet sur les eaux superficielles**

D'un état naturel boisé, le terrain récepteur des eaux de pluie sera en partie recouvert de toitures, voiries et parkings, surfaces ne permettant plus l'infiltration des eaux : **imperméabilisation de surface**.

Incidences de l'imperméabilisation : **augmentation du ruissellement** et donc du débit de pointe de tout événement pluvieux.

### 3.1.3 - Mesures compensatoires

Le dimensionnement des différents ouvrages a pour objectif une bonne gestion des eaux pluviales sur le lotissement, ceci afin d'éviter les problèmes d'inondations. Ce dimensionnement se fait également dans un souci de ne pas modifier le milieu naturel et notamment les débits des cours d'eau à proximité du projet. Ceci peut se faire en faisant en sorte que le rejet soit le même avant le projet qu'après l'urbanisation de la parcelle.

- **Calcul du volume de rétention des eaux pluviales :**

La solution retenue est la mise en place d'un bassin de rétention avec rejet contrôlé vers l'exutoire ainsi que la réalisation d'une surverse pour le traitement des pluies extrêmes.

Cet ouvrage de rétention prendra en charge les eaux pluviales collectées sur la voirie ainsi que les eaux provenant des lots.

2 méthodes de calculs : « méthode des pluies » et « données commune d'Aubenas »

#### **Méthode des pluies :**

Le débit de fuite du bassin de rétention est fixé au débit décennal de l'état initial :

$$Q_{\text{fuite}} = 0,145 \text{ m}^3/\text{s}$$

On calcule le volume de rétention du bassin par la méthode des pluies pour un événement de période de retour  $T=10$  ans et de durée 2 heures. On obtient le résultat suivant :

$$V_r = 53 \text{ m}^3$$

(Cf. feuille de calcul)

#### **Données de la commune d'Aubenas :**

La commune impose, lors de projets d'urbanisation, des valeurs à respecter en ce qui concerne la gestion quantitative des eaux pluviales :

$$V_{\text{rét}} = S_{\text{imp}} \times C_i \times 50 \text{ (en litres)}$$

$$Q_{\text{fuite}} = 0,08 \text{ m}^3/\text{s/ha}$$

$S_{\text{imp}}$  : surface imperméabilisée en  $\text{m}^2$

$C_i$  : coefficient d'imperméabilisation ( $S_{\text{imp}}/S_{\text{totale}}$ ), d'où  $C_i = 4530 / 14530 = 0,31$

On obtient les résultats suivants :  $V_{\text{rét}} = 4530 \times 0,31 \times 50 = 70\,215$  litres

$$V_r = 71 \text{ m}^3$$
$$Q_{\text{fuite}} = 0,116 \text{ m}^3/\text{s}$$

### Caractéristiques du bassin de rétention :

Afin d'assurer un meilleur fonctionnement, on retiendra les caractéristiques dans le cas le plus défavorable, à savoir  $71 \text{ m}^3$  et  $0,116 \text{ m}^3/\text{s}$ .

**Dimensions du bassin :** cf. Plan du bassin en partie 4

**Tuyau d'évacuation pour un débit de fuite de  $0,116 \text{ m}^3/\text{s}$  :**

$\varnothing_{\text{théorique}} = 280 \text{ mm}$  ;  $\varnothing_{\text{retenu}} = 300 \text{ mm}$  pour une pente de 2 %, avec mise en place d'un régulateur de débit afin d'éviter l'augmentation du débit de fuite lors du remplissage du bassin.

**Temps de vidange du bassin de  $71 \text{ m}^3$  :** 11 min.

Le bassin de rétention réalisé tel quel sera capable de gérer les phénomènes décennaux et n'entraînera aucune incidence majeure sur l'état des réseaux et cours d'eau de la commune d'Aubenas.

En cas de phénomènes extrêmes le bassin débordera par le déversoir en direction du fossé puis vers le réseau d'eaux pluviales.

- **Dimensionnement du fossé :**

Le fossé acheminant les eaux pluviales devra être capable de laisser passer les épisodes pluvieux extrêmes afin d'éviter tout débordement.

Il sera réalisé en terre stabilisée par de la végétation.

Il sera capable de recevoir un débit centennal égal à  $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Compte tenu du terrain, on prend comme valeur de pente minimum  $p=3 \%$ .

Le fossé aura donc les dimensions suivantes (cf. Plan coupe – Partie 4) :

Largeur en fond 30 cm ; hauteur d'eau 40 cm ; largeur en gueule 76 cm

- **Capacité de l'exutoire :**

L'exutoire du bassin de rétention est le fossé bordant la RD n°235, puis une buse d'un diamètre de 500 mm traversant la route. Cette buse se rejette ensuite dans le réseau du camping situé sous la route, puis dans un fossé jusqu'au ruisseau de Graza.

La capacité de la buse sous la route est :  **$Q = 0,54 \text{ m}^3/\text{s}$**

Elle est donc capable de recevoir la totalité des eaux pluviales issues du lotissement. En effet le débit maximum à transiter est de  $0,424 \text{ m}^3/\text{s}$  pour un événement centennal.

**Remarques :**

Afin de permettre un bon fonctionnement de l'exutoire, l'ensemble fossé + ouvrage devra être curé de manière à retrouver ses capacités initiales. En effet, cet ensemble est actuellement en partie obstrué et donc moins fonctionnel.

**Récapitulatif:**



### 3.1.4 - Incidence qualitative des eaux de rejet

La pollution des eaux pluviales peut avoir un impact sur le milieu récepteur, en terme de pollution accidentelle ou d'effets à long terme.

Les systèmes de traitement devront répondre à des critères de rejet permettant de conserver une qualité maximale des cours d'eau.

La majeure partie de la pollution rejetée provient du ruissellement sur les surfaces imperméables : les eaux de toitures, voiries et parkings peuvent se charger de pollution soit par lessivage des dépôts, soit par captage des produits libérés par les revêtements.

Ces effets seront limités par les moyens de rétention mis en place au plus près de l'origine des eaux (distance et volume transportés limités).

Pour les éléments plus grossiers entraînés lors des ruissellements de surface, les ouvrages de rétention, à partir du moment où ils seront bien conçus et correctement entretenus, seront capables de réduire de manière significative cette pollution de type particulaire.

#### **Calcul des charges polluantes des eaux de ruissellement issues de la voirie :**

*(Conformément au guide de la SETRA « Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières » - juillet 2006)*

Nous prendrons comme objectifs les concentrations admissibles dans un cours d'eau de qualité 1A.

Ces **objectifs** sont les suivants :

	<b>Concentration maximale admissible dans le rejet</b>
<b>MES</b>	25 mg/l
<b>DCO</b>	20 mg/l
<b>Cd</b>	2 µg/l

*MES : matières en suspension*

*DCO : demande chimique en oxygène*

*Cd : Cadmium*

On estime les charges polluantes annuelles unitaires à prendre en compte d'après les études effectuées depuis 1992 par le Sétra, l'ASFA et le LCPC.

Le tableau suivant reprend les **charges unitaires annuelles** pour chaque polluant pour un hectare imperméabilisé et pour un trafic de 1000 véhicules par jour :

	<b>Charges unitaires annuelles <math>C_u</math></b> <i>(pour 1 ha imperméabilisé et pour 1000 véhicules/jour)</i>
<b>MES</b>	40 kg
<b>DCO</b>	40 kg
<b>Cd</b>	2 g

On estime le **trafic journalier** sur la voirie du lotissement. Pour cela on se base sur une moyenne de trois trajets par jour et par voiture, en prenant deux voitures par lots. On obtient ainsi pour 12 lots un trafic total de **72 voitures/jour**.

On calcule ensuite la **charge annuelle de polluant** en fonction du trafic et de la surface imperméabilisée :

$$C_a = C_u \times S \times T / 1000$$

*T* : trafic total en voitures/jour

*S* : surface imperméabilisée en ha

*C<sub>u</sub>* : charge unitaire annuelle

$S_{imp} = 1530 \text{ m}^2$  (Cf. Récapitulatif - Partie 2.1)

$T = 72 \text{ v/j}$

On obtient les résultats suivants :

	<b>Charges annuelles en polluants <math>C_a</math></b> <i>(pour 0,1530 ha et 72 v/j)</i>
<b>MES</b>	0,44 kg
<b>DCO</b>	0,44 kg
<b>Cd</b>	0,022 g

### Détermination de l'impact du rejet sur le milieu récepteur :

L'expérimentation a montré que les impacts maximaux sont générés par pluies d'été en période d'étiage. Les charges polluantes hivernales ne sont donc pas prises en compte. Les mesures issues des sites expérimentaux ont également montré que l'événement de pointe est proportionnel à la charge polluante annuelle, et est directement lié à la hauteur de pluie qui génère cet événement de pointe.

La formule qui permet de calculer la **concentration en polluant** émise par un événement pluvieux de pointe est la suivante :

$$C_e = \frac{2,3 \times C_a \times (1-t)}{10 \times S} \quad (t : \text{taux d'abattement des ouvrages})$$

Nous prendrons dans le calcul  $t=0$  ce qui représente le cas où l'ensemble des polluant est rejeté directement dans le milieu receveur. Ceci nous permettra de déterminer l'impact théorique maximum de ces polluant.

La formule de la concentration en polluant devient donc :

$$C_e = 0,23 C_a / S \quad (\text{en mg/l})$$

$C_a$  : charge annuelle en polluant en kg

$S$  : surface imperméabilisée en ha

On obtient ainsi les concentrations suivantes pour chacun des polluants :

	<b>Concentration émise par un événement pluvieux de pointe</b>
<b>MES</b>	0,66 mg/l
<b>DCO</b>	0,66 mg/l
<b>Cd</b>	0,033 µg/l

### Conclusions :

Cette méthode de calculs a permis de déterminer quel impact pourrait engendrer le projet sur la qualité des eaux du milieu receveur :

On constate que **l'incidence du projet lors d'un épisode pluvieux extrême est minime**. En effet, les valeurs de concentration ainsi obtenu sont très faible devant les valeurs limites imposées par la législation. De plus, ces valeurs ont été obtenues sans tenir compte des ouvrages de rétention qui diminuent également les concentrations des polluants.

## 3.2 – Eaux souterraines :

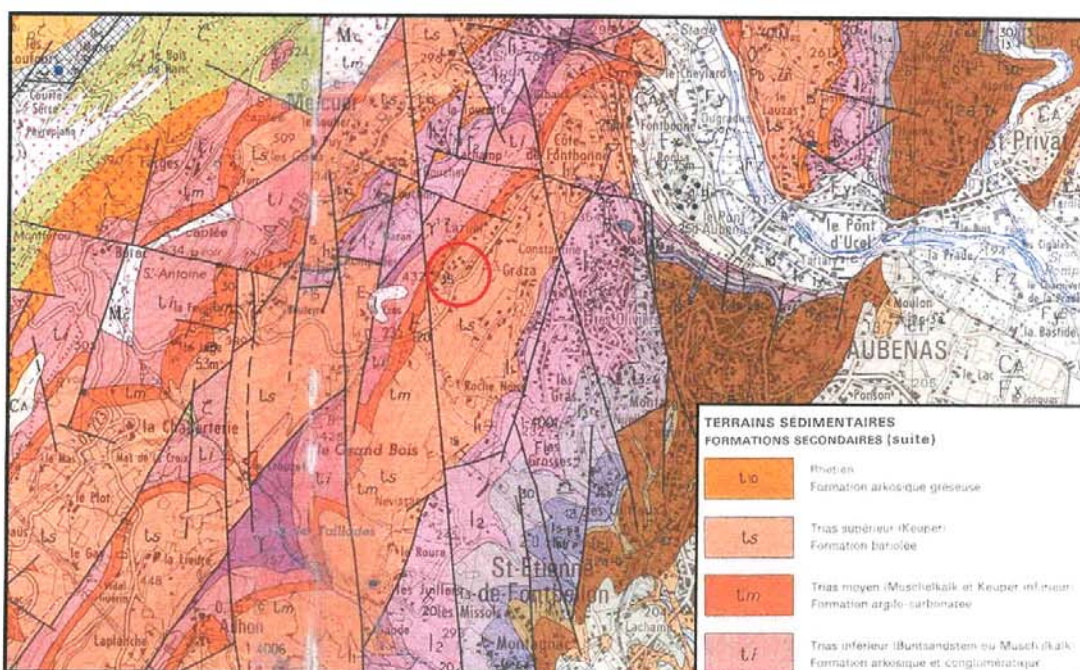
### 3.2.1 - Contexte pédologique, géologique et hydrogéologique

- **Contexte pédologique :**

Compte tenu du choix d'un raccordement au réseau existant pour ce qui concerne les eaux usées, aucune infiltration ne sera réalisée sur la zone du lotissement. De ce fait, aucune étude pédologique n'a été réalisée pour déterminer les caractéristiques des terrains.

- **Contexte géologique :**

La région d'Aubenas s'inscrit dans la partie marginale des Cévennes médianes où le socle antéstéphanien est constitué par des roches cristallophylliennes catazonales (série ardéchoise) au pied desquelles les terrains sédimentaires, essentiellement mésozoïques, forment une zone de transition géomorphologique et structurale vers la vallée du Rhône.



Les collines d'Aubenas se composent d'un substratum gréseux du Trias supérieur orienté SW-NE. Elles constituent un empilement de paraséquences qui, à l'affleurement, montrent une succession de grès arkosiques très grossiers, d'argilites sableuses, de siltites versicolores et de dolomites jaunes ou beiges. Ces dernières se présentent soit en bancs massifs mais irréguliers, soit en nodules isolés ou alignés, voir empilés.

La zone du projet est composée essentiellement d'affleurement de grès grossier, alternant avec des couches argileuses.



• **Contexte hydrogéologique :**

Compte tenu du socle cristallin et métamorphique réputé imperméable, seules les altérites, les zones fissurées, broyées ou mylonitisées, peuvent présenter un caractère aquifères. En effet, on note de nombreuses sources, aux débits souvent modestes, dans les séries discordantes et détritiques du Trias.

### **3.2.2 – Incidences du projet sur les eaux souterraines**

**Impacts de l'aménagement :**

Dégradation possible de la qualité des eaux par pollution accidentelle.

Impact potentiel quasiment nul, du fait :

- des faibles quantités d'eaux météoriques provenant des aires de circulation et de stationnement et potentiellement chargées en matières en suspension, en particules de métaux lourds et hydrocarbures.
- de leur gestion par l'intermédiaire de réseaux de collecte assurant le transfert vers un bassin de rétention où pourront s'opérer les phénomènes de dilution de certaines substances, de décantation et d'assimilation par les sols et la végétation.

**Impacts en phase travaux :**

Fuite de carburants ou d'huile des engins de chantier et infiltration dans les sols jusqu'à la nappe.

### **3.2.3 - Mesures compensatoires ou de réduction**

**En phase travaux :**

- limitation des produits de lessivage en privilégiant les travaux pendant une période de faible pluviosité.
- limitation de l'accès des engins dans le fossé.
- décapage de la terre végétale avant terrassement, limitation du décapage au strict besoin du chantier et végétalisation rapide des talus.
- utilisation de produits prêts à l'emploi ; pas de stockage ou d'installation de fabrication sur site.
- entretien régulier des engins de chantier, équipés de kits de lutte contre une pollution accidentelle.

**A l'état aménagé :**

Assurer l'étanchéité des réseaux de collecte afin de garantir la protection des sols et des eaux souterraines.

### 3.3 – Incidences sur le milieu naturel :

Le terrain du projet constitue l'ancien camping des Pins. Il est constitué de failles peuplées de pins. A noter la présence des anciens sanitaires du camping sur la parcelle du lotissement 2.

#### **3.3.1 – Inventaire**

(cf. annexes)

##### • **Engagements internationaux**

La Directive Habitat Faune Flore, adoptée le 21 mai 1992 par le Conseil des Ministres Européens, vise au maintien de la diversité écologique des habitats naturels, de la flore et de la faune sauvage. Applicable à l'ensemble de l'Union Européenne, cette directive a pour but de constituer un réseau (**Réseau Natura 2000**) représentatif des richesses naturelles de chacun des pays avec obligation de maintenir la biodiversité reconnue.

Le site se trouve à plusieurs kilomètres de la zone Natura 2000 Moyenne Vallée de l'Ardèche et ses Affluents (**FR8201657**). Zone remarquable pour la richesse de sa faune.

##### • **Patrimoine naturel et paysager**

L'inventaire des ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) lancé en 1982 représente un outil de connaissance du patrimoine naturel français. Une ZNIEFF se définit par l'identification scientifique d'un secteur du territoire national particulièrement intéressant sur le plan écologique.

Le projet est concerné par :

##### **ZNIEFF de Type 1 :**

- Ripisylve et lit majeur de l'Ardèche n°0720-4501
- Plateau de Jastres n°0720-4502

##### **ZNIEFF de Type 2 :**

- Jastre et moyenne vallée de l'Ardèche n°0720

**Toutes ces zones sont situées à plusieurs kilomètres du projet.**

(cf. Annexes : Fiche communale synthétique, ZNIEFF...)

### **3.3.2 – Incidences sur le milieu naturel**

#### **Intérêt écologique :**

Le secteur ne révèle pas d'intérêt écologique particulier car il n'abrite que peu d'espèces végétales et l'occurrence aucune plante remarquable : intérêt et sensibilité écologique très faible.

#### **Habitats et espèces :**

Peu d'impacts directs sur le milieu naturel étant donné la nature de l'occupation des sols actuelle : d'une ancienne zone d'activité (camping), le projet aboutira à une autre forme d'anthropisation des lieux.

La réalisation des habitations entraînera la destruction d'habitats et d'espèces sans valeur patrimoniale particulière. La petite faune sera amenée à se déplacer.

### **3.3.3 – Mesures compensatoires ou de réduction**

#### **En phase travaux :**

Les travaux nécessaires à l'aménagement du lotissement ne dépasseront pas les limites de l'emprise.

#### **A l'état aménagé :**

Entretien régulier des espaces verts communs et privés.

### **3.3.4 - Compatibilité avec les schémas de gestion des eaux**

*(cf. documents en annexes)*

- **SDAGE :**

Il existe un schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) sur la région Rhône Méditerranée Corse depuis 1996. Les aménagements conséquents à ce projet de lotissement ont été conçus avec un objectif de compatibilité avec les préconisations de ce document.

Les recommandations édictées par le SDAGE concernent pour ce dossier les thèmes suivants :

**Gestion quantitative de la ressource**

**Gestion qualitative de la ressource**

**Gestion des milieux aquatiques**

**Gestion intégrée**

Les recommandations qui concernent directement le projet sont les suivantes :

- *Tout mettre en oeuvre pour préserver les ressources en eau actuellement exploitées ou non.*
- *Améliorer la qualité des eaux pluviales.*
- *Traiter les eaux de pluie.*
- *Gérer les eaux par temps de pluies : maîtriser les eaux de ruissellement en limitant leur arrivée massive.*

Les réponses apportées par le projet sont :

- La préservation de la ressource en eau grâce aux mesures de protection mises en place (étanchéité des surfaces de roulement, étanchéité de l'assainissement routier, limitation de l'utilisation des produits d'entretien des voiries et de la végétation).
- L'amélioration partielle de la qualité des eaux pluviales, assurée par le stockage dans un bassin de rétention favorisant la décantation.
- La maîtrise des eaux de ruissellement avec stockage dans un bassin de rétention limitant les écoulements sur la base d'un débit de fuite calculé par rapport à la situation initiale.

En conclusion, les mesures prises par le déclarant et exposées dans ce dossier de déclaration, satisfont les préconisations de protection de la qualité des eaux du SDAGE. Ce projet est donc compatible avec ce schéma.

• **SAGE :**

L'Ardèche ne fait pour l'instant pas parti d'un SAGE.

Elle appartiendra au SAGE Ardèche qui est actuellement en cours d'élaboration.

• **Contrat de Rivière**

Le contrat de rivière de l'Ardèche est en cours d'élaboration.

Les priorités poursuivies par ce contrat sont les suivantes :

- Assainissement domestique : **très forte**
- Pollution agricole : **pas prise en compte**
- Pollution souterraine : **pas prise en compte**
- Pollution industrielle : **pas prise en compte**
- Gestion quantitative : **forte**
- Gestion inondation : **moyenne**
- Dynamique fluviale : **moyenne**
- Gestion écologique : **moyenne**
- Gestion paysagère : **moyenne**

Les réponses apportées par le projet sont :

La gestion quantitative des eaux pluviales par des bassins de rétention et des fossés.

Les autres critères fixés par le contrat de rivière ne concernent pas le projet.

## 2. L'EAU PLUVIALE ET LE RISQUE D'INONDATION

### 2.1 Création d'un bassin de rétention (maîtrise d'œuvre)

Sans la réalisation de ces zones de rétention, une crue centennale provoquerait des débordements très importants avant le passage à gué : RD579, tout le quartier de la maison de Mr Issartel, RD104 etc.

De plus, sans ces zones de rétentions le pont des abattoirs ne serait pas suffisamment dimensionné. Il faudrait donc soit le redimensionner soit décharger une partie du débit par un bras de décharge en parallèle du lit du Bourdary.

La réalisation d'au moins 2 zones de rétention apparaît donc impérative.

En ce qui concerne la gestion des eaux pluviales, il apparaît nécessaire d'imposer des normes de rejet pour les nouvelles constructions afin de ne pas augmenter les débits actuels déjà importants.

# 1

## Introduction

Dans le cadre du projet d'aménagement de la zone d'activités de Bourdary, la Communauté de Communes du Pays d'Aubenas-Vals a confié à Safege Environnement le soin d'effectuer une étude hydraulique générale sur le ruisseau du Bourdary dans le département de l'Ardèche.

L'objectif de cette étude peut se résumer ainsi :

- ⇒ Déterminer le fonctionnement hydraulique du Bourdary et notamment l'inondabilité du secteur aval
- ⇒ Proposer des solutions pour améliorer le fonctionnement du ruisseau,
- ⇒ Déterminer les incidences du projet sur les inondations et définir des mesures compensatoires nécessaires,
- ⇒ Définir la carte des zones inondables futures après aménagement,
- ⇒ Donner les éléments nécessaires au volet hydraulique de l'étude d'impact.

Le présent rapport constitue le rapport final comprenant l'hydrologie du bassin versant du Bourdary, les résultats de la modélisation et les propositions de solution.

Figure 2-1 : Situation géographique



## 2.2 Enquête de terrain

### 2.2.1 Recueil photographique

Plusieurs reconnaissances de terrain nous ont permis de prendre connaissance des lieux et d'appréhender le fonctionnement hydraulique du ruisseau du Bourdary.

Ces visites de terrain nous ont permis entre autre :

- ⇒ de repérer les ouvrages existants sous les routes et les maisons : buses, dalots, seuils, murs longitudinaux, ouvrages de régulation,...
- ⇒ d'identifier la nature des bassins versants (limite, occupation des sols, pente),
- ⇒ de caractériser les écoulements : fluvial, torrentiel, zones d'érosion, de dépôt,...
- ⇒ de repérer les secteurs à forte dynamique du lit (mouvement en plan et du profil en long),
- ⇒ de repérer et recueillir les informations sur les crues anciennes et les débordements afin d'apprécier les mécanismes d'inondation (photos),
- ⇒ d'identifier les dysfonctionnements chroniques auprès des riverains et autres,
- ⇒ d'identifier les exigences et les contraintes éventuelles liées à la nature du site,
- ⇒ de déterminer les secteurs à enjeux hydrauliques (libre écoulement des eaux, champ d'expansion des crues,...),

Un **recueil photographique** couleur de la zone d'étude portant sur les ouvrages, la morphologie du ruisseau, les zones d'érosion et de dépôt est reporté en Annexe 1.



## 2.2.2 Topographie de la zone aval

### Relevé des ouvrages

Le relevé des ouvrages sur la zone d'étude a été effectué par le cabinet de géomètres HYDROTOPO. Les **fiches ouvrages** sont fournies en Annexe 2.

### Profils en travers

Une vingtaine de profils en travers a été tirée par HYDROTOPO le long du linéaire de la zone d'étude. Plus ou moins espacés en fonction des complexités hydrauliques rencontrées, les profils en travers que nous avons jugés essentiels pour une bonne représentation du site se répartissent de la manière suivante :

- 2 profils avant le pont de la RD104 pour un linéaire d'environ 200 m ;
- 3 profils entre le pont de la RD104 et le pont de la RD579 pour un linéaire d'environ 250 m ;
- 4 profils entre le pont de la RD579 et le passage à gué pour un linéaire de 350m ;
- 7 profils entre le passage à gué et le pont menant aux abattoirs pour un linéaire d'environ 650 m ;
- 3 profils après ce pont pour un linéaire d'environ 450 m.

Des profils en long de la digue protégeant les abattoirs ainsi que la route RC91 au niveau du passage à gué ont également été relevés.

Le linéaire de ruisseau à modéliser est d'environ 2,5 km. Afin d'obtenir une précision suffisante du modèle, les profils ont été relevés en moyenne tous les 100 m.

L'ensemble de ces levés est raccordé en altimétrie au système IGN69 et en planimétrie au système de coordonnées Lambert.

## 2.3 Approche historique

Aucune station hydrométrique n'étant implantée sur ce ruisseau, il n'existe pas de données de débits disponibles permettant de mesurer les crues antérieures. Cependant, grâce aux témoignages de riverains et habitants de Saint-Etienne de Fontbellon, plusieurs crues ont pu être mises en évidence par le passé.

En **juin 1930**, une crue du Bourdary a été observée à Saint-Etienne de Fontbellon. On note des débordements le long de la RC 91 après un passage à gué et dans les champs situés à l'aval.

En **1958**, on note également une crue avec des débordements similaires.

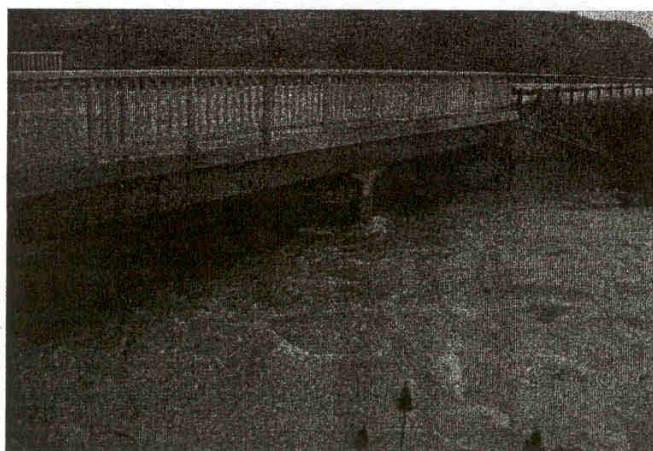
En **1970**, deux crues ont été observées : en septembre et en octobre. Des débordements importants s'étaient produits notamment le long de la RC 91 après le passage à gué ainsi que dans les champs où se trouvent l'actuelle station d'épuration.

Après 1970, le Bourdary a été nettoyé, curé et une digue a été placée le long des champs après le passage à gué dans le but de permettre la culture des champs.

Le **17 Août 2004**, une succession d'orages dans le département de l'Ardèche et notamment dans le Piémont Cévenol a provoqué une montée rapide des eaux des ruisseaux et une crue brusque des rivières. De nombreux dégâts sont à déplorer dans tout le département, routes inondées, coupées ou détériorées par des coulées de boue, passerelles emportées etc... En terme de précipitations, il a été relevé jusqu'à 280 mm en 24h à Antraigues. Sur Aubenas, il est tombé 118 mm en 24h (pluie quasiment décennale).

Sur le ruisseau du Bourdary, des débordements importants à plusieurs endroits ont pu être répertoriés. Une vue en plan du ruisseau accompagné de photos précise ces désordres hydrauliques. (Cf. Annexe 3)

Figure 2-2 : Crue d'août 2004 à Saint-Etienne de Fontbellon

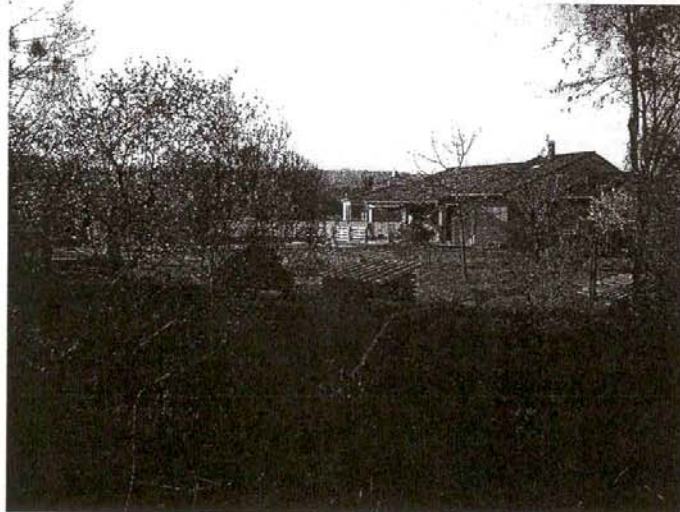


Le **22 Octobre 2005**, des pluies ponctuées d'orages sont générées dans le courant de la nuit dans le département de l'Ardèche. Les cumuls de précipitations sont en général moins élevés que le jour précédent mais des passages très intenses ont été relevés (50 mm/heure). Il a par exemple été mesuré 55 mm en 1 heure à Aubenas, ce qui correspond à une pluie trentennale pour ce pas de temps. Des dégâts matériels sont constatés le 23 au matin.

En ce qui concerne le ruisseau du Bourdary, des débordements à des endroits similaires à la crue de 2004 ont été recensés. Après le passage à gué, la RC91 connaît un ruissellement important jusqu'au lotissement des Onze Mille Vierges.

Entre la RD579 et le passage à gué, on note également des débordements dans des jardins privés en rive gauche (Cf. fiche laisse de crue en Annexe 4 : maison de Mr Issartel).

Figure 2-9 : Débordement en rive gauche avant le passage à gué



## 2.4 Analyse morphodynamique

D'une manière générale, une grande crue modèle et façonne le lit de la rivière pour les crues à venir de fréquence supérieure, donc moins rares. Le fond de talweg façonné par les plus grandes crues est, pour l'essentiel, un héritage de la dernière grande crue. Les formes ainsi modelées (berges sapées, berges érodées, bourrelets et chenaux de crue, épandage sablo-limoneux surélevant la plaine inondée...) déterminent ou contrôlent l'extension des prochaines crues de fréquence supérieure qui se moulent, s'écoulent dans les parties les plus basses, les plus creuses.

En découle la nécessité de bien connaître cette géomorphologie alluviale et torrentielle qui contrôle la dynamique de la crue suivante, des crues à venir.

L'objectif est donc de mieux appréhender l'espace alluvial pour permettre de diagnostiquer le fonctionnement physique de la rivière par tronçon lors des crues.

Plusieurs **secteurs homogènes** peuvent être mis en évidence d'un point de vue morphodynamique. (Cf. carte en Annexe 5)

- ✓ La première zone est située à l'amont, avant la confluence entre le ruisseau de Combegayre et de Graza. Celle-ci est caractérisée par la présence de plusieurs talwegs encaissés récupérant chacun les eaux pluviales de bassins versants urbanisés sur la commune d'Aubenas. Ces bassins étant de surcroît relativement pentus, leur réponse hydraulique sera à priori rapide et violente.
- ✓ La deuxième zone est située entre la RD104b et la RD104. Le Bourdary est moins encaissé et peut être sujet à des débordements dans des champs cultivés. On notera la présence de zones d'expansion dans des vergers en rive droite et gauche juste avant le pont de la RD104. Celui-ci étant d'ailleurs fortement engravé, les risques d'inondation deviennent plus importants.
- ✓ Entre la RD579 et le passage à gué, le ruisseau est peu encaissé et des débordements dans des jardins privés situés en rive gauche se produisent lors des crues. Sur une cinquantaine de mètres avant le passage à gué, un muret en rive droite empêche les inondations du côté de la route.
- ✓ Après le passage à gué, la zone est caractérisée par la présence d'un muret en rive droite et gauche. Celui-ci avait été construit pour éviter les inondations en chenalissant le ruisseau et permettre la culture des champs alentours. Au fur et à mesure des curages, des matériaux ont été déposés derrière le mur formant ainsi un merlon. L'érosion et la poussée de ces matériaux sur le mur ont fini par déstabiliser les fondements et provoquer des effondrements à plusieurs endroits. On notera ainsi la présence de brèches qui laissent le ruisseau inonder les champs lors des crues.

D'une manière générale, il faut retenir que sur toute les zones situées à l'amont du passage à gué, le ruisseau est relativement encaissé. Il n'y donc pas beaucoup de zones de débordement et d'expansion permettant l'amortissement d'une crue. En terme hydraulique, cela se traduit par des montées de crues violentes et rapides lors des épisodes pluvieux intenses. Ce phénomène est en plus aggravé par la présence à l'amont de bassins versants urbanisés et pentus.

## 2.5 Réseau d'eau pluviale

Seule la partie à proximité du centre ville d'Aubenas possède un réseau d'eau pluviale séparatif.

Figure 2-10 : Réseau pluvial



Les autres rejets sont pour la plupart diffus et les constructions déversent directement leurs eaux pluviales dans le Bourdary ou dans les réseaux unitaires. Il n'y a pas d'ouvrage de rétention collectif de type bassin de rétention.

## Etude hydrologique

### 3.1 Description des bassins versants

#### 3.1.1 Caractéristiques générales

Situation :

Le haut de la commune d'Aubenas est situé à une altitude de 373 m et le bas de la zone d'étude situé à proximité de la station d'épuration est à une altitude de 168 m.

Géologie :

En ce qui concerne la nature du sol, sur la partie amont au niveau de la commune d'Aubenas, il s'agit d'un substrat de type métamorphique à granitique qui présente une capacité d'infiltration moyenne.

Sur la partie aval au niveau de la confluence avec le Font Rome, il s'agit d'un sol de type plutôt alluvionnaire.

#### 3.1.2 Découpage en sous-bassins versants

Le bassin versant du Bourdary a été découpé en sous-bassins versants à partir de la carte IGN (1/25000), des études de terrain et des données collectées dans l'étude générale des bassins versants d'Aubenas réalisée par GEO SIAPP.

Figure 3-1 : Délimitation des sous bassins versants



Les caractéristiques des différents sous bassins versants ont été mesurées à partir de la carte IGN au 1/25000.

Caractéristiques physiques :

- ✓ Superficie (ha)
- ✓ Longueur du plus long chemin hydraulique : L (m)
- ✓ Pente moyenne (%)

BV	Superficie (ha)	L (m)	Pente moyenne (%)
1	138	2070	6,8
2	152	2981	4,4
3	116	2540	8,2
4	68	1150	3,5
5	27	1300	2,3
6	38	1130	0,4
7	9	500	1,4
8	13	780	0,2
9	47	850	0,7
<b>BV amont RD104</b>	474	4310	4,2
<b>BV au niveau du gué</b>	511	4910	3,8
<b>BV général</b>	609	5870	3,3

Tableau 3-1 : Caractéristiques physiques des bassins versants

Le bassin "**BV amont RD104**" correspond à l'ensemble formé par les bassins 1 à 4. Il s'agit du bassin versant qui sera utilisé en entrée de modèle hydraulique.

Le bassin "**BV au niveau du gué**" correspond à l'ensemble formé par les bassins 1, 2, 3, 4, 5 et 7. Il s'agit d'un bassin versant qui sera utilisé à un point de calcul intermédiaire du modèle.

Le bassin "**BV général**" correspond à l'ensemble de tous les sous-bassins versants. Il s'agit du bassin versant total de la zone d'étude. La superficie est de 6,09 km<sup>2</sup>.



## 3.2 Données pluviométriques

### 3.2.1 Contexte général

Le climat de l'Ardèche est relativement varié, peut-être un des plus variés de France. De part sa situation géographique (100 km de la Méditerranée et 400 km de l'Atlantique), l'Ardèche subit des influences climatiques à la fois méditerranéennes et océaniques.

Dans les régions du Bas Vivarais et des Cévennes, où se situe la zone d'étude, les traits méditerranéens dominent nettement : été chaud, avec de longues périodes sèches, interrompues par des manifestations orageuses parfois violentes ; automne marqué par des pluies abondantes, souvent en octobre notamment sur les Cévennes; hiver en général sec et doux, avec très peu de neige; printemps assez bien arrosé, surtout en avril.

En ce qui concerne les **précipitations** dans le département de l'Ardèche, l'intensité des pluies automnales peut prendre un caractère exceptionnel. Ainsi, le matin du 22 septembre 1992, il a été recueilli plus de 300 mm d'eau en moins de 4 heures, dans les vallées cévenoles, de Sablières à Pereyres. De même, il est tombé 266 mm sur Privas dans la nuit du 30 septembre au 1er octobre 1990, et 372 mm aux Vans dans la nuit du 2 au 3 novembre et la matinée du 3 novembre 1989, ainsi que les 600 mm entre le 20 et le 21 septembre 1980 à Saint Etienne de Lugdarès.

### 3.2.2 Données pluviométriques disponibles

La **station d'Aubenas** donnant des informations au pas de temps journalier a été sélectionnée pour sa représentativité de la zone d'étude.

Pour des données à pas de temps inférieur, nous avons collecté des données de la **station de Lanas** située à une dizaine de kilomètres au sud d'Aubenas. (Cf. Annexe 6 sur la localisation des postes météorologiques dans le département de l'Ardèche).

Cette station est la seule station dans le département de l'Ardèche ayant suffisamment de données pour réaliser des ajustements statistiques à des pas de temps inférieurs à la journée et à l'heure. La station d'Aubenas ne disposant pas d'une assez grande période de collecte de données pour les pas de temps faibles, il est impossible d'en extraire des ajustements statistiques fiables (source : Centre départemental de Météo-France de l'Ardèche).

## 6.2 Gestion des eaux pluviales

### 6.2.1 Principe

Afin de limiter les rejets directs d'eaux pluviales dans le Bourdary, deux types de solutions sont à envisager :

- ✓ Une interception directement à la source pour les nouvelles constructions (ouvrage de rétention local pour toute nouvelle construction).
- ✓ Des rétentions à une échelle plus globale sur des quartiers existants et urbanisés.

### 6.2.2 Gestion sur les constructions futures

Les **contraintes actuelles de rejet d'eaux pluviales** imposées par les communes sont les suivantes :

#### Aubenas :

La commune vient récemment d'imposer un débit de rejet de **80 l/s/ha** pour les nouvelles constructions importantes. Le volume de rétention est calculé de la manière suivante :  $S_{\text{imperméabilisée}}^2 / S_{\text{totale}} * 50$ . Le dimensionnement est réalisé pour une pluie centennale.

#### Saint-Etienne de Fontbellon :

Aucune contrainte sur les rejets d'eaux pluviales n'est imposée.

#### Préconisations :

Dans le futur, l'imperméabilisation croissante provoquera une augmentation des débits de crue du Bourdary (5 m<sup>3</sup>/s pour le débit décennal soit près de 20 %, Cf.3.7). Cela signifie que des précautions devront être prises afin de limiter les apports futurs.

#### Pour la commune d'Aubenas :

Le débit de rejet imposé par commune (80 l/s/ha) apparaît parfaitement adapté pour une pluie centennale. Idéalement, il faudrait appliquer ces contraintes de rejet à toutes nouvelles constructions y compris les particuliers.

#### Pour la commune de Saint-Etienne de Fontbellon :

Des contraintes de rejet d'eaux pluviales doivent être imposées pour les nouvelles constructions. Les normes pourront être similaires à celles de la commune d'Aubenas.

## 6.2 Gestion des eaux pluviales

### 6.2.1 Principe

Afin de limiter les rejets directs d'eaux pluviales dans le Bourdary, deux types de solutions sont à envisager :

- ✓ Une interception directement à la source pour les nouvelles constructions (ouvrage de rétention local pour toute nouvelle construction).
- ✓ Des rétentions à une échelle plus globale sur des quartiers existants et urbanisés.

### 6.2.2 Gestion sur les constructions futures

Les **contraintes actuelles de rejet d'eaux pluviales** imposées par les communes sont les suivantes :

Aubenas :

La commune vient récemment d'imposer un débit de rejet de **80 l/s/ha** pour les nouvelles constructions importantes. Le volume de rétention est calculé de la manière suivante :  $S_{\text{imperméabilisée}}^2 / S_{\text{totale}} * 50$ . Le dimensionnement est réalisé pour une pluie centennale.

Saint-Etienne de Fontbellon :

Aucune contrainte sur les rejets d'eaux pluviales n'est imposée.

#### **Préconisations :**

Dans le futur, l'imperméabilisation croissante provoquera une augmentation des débits de crue du Bourdary (5 m<sup>3</sup>/s pour le débit décennal soit près de 20 %, Cf.3.7). Cela signifie que des précautions devront être prises afin de limiter les apports futurs.

Pour la commune d'Aubenas :

Le débit de rejet imposé par commune (80 l/s/ha) apparaît parfaitement adapté pour une pluie centennale. Idéalement, il faudrait appliquer ces contraintes de rejet à toutes nouvelles constructions y compris les particuliers.

Pour la commune de Saint-Etienne de Fontbellon :

Des contraintes de rejet d'eaux pluviales doivent être imposées pour les nouvelles constructions. Les normes pourront être similaires à celles de la commune d'Aubenas.

En ce qui concerne le projet de la zone artisanale située sur la commune d'Aubenas, il faudra veiller à ce que le débit de rejet respecte la norme de 80 l/s/ha. L'utilisation de techniques alternatives est vivement conseillée. Elles seront à concevoir en fonction du projet d'aménagement.

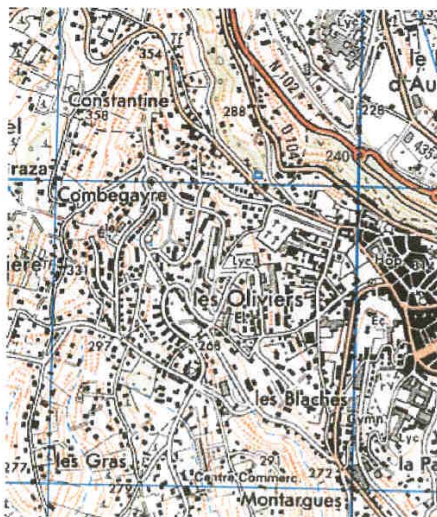
### 6.2.3 Gestion sur les constructions existantes

En ce qui concerne les constructions existantes, pas ou peu d'ouvrages de rétention ont été réalisés. Cela signifie que les eaux pluviales des quartiers urbanisés se déversent directement dans le Bourdary sans rétention. L'idée est donc de limiter les apports des zones les plus urbanisées afin d'amortir les débits de pointe du Bourdary. En créant des bassins sur ces zones, il serait possible d'écarter une partie des rejets pluviaux.

En analysant de plus près, on s'aperçoit que les rejets sont pour la plupart diffus et les constructions déversent directement leurs eaux pluviales dans le Bourdary ou dans les réseaux unitaires. Il n'y a pas d'ouvrage de rétention collectif de type bassin de rétention ce qui peut s'expliquer par le terrain rendu difficile par les pentes abruptes.

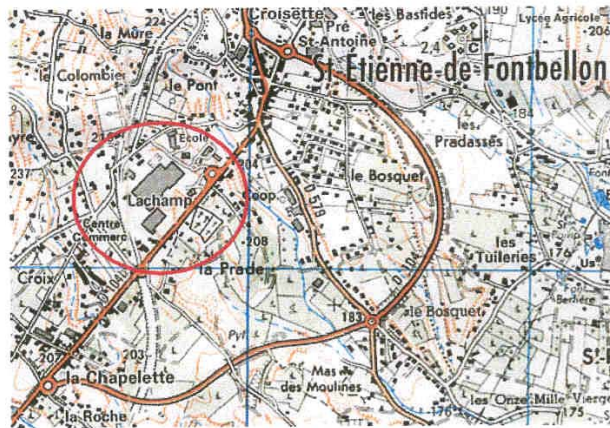
Certaines zones peuvent tout de même être sujettes à la réalisation d'une rétention :

- **Quartier des Oliviers** : situé sur le haut de la commune d'Aubenas, ce quartier est très urbanisé et possède un réseau séparatif. La commune a pour projet la création d'un bassin de rétention.



Les débits de rejet sont importants selon l'endroit où l'on place le bassin. Seule une topographie et une étude de terrain local permettrait de positionner un bassin précisément et donc d'estimer la surface collectée. La modélisation d'un bassin de rétention dans ce quartier est donc difficile sans données complémentaires.

- **Centre commercial Leclerc** : situé sur la commune de Saint-Etienne de Fontbellon, cette zone comporte une surface imperméabilisée importante (environ 7 ha). En fonction des réseaux existants, de la place disponible et la topographie, il serait intéressant de réaliser un ouvrage de rétention qui pourrait être situé à l'aval de la RD104b par exemple.

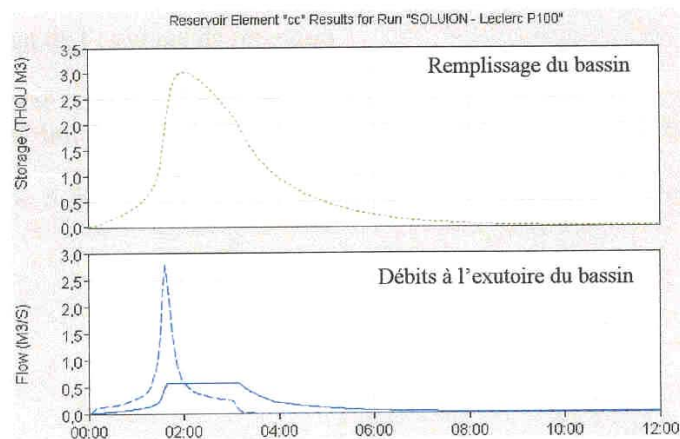


#### Caractéristiques de la zone :

La surface collectée est d'environ 7 ha. Le débit de pointe à l'exutoire pour une pluie centennale est de  $2,8 \text{ m}^3/\text{s}$ .

#### Dimensionnement de l'ouvrage de rétention :

En prenant comme référence un débit de fuite de  $80 \text{ l/s/ha}$ , le débit de fuite pour la surface totale est de  $0,560 \text{ m}^3/\text{s}$ . Une rétention de  $3\,000 \text{ m}^3$  permettrait d'écrêter la zone et de diminuer le débit de pointe de  $2,2 \text{ m}^3/\text{s}$ .



#### Légende :

- ..... Courbe de stockage du bassin
- - - Débit avant la réalisation de la rétention
- Débit après la réalisation de la rétention

- **Quartier du Bosquet** : situé sur la commune de Saint-Etienne de Fontbellon, ce quartier fait partie du sous bassin versant n°5. Il déverse ses eaux pluviales au niveau du passage à gué, un des points de débordement du Bourdary. Une zone de rétention peut être créée juste en amont de la RD104.

Figure 6-2 : Localisation de la zone de rétention possible en amont de RD104



#### Caractéristiques de la zone :

La surface totale collectée avec un ouvrage de rétention placé comme indiqué précédemment est d'environ 16,7 ha. La surface urbanisée est de 6,7 ha.

Le débit de pointe à l'exutoire pour une pluie centennale est de  $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

#### Dimensionnement de l'ouvrage de rétention :

En prenant comme référence un débit de fuite de 80 l/s/ha, le débit de fuite pour la surface totale est de  $1,33 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Une rétention de  $3\,000 \text{ m}^3$  permettrait d'écarter la zone et de diminuer le débit de pointe de  $2,2 \text{ m}^3/\text{s}$ .

## 6.3.2 Examen de l'efficacité des sites proposés

### 6.3.2.1 Zone des Grosses

Cette zone est située sur le **ruisseau de Graza**, affluent du Bourdary, à l'aval des secteurs de Roche Noire et des Gras. Elle récupère les eaux pluviales du sous bassin n°1 et d'une partie du sous bassin n°3. Il s'agit de la zone de rétention potentiellement la plus importante pour le ruisseau du Bourdary.



La zone est propice à la réalisation d'une rétention pour plusieurs raisons :

- la zone est encaissée en fond de talweg, ce qui évite les débordements ;
- la pente est faible ;
- le volume potentiellement utilisable est important ;
- il n'y a pas d'habitations à proximité ;
- l'incidence paysagère est faible compte tenu de l'encaissement important.

Nous estimons le volume de rétention à 70 000 m<sup>3</sup>. L'estimation est faite à partir de la carte IGN au 1/25000 et de l'étude du terrain. Une topographie complémentaire est nécessaire afin d'évaluer le volume disponible plus précisément.

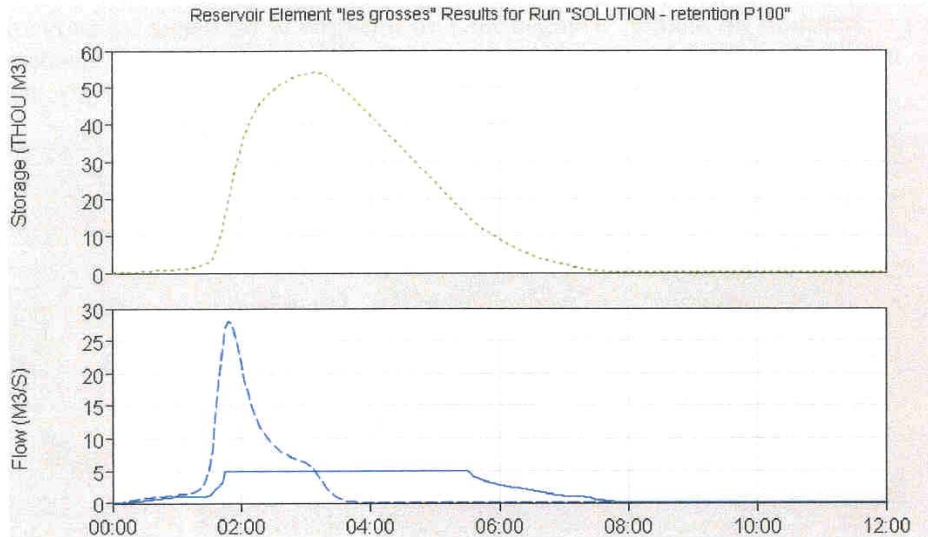
#### **Résultats de la modélisation :**

Les ouvrages de ce type sont dimensionnés pour la crue centennale.

La surface totale collectée est de 202 ha.

Débit de pointe centennial estimé par HEC-HMS :  $Q_{100} = 28 \text{ m}^3/\text{s}$

Pour un débit de fuite fixé à  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ , le volume de rétention est de  $55\,000 \text{ m}^3$ . On voit très bien l'écrêtement réalisé sur le graphique suivant.



**Légende :**

- ..... Courbe de stockage de la zone de rétention
- - - Débit avant rétention
- Débit après rétention

### **Impact de la zone des Grosses sur les débits de pointe du Bourdary :**

Tableau 6-1 : Impact sur les débits de pointe centennaux

BV	Q100 actuel (m3/s)	Avec rétention des Grosses (m3/s)
BV amont RD104	68	45
BV gué	69	47
BV general	73	50

L'impact de la zone des Grosses est très important sur les débits de pointe du ruisseau de Graza :  $- 23 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### **Commentaire :**

Le volume de rétention potentiel est important pour cette zone (environ  $70\,000 \text{ m}^3$  selon notre estimation). **Cela permet d'écrêter efficacement toute la zone collectée sur le ruisseau de Graza.**



## Synthèse des solutions proposées

Le principe proposé consiste en une **gestion globale** du bassin versant du Bourdary. Un seul aménagement ne permettrait pas de traiter tous les problèmes hydrauliques du ruisseau. C'est pourquoi une **association de différents aménagements** sont donc proposés pour limiter les crues du Bourdary :

- Gestion des eaux pluviales sur les constructions existantes et futures ;
- Gestion des débits de crue du ruisseau avec des zones de rétention ;
- Aménagement aval du Bourdary.

La réalisation de zones de rétention apparaît indispensable pour traiter les volumes importants mis en jeu (plus de 300 000 m<sup>3</sup> pour une crue centennale). Ces zones, situées sur les bassins versants amont, permettent de réduire la vulnérabilité d'une grande partie des sous bassins versants à l'aval.

**Pour la crue centennale**, les débits de pointe au passage à gué sont les suivants :

	Q100 actuel	Q30 actuel	Avec 2 rétentions	Avec 3 rétentions
BV gué	73 m <sup>3</sup> /s	45 m <sup>3</sup> /s	39 m <sup>3</sup> /s	35 m <sup>3</sup> /s

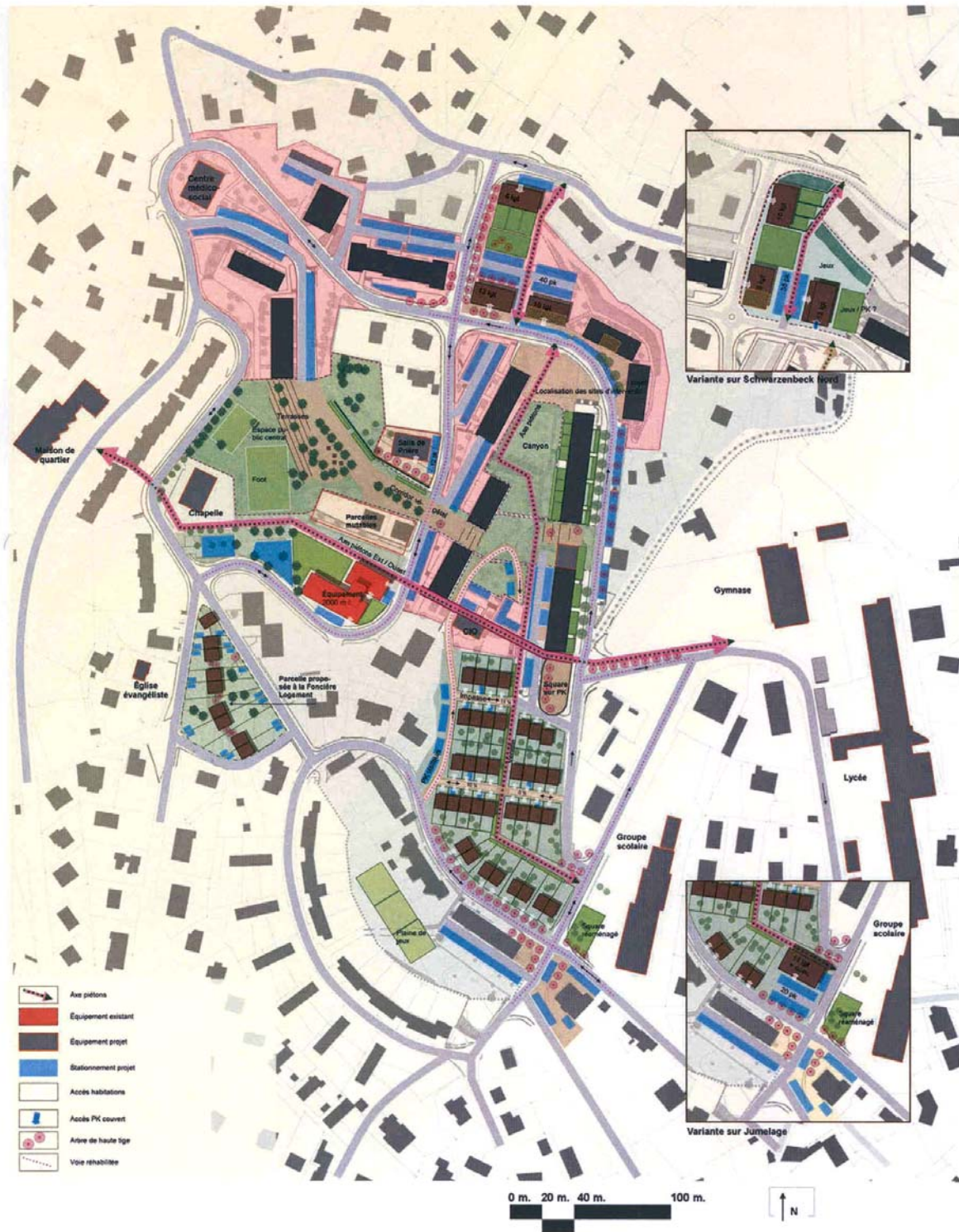
Avec 2 ou 3 zones de rétentions, une crue centennale aura des effets inférieurs à une crue trentennale de l'état actuel (pour mémoire la crue d'octobre 2005 était trentennale). Cela signifie que :

- ✓ En amont du passage à gué, si des débordements se produisent, ils seront mineurs.
- ✓ A l'aval du passage à gué, les débordements dans les champs dans lesquels doit s'implanter la future ZA étaient importants. Grâce à une extension du lit majeur du Bourdary, ces débordements seront évités. Cela permettra l'implantation de la future ZA et la protection du quartier Saint Pierre existant.

### 3 P.R.U. LES OLIVIERS

#### 3.1 - Un quartier durable

Plan projet échéance 2011



## 3.2 - La gestion des eaux pluviales pour le fonctionnement du parc urbain

A.N.R.U.

### QUARTIER DES OLIVIERS

Projet d'une Cuve de récupération pluvial et arrosage des Espaces Verts

#### • Récupération des eaux de toiture

- Immeuble : 400 m<sup>2</sup>
  - Lotissement : 1.800 m<sup>2</sup> (en trop plein des cuves individuelles)
- Total : 2.200 m<sup>2</sup>.

#### • Moyenne hivernale : 670 mm (du 15 Septembre au 15 Avril).

Soit : 1.474 m<sup>3</sup> ramenés à 1.300 m<sup>3</sup> (récupération d'eaux pluviales pour les cuves de particuliers).

Ce « stockage maximal » peut être positionné sur l'aire de jeu (tube avec âme acier de 2,00 m de diamètre).

#### • Surface d'espaces verts à arroser

- Espace public central : 4.400 m<sup>2</sup>
  - Canyon : 1.000 m<sup>2</sup>
  - Plaine de jeux : 2.000 m<sup>2</sup>
- Total : 7.400 m<sup>2</sup>

⇒ Hypothèse 1 :

Pour des plantations « méditerranéennes » au 2/3 et prairie/gazon au 1/3, on obtient un besoin mensuel de **38 mm** sur 7 mois de l'année.

Sur cette hypothèse, une cuve de **800 m<sup>3</sup>** assure l'arrosage des espaces verts.

⇒ Hypothèse 2 :

Pour la répartition suivante plus défavorable en terme de consommation d'eau :

- 60 % de prairie/gazon,
- 40 % de plantations « méditerranéennes ».

Le besoin mensuel passe de **50 mm** et une cuve de **1.300 m<sup>3</sup>** devient nécessaire.

## • Estimation financière

### ↳ Frais fixes :

#### ✓ Pompage

2 pompes immergées de 60 m<sup>3</sup>/h avec regard clapet-vanne / équipement électrique / télésurveillance / armoire électrique / ballon de surpression.

Montant HT : 40.000 €

#### ✓ Réseaux

- 450 ml de conduite de refoulement principal Ø 125 mm
- 200 ml de conduite de refoulement secondaire Ø 100 mm, avec système d'aspersion et de diffusion
- 200 ml de conduite gravitaire Ø 200 mm PVC

Montant HT : 110.000 €

### ↳ Frais variables :

#### ✓ Stockage

##### ⇒ Hypothèse 1 :

Cuve enterrée de 800 m<sup>3</sup> de stockage

Montant HT : 300.000 €

##### ⇒ Hypothèse 2 :

Cuve enterrée de 1.300 m<sup>3</sup> de stockage

Montant HT : 500.000 €

Montant total HT Hypothèse 1 - Cuve de 800 m<sup>3</sup> :

450.000 €

Montant total HT Hypothèse 2 - Cuve de 1.300 m<sup>3</sup> :

650.000 €



## **LA COTIERE – BEYNOST (01)**

**Gestion des eaux pluviales :  
Prévention des inondations,  
articulation des solutions  
L'assainissement pluvial à  
Beynost (Ain)**

---

Jean-Luc VERJAT, *Burgeap*



# ***La COTIERE – BEYNOST (01)***

## ***Gestion des eaux pluviales : prévention des inondations – Articulation des solutions***

### ***L'assainissement pluvial à Beynost***

---

**Jean-Luc VERJAT, Burgeap**

#### **Un nouveau guide de référence pour l'assainissement**

Les méthodes de conception des systèmes d'assainissement avaient donné lieu à une "instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations" diffusée en 1977.

Depuis lors, de nombreuses évolutions sont intervenues. Elles sont liées non seulement au développement de l'urbanisation, aux avancées dans la connaissance des données (par l'observation des phénomènes), aux progrès des outils mis à disposition ainsi qu'aux techniques mises en œuvres, mais aussi à la nécessité de maîtriser les pollutions par temps sec et la prise de conscience de la quantité et de la qualité des eaux par temps de pluie.

C'est pourquoi un nouvel ouvrage de référence a été édité en 2003 pour apporter aux intervenants dans la conception de l'assainissement des éclairages essentiels à l'accomplissement de leur mission : le guide "La ville et son assainissement : principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau".

L'aménagement des bassins versants naturels amont aux réseaux, la prise en compte des contraintes topographiques, ou encore liées à l'urbanisation et à la présence de grandes infrastructures sont aujourd'hui des réalités permanentes des collectivités. L'urbanisme et les méthodes d'assainissement pluvial de la ZAC des Grandes Terres ont su mettre en application des principes préconisés par ce nouveau guide technique, qui apparaissent dorénavant comme incontournables lors de la conception de l'assainissement de tout projet urbanistique, et tout spécialement intégré en zone urbaine.

#### **Quelques pistes de réflexion essentielles**

La maîtrise du ruissellement, comme la qualité du milieu naturel, nécessite une approche globale du cycle de l'eau qui intègre l'ensemble des paramètres. Elle doit prendre en compte les relations entre l'amont et l'aval, mais aussi entre le système hydraulique et les milieux naturels.

L'approche globale doit donc appréhender à la fois la problématique de l'ensemble du bassin versant et celle du système d'assainissement, tout en les intégrant dans l'urbanisation.

Un des premiers aspects du système d'assainissement concerne les inondations qui peuvent se manifester sur le réseau hydrographique naturel, débordements de rivières ou de simples talwegs, coulées de boue... Il s'agit bien là de la prise en compte des éléments donnés par la topographie et l'hydrographie, éventuellement aggravés par l'intervention humaine (imperméabilisation, pratiques culturelles,...). Cette prévention est prioritaire dès l'élaboration de tout projet (ou document d'urbanisme dans son volet assainissement).



## **La ZAC des Grandes Terres à Beynost (Ain)**

Beynost est située à une vingtaine de kilomètres à l'Est de Lyon, dans la vallée du Rhône, en contrebas de la cote de la Dombes.

A la suite des violents événements pluvieux de 1995, la collectivité a pris conscience du risque inondation sur la ville de Beynost et a choisi alors d'entreprendre, sur le conseil de la DDAF de l'Ain, toutes les études et travaux nécessaires à une refonte de l'assainissement pluvial communal dans son ensemble :

- l'aménagement des bassins versants amont et du réseau hydrographique dans la cote,
- l'intégration de ces apports modulés dans le réseau urbain, en incluant les apports urbains actuels et à venir,

la volonté d'avoir recours à des techniques innovantes, alternatives à l'assainissement « tout au réseau » traditionnel.

La création d'un nouveau centre-ville, la ZAC des Grandes Terres, au cœur de secteurs déjà urbanisés, posait la problématique de l'intégration de nouveaux débits dans un système déjà bien congestionné, tant en capacité d'évacuation (pentes, grandes infrastructures : A43, VF Lyon-Genève, RN84), qu'en capacité de stockage (milieu urbain, contrebas de cote).

### **Quand l'urbanisme s'adapte aux contraintes de l'assainissement...**

- Le schéma d'assainissement pluvial initial, basé sur des principes d'assainissement classiques, a été écarté après les pluies de 1995.
- Un nouveau schéma d'assainissement, sur la base cette fois d'un niveau de protection maximal calqué sur ces épisodes pluvieux de 1995, faisait appel à des techniques alternatives avec réorganisation des espaces collectifs. Ce schéma a été une nouvelle fois abandonné devant l'impossibilité, malgré l'effet des différentes techniques utilisées, d'évacuer les débits résultants vers l'aval.
- La décision de la collectivité et de l'aménageur a été alors de dédensifier l'urbanisme de la ZAC. Le schéma d'urbanisme a ainsi été « refondu » afin de réduire l'imperméabilisation des sols, mais aussi de libérer des espaces publics pour l'installation de dispositifs alternatifs. Le recours à l'infiltration et à l'injection d'une partie des eaux permettait aussi d'augmenter les capacités d'évacuation.

### **Niveaux de service**

La pluie du 8 août 1995, particulièrement exceptionnelle du fait, non pas uniquement de son intensité (105 mm en 45 minutes), mais aussi de ses conséquences désastreuses (inondations, érosions et dépôts alluviaux), a fortement marqué les mémoires beynolanes. C'est pourquoi la municipalité a demandé de concevoir le système d'assainissement pluvial du projet sur les bases de la pluie enregistrée ce jour-là.

Ainsi, pour le projet des Grandes Terres, le niveau maximal de risque choisi correspond à la pluie enregistrée le 8 août à la station Météo-France de l'aéroport de Satolas de 80 mm en 1 heure. Ce niveau de protection maximal est agrémenté de niveaux de services intermédiaires :

- pluies faibles : eaux invisibles,
- pluies moyennes (période de retour d'environ 2 ans) : rétention,
- pluie forte (la pluie de projet) : rétention et inondation contrôlée,

- pluie exceptionnelle : transparence des ouvrages et convergence des eaux de ruissellement excédentaires vers les espaces de rétention, les parkings sur les lots et la voirie.

Pour la définition de ces seuils et des niveaux de service, il est nécessaire de garder à l'esprit qu'il peut exister un évènement pluvieux encore plus important que la pluie exceptionnelle connue, si forte soit-elle. Les ouvrages doivent donc toujours conserver une certaine transparence aux ruissellements.

Nous noterons en conclusion que la définition des seuils séparant les niveaux de service (exprimés en période de retour), et donc le choix du niveau de risque accepté pour la collectivité, reste toujours une décision politique, basée sur le conseil du bureau technique.

### **Principes retenus**

L'assainissement de la ZAC des Grandes Terres est conditionné par l'application de quelques principes incontournables comme la déconnexion des eaux pluviales du réseau, la limitation de l'imperméabilisation, la rétention et l'infiltration des eaux, ... Les eaux usées, en réseau séparatif, rejoignent la station d'épuration intercommunale. Les eaux pluviales de voiries sont évacuées par le réseau pluvial communal existant, tandis que les eaux pluviales des lots et espaces collectifs sont traitées de façon autonome. Il est ainsi nécessaire d'avoir une vision globale de l'aménagement et d'en faire ressortir des espaces partagés afin d'augmenter l'espace des zones inondables et de diminuer en conséquence les risques inhérents aux évènements exceptionnels.

Les principes retenus sont les suivants :

- valoriser au maximum le système d'assainissement existant en évacuant les eaux de voirie vers le réseau communal existant ;
- favoriser l'infiltration pour l'assainissement des secteurs les plus hauts en délimitant une zone d'assainissement pluvial autonome avec puits d'infiltration, tranchées de rétention-infiltration, rétention sur les espaces verts ;
- favoriser l'injection dans les alluvions du Rhône dans les secteurs bas, avec la réalisation de 24 forages d'injection équipés de dispositifs de traitement de ces eaux avant leur injection en nappe ;
- favoriser toutes les techniques de rétention diffuse sur les lots et les espaces collectifs, avec l'utilisation de tranchées, puits, bassins enterrés, revêtements poreux, chemins, ... ;

diriger les inondations vers des sites moins vulnérables avec une mise en forme paysagère pour le stockage de ces eaux inondantes.

### **Traduction paysagère des solutions retenues**

Chaque territoire organisé par l'urbanisme devrait pouvoir recevoir, retenir et disperser ses eaux de pluie sur le site, sans faire appel à une évacuation lointaine : la pluie doit être gérée en premier lieu sur son site de production.

En terme de cycle de l'eau pour les surfaces plantées, cette contrainte se rapproche en fait d'une simple gestion écologique. En terme de création paysagère et d'organisation de l'espace, notre réflexion a abouti sur le précepte essentiel de montrer volontairement cette gestion technique des eaux de ruissellement. Prenant comme principe que la sécurité est liée à un risque progressif pour lequel personne n'est surpris lors de son évènement, nous avons proposé que tous les aménagements destinés à gérer ces eaux pluviales soient visibles et concourent directement à l'organisation du site. Cette lisibilité d'un phénomène possible crée sa propre information continue. Ces aménagements vont prendre de multiples formes selon leur situation dans le nouveau quartier, la disponibilité des surfaces plantées proches, la vocation des espaces collectifs ou encore l'existence d'un relief.

## **Les aménagements principaux**

### ***Le jardin des Plantées***

De forme triangulaire, cet espace présente une faible pente générale de l'ordre de 3 % et correspond à un jardin public de détente. Inscrits dans cette faible pente, trois murets structurent l'espace à la façon de terrasses placées en promontoires successifs. De faible hauteur (environ 70 cm à leur pointe), ils délimitent en fait des zones inondables directement reliées au système d'infiltration par puits. Composées de graviers filtrants, ces terrasses sont traitées à la façon de prairies sèches par l'emploi des graminées. Les cheminements y sont parallèles à la pente pour guider les eaux le plus calmement possible. Le cheminement principal, bordé de plantations arbustives est accompagné longitudinalement par une bordure drainante constituée de graviers à ciel ouvert. Ce système de récupération des eaux s'évacue par un drain inférieur relié aux tranchées d'infiltration situées sous les cheminements. Un principe de redent des fonds de tranchées assure une capacité optimale et une homogénéité de l'ensemble.

### ***Le square***

C'est la zone centrale qui correspond dans l'organisation du quartier à une véritable place de village réservée aux piétons. Placée sur le chemin des écoles, elle est un point particulier de rencontres et de manifestations de détente. Elle est située à la cassure de terrain et sert de liaison axiale entre le nouveau centre et le bourg ancien. Avec près de 4 mètres de dénivelée, sa situation autorise les vues perspectives hautes et basses sur le nouveau quartier. Son centre est un espace de pelouse d'environ 400 m<sup>2</sup> traité en creux à la façon d'un amphithéâtre placé à contre pente du site. Le large plan incliné de cette pelouse inondable vient buter contre les maçonneries ouvragées de deux terrasses symétriques calées en léger surplomb. Une troisième terrasse belvédère leur sert de liaison tout en devenant le point focal de la perspective du mail central du quartier. Ces deux terrasses jumelles sont en fait des bassins de rétention à débit limité dont la "montée" en eau se réalise graduellement, d'abord en inondant sa constitution en gravier puis en la submergeant progressivement, marche par marche. La capacité de chaque terrasse est d'environ 100 m<sup>3</sup>, elles recueillent les eaux de toitures des deux complexes immobiliers situés sur les parcelles voisines amont. Le bassin central est quant à lui, une surverse d'équilibre des 6 forages d'injections auxquels aboutissent les débits de fuite des terrasses amont, les eaux pluviales d'une partie des parcelles voisines aval et celles du square lui-même.

### ***La fontaine***

La fontaine elle-même est en fait un élément factice de notre gestion des eaux pluviales mais nécessaire pour sa présence vivante et agréable en ville. La fontaine présente une eau ruisselante depuis un plateau surélevé, placé au-dessus de l'œil du promeneur, permettant d'en avoir un maximum d'effet dynamique. L'emplacement de la fontaine n'est pas neutre car elle est placée au-dessus d'un cuvelage enterré. Ce cuvelage de 100 m<sup>3</sup> correspond à un bassin de tamponnement des débits en provenance du mail central et d'une partie des 2 parcelles voisines amont, avant leur injection en nappe dans 8 forages situés sous la voirie d'accès principale. Ce dispositif autorise de plus la décantation des eaux à injecter et le contrôle du colmatage des ouvrages d'injection.

### ***La place ronde du bourg***

Cœur du futur centre-bourg de Beynost, par son emplacement volontaire sur la route nationale actuelle, la grande place ronde sera une vitrine commerçante et un lieu de service pour tous les habitants. Sa situation au centre d'un espace quasi horizontal impliquait un travail en excavation pour contenir les volumes à infiltrer. Toujours déterminé à montrer les possibilités d'inondation de ses surfaces, le projet a proposé des espaces à double visage.

Placés en contre-point des zones de stationnement, les deux espaces plantés s'inscrivent en demi-amphithéâtres pour offrir une continuité du plan du trottoir périphérique. Depuis les façades commerçantes, l'espace sera donc largement ouvert et visible alors que depuis la voirie, celui-ci reste dissimulé. Cette disposition permet de conforter la différenciation des espaces entre carrefour automobile et place commerçante. Elle gère ainsi naturellement la sécurité des piétons. Les ouvrages hydrauliques sont traités de façon volontaire et en échelle avec leur rôle vis à vis des différents niveaux de service. La végétation qui borde les fonds en galets simule une berge sèche pour en rappeler cette fonction. Ce dispositif recueille, tamponne et infiltre les eaux pluviales de la parcelle attenante, tandis que les eaux de la parcelle symétrique sont évacuées vers 3 forages d'injection sous le parking de la future galerie commerciale.

### **La pluie : une ressource urbaine**

La nouvelle ZAC des Grandes Terres a été inaugurée le 06 juillet 2002 ... sous la pluie.

Notre approche de l'assainissement pluvial de la nouvelle ZAC des Grandes Terres à Beynost, volontairement intégrée à l'urbanisme, a permis de confirmer certaines règles et principes aujourd'hui incontournables et préconisés par le nouveau guide technique, et notamment :

- quelque soient les contraintes pour l'aménagement d'un site, des solutions techniques adaptées sont toujours réalisables, si tant est que la volonté du maître d'ouvrage de les réaliser existe ;
- l'échelle de la prise en compte des risques pour la collectivité, et donc des contraintes et des niveaux de service pour la réalisation des aménagements, reste (et doit rester) une décision politique, aidée par le travail d'analyse du bureau d'étude conseil ;
- il est indispensable d'intégrer les contraintes en termes d'assainissement pluvial à la vocation sociale du site ; les ouvrages ne peuvent plus être dédiés uniquement à l'assainissement pluvial mais doivent nécessairement s'adapter à d'autres fonctions propres aux sites concernés.

Nous rappellerons donc que, pour une meilleure appréhension du risque, les systèmes doivent être conçus pour fonctionner dans toutes les conditions météorologiques (même pour des pluies supérieures à la pluie de projet), et qu'il est indispensable de raisonner avec une approche intégrée, qui associe les auteurs du projet d'urbanisme et d'aménagement et ceux des systèmes d'assainissement.

Ces nouveaux projets peuvent ainsi être l'occasion de développer de nouveaux espaces « naturels » en ville ou de valoriser les espaces publics existant ou à créer.

D'un point de vue paysager, l'eau est le premier paysagiste de notre environnement et continuera d'influer directement sur notre organisation de l'espace. Chaque culture humaine a développé avec la pluie et les eaux de ruissellement sa propre position qui peut aller du rejet systématique à la vénération vitale. Notre société industrielle s'est attachée à réguler, de façon apparente tout au moins, ce phénomène naturel en le cachant le plus rapidement possible (canalisations, endiguements, couverture des ruisseaux).

L'ampleur de la pluie du 8 août 1995 à Beynost a rappelé à la collectivité la puissance de l'eau. Beynost a pris conscience qu'il fallait désormais compter avec la pluie, et a su prouver que les techniques et les méthodes innovantes ne manquaient pas pour continuer d'aménager et d'étendre son tissu urbain tout en s'assurant d'une amélioration de la qualité de vie, avec l'intégration d'espaces partagés et d'une politique d'assainissement globale prenant en compte tous les paramètres environnementaux, tant amont qu'aval.

La volonté politique communale s'en est fait le porte-parole en englobant l'assainissement pluvial à son nouveau programme urbain comme une contrainte prioritaire.

L'exemple de la nouvelle ZAC de Beynost a montré que les contraintes particulièrement fortes imposées au projet initial ont en fin de compte permis de travailler des espaces de façon forte et volontaire par la mixité des fonctions sociales et hydrauliques. La sécurité nous semble atteinte par cette symbiose établie entre risque intégré et vécu quotidien. Cette prise en compte d'un caractère extraordinaire du site qui crée son propre paysage, là où rien ne semblait orienter telle ou telle mémoire du lieu, a permis à la pluie de redevenir le vecteur principal de l'amélioration du cadre de vie communautaire, en faisant œuvre de paysagiste, tout en respectant et en protégeant l'environnement, naturel ou urbanisé.

GESTION DES EAUX PLUVIALES  
PREVENTION DES INONDATIONS  
ARTICULATION DES SOLUTIONS

L'assainissement pluvial à Beynost (Ain)

Jean-Luc VERJAT



*L'assainissement pluvial à Beynost*

au Nord-Est de Lyon



Lyon

### L'assainissement pluvial à Beynost

- Des solutions techniques
- Une préparation à la décision
- Un choix, une décision politique

- Sur un niveau de protection, donc un niveau du risque accepté
- Sur des priorités, vis-à-vis d'autres enjeux collectifs
- Sur le financement

### • La Collectivité doit être sensibilisée

### Le déclic ....

### L'assainissement pluvial à Beynost

### • Le déclic ...

Que faire pour contenir les coulées de boue ? La question se pose au vu des conséquences de l'orage qui s'est abattu jeudi sur la Côteire



### Inondations sur la Côteire : des millions de dégâts

Une longue traîne de boue sur la route de la Côteire, les routes en partie bloquées, les habitations envahies de boue, les personnes et les animaux en danger, les dégâts matériels de l'orage s'évaluent à plusieurs millions de francs. Les habitants de la Côteire ont subi de graves dommages matériels et humains. Les dégâts sont évalués à plusieurs millions de francs. Les habitants de la Côteire ont subi de graves dommages matériels et humains. Les dégâts sont évalués à plusieurs millions de francs.



Les conséquences financières sont considérables. Les dégâts sont évalués à plusieurs millions de francs. Les habitants de la Côteire ont subi de graves dommages matériels et humains. Les dégâts sont évalués à plusieurs millions de francs.



**Que faire pour contenir les coulées de boue ? La question se pose au vue des conséquences de l'orage qui s'est abattu jeudi sur la Côtière**

**Inond**  
**d**

Une longue trainée de boue sur le bord de la route nationale, des pierres et des branches dans

En même temps, les habitants s'activaient pour remettre en ordre des maisons parfois sévèrement touchées. "On a vu une cave remplie d'eau jusqu'au plafond", confiait hier un pompier volontaire de Beynost. "C'est triste à dire, mais on commence à être entraîné", ajoutait un riverain, en bottes et ciré sous une pluie fine et froide qui continuait de tomber, faisant allusion aux trois orages consécutifs qui ont frappé Beynost. Les 8 et 24 août, plus jeudi, "on a rarement vu une telle série", constatait un commerçant. Une série qui expliquerait précisément l'ampleur des dégâts d'avant-hier. "Le 8 août, il est tombé entre 105 et 128 millimètres d'eau au mètre carré, le tout en vingt minutes. Du coup, les rives des cours d'eau ont été lessivées, et jeudi trois des six torrents de la Côtière ont rapidement débordé", indique M. Jacquot, maire-adjoint de Beynost chargé de la voirie.

A priori, Beynost semble la commune la plus touchée de la région. De nombreuses rues complètement défoncées, une chaussée au revêtement entièrement arraché en contrebas de la mairie, et des coulées de boue et de cailloux, donnent à l'endroit un aspect chaotique, plus

déformé des villes de Miribel et Saint-Maurice. Selon la mairie de Beynost, trois cent-cinquante maisons ont été touchées par l'orage, et les dégâts pour la seule voirie communale (sans prendre en compte ceux des particuliers), se monteraient à plus de deux millions de francs.

"Les conséquences financières

sont comparables à celles constatées le 8 août dernier. On avait retiré 100 tonnes de gravas des rues", est-il précisé.

Le coup du sort a éclaté le jour même où la commune attendait un coup de main à propos de sa déclaration de catastrophe naturelle. Elle attend la réponse, m



LA GESTION DE L'EAU A L'ECHELLE DES BASSINS VERSANTS :

QUE FAIT-ON DES EAUX PLUVIALES ?

## L'assainissement pluvial à Beynost

### 1- La stratégie communale amont-aval

l'environnement  
la pluviométrie  
le choix du niveau de protection  
l'aménagement de la côtière  
le système d'assainissement urbain

### 2- Projet de ZAC au coeur de la ville

le schéma d'urbanisme  
le schéma d'assainissement  
l'intégration de l'eau dans l'urbanisme



*L'assainissement pluvial à Beynost*

L'environnement

• Un pied de coteière

- pluies violentes
- pentes importantes
- rupture de pente avec la plaine du Rhône
- terrains peu perméables

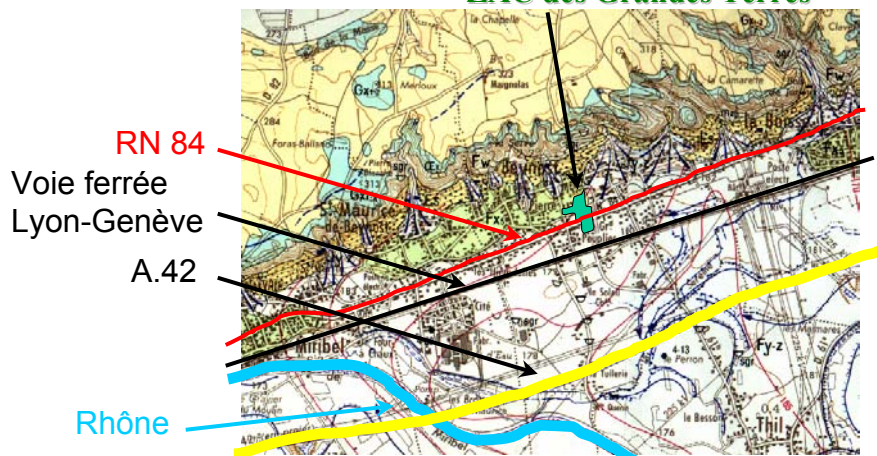
• Un milieu urbain

- limitation des espaces inondables
- écoulements dirigés et concentrés
- urbanisme imposé

*L'assainissement pluvial à Beynost*

Topographie et infrastructures

ZAC des Grandes Terres



*L'assainissement pluvial à Beynost*

L'ELABORATION D'UNE  
STRATEGIE INTEGREE  
POUR LA VILLE

*L'assainissement pluvial à Beynost*

- Le plateau de la Dombes en temps de pluie



## L'assainissement pluvial à Beynost

- Les conséquences sur la côtière



## L'assainissement pluvial à Beynost

### Pluviométrie

Pluie du 8 août 1995

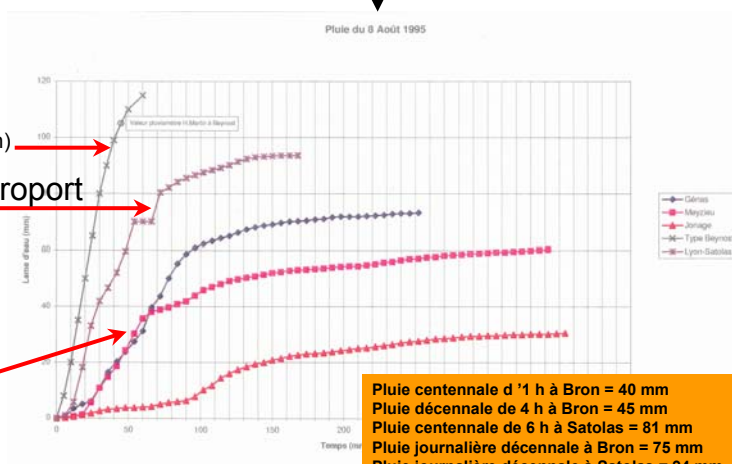
Beynost  
(105 mm / 45mn)

Satolas aéroport  
(80 mm / 1h  
98 mm / 2h30)

Genas  
(75 mm / 4h)

Meyzieu  
(60 mm / 4h)

Jonage  
(30 mm / 5h)

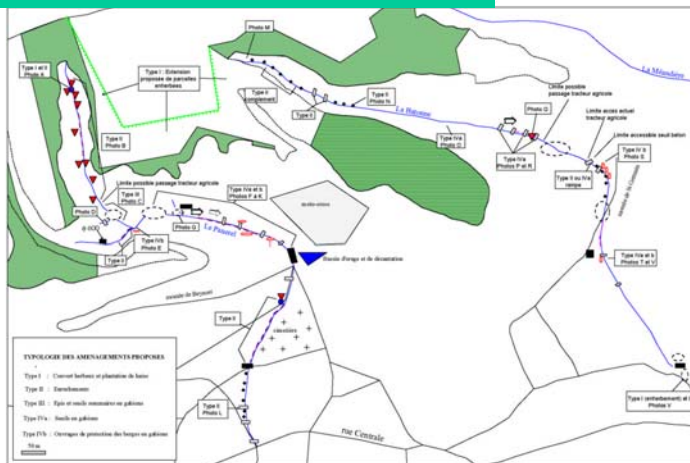


Pluie centennale d'1 h à Bron = 40 mm  
 Pluie décennale de 4 h à Bron = 45 mm  
 Pluie centennale de 6 h à Satolas = 81 mm  
 Pluie journalière décennale à Bron = 75 mm  
 Pluie journalière décennale à Satolas = 94 mm

### L'assainissement pluvial à Beynost

AMONT : L'aménagement des bassins versants amont et du réseau hydrographique dans la côtière

rétentions amont



### L'assainissement pluvial à Beynost

AMONT : L'aménagement des bassins versants amont et du réseau hydrographique dans la côtière

rétentions amont



*L'assainissement pluvial à Beynost*

AMONT : L'aménagement des bassins versants amont et du réseau hydrographique dans la côtère

haies, bandes herbeuses



*L'assainissement pluvial à Beynost*

AMONT : L'aménagement des bassins versants amont et du réseau hydrographique dans la côtère

barrages forestiers



### L'assainissement pluvial à Beynost

AMONT : L'aménagement des bassins versants amont et du réseau hydrographique dans la côtière

pièges à cailloux



### L'assainissement pluvial à Beynost

AVAL : Le système d'assainissement urbain

Intégration des débits amont dans le système urbain

pluie de 100 mm en 1 heure

le niveau de risque choisi

prise en compte des projets communaux

vision d'ensemble système pérenne et durable

rétenctions

retenir l'eau

bassins d'infiltration

favoriser son infiltration

modifications collecteurs

mais aussi : la laisser couler



*L'assainissement pluvial à Beynost*

UN PROJET D'AMENAGEMENT  
AU CŒUR DE LA VILLE :  
LA ZAC DES GRANDES TERRES

*L'assainissement pluvial à Beynost*

Schéma d'urbanisme / Schéma d'assainissement

*ou*

*comment l'urbanisme s'adapte aux contraintes d'assainissement*

**l'historique de l'opération  
le schéma d'assainissement pluvial**

*L'assainissement pluvial à Beynost***L'historique***de l'assainissement pluvial de la ZAC*

PLUIE DU 8 AOUT 1995

à Beynost : 105 mm en 45 mn

à Satolas : 80 mm /1 heure  
(98 mm en 2h30)**RECHERCHE D'EXUTOIRES***Infiltration/injection en  
profondeur dans les  
alluvions du Rhône***Conception initiale**

réseau séparatif ☒ RN. 84

débit max (10 ans) : 2 m<sup>3</sup>/svolume ruisselé : 1400 m<sup>3</sup>**Schéma 1**débit max : 3 m<sup>3</sup>/svolume ruisselé : 4000 m<sup>3</sup>

solutions alternatives

**Schéma 2**

dédensification de la ZAC

rétention sur site : 2000 m<sup>3</sup>

solutions alternatives

*L'assainissement pluvial à Beynost***L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL  
DE LA ZAC DES GRANDES TERRES****Eaux pluviales :**  
**autonome dans son ensemble :**

- ⇒ voiries de la ZAC vers le nouveau collecteur de la RN84 (Q crue non tamponné)
- ⇒ rétention, infiltration et injection des eaux des lots et espaces collectifs de la ZAC



*L'assainissement pluvial à Beynost*• **Principes généraux**

⇒ Utiliser le système d'assainissement existant (**valoriser** au maximum le **nouveau réseau** sous la RN84)

⇒ Favoriser l'**infiltration** pour l'assainissement des zones hautes

⇒ Favoriser l'**injection** dans les zones basse et **traiter** les eaux injectées

⇒ Favoriser les techniques de **réétention** diffuse

⇒ **Diriger** les inondations vers des sites **non vulnérables**

• **Le schéma d'assainissement**

① ⇒ **EVACUATION DES EAUX DES VOIRIES** vers la RN.84 (500l/s)

② ⇒ délimitation d'une **ZONE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL AUTONOME** avec puits d'infiltration, tranchées de rétention-infiltration, rétention sur les espaces verts

③ ⇒ **24 FORAGES D'INJECTION** pour l'évacuation des lots en zones basses

④ ⇒ **RETENTION DIFFUSE** (tranchées, puits, bassins enterrés, revêtements poreux, chemins, ...)

⑤ ⇒ **MISE EN FORME PAYSAGERE** pour le stockage des eaux inondantes

*L'assainissement pluvial à Beynost***LE PRINCIPE ESSENTIEL :****Intégrer l'eau dans l'urbanisme et la respecter**

**respecter cette eau, c'est la prendre en compte dans la réalité de ses volumes mais d'abord c'est ne jamais l'oublier !**

**le niveau de risque maximal choisi**

80 mm en 1h : contraignant en volume / 100 ans en intensité

**niveaux de service et seuils**

**pluies faibles** : eau invisible

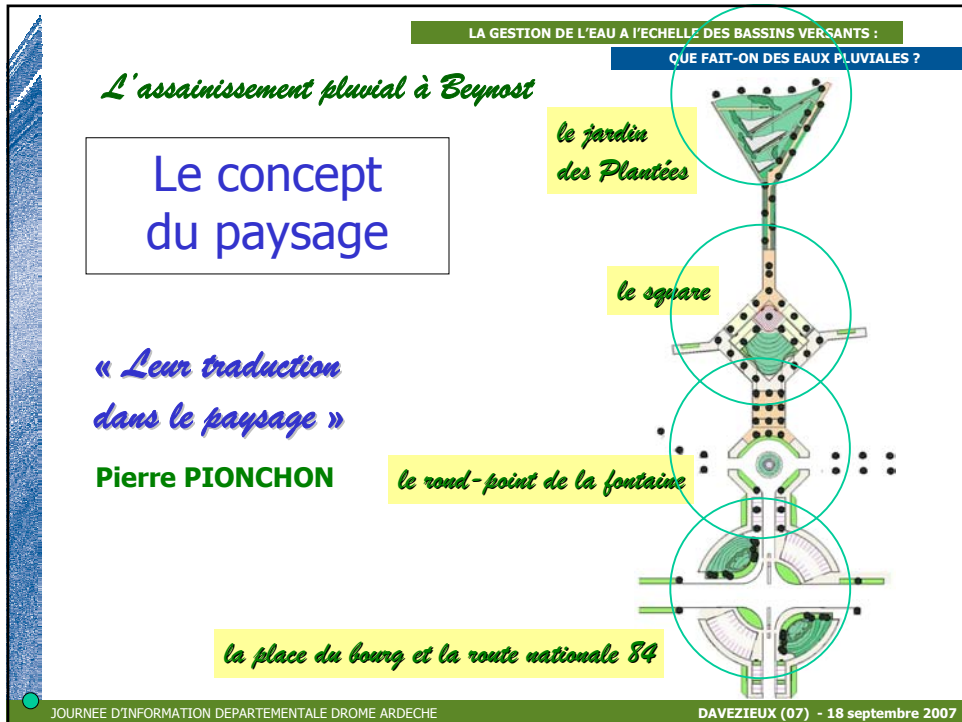
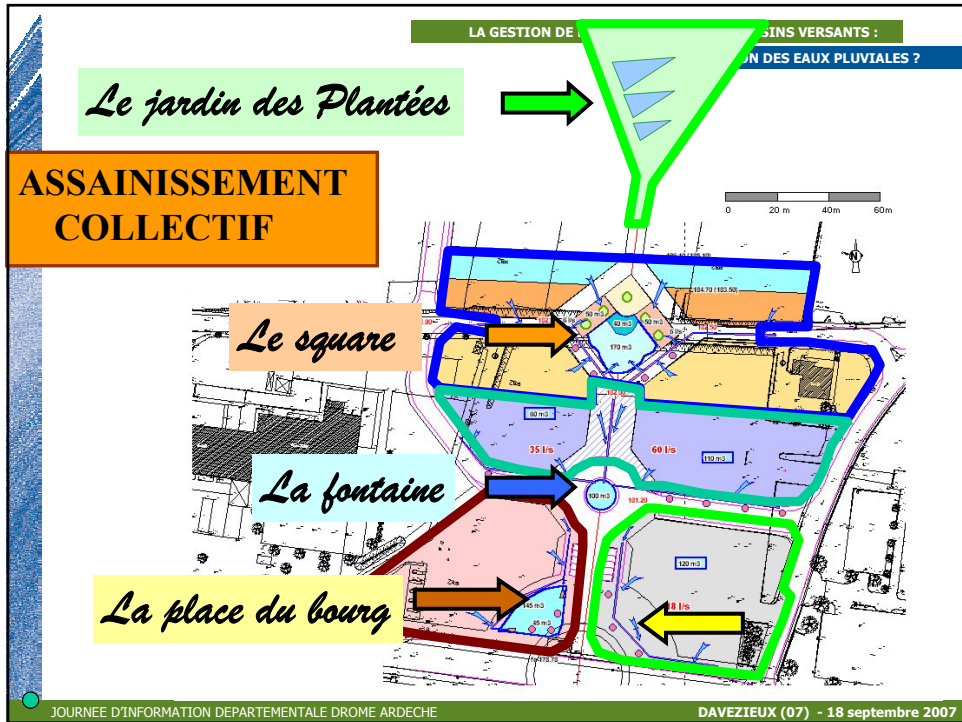
**pluies moyennes** : rétention

**pluies fortes** : rétention et zones inondables

**pluie exceptionnelle** : transparence des ouvrages, convergence vers les espaces de rétention et vers la voirie

*Pluie de Satolas :  
T=30 ans sur temps  
de concentration*





## L'assainissement pluvial à Beynost

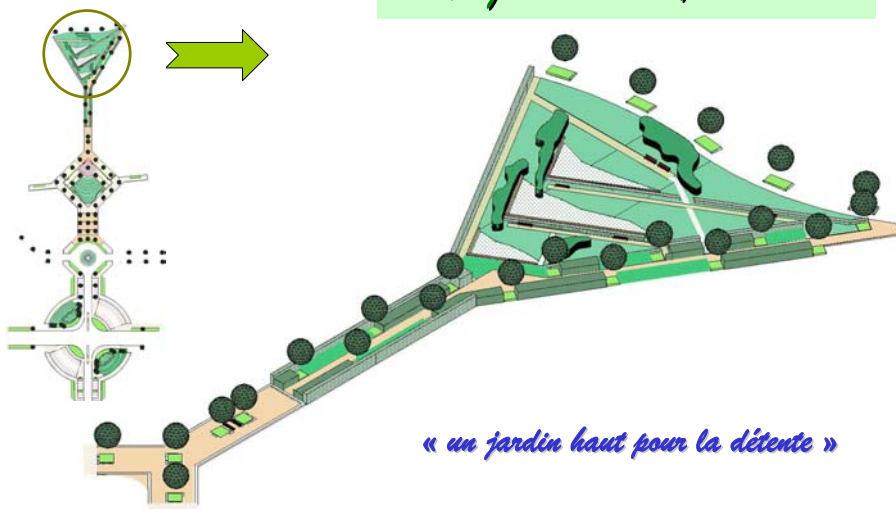
### Le concept du paysage de la ZAC des Grandes Terres

#### • Principes

- La prise en compte brute des **contraintes**
- Travailler avec la **réalité** des volumes
- **Utiliser** ces volumes comme des éléments paysagers
- **Montrer** l'eau et ses mouvements
- **Intégrer** ces contraintes à la vocation sociale de centre bourg

## L'assainissement pluvial à Beynost

### Le jardin des Plantées



*L'assainissement pluvial à Beynost*

*drainage...*

*Le jardin des Plantées*



*L'assainissement pluvial à Beynost*

*Le jardin des Plantées*



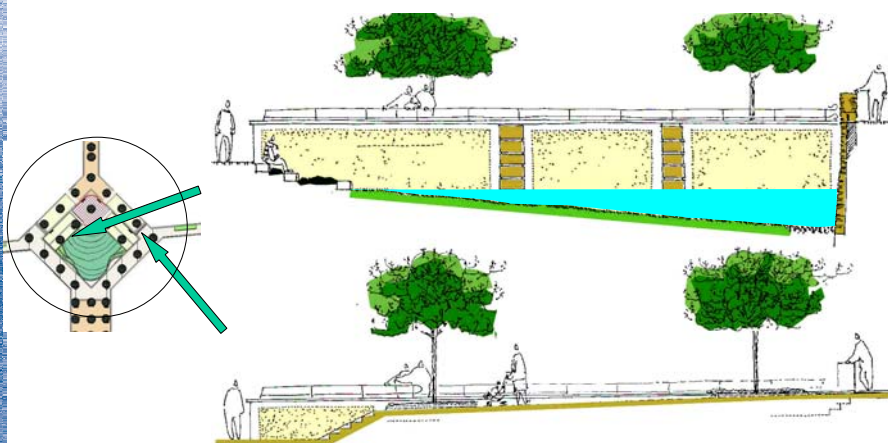
*...rétention...*



### L'assainissement pluvial à Beynost

« Le bassin central et sa coursière s'organisent en amphithéâtre »

### Le square



### L'assainissement pluvial à Beynost

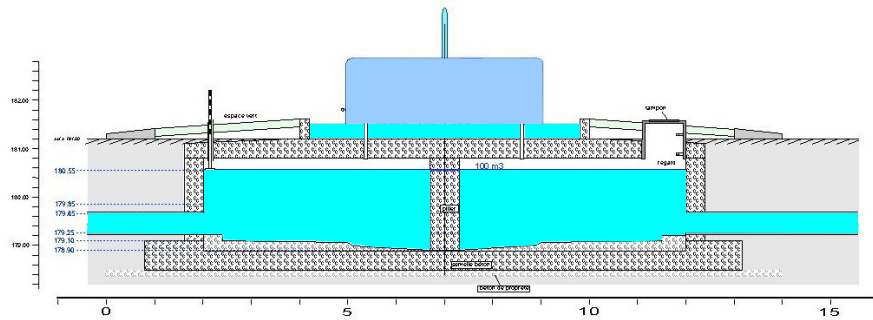
### La fontaine



« une fontaine montre l'eau »

### L'assainissement pluvial à Beynost

*la fontaine ...*



*... et son bassin souterrain*

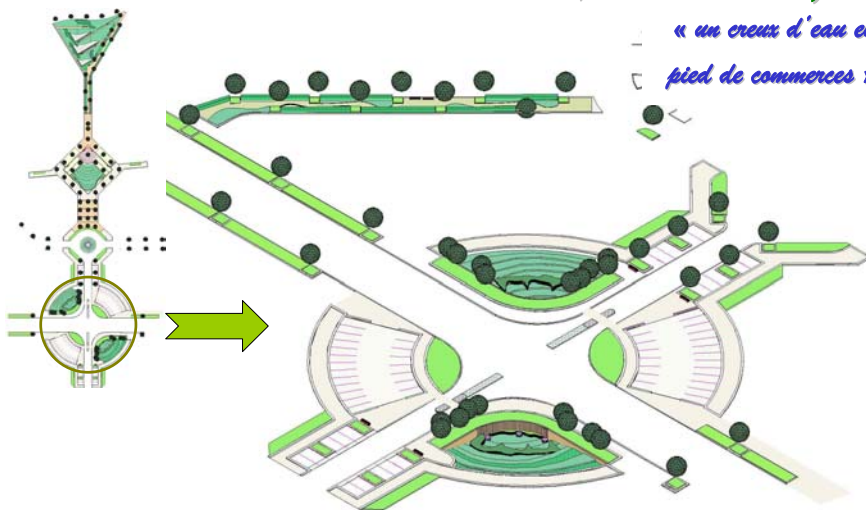
### L'assainissement pluvial à Beynost montrer l'eau !



### L'assainissement pluvial à Beynost

### La place du bourg

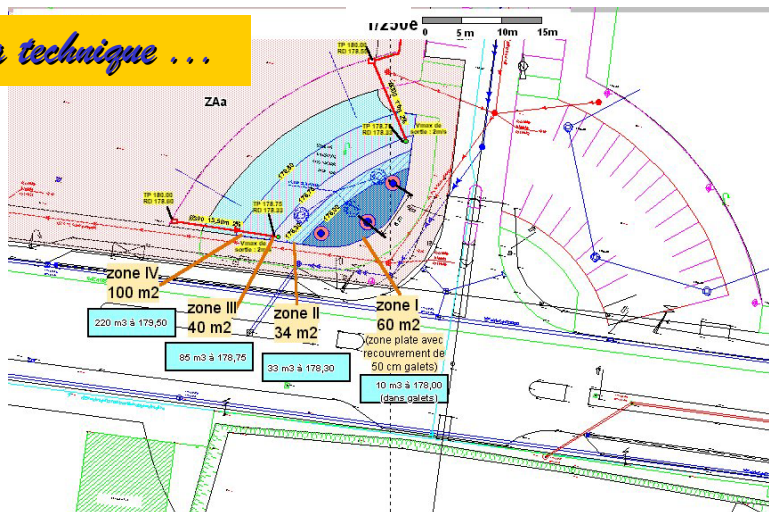
« un creux d'eau en pied de commerces »



### L'assainissement pluvial à Beynost

### La place du bourg

la technique ...

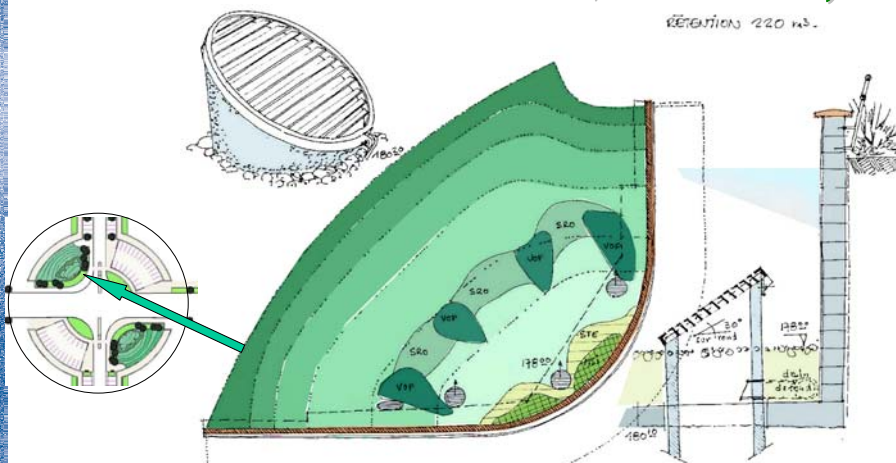




*L'assainissement pluvial à Beynost*

*La place du bourg*

RETENTION 220 m<sup>3</sup>.



*... et sa traduction dans le paysage.*

*L'assainissement pluvial à Beynost*

*La place du bourg*

*retention et infiltration*



*L'assainissement pluvial à Beynost**Notre retour d'expérience***montrer l'eau**

car la lisibilité du risque le rend perceptible  
et donc compréhensible

**intégrer ces contraintes à la vocation sociale  
de l'aménagement****vision globale ⇔ espaces partagés**

l'espace inondable est augmenté,  
le risque en est diminué

*L'assainissement pluvial à Beynost**Notre retour d'expérience*

Quelque soient les **contraintes**, c'est **techniquement** toujours réalisable.



Ces mesures ont une **incidence financière et foncière** qui peut être importante, mais celle-ci ne semble **pas freiner** la commercialisation.



L'échelle de la prise en compte des contraintes reste toujours une décision **politique**.

*L'assainissement pluvial à Beynost*

## Quelques formules tirées de « la ville et son assainissement »

- un système qui fonctionne dans **toutes les conditions météorologiques**
- **intégrer** l'eau dans l'urbanisme, et **la respecter**
- utiliser judicieusement **l'assainissement non collectif**
- **déconnecter** les eaux pluviales des réseaux
- réduire le risque, c'est **réduire** le plus possible **la vulnérabilité** de l'urbanisation
- **retarder**, retenir l'eau et favoriser son **infiltration**
- limiter l'**imperméabilisation**
- approche **intégrée**, qui associe les auteurs du projet d'urbanisme et d'aménagement à ceux des ouvrages d'assainissement
- satisfaction des objectifs de **service et maintenance** (sur domaine public)
- la définition des seuils séparant les niveaux de service (exprimés en période de retour), est une **décision politique**
- développer de nouveaux **espaces « naturels »** en ville
- **valoriser** les espaces publics

**Comment intégrer les eaux  
pluviales dès l'amont d'un projet ?**  
(Extraits de l'intervention orale)

---

Michel BENARD, *Infraservice*



# La Gestion des eaux pluviales

*Comment intégrer les eaux pluviales  
dès l'amont d'un projet*

Michel BENARD, *Infraservice*



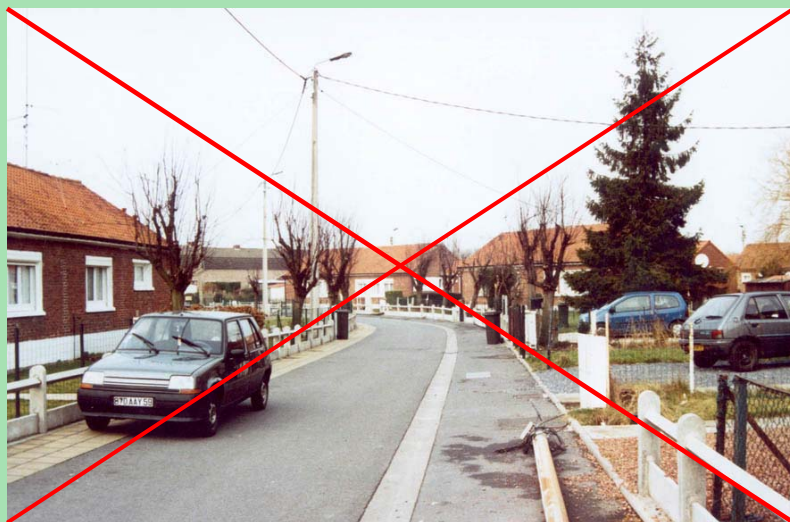
**Objectif des  
techniques  
alternatives :**

Plus jamais cela !



Fossé classique :

Problème d'intégration  
et d'entretien.



Cité rénovée avec canalisations, stationnement  
latéral, sans intégration paysagère.

Absence de réflexion sur l'eau pluviale aboutissant à une gestion spécifique de l'eau du trottoir différenciée de la rue.



## AUBERVILLE LA CAMPAGNE

Exemple d'un traitement qui s'inscrit dans un projet d'ensemble plus vaste ...  
... le Village.







La mare traditionnelle et les jeux forment le cœur de l'opération.



**ELBEUF – LE CLOS DE LA BERGERIE**

Exemples de mise en scène de l'eau dans les quartiers d'habitations

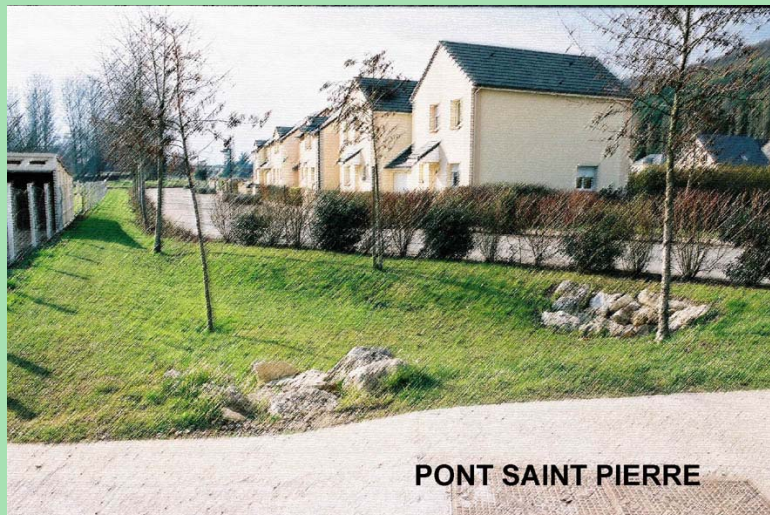




Les noues engazonnées,  
adossées à un mail piétonnier.  
Les haies appartiennent aux  
riverains.



INFRA SERVICE



**PONT SAINT PIERRE**



INFRA SERVICE

Les plantations dans les noues et aux abords évitent le stationnement anarchique.



Opération de centre ville très dense, adossée à un jardin d'eau, exutoire des eaux pluviales.



**BONSECOURS – ZAC CENTRE VILLE**

La passerelle est submergée en cas d'orage.



**OIGNIES**  
Cité minière après travaux

La noue correspond à l'ancien trottoir en schiste, les réseaux souples sont sous la noue.



BRUAY LA BUISSIÈRE – Esplanade François MITTERRAND



Place de parking sur remblai drainant formant chaussée réservoir



Dalles granit percées recouvrant le caniveau.

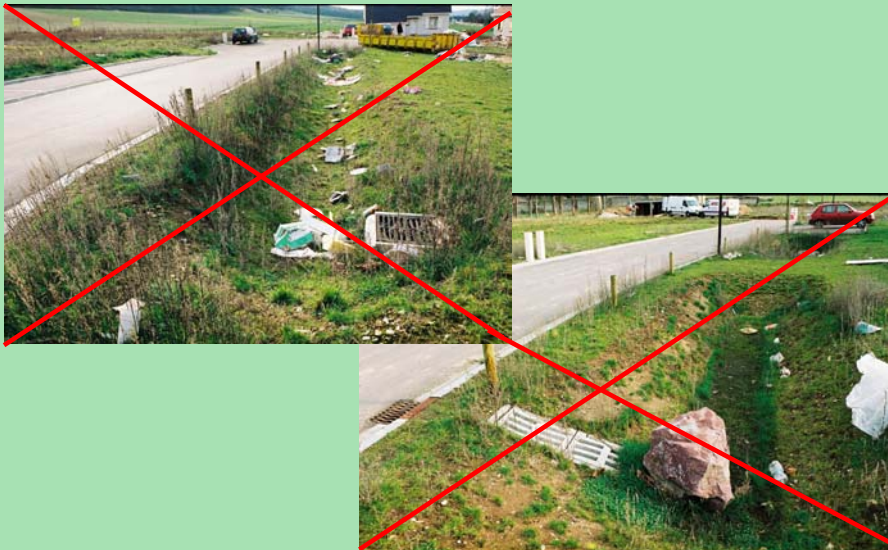


Caniveau de collecte des eaux de ruissellement avec drain d'injection dans la structure réservoir.

**BOIS-GILLAUME**  
**Aménagement d'une zone d'habitation**



L'espace vert devient un bassin de retenue en cas de pluie.



Lorsque les noues sont mal conçues : absence de plantation et maintien du système classique "bordures/grilles/desserte d'autoroute/pierre brise jet ... elles ne sont pas respectées.



Noues de collecte et de stockage en parc d'activités (50 ha).  
Les travaux sont réalisés avant les constructions pour garantir l'esthétique et le fonctionnement des ouvrages.



Zone d'activité récente, techniques alternatives non maîtrisées

- Collecte des eaux de toiture par canalisation.
- continuité hydraulique par double canalisation au niveau des entrées.
- Résultat = bassin classique → surcoût et absence d'intégration paysagère.



Création de plans d'eau dans les marges de recul non constructibles (voie rapide) d'une zone d'activités.



Gestion des eaux pluviales par noues le long des voies de desserte. Plantations de protection, réseaux sous trottoirs.





Noue réalisée par l'acquéreur sans profilage ni intégration.

Résultat : ajout de bloque roues.



#### 4 fonctions pour les noues

- collecter, stocker et infiltrer pour permettre de gérer l'orage de référence avec un rejet nul.
- créer des trames de stationnement pour organiser et visualiser les zones banalisées.
- organiser et réguler le flux de circulation (elles sont infranchissables).
- paysager l'aire de stationnement.





Pôle multimodal sur l'ancien espace SNCF dépourvu de bassin et d'exutoire.  
 La trame du stationnement a permis de dégager le long du passage piéton 2  
 espaces verts inondables



Les techniques alternatives transposées en milieu industriel  
 - cours camions inversées pour permettre de stocker et de réguler les eaux dans les noues latérales.

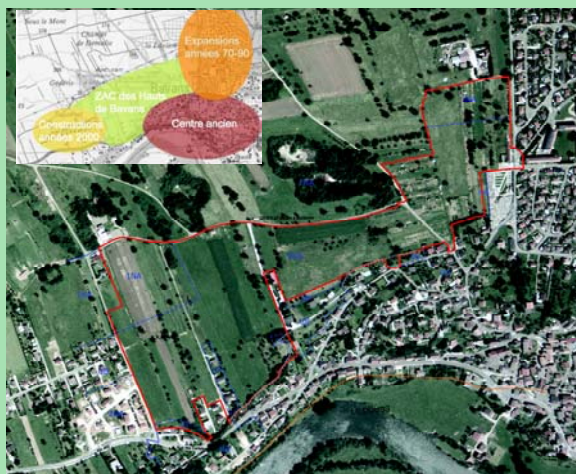


Les techniques alternatives transposées en milieu industriel

- les murs de soutènement des quais niveleurs deviennent des canaux qui permettent de stocker les eaux en surface et d'écrêter la crue par surverse dans la cour camions.

AMENAGEMENT DE LA ZAC DES HAUTS DE BAVANS :  
UNE OPERATION INTEGREE  
DANS SON ENVIRONNEMENT

I. PRESENTATION DU SITE



- Périmètre de ZAC: 23,3 ha.
- Situation au Nord-Ouest de la commune, sur un coteau exposé au Sud.
- Occupation du sol : prairies de pâture, jardins et champs cultivés.
- Des vues sur les reliefs du Jura et le Mont Barr, richesses du site.
- Un panorama sur la vallée du Doubs.

**Opportunité pour réorganiser le tissu urbain de la commune autour de son centre et pour créer une liaison interquartiers.**

V. LE PROJET D'AMENAGEMENT



Bois-Guillaume



Bois-Guillaume



Bois-Guillaume



Bois-Guillaume



Bois-Guillaume



Quartier Vauban à Fribourg

**LA GESTION DES EAUX :**  
FAVORISER UNE  
GESTION 'ALTERNATIVE'  
DES EAUX PLUVIALES

Les eaux pluviales des voiries sont collectées par des noues plantées et conduites vers trois coulées vertes principales aménagées au niveau des talwegs existants.

Noues, mares, bassins secs ou en eau : gestion des eaux...mais aussi création d'ambiances.

Les bassins : support de jeux pour les enfants du quartier.

LE SOUCI DU DETAIL

**AMBIANCES CREEES - exemples**  
LES VOIES TERTIAIRES



Bois-Guillaume



Bois-Guillaume



Bois-Guillaume



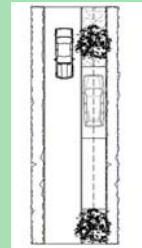
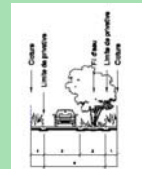
Bois-Guillaume



Bois-Guillaume



Bois-Guillaume





---

# ANNEXES

---



# Références juridiques

---

- Code civil, articles L. 640, L. 641 et L. 681.
- Code général des collectivités territoriales : article L.2212-21 relatif à la responsabilité du maire au titre de ses attributions en matière de voirie communale
- Code général des collectivités territoriales : article L. 2224-8 à L 2224-12 relatif à compétence assainissement des communes et au "zonage pluvial"
- Code général des collectivités territoriales : article L. 2224-12 (décret du 3 juin 1994 relatif à l'assainissement des eaux usées urbaines)
- **Code général des collectivités territoriales : article L 2333-97 relatif à la taxe pour la collecte, le transport, le stockage et le traitement des eaux pluviales (article 48 de la loi du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques)**
- Code général des collectivités territoriales : article R. 2224-19 relatif à la prise en compte de la pluviométrie pour le dimensionnement du système d'assainissement
- Code de l'environnement : article L 211-1 : le principe d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau
- Code de l'environnement : article L. 211-7 relatif aux procédures spéciales d'intérêt général ou d'urgence pour la maîtrise des eaux pluviales
- Code de l'environnement : article L 212-5 et suivants relatifs aux schémas d'aménagement et de gestion des eaux
- Code de l'environnement : article L 214-1 à L 214-6 du code de l'environnement
- Code de l'environnement : article R 214-1 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992
- **Code général des impôts : article 200 quater relatif au crédit d'impôt relatifs aux dépenses d'équipements de récupération et de traitement des eaux pluviales (article 49 de la loi du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques)**
- Directive européenne du 21 mai 1991 "eaux résiduaires urbaines" (ERU)
- Code de l'environnement : article R.214-1 à R.214-56 relatifs à la nomenclature et à la procédure des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau
- Arrêté du 22 juin 2007 relatif aux systèmes de collecte, transport et traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement ainsi qu'à la surveillance de leur fonctionnement et de leur efficacité
- **Arrêté du 3 août 2007 relatif à l'impôt sur le revenu, crédit d'impôt pour.... équipements de récupération et de traitement des eaux de pluies**
- Arrêté du 22 décembre 1994 relatif aux systèmes d'assainissement de collectivités de plus de 2 000 EH
- Circulaire du 12 mai 1995 relative aux systèmes d'assainissement de plus de 2 000 EH
- **Ministère de la Santé – 2 mars 2006 : position sanitaire relative à l'utilisation des eaux de pluie pour des usages domestiques**
- **Conseil supérieur d'hygiène publique de France – 5 septembre 2006 : position relative aux enjeux sanitaires liés à l'utilisation d'eau de pluie pour des usages domestiques**

**Seuls les références en caractères gras figurent dans les annexes.**

**Les autres références réglementaires se trouvent sur [www.legifrance.gouv.fr/](http://www.legifrance.gouv.fr/)**



## **CODE GENERAL DES COLLECTIVITES TERRITORIALES (Partie Législative)**

### **Section 15 : Taxe pour la collecte, le transport, le stockage et le traitement des eaux pluviales**

#### **Article L2333-97**

*(inséré par Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 art. 48 Journal Officiel du 31 décembre 2006)*

La collecte, le transport, le stockage et le traitement des eaux pluviales constituent un service public administratif relevant des communes, qui peuvent instituer une taxe annuelle dont le produit est affecté à son financement.

La taxe pour la collecte, le transport, le stockage et le traitement des eaux pluviales est due par les propriétaires des immeubles raccordés au réseau public de collecte des eaux pluviales.

Lorsque tout ou partie des missions de collecte, de transport, de stockage ou de traitement des eaux pluviales a été transféré à un établissement public de coopération intercommunale ou à un syndicat mixte, la taxe est instituée par la commune ou le groupement qui déverse les eaux pluviales dans le milieu récepteur.

Lorsque plusieurs communes ou groupements répondent à cette condition, ils instituent la taxe et désignent par délibérations concordantes la commune ou le groupement en charge de son recouvrement et de son contentieux.

A défaut d'institution par l'établissement public de coopération intercommunale ou le syndicat mixte compétent, la taxe peut être instituée par ses membres. Toutefois, la délibération postérieure du groupement compétent rend caduque toute délibération d'institution prise antérieurement sur son périmètre.

Sauf délibération contraire, la commune, l'établissement public de coopération intercommunale ou le syndicat mixte exerçant partiellement ces missions mais ne recouvrant pas le produit de la taxe bénéficie d'un reversement partiel de ce produit de la part de la commune ou du groupement ayant recouvré la taxe. La répartition de ce produit est réalisée en application des modalités arrêtées par délibérations concordantes des communes et groupements participant aux missions de collecte, de transport, de stockage et de traitement des eaux pluviales. A défaut de délibérations concordantes, le plafond dans la limite duquel le tarif de la taxe est défini est réduit de moitié.

La taxe est assise sur la superficie des immeubles raccordés à un réseau public de collecte des eaux pluviales.

La commune ou le groupement qui recouvre la taxe établit son assiette au vu des éléments fournis par le maire de la commune ou le président du groupement en charge de la collecte des eaux pluviales. Cette information porte notamment sur la liste des immeubles raccordés au réseau, sur la superficie et sur l'identité du propriétaire des immeubles imposables.

Le tarif de la taxe est fixé par délibération de l'assemblée délibérante de la commune ou du groupement compétent pour instituer la taxe, dans la limite de 0,20 Euros par mètre carré. Les délibérations instituant et fixant le tarif de la taxe sont adoptées dans les conditions prévues à l'article 1639 A bis du code général des impôts.

#### **Article L2333-98**

*(inséré par Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 art. 48 Journal Officiel du 31 décembre 2006)*

La taxe est due par les propriétaires, au 1er janvier de l'année d'imposition, des immeubles assujettis à la taxe. En cas de pluralité de propriétaires, la taxe est due par la copropriété ou la société immobilière de copropriété ou, à défaut, chacun des propriétaires indivis au prorata des droits qu'il détient. En cas de démembrement du droit de propriété, la taxe est due par l'usufruitier. En cas de terrain loué par bail emphytéotique, par bail à construction ou par bail à réhabilitation, la taxe est établie au nom de l'emphytéote ou du preneur du bail à construction ou à réhabilitation.

La taxe ne constitue pas une taxe récupérable par les propriétaires au sens de la loi n° 89-462 du 16 juillet 1989 tendant à améliorer les rapports locatifs et portant modification de la loi n° 86-1290 du 23 décembre 1986.

Les propriétaires qui ont réalisé des dispositifs évitant ou limitant le déversement des eaux pluviales dans le réseau mentionné à l'article L. 2333-97 bénéficient d'un abattement, compris entre 10 % et 90 % du montant de la taxe. La taxe n'est plus due lorsque le dispositif réalisé permet d'éviter le déversement et conduit à la suppression effective du raccordement au réseau public de collecte des eaux pluviales.

Le maire ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale ou du syndicat mixte

désigne des personnes qualifiées chargées de contrôler l'état et le fonctionnement de ces dispositifs. Le bénéfice de l'abattement est subordonné à la possibilité d'accéder, pour les personnes précitées, aux propriétés privées afin de procéder à l'examen des dispositifs.

#### **Article L2333-99**

*(inséré par Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 art. 48 Journal Officiel du 31 décembre 2006)*

La taxe est liquidée et recouvrée par le comptable de la commune, de l'établissement public de coopération intercommunale ou du syndicat mixte comme en matière d'impôts directs et selon les mêmes garanties et sanctions. Toutefois, la taxe n'est pas recouvrée lorsque la superficie des immeubles assujettis est inférieure à une superficie minimale au plus égale à 600 mètres carrés.

Le contentieux afférent à la taxe est suivi par la commune ou le groupement qui l'a instituée. Les réclamations sont présentées, instruites et jugées comme en matière d'impôts directs.

Le produit de la taxe est exclusivement affecté à la création, à l'exploitation, au renouvellement, à l'extension des installations de collecte, de transport, de stockage et de traitement des eaux pluviales, à l'entretien de ces ouvrages ainsi qu'au contrôle des dispositifs évitant ou limitant le déversement de ces eaux dans les ouvrages publics. Un état annexe au compte administratif retrace les recettes procurées par cette taxe et leur emploi.

#### **Article L2333-100**

*(inséré par Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 art. 48 Journal Officiel du 31 décembre 2006)*

Un décret en Conseil d'Etat précise les modalités de mise en oeuvre de la présente section, notamment en ce qui concerne la définition des réseaux de collecte des eaux pluviales, les modalités de contrôle des dispositifs de raccordement et de limitation des déversements des eaux pluviales des immeubles raccordés et les modalités de calcul des abattements auxquels donnent droit ces dispositifs de limitation des déversements.

#### **Article L2333-101**

*(inséré par Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 art. 48 Journal Officiel du 31 décembre 2006)*

La présente section est applicable aux départements de Paris, des Hauts-de-Seine, de la Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne ainsi qu'à l'institution interdépartementale qu'ils ont créée entre eux lorsque, en application de l'article L. 3451-1, ils assurent tout ou partie des missions de collecte, de transport, de stockage et de traitement des eaux pluviales.



## CODE GENERAL DES IMPOTS, CGI

### Article 200 quater

1. Il est institué un crédit d'impôt sur le revenu au titre de l'habitation principale du contribuable située en France. Il s'applique :

e) Au coût des équipements de récupération et de traitement des eaux pluviales :

1° Payés entre le 1er janvier 2007 et le 31 décembre 2009 dans le cadre de travaux réalisés dans un logement achevé ;

2° Intégrés à un logement acquis neuf entre le 1er janvier 2007 et le 31 décembre 2009 ;

3° Intégrés à un logement acquis en l'état futur d'achèvement ou que le contribuable fait construire, achevé entre le 1er janvier 2007 et le 31 décembre 2009.

2. Pour les équipements mentionnés au e du 1, un arrêté des ministres chargés de l'environnement et du logement fixe la liste de ces derniers qui ouvrent droit au crédit d'impôt et précise les conditions d'usage de l'eau de pluie dans l'habitat et les conditions d'installation, d'entretien et de surveillance de ces équipements.

3. Le crédit d'impôt s'applique pour le calcul de l'impôt dû au titre de l'année du paiement de la dépense par le contribuable ou, dans les cas prévus aux 2° et 3° des c, d et e du 1, au titre de l'année d'achèvement du logement ou de son acquisition si elle est postérieure.

4. Pour une même résidence, le montant des dépenses ouvrant droit au crédit d'impôt ne peut excéder, pour la période du 1er janvier 2005 au 31 décembre 2009, la somme de 8 000 euros pour une personne célibataire, veuve ou divorcée et de 16 000 euros pour un couple marié soumis à imposition commune. Cette somme est majorée de 400 euros par personne à charge au sens des articles 196 à 196 B. La somme de 400 Euros est divisée par deux lorsqu'il s'agit d'un enfant réputé à charge égale de l'un et l'autre de ses parents.

5. Le crédit d'impôt est égal à :

a. 15 % du montant des équipements mentionnés au a du 1 ;

b. 25 % du montant des équipements, matériaux et appareils mentionnés au b du 1. Ce taux est porté à 40 % lorsque les dépenses concernent un logement achevé avant le 1er janvier 1977 et sont réalisées au plus tard le 31 décembre de la deuxième année suivant celle de son acquisition à titre onéreux ou gratuit ;

c. 50 % du montant des équipements mentionnés au c du 1.

d. 25 % du montant des équipements mentionnés aux d et e du 1.



# BULLETIN OFFICIEL DES IMPÔTS

DIRECTION GÉNÉRALE DES IMPÔTS

**5 B-18-07**

**N° 96 du 3 AOÛT 2007**

IMPOT SUR LE REVENU. CREDIT D'IMPOT POUR DEPENSES D'EQUIPEMENT DE L'HABITATION PRINCIPALE  
EN FAVEUR DES ECONOMIES D'ENERGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE.  
EQUIPEMENTS DE RECUPERATION ET DE TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES.  
ART. 49 DE LA LOI N° 2006-1772 DU 30 DECEMBRE 2006 SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES

(C.G.I., art. 200 quater)

NOR : ECE L 07 20552J

**Bureau C 2**

## PRESENTATION

L'article 90 de la loi de finances pour 2005 (n° 2004-1484 du 30 décembre 2004) modifié par l'article 83 de la loi de finances pour 2006 (n° 2005-1719 du 30 décembre 2005) a mis en place un crédit d'impôt sur le revenu pour dépenses d'équipement de l'habitation principale en faveur des économies d'énergie et du développement durable, codifié sous l'article 200 quater du code général des impôts.

L'article 49 de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (n° 2006-1772 du 30 décembre 2006) étend le champ d'application de ce crédit d'impôt au coût des équipements de récupération et de traitement des eaux pluviales.

Les dépenses relatives à cette nouvelle catégorie d'équipements ouvrent droit à un crédit d'impôt égal à 25 % du montant de celles-ci.

La liste de ces équipements a été fixée par l'arrêté conjoint des Ministres de l'écologie, du logement, du budget et de la santé en date du 4 mai 2007, publié au Journal officiel n° 105 du 5 mai 2007.

Ces nouvelles dispositions s'appliquent aux dépenses payées entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2009.

•

## INTRODUCTION

1. L'article 90 de la loi de finances pour 2005 (n° 2004-1484 du 30 décembre 2004) modifié par l'article 83 de la loi de finances pour 2006 (n° 2005-1719 du 30 décembre 2005) a mis en place un crédit d'impôt sur le revenu pour dépenses d'équipement de l'habitation principale en faveur des économies d'énergie et du développement durable, codifié sous l'article 200 quater du code général des impôts (CGI).

L'article 49 de la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques (reproduit en annexe 1) étend le champ d'application de ce crédit d'impôt aux dépenses d'équipements de récupération et de traitement des eaux pluviales payées entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2009.

Les dépenses relatives à cette nouvelle catégorie d'équipements ouvrent droit à un crédit d'impôt égal à 25 % du montant de celles-ci.

La liste de ces équipements a été fixée par l'arrêté conjoint des Ministres de l'écologie, du logement, du budget et de la santé en date du 4 mai 2007, pris pour l'application de l'article 200 quater du CGI relatif aux dépenses d'équipements de l'habitation principale et modifiant l'article 18 bis de l'annexe IV à ce code publié au Journal officiel n° 105 du 5 mai 2007 (reproduit en annexe 2).

### **Section 1 : Extension du champ d'application du crédit d'impôt sur le revenu aux dépenses d'équipements de récupération et de traitement des eaux pluviales**

2. Le crédit d'impôt pour dépenses d'équipements de l'habitation principale en faveur des économies d'énergie et du développement durable est étendu aux dépenses payées entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2009 au titre de l'acquisition ou de l'installation d'équipements de récupération des eaux de pluie dont la liste a été fixée par l'arrêté du 4 mai 2007 précité (A). Ces dépenses ne peuvent ouvrir droit au crédit d'impôt que si les équipements ainsi définis sont fournis et installés par une même entreprise et donnent lieu à l'établissement d'une facture (B).

Pour plus de précisions sur les conditions générales d'application de ce crédit d'impôt, notamment celles tenant aux personnes et aux locaux concernés, il y a lieu de se référer aux commentaires figurant dans l'instruction administrative du 1<sup>er</sup> septembre 2005 publiée au bulletin officiel des impôts (BOI) sous la référence 5 B-26-05 (voir également n° 19.)

#### **A. EQUIPEMENTS CONCERNES**

3. Les équipements concernés sont les équipements de récupération des eaux de pluie collectées à l'aval de toitures dont l'accès est inaccessible, pour des utilisations exclusivement à l'extérieur des habitations (ex : arrosage d'un jardin, lavage d'une automobile), définis par l'arrêté conjoint des ministres de l'écologie, du logement, du budget et de la santé du 4 mai 2007 précité.

Un arrêté ministériel distinct viendra ultérieurement préciser les conditions dans lesquelles l'utilisation des eaux ainsi collectées pourra être étendue à des usages internes à l'habitation, lesquels sont aujourd'hui exclus.

4. Collecte des eaux de pluie à l'aval de toitures inaccessibles. Sont ainsi exclues des surfaces de collecte celles où se déploie une activité humaine (ex : terrasses d'agrément, balcons...).

5. Éléments constitutifs des équipements éligibles. Les équipements de collecte des eaux de pluie doivent obligatoirement être constitués de l'ensemble des éléments suivants :

- crapaudine ;
- dérivation sur descente ou regard de dérivation ;
- dispositif de filtration par dégrillage ;
- dispositif de stockage ;
- conduites de liaison ;
- robinet de soutirage verrouillable ;
- plaque de signalisation.

Les précisions concernant ces différents éléments figurent ci-après aux n°s 6. à 14.. Une présentation schématique des installations concernées figure en annexe 3 à la présente instruction administrative.

**6. Crapaudine.** La crapaudine est un dispositif installé en amont de chaque descente de gouttière dont la fonction est d'empêcher la pénétration dans celle-ci de corps dont la taille serait susceptible d'obstruer la descente (ex : feuilles, petits animaux, sacs plastiques, ballons et autres objets se retrouvant accidentellement sur le toit, voire gravillons dans le cas des toitures terrasses en gravillons).

Il peut s'agir d'une crapaudine maillée sphérique, d'une crapaudine en forme de « camembert » ou de « chapeau » ou encore d'une grille plate recouvrant la naissance de la descente.

En revanche, ne peuvent être considérées comme des crapaudines, pour l'application du crédit d'impôt, les grilles de protection qui couvrent l'intégralité des gouttières et qui, bien qu'assurant une fonction voisine, ont essentiellement pour objet d'alléger la procédure de nettoyage de celles-ci.

**7. Dérivation sur descente de gouttière ou regard de dérivation.** L'équipement doit comporter :

- soit, en cas de descente unique, un dispositif permettant de dériver l'eau de pluie de la descente de gouttière vers le dispositif de stockage ;

- soit, en cas de pluralité de descentes, un regard de dérivation destiné à rassembler en un point du sol l'intégralité des eaux récupérées.

Ces deux dispositifs comportent le plus souvent une fonction de dégrillage (voir n° 8.)

**8. Dispositif de filtration des eaux de pluie par dégrillage.** Un dispositif de dégrillage est constitué d'une grille de forme variable (généralement plate, cylindrique avec ou sans fond) qui laisse passer l'eau et arrête mécaniquement les éléments de taille fine.

Placé en amont du dispositif de stockage, le dispositif de dégrillage doit être constitué d'une grille de maille inférieure à 5 mm. Cette grille doit être démontable afin de pouvoir être nettoyée périodiquement. Ce dispositif est généralement intégré soit à la dérivation sur descente, soit au regard de dérivation (voir n° 7.).

**9. Dispositif de stockage des eaux de pluie.** Constitué d'une ou plusieurs cuves reliées entre elles, le dispositif de stockage des eaux de pluie, enterré ou non, doit répondre aux caractéristiques mentionnées ci-après.

Ainsi, il doit s'agir d'un équipement :

- étanche ;
- résistant à des variations de remplissage ;
- non translucide, c'est-à-dire qui ne laisse pas passer la lumière ;
- fermé par un couvercle solide et sécurisé ;
- comportant un dispositif d'aération muni d'une grille anti-moustiques ;
- équipé d'une arrivée d'eau noyée et d'un système de trop plein muni d'un clapet anti-retour (sauf dans le cas où le trop plein s'effectue par l'arrivée d'eau) ;
- vidangeable ;
- nettoyable intégralement par un accès manuel en tout point de la paroi.

**10.** Sont exclus les systèmes de stockage des eaux de pluie réhabilités, tels que les anciennes cuves à fioul ou les fosses septiques, ainsi que le stockage des eaux de pluie à l'air libre.

Par ailleurs, sont également exclues les cuves de rétention présentant une double fonction, c'est-à-dire qui assurent à la fois la rétention avec débit différé ainsi que la récupération des eaux pluviales pour leur utilisation.

**11. Conduites de liaison.** Les conduites de liaison sont les éléments permettant de relier le système de dérivation avec le stockage des eaux pluviales et le trop plein avec le pied de la gouttière dérivée.

La conduite de liaison reliant le système de dérivation avec le dispositif de stockage peut être la même que celle reliant le système de trop plein avec le pied de la gouttière dérivée. En revanche, la conduite de liaison vers le collecteur public d'eaux pluviales est exclue.

**12. Robinet de soutirage verrouillable.** Le robinet de soutirage installé à la sortie du dispositif de stockage doit être verrouillable, c'est-à-dire qu'il ne peut être ouvert qu'à l'aide d'un outil spécifique. Ces dispositions ont pour objectif d'éviter, grâce à l'installation d'un dispositif de verrouillage effectif, et donc à l'exclusion d'un simple robinet standard, une utilisation accidentelle inappropriée, notamment par des enfants, des eaux ainsi collectées.



**13. Plaque de signalisation.** Une plaque apparente et scellée à demeure doit être installée au-dessus du robinet de soutirage des eaux pluviales, portant de manière visible la mention « eau non potable » et un pictogramme caractéristique d'une eau impropre à la consommation (ex : verre barré). Ces panneaux doivent être en matériau durable (ex : plaques sérigraphiées) et fixées solidement.

**14. Éléments de distribution de l'eau.** Sont exclus du bénéfice du crédit d'impôt les dispositifs de pompage et d'alimentation électriques ainsi que les dispositifs situés à l'aval du robinet de soutirage (tuyaux d'arrosage...).

## **B. EQUIPEMENTS FOURNIS PAR UNE ENTREPRISE**

**15.** Les dépenses d'acquisition des équipements de récupération des eaux de pluie ouvrent droit au crédit d'impôt sur le revenu à la condition qu'ils soient fournis et installés par une même entreprise et donnent lieu à l'établissement d'une facture, laquelle doit impérativement mentionner distinctement les différents éléments installés et permettre ainsi de s'assurer que l'équipement répond aux conditions techniques mentionnées aux n°s 6. à 14..

Ainsi, ne sont pas éligibles à l'avantage fiscal les équipements acquis directement par le contribuable, qu'ils soient installés par ses soins ou par une autre entreprise (pour plus de précisions sur la justification des dépenses et les sanctions applicables, voir n°s 61. et s. du bulletin officiel des impôts (BOI) 5 B-26-05 ; pour plus de précisions en cas de sous-traitance, voir n°s 10. et s. du BOI 5 B-17-07).

### **Section 2 : Modalités d'application de l'extension du crédit d'impôt sur le revenu aux dépenses d'équipements de récupération et de traitement des eaux pluviales**

**16. Taux applicable.** Le crédit d'impôt sur le revenu est égal à 25 % du montant correspondant, selon le cas :

- au coût de l'équipement de récupération et de traitement des eaux pluviales, lorsque celui-ci est intégré à un logement acquis neuf ou en l'état futur d'achèvement ou que le contribuable fait construire ;

- ou au prix d'acquisition de cet équipement, lorsqu'il s'agit de dépenses réalisées dans un logement achevé.

**17. Plafond global pluriannuel.** Pour un même contribuable et une même habitation principale, le montant des dépenses ouvrant droit au crédit d'impôt, appréciées globalement pour les équipements de récupération et de traitement des eaux pluviales ainsi que les autres équipements, matériaux et appareils éligibles, ne peut excéder, conformément aux dispositions prévues au 4 de l'article 200 quater du CGI, pour l'ensemble de la période du 1<sup>er</sup> janvier 2005 au 31 décembre 2009, la somme de 8 000 € pour une personne célibataire, veuve ou divorcée ou de 16 000 € pour un couple ou les partenaires liés par un pacte civil de solidarité, soumis à une imposition commune.

Ces montants sont majorés de 400 € par personne à charge au sens des articles 196 à 196 B du CGI. La somme de 400 € est divisée par deux lorsqu'il s'agit d'un enfant réputé à charge égale de l'un et l'autre de ses parents. Pour l'application de ces dispositions, les enfants réputés à charge égale de chacun des parents sont décomptés en premier.

**18. Entrée en vigueur.** Ces nouvelles dispositions s'appliquent aux dépenses payées entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2009.

**19.** Sous réserve des précisions apportées par la présente instruction administrative, les modalités d'application du crédit d'impôt sur le revenu, notamment en ce qui concerne la base de celui-ci, son fait générateur, ses règles d'imputation et de restitution ainsi que la justification des dépenses et les sanctions applicables, telles qu'elles figurent dans les instructions administratives des 1<sup>er</sup> septembre 2005, 18 mai 2006, et 11 juillet 2007, publiées respectivement sous les références 5 B-26-05, 5 B- 17-06 et 5 B-17-07, sont applicables mutatis mutandis.

BOI liés : 5 B-26-05, 5 B-17-06 et 5 B-17-07.

La Directrice de la Législation fiscale

Marie-Christine LEPETIT



**Annexe 1****Article 49 de la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques**  
(JO n° 303 du 31 décembre 2006 page 20285 texte n° 3)

L'article 200 *quater* du code général des impôts est ainsi modifié :

1° Le 1 est complété par un e ainsi rédigé :

« e) Au coût des équipements de récupération et de traitement des eaux pluviales :

1° Payés entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2009 dans le cadre de travaux réalisés dans un logement achevé ;

2° Intégrés à un logement acquis neuf entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2009 ;

3° Intégrés à un logement acquis en l'état futur d'achèvement ou que le contribuable fait construire, achevé entre le 1<sup>er</sup> janvier 2007 et le 31 décembre 2009. » ;

2° Le 2 est complété par une phrase ainsi rédigée :

« Pour les équipements mentionnés au e du 1, un arrêté des ministres chargés de l'environnement et du logement fixe la liste de ces derniers qui ouvrent droit au crédit d'impôt et précise les conditions d'usage de l'eau de pluie dans l'habitat et les conditions d'installation, d'entretien et de surveillance de ces équipements. » ;

3° Dans le 3 et dans le premier alinéa du 6, les références : « des c et d » sont remplacées par les références : « des c, d et e » ;

4° Dans le d du 5, la référence : « au d du 1 » est remplacée par les références : « aux d et e du 1 ».



**Annexe 2**

**Arrêté du 4 mai 2007 pris pour l'application de l'article 200 quater du code général des impôts relatif aux dépenses d'équipements de l'habitation principale et modifiant l'article 18 bis de l'annexe IV à ce code**

(JO n° 105 du 5 mai 2007 page 8022 texte n° 67)

Le ministre de l'emploi, de la cohésion sociale et du logement, le ministre de la santé et des solidarités, la ministre de l'écologie et du développement durable et le ministre délégué au budget et à la réforme de l'Etat, porte-parole du Gouvernement,

Vu le code général des impôts, notamment son article 200 quater, et l'annexe IV à ce code, notamment son article 18 bis ;

Vu le code de la santé publique, et notamment ses articles R. 1321-43 et suivants ;

Vu l'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France du 5 septembre 2006 relatif aux enjeux sanitaires liés à l'utilisation d'eau de pluie pour des usages domestiques,

**Arrêtent :**

**Art. 1.** - Le 3 de l'article 18 bis de l'annexe IV au code général des impôts est complété par un c ainsi rédigé :

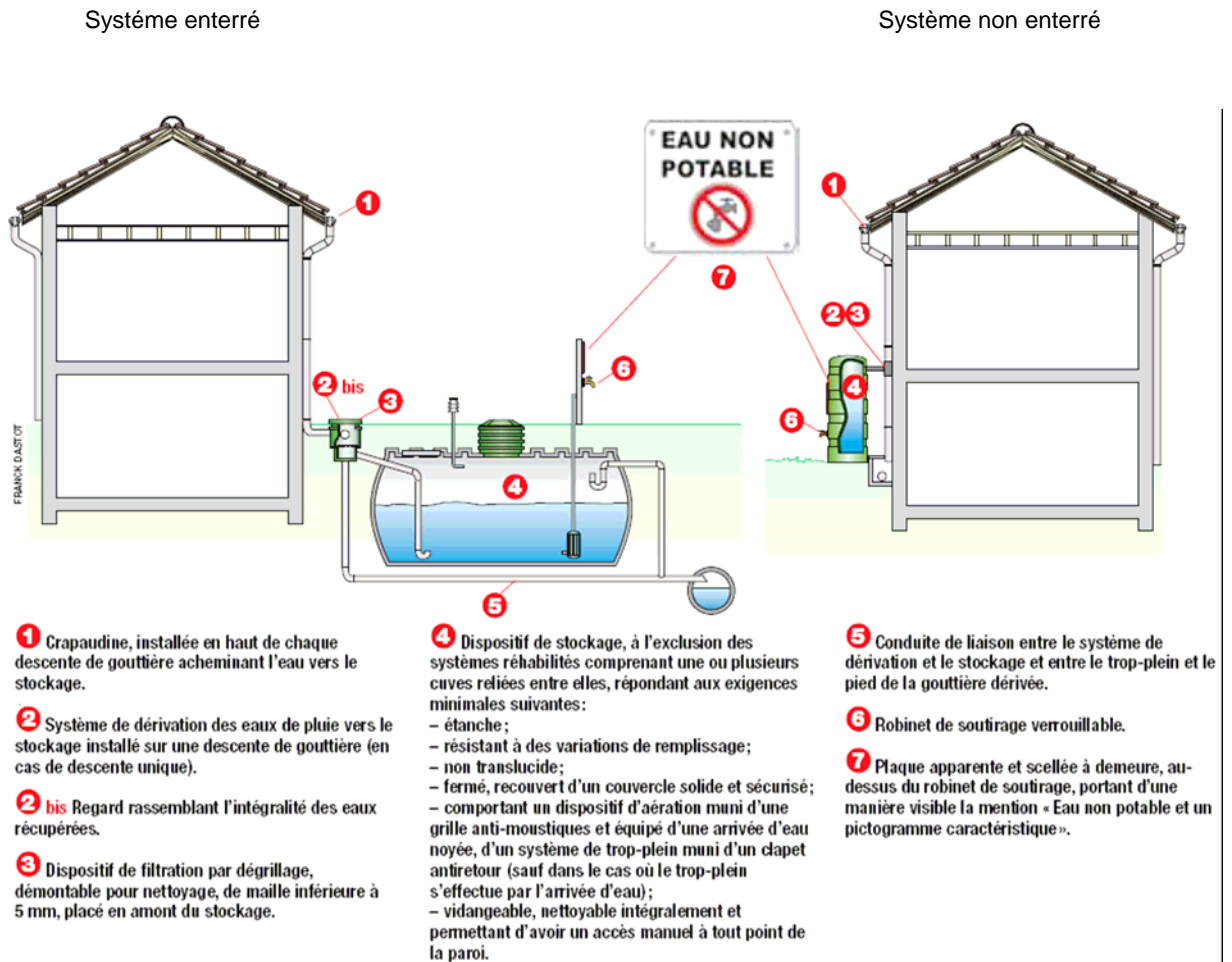
« c) D'équipements de récupération des eaux de pluie collectées à l'aval de toitures inaccessibles pour des utilisations à l'extérieur des habitations, ou pour des utilisations, définies par un arrêté conjoint des ministères en charge de la santé et de l'écologie, à l'intérieur des habitations, constitués :

- d'une crapaudine, installée en haut de chaque descente de gouttière acheminant l'eau vers le stockage ;
- soit d'un système de dérivation des eaux de pluie vers le stockage installé sur une descente de gouttières (en cas de descente unique), soit d'un regard rassemblant l'intégralité des eaux récupérées ;
- d'un dispositif de filtration par dégrillage, démontable pour nettoyage, de maille inférieure à 5 mm, placé en amont du stockage ;
- d'un dispositif de stockage, à l'exclusion des systèmes réhabilités comprenant une ou plusieurs cuves reliées entre elles, répondant aux exigences minimales suivantes :
  - étanche ;
  - résistant à des variations de remplissage ;
  - non translucide ;
  - fermé, recouvert d'un couvercle solide et sécurisé ;
  - comportant un dispositif d'aération muni d'une grille anti-moustiques ; et
  - équipé d'une arrivée d'eau noyée, d'un système de trop-plein muni d'un clapet antiretour (sauf dans le cas où le trop-plein s'effectue par l'arrivée d'eau) ;
  - vidangeable, nettoyable intégralement et permettant d'avoir un accès manuel à tout point de la paroi ;
- des conduites de liaisons entre le système de dérivation et le stockage et entre le trop-plein et le pied de la gouttière dérivée ;
- d'un robinet de soutirage verrouillable ;
- d'une plaque apparente et scellée à demeure, au-dessus du robinet de soutirage, portant d'une manière visible la mention "eau non potable et un pictogramme caractéristique. »

**Art. 2.** - Le directeur général des impôts est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.



**Annexe 3**  
**Exemple d'installation d'un système de récupération et de traitement des eaux pluviales**



Source : Revue « Le moniteur » du 6 juillet 2007





## Ministère de la Santé et des Solidarités

### Direction générale de la santé

Sous-direction de la gestion des risques des milieux  
Bureau des eaux  
DGS/SD7A

Paris, le 02 mars 2006

## POSITION SANITAIRE RELATIVE A L'UTILISATION DES EAUX DE PLUIE POUR DES USAGES DOMESTIQUES

### - Préambule :

Depuis plusieurs décennies, sur la base des avis des instances d'expertise sanitaires recommandant l'utilisation d'eau de qualité potable pour des usages domestiques et des dispositions réglementaires sanitaires, départementale puis nationale, de grands progrès en matière de santé et d'hygiène publique ont été obtenus.

Les règlements sanitaires départementaux ont ainsi incité la population à utiliser de l'eau potable pour l'ensemble des usages domestiques et à prendre les dispositions nécessaires pour éviter au maximum, voire supprimer tout risque de contamination des réseaux d'eau de distribution publique par retour d'eau.

Ces dispositions ont notamment permis de faire régresser les épidémies d'origine hydrique (par exemple de typhoïdes, encore observés dans le dernier quart du siècle dernier) ayant pour origine l'utilisation d'une eau de mauvaise qualité.

Le raccordement des bâtiments d'habitation ou de travail aux réseaux d'eau potable s'est progressivement développé depuis l'après-guerre, d'abord en zone urbaine puis en zone rurale. La desserte des habitations est maintenant quasi achevée pour l'ensemble du territoire.

### - Qualité d'eau utilisée pour des usages domestiques :

Conformément aux dispositions des articles R.1321-1 et suivants du code de la santé publique (CSP), qui transposent en droit national les dispositions de la directive n°98/83/CE du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, l'utilisation d'eau de qualité dite "potable" est requise pour tous les usages domestiques compte tenu des risques sanitaires pouvant exister pour la population exposée, notamment par ingestion (via la contamination d'aliments, ou des réseaux d'eau, ...), par inhalation d'aérosols (contaminants microbiologiques, légionelles, ...).

Ainsi, les critères de qualité des eaux dites « potables » s'appliquent notamment à (cf. article R.1321-1 du CSP) à :

*1° toutes les eaux qui, soit en l'état, soit après traitement, sont destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques, qu'elles soient fournies par un réseau de distribution, à partir d'un camion-citerne ou d'un bateau-citerne, en bouteilles ou en conteneurs, y compris les eaux de source ;*

*2° toutes les eaux utilisées dans les entreprises alimentaires pour la fabrication, la transformation, la conservation ou la commercialisation de produits ou de substances, destinés à la consommation humaine, qui peuvent affecter la salubrité de la denrée alimentaire finale, y compris la glace alimentaire d'origine hydrique.*

Actuellement la notion d' « usage domestique » recouvre :

- les usages alimentaires : boisson, préparation des aliments, lavage de la vaisselle ;
- les usages liés à l'hygiène corporelle : lavabo, douche, bain, lavage du linge ;
- les autres usages dans l'habitat : évacuation des excréta, lavage des sols et des véhicules, arrosage des légumes, eau de piscine.

#### **- Présentation des projets d'utilisation d'eau de pluie recensés pour des usages domestiques :**

Depuis quelques années et compte tenu probablement du renchérissement du prix de l'eau, des projets d'utilisation d'eau de pluie pour des usages domestiques se développent sur le territoire. Les projets d'utilisation d'eaux de pluie collectées en aval des toitures, réalisés à titre expérimental, portent :

- en général sur l'arrosage, le lavage des sols ou sur l'alimentation des WC,
- plus rarement pour le lavage du linge,

dans des établissements recevant du public (exemple : les collèges et lycées), des bâtiments de bureaux voire dans des bâtiments d'habitation collectifs ou de particuliers. Dans certains cas, les usages prévus impliquent l'installation d'un double réseau à l'intérieur des bâtiments, en vue d'acheminer les eaux de pluie collectées.

Les justifications présentées pour ces projets portent généralement sur :

- l'intérêt économique, en termes d'économie financière pour les utilisateurs ;
- l'intérêt environnemental, en termes de gestion alternative des eaux pluviales et de préservation des ressources en eau ;
- et une approche « éco-citoyenne ».

Quels que soient le type de bâtiment et les usages concernés, l'eau de pluie collectée des toitures ne subit pas un traitement assimilable à un « traitement de potabilisation » avant son utilisation.

**Or, à ce jour, l'utilisation d'eau de qualité non potable (notamment d'eau de pluie brute) n'est pas prévue réglementairement pour des usages domestiques**

La Direction générale de la santé (DGS) est interrogée par des bureaux d'études ou des particuliers et par les DDASS, compte tenu de la réglementation sanitaire existante, sur :

- le principe de l'utilisation des eaux de pluie pour de certains usages domestiques,
- les risques sanitaires liés à une telle utilisation,
- la procédure administrative à suivre pour autoriser de telles pratiques.

#### **- Position sanitaires françaises sur l'utilisation d'eau de pluie pour des usages domestiques :**

La DGS a sollicité l'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) sur l'utilisation de l'eau de pluie pour des usages domestiques et sur les conditions dans lesquelles leur utilisation pourrait éventuellement être sanitaire acceptable pour certains usages domestiques.

Les conclusions du CSHPF ne sont pas encore disponibles (elles sont attendues pour le début du 2<sup>nd</sup> semestre 2006).

Dans l'attente de ces conclusions, la DGS estime d'un point de vue sanitaire, que :

- quel que soit l'usage concerné, l'utilisation d'une eau de qualité « potable » pour l'ensemble des usages domestiques, telle que prévue par la réglementation, offre :
  - le meilleur niveau de sécurité sanitaire, vis-à-vis des consommateurs d'une part et de la protection des réseaux d'eau d'autre part ;
  - le meilleur confort compte tenu de la distribution de l'eau sous pression ;
- les eaux de pluie collectées en aval des toitures ne peuvent pas être considérées comme des eaux potables :
  - les données existantes sur la qualité des eaux montrent une très grande variabilité de la qualité microbiologique et physico-chimiques de ces eaux. D'un point de vue microbiologique, la contamination est *a priori* moins élevée que les contaminations relevées au niveau des eaux de surface. D'un point de vue physico-chimique, leur qualité dépend du contexte environnemental local (proximité d'activités polluantes) et de la nature des matériaux de revêtement utilisés pour la collecte des eaux ;
  - les premières eaux collectées sont toujours plus chargées en contaminants microbiologiques et physico-chimiques ;
  - le stockage de ces eaux dans des cuves peut favoriser selon les conditions (température, lumière,...) la croissance bactérienne et le développement d'algues. De même, du point de vue de la qualité physico-chimique de l'eau, comme pour les toitures, la nature des matériaux des cuves de stockage peut induire le relargage de certains éléments ;
- d'un point de vue sanitaire, leur utilisation pour certains usages, sans traitement préalable de potabilisation, présente des risques non négligeables et en tout état de cause, davantage de risques qu'en cas d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine, fournie notamment par le réseau d'adduction d'eau publique. Ces risques sont de plusieurs ordres et sont notamment liés :
  - à la qualité des eaux elles-mêmes ;
  - aux expositions des usagers, en cas notamment d'exposition cutanée ou par inhalation, via les aérosols produits ;
  - aux risques de piquage et d'interconnexion avec le réseau d'eau potable, tout particulièrement lorsqu'il existe un double réseau d'eau non potable à l'intérieur des bâtiments.

En termes de gestion des risques et considérant les points précités, on peut estimer que :

- 1- l'utilisation d'eau de qualité dite « potable » doit être impérative pour les usages domestiques alimentaires (boisson, préparation des aliments et lavage de la vaisselle) et ceux concernant l'hygiène corporelle (lavabo, douche, bain et lavage du linge) ;
- 2- s'agissant de l'utilisation d'eau de pluie (non potable) pour d'autres usages (évacuation des excréta, lavage des sols et des véhicules, arrosage des espaces verts) :

a) en dehors du bâtiment : l'eau de pluie collectée en aval des toitures pourrait être utilisée, quel que soit le bâtiment concerné, dès lors que :

- les installations de collecte et d'utilisation d'eau de pluie (*dispositif de collecte, de stockage, de transport et d'utilisation*) sont complètement disjointes de l'installation d'adduction d'eau et des bâtiments d'habitation ;
- l'eau de pluie collectée est utilisée pour des usages non alimentaires tels que l'arrosage des jardins, le lavage d'outils, le nettoyage de voitures et qu'elle n'est pas utilisée à l'intérieur de l'habitation pour des usages domestiques,
- les installations de collecte et d'utilisation d'eau de pluie respectent quelques règles techniques permettant de limiter tout risque d'accident (noyade,...) et tout risque sanitaire (ingestion d'eau, ) lors de ces utilisations connexes. Sur ce point, une attention particulière devra être portée sur :



- les matériaux utilisés dans les installations de collecte et d'utilisation (*privilégier les matériaux inertes et éviter les cuves en béton non revêtu*) ;
- l'existence d'un dispositif d'évacuation des premières eaux de pluie collectées ;
- les préconisations d'entretien des installations.

b) impliquant la présence d'un double réseau à l'intérieur des bâtiments, considérant :

- les risques de piquage sur les réseaux d'eau non potable et d'interconnexion avec les réseaux d'eau potable,
- les nombreux dysfonctionnements recensés au sein de l'agglomération parisienne au cours des dernières décennies<sup>1</sup> ainsi que dans certains pays étrangers,

une utilisation de ce type ne pourrait être envisageable que dans les conditions suivantes :

- les projets proposés concernent des zones géographiques connaissant des difficultés d'approvisionnement en eau potable avérées ;
- toutes les voies de recherche d'économie d'eau ont été mises préalablement en œuvre ;
- les projets proposés présentent un coût/bénéfice « intéressant » et en tout état de cause, un intérêt démontré au regard d'autres opérations qui pourraient être mises en œuvre à court ou moyen terme au sein des unités de distribution d'eau (exemple : travaux visant à améliorer la préservation ou la gestion de la ressource en eau, la réparation de fuites dans les réseaux publics, ...)
- pour des bâtiments dans lesquels seul un service technique certifié serait amené à effectuer des opérations sur le réseau d'eau (exemple : collèges, lycées, bâtiments de travail).

Compte tenu de ces éléments et dans l'attente des conclusions du CSHPF, l'utilisation d'eau de qualité dite « potable » doit être impérative pour ces usages domestiques dans des bâtiments d'habitation collectifs ou individuels.

Dans le cas où l'intérêt d'un ou plusieurs projets serait démontré, l'eau de pluie collectée en aval de toiture ne pourra être utilisée que sous réserve de la mise en œuvre des dispositions minimales suivantes :

- *Séparation et distinction des différents réseaux.*
- *Inviolabilité des installations d'eau non potable.*
- *Disconnexion totale entre l'installation eau pluviale et le réseau eau potable si l'alimentation d'appoint est assurée par le réseau d'eau potable.*
- ➔ *La Norme EN 1717 recommande, dans le cas d'un fluide présentant un risque biologique, une protection du réseau d'eau potable de type AA (surverse totale – cf. norme NF P43-020) ou AB (surverse avec trop plein – cf. norme NF P 43-021) ;*
- *A l'intérieur des bâtiments, les points d'usage d'eau pluviale autres que l'alimentation des WC devront être placés dans des locaux techniques. Ils seront strictement différenciés et non utilisables par une personne non habilitée. (pictogramme, clef de commande spécifique).*
- *L'entretien des installations : L'entretien est un point sensible de la prévention des risques sanitaires : il doit être contrôlé par un tiers agréé.*
- *L'information / la traçabilité / les analyses de surveillance :*
  - *Création d'un chapitre spécial du carnet sanitaire pour ce type d'installation,*
  - *Plan,*
  - *Procédure de mise à jour.*

<sup>1</sup> L'exemple de la Ville de Paris dont les immeubles ont longtemps été alimentés simultanément par un réseau d'eau potable et un réseau "d'eau de rivière", montre :

- qu'aucune solution technique ne permet une maîtrise satisfaisante de ces risques sanitaires.
- que la surveillance des installations et le contrôle garantissant l'application du règlement sanitaire est impossible à établir en permanence et en tout lieu.

D'où l'option choisie aujourd'hui d'interdire l'usage des réseaux d'eau non potable à l'intérieur des immeubles.

En outre, en cas d'utilisation d'eau de pluie pour des usages générant des rejets d'eau à l'égout je vous rappelle que l'article R.2333-125 du code général des collectivités territoriales stipule que :

*« Toute personne tenue de se raccorder au réseau d'assainissement et qui s'alimente en eau, totalement ou partiellement, à une source qui ne relève pas d'un service public doit en faire la déclaration à la mairie. Dans le cas où l'usage de cette eau générerait le rejet d'eaux usées collectées par le service d'assainissement, la redevance d'assainissement collectif est calculée :*

- *soit par mesure directe au moyen de dispositifs de comptage posés et entretenus aux frais de l'usager et dont les relevés sont transmis au service d'assainissement dans les conditions fixées par l'autorité mentionnée au premier alinéa de l'article R. 2333-122 ;*
- *soit à défaut de dispositifs de comptage ou de justification de la conformité des dispositifs de comptage par rapport à la réglementation, ou en l'absence de transmission des relevés, sur la base de critères permettant d'évaluer le volume d'eau prélevé, définis par la même autorité et prenant en compte notamment la surface de l'habitation et du terrain, le nombre d'habitants, la durée du séjour. »*

Par ailleurs, la DGS attire l'attention sur le fait que dans le cadre du plan de lutte contre la grippe aviaire, il pourrait être recommandé au titre d'un des moyens de maîtrise d'une éventuelle épizootie, de ne pas utiliser, en l'état, l'eau des citernes de récupération des eaux de pluie quels que soient les usages envisagés.



# CONSEIL SUPERIEUR D'HYGIENE PUBLIQUE DE FRANCE

## Section des Eaux

SEANCE DU 5 SEPTEMBRE 2006

### POSITION RELATIVE AUX ENJEUX SANITAIRES LIES A L'UTILISATION D'EAU DE PLUIE POUR DES USAGES DOMESTIQUES

#### AVIS

Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France, ses rapporteurs entendus et après discussion, considérant :

- que les dispositions des articles R.1321-1 et suivants du code de la santé publique (CSP) s'appliquent aux eaux destinées à la consommation humaine définies notamment comme "*toutes les eaux, qui soit en l'état, soit après traitement, sont destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques [...]* ";
- que la notion d' « *usages domestiques* » recouvre généralement :
  - les usages alimentaires : boisson, préparation des aliments, lavage de la vaisselle,
  - les usages liés à l'hygiène corporelle : lavabo, douche, bain, lavage du linge,
  - les usages dans l'habitat (évacuation des excréta, lavage des sols,...) et usages connexes (arrosage des espaces verts, arrosage du potager, lavages des sols et des véhicules, ...)
- que les projets d'utilisation d'eau de pluie collectée en aval des toitures peuvent concerner :
  - différents types d'usages et notamment l'arrosage des jardins, l'évacuation des excréta ou le lavage du linge,
  - différents types de bâtiments pouvant être raccordés ou non à un réseau de distribution publique d'eau (bâtiments de bureaux, établissements recevant du public, bâtiments d'habitation...)
- que certains de ces usages impliquent l'introduction d'un double réseau à l'intérieur des bâtiments, l'un d'eau distribuée depuis le réseau public et l'autre d'eau de pluie collectée en aval des toitures ;
- que les données concernant les paramètres de qualité microbiologiques et physico-chimiques des eaux de pluie recueillies en aval des toitures -sans traitements préalables- montrent qu'elles ne sont pas conformes aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine fixées par le CSP ;
- les dispositions de l'article R.1321-54 du CSP précisant que "*les réseaux intérieurs [...] ne doivent pas pouvoir, du fait des conditions de leur utilisation, et notamment des phénomènes de retours d'eau, perturber le fonctionnement du réseau auquel ils sont raccordés ou engendrer une contamination de l'eau distribuée dans les installations privées de distribution. Ces réseaux ne peuvent, sauf dérogation du préfet, être alimentés par une eau issue d'une ressource qui n'a pas été autorisée en application des articles R.1321-6 et R.1321-7.*" ;
- que le stockage des eaux de pluie est susceptible d'entraîner, dans certaines conditions, des risques de prolifération microbologique dans l'eau et de favoriser le développement de microorganismes pathogènes ou de vecteurs ;
- que même si les techniques actuelles peuvent offrir des outils de protection des réseaux d'eau, la présence d'un double réseau au sein des constructions ne peut, à moyen ou long terme, garantir l'absence de phénomènes de retours d'eau ou d'erreur de branchement avec interconnexion sur le réseau d'eau distribuée depuis le réseau public ;
- les aspects environnementaux souvent mis en avant dans les argumentaires destinés à développer l'utilisation d'eau de pluie ;

- qu'il existe en France des installations utilisant des ressources sans déclaration ni contrôle (citernes, puits, forages...), réalisées de façon anarchique, présentant un mauvais niveau de sécurité sanitaire et dont le nombre risque d'augmenter en dehors de toute réglementation ;
- que les équipements de collecte, de stockage et d'utilisation d'eau de pluie, dont l'offre se développe, doivent offrir un degré de sécurité sanitaire suffisant pour protéger les réseaux de distribution publique d'eau ;

**1- estime, d'un point de vue sanitaire :**

- que le niveau de pollution des eaux de pluie collectées à partir de voiries ou d'autres surfaces non spécifiquement protégées n'est pas compatible avec une utilisation pour des usages domestiques et qu'en conséquence, son avis ne porte que sur l'utilisation des eaux de pluie collectées en aval de toitures ;
- qu'en présence d'un réseau public délivrant une eau destinée à la consommation humaine conforme aux critères de qualité fixés dans le code de la santé publique, l'utilisation de l'eau du réseau présente la meilleure sécurité sanitaire pour l'ensemble des usages domestiques ;
- que certains modes d'exposition, lors des usages domestiques d'eaux collectées en aval des toitures sans traitement, présentent des risques pour :
  - les usages strictement alimentaires (alimentation, boisson, cuisson et préparation des aliments, lavage de la vaisselle,...),
  - les usages d'hygiène corporelle ou de lavage d'objets et produits en contact direct avec le corps ;
- que, pour les usages alimentaires (boisson, préparation des aliments, lavage de la vaisselle ...) et les usages d'hygiène corporelle, l'utilisation d'une eau conforme aux critères de qualité fixés par les articles R.1321-1 et suivants du CSP est obligatoire ;
- que pour les autres usages domestiques dans l'habitat (évacuation des excréta) et les usages connexes (arrosage des espaces verts, arrosage du potager, lavages des sols et des véhicules...), l'utilisation d'eau de pluie sans traitement ne présente pas, sauf contexte environnemental particulier, de risques inacceptables pour la santé ;
- qu'en présence d'un réseau fournissant une eau potable en quantité et en qualité, l'utilisation de l'eau du réseau doit être privilégiée pour les autres usages domestiques à l'intérieur de l'habitation (évacuation des excréta, lavage des sols, ...) et les usages connexes par rapport à l'utilisation d'eaux d'une autre provenance (eau de pluie, eau de puits privés,...) ;
- que l'utilisation d'eau de pluie pour des usages domestiques impliquant de gros volumes d'eau, pourrait modifier de façon significative la vitesse d'écoulement de l'eau, dans le réseau d'eau potable à l'intérieur des bâtiments concernés, et ne plus permettre à terme de délivrer une eau de qualité potable aux points d'usage du fait de l'allongement des périodes de stagnation de l'eau (notion de "débit sanitaire") ;

**2- en matière d'utilisation d'eau de pluie pour les usages domestiques :**

*2-1- estime que l'eau de pluie collectée en aval de toitures peut être utilisée pour des usages non alimentaires et non liés à l'hygiène corporelle, dès lors que ces usages n'impliquent pas de création d'un double réseau à l'intérieur des bâtiments.*

La récupération et l'utilisation d'eau de pluie sans double réseau à l'intérieur des bâtiments pour des usages non alimentaires et non liés à l'hygiène corporelle ne présente pas, sauf contexte environnemental particulier, de risques sanitaires significatifs supplémentaires par rapport au « bruit de fond » des expositions quotidiennes, tant chimiques que microbiologiques, liées aux environnements et activités quotidiens de la vie domestique.

En dehors du bâtiment, l'eau de pluie collectée en aval des toitures pourrait donc être utilisée, quel que soit le bâtiment concerné, sous les réserves suivantes :

- les installations de collecte et d'utilisation d'eau de pluie (dispositif de collecte, de stockage, de transport et d'utilisation) sont complètement disjointes de l'installation d'adduction d'eau des bâtiments ;
- l'eau de pluie collectée est utilisée pour des usages non alimentaires et non liés à l'hygiène corporelle tels que l'arrosage des jardins et espaces verts, le lavage d'outils et de surfaces, le nettoyage de véhicules,... ;
- les installations de collecte, de stockage et d'utilisation d'eau de pluie respectent des règles techniques permettant de limiter tout risque d'accident (noyade,...) et tout risque sanitaire (ingestion d'eau,...) lors de ces utilisations connexes. Une attention particulière devra être portée sur :
  - les matériaux utilisés dans les installations de collecte, de stockage et d'utilisation ;
  - l'existence d'un dispositif d'évacuation des premières eaux de pluie collectées ;
  - les préconisations d'entretien des installations ;
  - l'information systématique par les distributeurs et installateurs auprès des utilisateurs sur les précautions et conditions d'utilisation.

Le Conseil attire l'attention sur le fait que cette position proscrit tout réseau intérieur d'eau non potable y compris pour les particuliers ; en conséquence, ceux-ci doivent impérativement disposer d'une information suffisante pour éviter le développement d'installations non conformes aux dispositions du code de la santé publique.

***2.2- recommande de n'autoriser qu'à titre dérogatoire, dans le cas de bâtiments raccordés au réseau de distribution publique (ou susceptibles de l'être), la récupération et l'utilisation d'eau de pluie pour certains usages limités à l'évacuation des excréta et à des usages connexes, dont des usages impliquant la présence d'un double réseau à l'intérieur des bâtiments.***

Une dérogation à l'utilisation de l'eau du réseau de distribution publique pour certains usages domestiques, pourrait alors être octroyée en situation de pénuries avérées d'approvisionnement en eau sous réserve que les bénéfices sanitaires attendus (continuité de certains usages notamment évacuation des excréta) soient supérieurs aux risques précédemment évoqués. Dans ce cas, devront être prévus une déclaration systématique à la personne publique ou privée responsable de la distribution d'eau (PPPRDE) et/ou aux autorités sanitaires et une visite de réception par un organisme agréé pour la mise en route.

A titre d'exemple, des dérogations pourront porter sur des projets d'utilisation d'eau de pluie pour des usages domestiques dans des unités de distribution connaissant des difficultés d'approvisionnement en eau potable avérées sans solution alternative, pour lesquelles ont été préalablement :

- recherchées toutes les solutions de diversification des ressources en eau (exemple : interconnexions, dessalement d'eau de mer,...) ;
- mises en œuvre toutes les autres opérations qui pourraient, à court ou moyen terme, offrir des économies d'eau (exemples : meilleure gestion de la ressource en eau, travaux visant à améliorer la préservation ou la gestion de la ressource en eau, recherche et élimination de fuites dans les réseaux,...).

Pour ces projets, des dispositions techniques rigoureuses devront être mises en œuvre en matière de conception, signalisation, information et entretien notamment :

- séparation et distinction des différents réseaux ;
- disconnexion totale entre l'installation de distribution d'eau de pluie et le réseau de distribution publique, sans possibilité de rétro-contamination ;
- localisation, dans des locaux techniques ou annexes, des points d'usage d'eau de pluie autres que l'alimentation des chasses d'eaux ;
- entretien régulier et contrôlé des installations par un organisme tiers agréé ;
- signalement à la PPPRDE et/ou aux autorités sanitaires.

Le Conseil :

- estime qu'il serait nécessaire de définir, à l'échelon national, les critères de caractérisation des zones et situations ouvrant droit à dérogation ;

- attire toutefois l'attention sur le fait que les projets proposés pourront concerner aussi bien des bâtiments dans lesquels un service technique qualifié est responsable du réseau d'eau, effectue des opérations sur ce réseau et en assure l'entretien (exemple : collèges, lycées, bâtiments de travail), que des bâtiments d'habitation individuelle, et qu'en conséquence, il convient d'organiser le contrôle de ces installations.

**2.3- recommande d'autoriser sous conditions, dans le cas de bâtiments non raccordables à un réseau de distribution publique (sites isolés, impossibilité d'approvisionnement par un réseau d'eau potable à un coût acceptable,...), la récupération et l'utilisation d'eau de pluie pour tous les usages domestiques.**

Du fait de l'isolement de certaines constructions et de l'impossibilité de les raccorder à un réseau d'adduction d'eau destinée à la consommation humaine, l'utilisation d'eau de pluie pour certains usages domestiques peut constituer la seule solution appropriée. Ce peut être le cas pour des locaux techniques isolés pour lesquels un minimum d'accès à l'eau est nécessaire (sanitaires, lavage ...) ou pour des lieux d'hébergement isolés liés généralement à une fréquentation touristique saisonnière (refuges ou gîtes isolés en montagne, îles...). Une telle solution, qui doit rester exceptionnelle, si elle est envisageable pour des refuges de faible capacité, ne saurait constituer une solution adaptée pour des lieux d'hébergement liés à un développement touristique important.

Dans tous les cas, les dispositions de traitement doivent néanmoins être mises en œuvre pour délivrer aux consommateurs une eau conforme aux exigences de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour les usages domestiques alimentaires (boisson, préparation des aliments et lavage de la vaisselle) et ceux concernant l'hygiène corporelle (lavabo, douche, bain et lavage du linge). Les éléments de la réglementation pouvant être appliqués devront être respectés.

Des dispositions techniques rigoureuses devront être mises en œuvre en matière de conception, signalisation, information et entretien notamment :

- séparation et distinction des différents réseaux ;
- les points d'usage de l'eau de pluie autres que l'alimentation des chasses d'eaux devront être placés dans des locaux techniques ou annexes ;
- entretien régulier et contrôlé des installations par un organisme tiers agréé ;
- signalement aux autorités sanitaires et à la mairie.

**3- suggère à l'administration de poursuivre les réflexions sur le degré de protection sanitaire des installations de collecte, stockage et utilisation d'eau de pluie, et d'élaborer des cahiers des charges techniques pour encadrer ce type d'équipements, en réalisant et promouvant des études sur :**

- le degré de sécurité sanitaire offert par les équipements actuellement proposés pour la collecte et l'utilisation d'eau de pluie,
- les règles techniques minimales à imposer aux installations de collecte, de stockage et d'utilisation d'eau de pluie, dans le cas où il serait envisagé d'accepter l'utilisation d'eau de pluie pour certains usages domestiques. Ces règles couvriront les aspects liés à la conception des installations, à leur signalisation mais également à leur entretien et à leur maintenance, ainsi qu'à un éventuel contrôle par un organisme tiers et devront garantir de tout risque sanitaire lié à d'éventuelles erreurs de branchement,
- une procédure systématique d'information/déclaration et réception d'installations intérieures avec double réseau permettant d'apporter une sécurité satisfaisante aux installations futures ;

**4- attire l'attention de l'administration sur la sous-estimation des volumes d'eau consommés lorsque la mesure est effectuée aux compteurs d'eau dans les cas où l'utilisation d'eau de pluie serait acceptée pour des usages domestiques ;**

5- indique que la position exprimée par le Conseil :

- s'applique également aux autres ressources en eau non surveillées telles que les eaux de puits privés qui peuvent être utilisées pour des usages domestiques ;
- ne s'applique pas aux eaux de pluie collectées sur d'autres surfaces que des toitures (eaux de ruissellement, eaux collectées sur des parkings,...).

**COPIE CONFORME**





# Références bibliographiques

---

## Disponibles au GRAIE

- Pour la gestion des eaux pluviales : Stratégie et solutions techniques  
Plaquette de sensibilisation - Région Rhône-Alpes, 2006,  
32 pages (à télécharger sur le site du Graie)
- Novatech 2007 - 6ème conférence internationale sur les techniques et stratégies durables des eaux urbaines par temps de pluie, Lyon - version papier - 3 vol., 100 € (+ frais de port)  
Version CD-Rom, 100 € franco de port (à paraître au 4<sup>ème</sup> trimestre 2007)
- Novatech 2004 - 5ème conférence internationale sur les techniques et stratégies durables des eaux urbaines par temps de pluie, Lyon - version papier - 2 vol., 70 € (+ frais de port)  
Version CD-Rom (recueil des actes des 5 conférences de 1992 à 2004), 70 € frais de port inclus
- L'infiltration des eaux pluviales : Nouveaux acquis pour la conception et la gestion des ouvrages  
2<sup>ème</sup> Journée Technique de l'OTHU – janvier 2004 - Fiches techniques et supports d'intervention, 30 € franco de port
- Les fiches techniques de l'OTHU  
Documents de synthèse sur les retombées opérationnelles de résultats de recherche en hydrologie urbaine  
(à télécharger sur le site du Graie)
- La gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants : que fait-on des eaux pluviales ?  
- octobre 2002 (Haute Savoie) - 17 € franco de port  
- décembre 2001 (Loire) - 17 € franco de port
- L'infiltration des eaux pluviales - Planification, mise en œuvre et gestion  
juin 2000 - 30€ franco de port
- Dans le cycle Aménagement et eaux pluviales :  
6- Aménagement durable et eaux pluviales - du bâtiment à la ville  
octobre 2005 - 90 p. ; 30€ franco de port  
5- La réutilisation des eaux de pluie : une solution locale à des enjeux d'agglomération  
juin 2003, 200 p. ; 30€ franco de port  
4- La pluie : une ressource urbaine  
janvier 2001 - 180 p.; 30€ franco de port  
3- Aménagement et eaux pluviales :  
quelles pratiques chez nos voisins européens ?  
avril 1999 - 79 p. ; 30€ franco de port  
2- L'urbanisme face au risque d'inondation  
octobre 1997 - 230 p. ; 30€ franco de port  
1- Aménagement et eaux pluviales :  
nouvelles exigences, nouvelles potentialités  
juin 1996 - 130 p. ; 23€ franco de port

## **Publication de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse**

2-4, allée de Lodz  
69 363 Lyon cedex 07  
Tél : 04 72 71 26 00  
Fax : 04 72 71 26 01

- « Eau et aménagement du territoire en RMC », Guide technique n°8, Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse, 80 pages, octobre 2003.  
Téléchargement : <http://www.eaurmc.fr>

## **Editions Tech & DOC -Lavoisier**

11, rue Lavoisier  
75384 Paris Cedex 08  
Tél. : +33 1 42 65 39 95  
Fax : +33 1 47 40 67 02

- « Les techniques alternatives en assainissement pluvial : choix, conception, réalisation et entretien ». GRAIE - Y. Azzout & al., 378 pages, 1994, 52 €, N° ISBN : 2-85206-998-9
- « Guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales » - Epuisé  
STU, Agences de l'Eau, 304 pages, 1994, 49 €, N° ISBN : 2-85206-934-2
- « Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement »  
Bernard Chocat, Eurydice, 1136 pages, 1997, 114 €, N° ISBN : 2-7430-0126-7
- « Mesures en hydrologie urbaine et assainissement »  
J.L. Bertrand-Krajewski, D. Laplace, C. Joannis, G. Chebbo, 808 pages, 2000, 120 €, N°ISBN :2-7430-0380-4

## **Editions du CERTU**

9, rue Juliette Récamier - 69456 LYON cedex 06  
Tél. : +33 4 72 74 59 59  
<http://www.certu.fr>

- « La ville et son assainissement – Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau », CERTU, cédérom – document pdf, 2003, 25 €, Ref. OE 01 03  
Document également accessible sur le site du MEDD – Ministère de l'écologie et du développement durable  
[http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Ville\\_assainissement\\_so.pdf](http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Ville_assainissement_so.pdf)
- « Organiser les espaces publics pour maîtriser le ruissellement urbain »,  
Dossier Eau et Aménagement n°102, CERTU, 123 pages, 2000, 16, 77 €, Ref. DC 0921102 00
- « Ruissellement urbain et POS : approche et prise en compte des risques »,  
Dossier Eau et aménagement n° 83, CERTU, 100 pages, 1998, 16, 77 €, Ref. DC 083 98
- « Techniques alternatives au réseau d'assainissement pluvial :  
éléments clés pour la mise en œuvre », CERTU, 155 pages, 1998, 30,49 €, Ref. OU 092038 98
- « Les structures alvéolaires ultra légères ( SAUL) en assainissement pluvial »  
Dossier Eau et aménagement n° 82, CERTU, 92 pages, 1998, 16,77 €, Ref. DC 082 98
- « Chaussées poreuses urbaines »  
CERTU, 150 pages, 1999, 30,49 €, Ref. OU 100027 99

## **Editions ELLEBORE**

18 impasse Mousset – 75012 Paris  
Tél. : +33 1 40 01 09 49

- « Les eaux pluviales - Gestion intégrée »  
Guide pratique - Ecologie urbaine  
Jérôme Chaïb, 175 pages, 1997 (réédition 2007, à paraître)

| Certu

Centre d'études sur les réseaux, les transports,  
l'urbanisme et les constructions publiques

# LA VILLE ET SON ASSAINISSEMENT

**Principes, méthodes et outils pour une  
meilleure intégration dans le cycle de l'eau**

---

## L'essentiel

---

Juin 2003



## AVANT-PROPOS

L'eau est essentielle pour la vie de tous les citoyens ; elle est à la fois un élément majeur du patrimoine naturel et une composante essentielle du cycle de l'assainissement. L'importance de ce patrimoine, de sa protection et de sa sauvegarde a justifié une première directive européenne en 1991 qui a donné lieu à la mise en place progressive d'un dispositif législatif et réglementaire. Ces textes définissent les obligations minimales que les différents acteurs concernés par l'assainissement doivent respecter pour assurer la sauvegarde des milieux naturels et de la ressource en eau. Ils imposent aux communes ou à leurs structures de coopération des obligations de moyens pour l'assainissement des eaux usées, ainsi que pour la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement. Ils organisent également les modes de gestion de l'assainissement des collectivités territoriales ainsi que les modalités de contrôle.

Une seconde directive européenne du 23 octobre 2000 est en cours de transposition. Elle demande aux États membres des obligations de résultats quant à la protection ou la restauration des eaux intérieures de surface, des eaux de transition, des eaux côtières et des eaux souterraines, notamment en prévenant toute dégradation supplémentaire.

Les méthodes de conception des systèmes d'assainissement avaient donné lieu à une « instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations » (circulaire interministérielle n° 77.284/INT) diffusée aux préfets en 1977. En 1982, le contexte administratif a connu une évolution majeure du fait de la décentralisation. Les communes ont alors acquis la pleine et entière responsabilité dans les domaines relevant de leurs compétences et notamment dans celui de l'assainissement. La circulaire de 1977 est donc caduque du seul fait des lois de décentralisation de 1982.

Depuis lors, de nombreuses évolutions sont intervenues. Elles ont trait au développement de l'urbanisation, au progrès de la connaissance des données et des outils, à la diversification des techniques, à la nécessité de la maîtrise des pollutions urbaines de temps sec et à la prise de conscience de la quantité et de la qualité des eaux de temps de pluie. Il était devenu nécessaire de les prendre en compte pour aider les acteurs de l'assainissement à mieux maîtriser le cycle de l'eau dans la ville. Elles ont guidé la réalisation du présent ouvrage.

Apporter aux collectivités locales et aux autres intervenants dans la conception de l'assainissement les éclairages essentiels à l'accomplissement de leur mission, voilà l'ambition de ce document, destiné également à aider les services de l'Etat (police de l'eau...) dans leurs fonctions. A chacun de prendre connaissance, avec intérêt, des principes, des méthodes et des outils qui y sont préconisés.

Le directeur de l'eau

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping, fluid strokes that form a stylized, somewhat abstract shape.

Pascal Berteaud

## La ville et son assainissement : l'héritage

La ville d'aujourd'hui est le résultat d'une longue évolution qui traduit une adaptation permanente à l'histoire, dans un contexte géographique donné. Son assainissement aussi a eu à s'adapter à cette évolution.

S'il subsiste des traces de systèmes d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales réalisés dans les temps très anciens, les structures que l'on trouve dans nos villes sont plus récentes. Elles sont pour une petite part héritées du Moyen-Age et pour une plus grande part du XIX<sup>e</sup> siècle, mais elles sont aussi le fruit d'autres évolutions survenues dans les dernières décennies.

L'histoire des conceptions qui se sont succédées dans l'organisation de l'assainissement donne une lecture des efforts successifs entrepris pour maîtriser l'usage de l'eau au travers des mutations urbaines, mais aussi des défis qui restent à relever.

### De l'écoulement de surface aux réseaux enterrés

Dans certaines villes, l'empreinte du tissu urbain médiéval est forte. Mais s'il reste encore des rues où l'évacuation des eaux pluviales se fait par l'intermédiaire d'un caniveau central, il s'agit le plus souvent de la reconstitution d'un système « à l'ancienne » pour des raisons esthétiques. Autrefois ces caniveaux évacuaient les eaux usées vers des points bas situés généralement à l'extérieur de la ville ou dans les cours d'eau, alors que les seuils d'habitation étaient protégés par une ou plusieurs marches. Dans les bourgs de plus faible importance, les eaux usées étaient souvent dirigées vers des mares ou des « puits perdus » situés derrière les maisons.

C'est essentiellement de la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle que date la conception moderne de l'assainissement. Cette période a été marquée par l'émergence du mouvement « **hygiéniste** » qui préconisait de collecter les eaux urbaines et de les transporter dans des canalisations enterrées pour les rejeter au milieu naturel en dehors de la ville, afin d'éviter le développement des épidémies dont les populations étaient périodiquement victimes.

Les villes ont ainsi été « assainies » par la réalisation de **réseaux d'égouts** destinés à recevoir toutes les eaux, y compris les eaux de pluie. Il s'agit donc de collecteurs « unitaires », souvent largement dimensionnés et qui ont protégé les villes des inondations dues au ruissellement urbain jusque vers le milieu du XX<sup>e</sup> siècle.

La notion de « tout-à-l'égout » s'est ainsi développée, avec l'avantage d'apporter une réponse simple et universelle, pour l'habitant, au problème de l'évacuation des eaux, ainsi qu'une réelle amélioration des conditions de vie en ville. A Paris, par exemple, le réseau des égouts a été conçu et dimensionné par l'ingénieur Belgrand dans le cadre des grands travaux d'Hausmann.

Mais, très vite, la dégradation des milieux naturels à l'aval des villes, là où les rejets étaient effectués, ainsi que le développement des nuisances, ont engendré la nécessité d'« **épurer** » les eaux usées avant de les restituer au milieu naturel, tandis que les excédents de débits correspondant aux épisodes pluvieux continuaient à être déversés directement.

Parallèlement l'assainissement « individuel » s'est trouvé relégué, pour longtemps, au rang d'une solution peu satisfaisante que l'on tolérait lorsque les conditions économiques ne permettaient pas d'envisager un assainissement « rationnel ».

## 1.2 La difficile maîtrise de la qualité des milieux récepteurs

La dégradation de la qualité des milieux récepteurs par les rejets des eaux collectées s'est en fait accentuée jusqu'à la fin des années soixante, en se généralisant à tous les cours d'eau, du fait de l'accroissement démographique, du développement des agglomérations et de la croissance économique. Face à cette situation de plus en plus alarmante des mesures ont été prises avec notamment la création des Agences financières de bassins. Ces organismes ont permis un développement très important du parc des stations d'épuration urbaines puis des réseaux de collecte des eaux usées. Cette dynamique introduite par la loi *relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution* de 1964 a été renforcée par la loi *sur l'eau* 1992 et ses textes d'application, qui transposent en droit français la directive européenne du 21 mai 1991 *relative au traitement des eaux résiduaires urbaines*. Parallèlement, sur une période de trente ans, des efforts importants ont été faits dans le domaine industriel pour maîtriser ces pollutions.

Les effets ont été très positifs pour les pollutions chroniques, notamment de temps sec : la dégradation des principaux cours d'eau a été stoppée et leur qualité s'est même souvent améliorée de manière significative. La situation est cependant encore loin d'être satisfaisante. Pendant que la qualité des fleuves et des rivières importantes s'améliorait, celle de leurs affluents continuait de se dégrader.

De plus, les moyens actuels semblent atteindre leur limite en termes d'efficacité. Et s'il est indispensable aujourd'hui de continuer l'effort, notamment en ce qui concerne la collecte et le traitement, les priorités dans ce domaine doivent cependant changer : maintenant, **il s'agit d'aller vers une meilleure exploitation des investissements réalisés et de programmer l'amélioration des ouvrages existants ou leur renouvellement.**

Par ailleurs d'autres formes de pollutions se développent ou deviennent plus visibles : les pollutions d'origine agricole ou, concernant plus directement cet ouvrage, la pollution produite par les rejets urbains de temps de pluie.

Quelques esprits avaient attiré l'attention dès le début du XX<sup>e</sup> siècle sur la pollution rejetée par les réseaux unitaires par temps de pluie, cependant les eaux pluviales ont été longtemps considérées comme non polluées. Mais les grandes études américaines sur la pollution urbaine de temps de pluie lancées dès la fin des années soixante, puis les expérimentations françaises autour de 1980, aboutissent au même constat : **la pollution causée par les rejets de temps de pluie et notamment par les surverses des réseaux unitaires est significative.**

## 1.3 La conception « hydraulique » et ses limites

Après la Seconde Guerre mondiale, dans la période de la reconstruction, les réseaux séparatifs connaissent un développement très important : les eaux usées sont collectées dans un réseau spécifique (souvent de petit diamètre) qui les transporte à la station d'épuration, tandis que les eaux pluviales sont collectées et transportées au plus court jusqu'à leur rejet au milieu naturel. Cela correspond aux contraintes et besoins de l'époque : économie et rapidité. Ce réseau séparatif se développe souvent à l'amont, en extension du réseau unitaire, lequel est conservé en centre-ville, à l'aval.

Le développement de l'urbanisation nécessite toujours plus d'ouvrages d'évacuation des eaux pluviales et le choix traditionnel se fait en faveur de canalisations enterrées, parfois de très grande dimension, et finalement très coûteuses. D'ailleurs l'instruction technique de 1977 est « relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations ».

On a ainsi souvent « enterré » l'écoulement des eaux de ruissellement dans le tissu urbain, notamment lors des grandes extensions urbaines. De ce fait, les axes majeurs de ces écoulements ont été perdus de vue par la plupart des acteurs de l'urbanisme. Les cours d'eau ont parfois été couverts au bénéfice de la circulation automobile, certains bras morts ont été asséchés, des cuvettes naturelles ont été fermées par le bâti sans que subsiste aucun autre exutoire que le collecteur.

L'écoulement des crues débordantes se trouve parfois gravement compromis par tous ces aménagements comme l'ont montré certains événements exceptionnels.

**Il apparaît alors de plus en plus clairement à tous que les ouvrages d'évacuation hydraulique, aussi largement dimensionnés soient-ils, se trouvent un jour insuffisants pour faire face à un événement d'une ampleur exceptionnelle, qu'une urbanisation inconsidérée peut alors transformer en catastrophe.**

De plus, cette évacuation par un réseau hydraulique ramifié produit une concentration et une accélération des débits, ce qui se traduit par une amplification des phénomènes de crue. Dès lors, l'urbanisation située à l'amont a tendance à être systématiquement accusée, à tort ou à raison, d'être à l'origine des inondations subies à l'aval.

**La prévention des risques ne peut pas être l'affaire des seuls acteurs de l'assainissement ; elle devient une préoccupation majeure des responsables de l'urbanisme.**



## 2. L'approche globale : une nécessité

La maîtrise du ruissellement, comme de la qualité du milieu naturel, nécessite une approche globale du cycle de l'eau qui intègre l'ensemble des paramètres. Elle doit prendre en compte les relations qui existent entre l'amont et l'aval, mais aussi entre le système hydraulique et la dépollution.

**L'approche globale doit donc appréhender à la fois la problématique de l'ensemble du bassin versant et celle du système d'assainissement, tout en les intégrant dans l'urbanisation.**

### 2.1 Un premier niveau d'approche globale : le bassin versant hydrographique

Le bassin versant constitue l'espace naturel de fonctionnement de tout système hydrologique. Mais si les grands bassins correspondent à l'aire d'alimentation des fleuves, ils se subdivisent en d'innombrables sous-bassins qui alimentent les affluents, sous-affluents, etc. Pour une agglomération donnée, la délimitation du bassin concerné peut nécessiter un choix, afin de s'en tenir à la partie du cours d'eau où les rejets peuvent avoir une incidence sensible.

La ville peut s'étendre sur plusieurs bassins versants. Mais le plus souvent, elle n'occupe qu'une partie d'un bassin, et se trouve fréquemment située à l'aval de celui-ci, le reste étant rural ou forestier. L'assainissement de la ville concerne alors essentiellement l'aménagement de cette partie spécifique du bassin versant. Cependant, cet assainissement doit être conçu de façon plus globale en considérant la totalité du bassin, ou d'un bassin plus vaste. Deux raisons principales militent en ce sens :

- les risques d'inondation urbaine proviennent à la fois des ruissellements de la ville sur elle-même et des écoulements provenant de l'amont et qui la traversent. La distinction entre ces deux origines est généralement très difficile, d'autant plus que les phénomènes se conjuguent. On peut tenter de réduire ou de gérer ces inondations soit par une action sur les flux produits par la ville elle-même, soit par une action sur les flux provenant de l'amont, soit enfin, et c'est la solution la plus pertinente, par une action cohérente et globale sur les deux sources. On peut par exemple envisager d'accélérer les écoulements urbains et de retarder les écoulements provenant de l'amont pour éviter une superposition des pointes de débit ;
- l'ensemble des écoulements du bassin versant aboutit au même milieu récepteur, et peut en dégrader la qualité. La maîtrise des impacts de ces rejets est conditionnée par la gestion du bassin versant. Elle passe tout d'abord par un inventaire de l'ensemble des sources polluantes en les quantifiant de manière à les hiérarchiser selon l'importance de leur impact. On peut citer l'exemple de la pollution bactérienne à l'aval de la ville qui peut aussi bien trouver son origine dans l'élevage que dans la ville elle-même ; et selon l'importance de l'un par rapport à l'autre, l'effort sur la maîtrise des rejets urbains par temps de pluie pourra être plus ou moins justifié. Cette approche doit être faite en tenant compte à la fois des usages, des causes de détérioration du milieu récepteur et des saisons.

Par ailleurs, si les rejets de temps sec ont un régime permanent, les rejets urbains de temps de pluie sont ponctuels et aléatoires puisqu'ils dépendent de la pluviométrie. Leurs effets se font néanmoins ressentir bien au-delà de leur point de rejet, et de l'événement pluvieux. Cela tient aux conditions de transport des polluants dans le milieu récepteur et à leur devenir, que ce soit au travers des cinétiques de réactions ou de leur persistance dans le milieu. De plus, les points de rejets par temps de pluie sont beaucoup plus nombreux et disséminés le long du cours d'eau que les rejets de temps sec, qui devraient se limiter aux seuls rejets des stations d'épuration.

**On ne peut donc pas se contenter de considérer isolément les rejets de chaque collectivité.**

L'échelle pertinente sera bien sûr à déterminer au cas par cas. Elle dépasse souvent le cadre d'une commune, et même celui d'un groupement de communes. En général le cadre d'un SAGE, s'il existe, constituera la bonne échelle, ou encore celui d'un contrat de bassin ou de rivière. A défaut, il faudra travailler sur une partie du bassin versant dont on fixera les limites en tenant compte des impacts respectifs de la ville d'une part et de son environnement d'autre part. Il faudra en particulier veiller à ne pas éliminer, à l'amont, des portions de bassin versant susceptibles d'inonder la ville, ni, à l'aval, des portions de rivière susceptibles d'être perturbées par les rejets urbains.

Cela détermine les partenaires avec lesquels la collectivité aura à définir les objectifs de son assainissement et en particulier le niveau de dépollution à atteindre.

## 2.2 Un deuxième niveau d'approche globale : le système urbain

Le système d'assainissement constitue lui-même une partie du système urbain. Dans beaucoup de situations, les solutions à des questions d'assainissement ne peuvent pas être obtenues sans réfléchir de façon plus complète à l'urbanisation dans son ensemble, autant pour l'aspect quantitatif que pour l'aspect qualitatif :

Sur le plan quantitatif, la création de nouveaux exutoires pour les eaux pluviales, dans le cadre de l'extension de l'urbanisation ne suffit pas à écarter les risques d'inondation ; il faut aussi tenir compte de la vulnérabilité des sites que l'on choisit pour cette extension. Il est plus simple d'éviter de construire dans une zone inondable que de concevoir ensuite une façon de gérer les débits pendant la crue.

Et sur le plan qualitatif, une urbanisation mal maîtrisée du point de vue de l'hydraulique pourra provoquer une augmentation importante des apports d'eaux pluviales au réseau et aggraver la fréquence des déversements au milieu récepteur, multipliant ainsi les chocs de pollution auquel il sera soumis.

De façon générale, les solutions techniques pertinentes sont plus faciles à trouver si, d'une part, la problématique de la gestion des eaux et de l'assainissement est intégrée dès le début au projet urbain et si, d'autre part, leur mise en œuvre est correctement suivie à chacune des étapes de l'aménagement, depuis la planification de l'urbanisme jusqu'à la réalisation, sans négliger l'étape du permis de construire, ainsi que, le cas échéant, celle de l'autorisation ou de la déclaration au titre de la loi sur l'eau.

La problématique est la même en terme de gestion qu'en terme de conception. L'optimisation du service rendu, le bon entretien des ouvrages... seront fonction de la qualité du management de l'assainissement dans son ensemble et de sa bonne organisation. Lors de l'entretien des espaces publics, par exemple, l'usage plus réfléchi des sels de déverglaçage, des engrais ou des pesticides est un moyen relativement simple de limiter la pollution des eaux de ruissellement.

### 2.3 Un troisième niveau d'approche globale : le système d'assainissement

On se situe ensuite à un niveau plus restreint, où là aussi il faut appréhender l'ensemble du système pour en établir le meilleur diagnostic et proposer les solutions les plus pertinentes dont l'assainissement non collectif peut souvent faire partie.

A ce niveau, différents types de rejets existent parallèlement, provenant :

- de la station d'épuration ;
- des déversoirs ou des réseaux d'eaux pluviales strictes ;
- des ouvrages de stockage-décantation et des autres ouvrages de traitement des rejets par temps de pluie.

Ces rejets devront tous être pris en compte car il ne sert à rien de construire à grands frais des ouvrages sophistiqués avec des rendements épuratoires élevés (la station d'épuration en particulier) si des déversements importants d'eaux non traitées subsistent en d'autres points. Il est indispensable de parvenir à une efficacité globale et cohérente du système d'assainissement dans toutes les conditions météorologiques.

On peut prendre l'exemple théorique, mais réaliste, d'une ville de 10 000 EH<sup>1</sup> équipée d'une station d'épuration fonctionnant 365 jours par an avec un rendement de 85 % sur la DBO<sub>5</sub><sup>2</sup>. Les flux de pollution rejetés annuellement dans le milieu récepteur sont, pour la DBO<sub>5</sub>, de l'ordre de 10 à 20 tonnes pour les eaux épurées par la station d'épuration, et de 15 à 30 tonnes pour les eaux rejetées par les déversoirs d'orage lors des épisodes pluvieux.

On voit donc que, ne serait-ce qu'en bilan annuel, la prise en compte de la pollution de temps de pluie présente des potentialités significatives. Ceci concerne aussi les pollutions à effets différés comme les métaux lourds ou les micropolluants.

Pour optimiser l'efficacité du système, des adaptations parfois importantes sont nécessaires. La difficulté est que toutes ces adaptations interagissent. La diminution de la fréquence des déversements par les surverses a des conséquences sur le fonctionnement hydraulique du réseau qui peuvent être compensées par la mise en place de bassin(s) de stockage. Mais la vidange de ce(s) bassin(s) vers la station d'épuration n'est possible que si celle-ci dispose d'une capacité suffisante pour faire face à ces apports supplémentaires.

Le système d'assainissement est donc un ensemble pouvant atteindre un niveau de complexité élevé. Il est composé d'une part de la station d'épuration et du réseau qui y amène les effluents de temps sec, et d'autre part des différents rejets (surverses...) et leurs éventuels ouvrages d'épuration (décanteurs...), ainsi que des réseaux strictement pluviaux qui, lorsqu'ils desservent des secteurs importants, rejettent aussi, en général, un débit de temps sec. Par temps de pluie, on observe que tous ces ouvrages participent aux rejets des eaux de ruissellement plus ou moins mélangées avec les eaux usées, et plus ou moins, ou pas du tout, épurées.

**Il faut prendre en compte cette diversité des rejets polluants pour orienter les efforts.** En effet la recherche de gains potentiels de dépollution montre que l'amélioration du traitement des eaux usées n'est pas nécessairement prioritaire.

---

<sup>1</sup> Equivalent-habitants, mesurés selon la quantité de pollution rejetée

<sup>2</sup> La Demande Biologique en Oxygène, mesurée sur 5 jours est un paramètre classique de la quantification de la pollution organique

### 3. Quelles solutions ?

Nous avons vu plus haut comment l'histoire a fait de l'assainissement urbain une technique de viabilisation, partie prenante des Voiries et Réseaux Divers. Ce mode d'approche, dissocié de la gestion de l'urbanisme et de celle des milieux aquatiques « naturels » n'a pas permis d'anticiper les évolutions aujourd'hui dénoncées : les inondations urbaines se multiplient, alors que les dépenses relatives à l'assainissement s'envolent et le rôle des rejets urbains dans la dégradation des milieux aquatiques est de plus en plus souvent montré du doigt.

Aujourd'hui, l'eau est perçue comme un patrimoine qu'il convient de protéger et de gérer de façon globale et durable. Cette vision, centrale dans la loi sur l'eau de 1992 dont l'objet est la « gestion équilibrée de la ressource en eau », apparaît encore plus nettement dans la directive cadre du 23 octobre 2000 dont l'objectif général est d'atteindre avant 2015 le bon état de toutes les eaux (de surface, de transition, côtières et souterraines). C'est dans le cadre de cette réglementation, de plus en plus exigeante, qu'il convient de repenser le rôle et l'organisation des systèmes d'assainissement.

*L'obligation de résultat doit mobiliser la responsabilité et l'imagination du maître d'ouvrage ; elle entraîne pour lui la nécessité de se donner les moyens nécessaires.*

En pratique, ceci nécessite de ne plus raisonner « assainissement » mais « **gestion de la partie urbaine du cycle de l'eau** ». L'élargissement de la problématique doit donc se faire en renforçant les liaisons, d'une part avec l'aménagement urbain, et d'autre part avec la gestion des milieux aquatiques naturels.

La mise en œuvre de **plusieurs principes généraux** peut contribuer à renouveler le cadre d'exercice de l'assainissement urbain tout en respectant la réglementation.

1. Intégrer l'eau dans l'urbanisme, et la respecter.
2. Prendre en compte l'ensemble des rejets urbains ainsi que leurs impacts réels sur les milieux récepteurs.
3. Utiliser judicieusement l'assainissement non collectif.

Pour l'application de ces principes, on se donne des **méthodes adaptées**.

4. Inscrire la programmation de l'assainissement dans une démarche pérenne.
5. Concevoir un système modulable qui fonctionne dans toutes les conditions météorologiques.
6. Déconnecter les eaux pluviales des réseaux.
7. Intégrer la gestion dans la conception des ouvrages.

Ces principes vont être brièvement présentés dans les paragraphes suivants :

## Les principes généraux :

### 3.1 Intégrer l'eau dans l'urbanisme et la respecter

L'écoulement de l'eau obéit à des principes simples, essentiellement guidés par la gravité, la nature des sols et le relief. Il y a déjà 400 ans, sir Francis Bacon constatait que l'homme ne pouvait pas s'opposer à la nature et qu'il devait s'en accommoder. En terme de gestion urbaine de l'eau, s'accommoder de la nature signifie simplement laisser couler l'eau après urbanisation, là où elle coulait avant.

Si le respect de ce principe est très important pour la gestion des eaux de ruissellement dans des situations courantes, il devient essentiel en cas de risque majeur. Il n'est pas possible en effet de se protéger contre les phénomènes les plus extrêmes, il faut donc chercher à réduire la portée d'un événement exceptionnel en limitant la vulnérabilité de l'urbanisation notamment par le choix de son implantation. La prise en compte des événements exceptionnels constitue une nécessité pour l'aménageur.

Nous distinguerons : les inondations venant de l'amont, et les inondations que la ville engendre elle-même.

En premier lieu, il faut prémunir la ville contre les inondations venant de l'amont. **Il faut donc trouver pour les fonds de vallée**, des formes d'urbanisation compatibles avec l'aléa inondation. Cet aspect fait l'objet d'une politique nationale qui se traduit par l'élaboration de Plans de prévention des risques (PPR). En effet, la gestion du risque en agglomération relève pour une grande part de l'urbanisme. On en trouvera des illustrations dans « *Valoriser les zones inondables dans l'aménagement urbain* », publié par le CERTU (1999).

La prévention des inondations que la ville peut engendrer elle-même, en particulier par l'imperméabilisation des sols et l'accélération des écoulements qu'elle entraîne, constitue un objectif classique de l'assainissement. Cet ouvrage en propose une approche renouvelée.

Le principe consiste à éviter de concentrer les débits en les emmenant vers des exutoires lointains et au contraire à **retenir l'eau au plus près de sa source, et à favoriser son infiltration**. Les débits produits par les précipitations les plus importantes pourront être stockés ou évacués grâce à un aménagement spécifique des voiries.

La collectivité peut utiliser dans ce but l'article 2224-10 du CGCT qui lui permet de délimiter les zones où il faut limiter l'imperméabilisation des sols et maîtriser le ruissellement, ainsi que celles où elle doit prévoir la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux de ruissellement.

Les techniques qu'il faut alors mettre en œuvre doivent être prises en compte dans l'élaboration du projet d'urbanisme afin de parvenir à les intégrer parfaitement. Dès lors une nouvelle approche dans la conception des ouvrages est nécessaire : **l'approche intégrée**, qui associe les auteurs du projet d'urbanisme et d'aménagement à ceux des ouvrages d'assainissement.

### 3.2 Prendre en compte l'ensemble des rejets urbains ainsi que leurs impacts réels sur les milieux récepteurs

La nécessité de l'épuration est trop souvent perçue par les gestionnaires des systèmes d'assainissement uniquement comme une contrainte réglementaire portant sur les normes de rejet ou de traitement. De plus en plus les collectivités locales et les maîtres d'ouvrage privés sont appelés à participer activement à la restauration de la qualité des milieux récepteurs.

La Directive Européenne du 21 mai 1991, relative aux eaux résiduaires urbaines, la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et l'ensemble de leurs textes d'application, ainsi que la Directive Cadre du 23 octobre 2000 introduisent trois éléments clés qui traduisent ce point de vue par la nécessité :

- de prendre en compte l'ensemble des rejets urbains : eaux usées, eaux pluviales et eaux industrielles ;
- d'assurer des niveaux de traitement satisfaisants, y compris pendant les périodes pluvieuses autres qu'exceptionnelles ;
- d'adapter les traitements aux spécificités et aux exigences particulières des milieux récepteurs afin d'en préserver la qualité et les usages.

Par ailleurs, la montée en puissance d'une prise de conscience environnementaliste dans la population associée à une perception plus forte des coûts associés à la gestion de l'eau contribuent aussi au changement : d'une obligation de moyen, le gestionnaire du système doit passer à une obligation de résultat. Il ne se contente plus de respecter des normes de rejets, **il contribue au « bon état » du milieu récepteur** pour ce qui le concerne. Cette évolution se trouve consacrée par la Directive Cadre qui a pour objectif essentiel le bon état des écosystèmes aquatiques et la protection à long terme des ressources en eau disponibles.

Atteindre cet objectif nécessite d'établir un diagnostic précis des causes de la dégradation : les études ne doivent pas être des alibis pour obtenir subventions et autorisations administratives, mais des moyens indispensables pour identifier les types d'action qui seront les plus efficaces.

### 3.3 Utiliser judicieusement l'assainissement non collectif

Parmi ces actions, l'utilisation judicieuse de l'assainissement non collectif doit être étudiée attentivement. Les récents textes réglementaires, outre le fait qu'ils imposent un zonage des agglomérations, permettent d'inverser le courant de pensée dominant : ils rappellent que **l'assainissement collectif n'est pas la solution idéale adaptée à toutes les situations**. Dans un certain nombre de cas, cette solution est même économiquement insupportable, techniquement difficile à mettre en œuvre et écologiquement inefficace.

A l'opposé, un assainissement non collectif bien conçu et bien entretenu apporte toutes les garanties de fiabilité et de performance.

## Les méthodes adaptées :

### 3.4 Inscrire la programmation de l'assainissement dans une démarche pérenne

*Investir plus dans les études permettra d'investir moins (et mieux) dans les travaux.*

En ce qui concerne le système d'assainissement existant, la première étape des études est de procéder à un diagnostic et d'élaborer le **programme d'assainissement**<sup>3</sup>. Aujourd'hui ces études ne doivent plus se limiter à la résolution des problèmes de pollution de temps sec, à la recherche des eaux claires parasites... Elles doivent être complètes et traiter des insuffisances hydrauliques, du fonctionnement du réseau et de la station d'épuration, de la détermination des volumes et flux rejetés par temps de pluie, de l'appréciation de l'impact sur le milieu récepteur... Elles délimitent également les zones où les eaux de ruissellement doivent être maîtrisées. Il est indispensable d'investir dans ces études préalables, et en particulier dans les études diagnostiques.

*La modélisation pérenne du système d'assainissement doit devenir une réalité.*

De plus, les possibilités élargies d'utilisation des modèles détaillés, grâce au développement de l'informatique, créent aujourd'hui les conditions d'une nouvelle organisation tant dans les études générales que dans la connaissance et le suivi de l'état du patrimoine, ainsi que dans sa gestion. En effet, la part importante des coûts que représentent, dans une étude diagnostique, la connaissance des ouvrages et leur saisie dans un SIG ou une base de données, ainsi que les mesures nécessaires pour le calage des modèles, doit conduire la collectivité à organiser la pérennité de cette saisie, sa mise à jour régulière, et à en rester propriétaire afin de pouvoir en disposer pour l'étude de schémas d'assainissement ultérieurs. Ainsi, lorsque le développement de l'urbanisation nécessitera une extension du système d'assainissement, la connaissance de son fonctionnement réel, de ses capacités résiduelles, de son impact sur le milieu récepteur permettra de choisir les équipements les mieux adaptés.

La mise à jour permanente des données (modification des ouvrages, état du milieu...) permettra aussi à la collectivité de s'assurer de la satisfaction de ses objectifs de service et de maintenance du patrimoine, de prévoir les actions correctrices nécessaires, ou d'envisager une programmation de l'entretien et éventuellement une gestion en temps réel.

Tout ceci concourt à l'optimisation des investissements.

---

<sup>3</sup> L'usage a répandu le terme « schéma directeur d'assainissement ». Dans la pratique, son contenu et ses objectifs recoupent généralement diverses préoccupations propres aux zonages, aux diagnostics, aux projets d'assainissement. La réglementation rend obligatoire le « programme d'assainissement » (à partir de 2000 EH), qui comprend : 1) le diagnostic, 2) l'indication des objectifs et des moyens à mettre en place, avec un échéancier des opérations.

### 3.5 Concevoir un système qui fonctionne dans toutes les conditions météorologiques

La prise en compte du temps de pluie et des augmentations considérables des débits qu'il engendre dans les différents réseaux mais aussi, on le constate, dans les ouvrages de traitement des eaux usées, amène à considérer **plusieurs niveaux de fonctionnement du système d'assainissement collectif** avec des objectifs hiérarchisés, auxquels on cherchera des réponses adaptées :

- **niveau 1** (pluies faibles) : tous les effluents sont traités avant rejet ;
- **niveau 2** (pluies moyennes) : surverses acceptées ; impact limité et contrôlé ; dans les collecteurs : mise en charge localisée sans débordement ;
- **niveau 3** (pluies fortes) : acceptation d'une détérioration de la qualité ; priorité à la gestion du risque inondation ;
- **niveau 4** (pluies exceptionnelles) : la seule priorité est d'éviter le dommage aux personnes.

**La définition des seuils séparant ces niveaux, que l'on exprimera en période de retour, est une décision politique**, puisqu'elle engage à la fois le financement des ouvrages, le niveau accepté de détérioration de la qualité écologique du milieu, mais aussi le niveau de risques et de dégradation des conditions de vie en ville.

Les techniques curatives comme l'agrandissement des stations d'épuration pour permettre le traitement d'une partie plus importante des eaux, (au moins niveau 1) sont donc à développer, avec la nécessaire création des bassins complémentaires. Cependant, il ne faut pas négliger les potentialités offertes par la mise en œuvre progressive de politiques volontaristes de réduction des apports d'eaux de ruissellement aux différents réseaux existants (développées ci-dessous). En effet, sans cette précaution, il y a de fortes chances que bientôt, ces investissements se révèlent à nouveau insuffisants. Ce tournant dans la conception de l'assainissement a déjà été pris par plusieurs villes de différents pays qui ont estimé que c'était là le seul moyen d'assurer un assainissement durable.

### 3.6 Déconnecter les eaux pluviales des réseaux

L'idée de base consiste à sortir du débat traditionnel entre réseau unitaire et réseau séparatif. En effet ce débat est généralement non fondé du fait de l'histoire et de la façon dont se sont construits nos réseaux. Dans la majorité des villes il y a une forte imbrication des systèmes unitaires et séparatifs de collecte ainsi qu'une quantité importante de mauvais branchements. C'est cette réalité qu'il convient de gérer au mieux.

En pratique, un premier réseau (unitaire ou – plus ou moins – séparatif eaux usées) achemine une partie des eaux vers une station d'épuration. Éventuellement, un second réseau achemine une autre partie des eaux directement vers le milieu naturel. Quel que soit le réseau considéré, limiter au maximum les débits et volumes d'eau pluviale entrant, ainsi que les eaux claires parasites, est intéressant :

- de façon évidente pour le réseau séparatif eaux usées qui ne devrait normalement pas recevoir d'eau pluviale du tout ;



- pour le réseau unitaire, car la diminution des débits par temps de pluie limite à la fois les rejets par les déversoirs d'orage et les risques d'inondation ;
- pour le réseau séparatif eau pluviale, car la diminution des débits limite également les risques d'inondation et les rejets polluants associés aux eaux pluviales.

Déconnecter les eaux pluviales est donc intéressant dans tous les cas. Or pour cela, des solutions existent.

Depuis une vingtaine d'années, les techniques dites alternatives ou compensatoires, susceptibles de compléter voire de se substituer complètement au système par réseau se sont développées. Ces solutions nouvelles permettent de **se rapprocher le plus possible du cycle naturel de l'eau en retardant son transfert vers les exutoires de surface et, pour certaines, en favorisant son évacuation vers les exutoires souterrains** (conformément au principe énoncé au 3.1. ci-dessus).

Chaussées à structure réservoir avec ou sans revêtements poreux, bassins de retenue, puits d'infiltration, noues, tranchées drainantes, stockage en toiture, etc., toutes ces techniques permettent de réduire très significativement les pointes de débit ainsi que les masses de polluants déversées. L'expérience a montré que leur utilisation n'augmente pas les coûts de viabilisation à l'échelle de la zone équipée, elle contribue même à diminuer de façon très sensible les coûts d'équipements structurant d'assainissement. La limitation des débits rejetés peut d'ailleurs être imposée au particulier par la collectivité via les documents d'urbanisme locaux.

Par ailleurs apparaissent sur le marché européen (notamment) des équipements destinés à permettre la réutilisation des eaux pluviales pour certains usages domestiques.

Ces techniques innovantes (même si elles ne sont pas toutes nouvelles) représentent donc une alternative extrêmement efficace et pertinente à l'assainissement traditionnel par réseau de canalisations. Elles peuvent aussi constituer l'occasion ou le moyen de développer de nouveaux espaces « naturels » en ville. Elles trouvent aisément leur application dans des projets d'aménagement nouveaux, mais peuvent aussi convenir à des situations particulières dans le tissu urbain existant.

### 3.7 Intégrer la gestion dans la conception des ouvrages

La nécessité d'un entretien performant du système, pour garantir son bon fonctionnement et répondre ainsi aux exigences des citoyens ainsi que de tous les usagers des milieux aquatiques, demande que cet entretien soit pris en compte dès la conception des ouvrages. En effet, en plus d'une bonne ergonomie et des mesures indispensables pour la sécurité du personnel appelé à assurer l'entretien des ouvrages, les contraintes d'accès (qui peuvent interférer aussi avec les aménagements de voirie) la standardisation et la rationalisation des outils et des méthodes d'exploitation doivent être respectées par tout nouvel aménagement concernant le système d'assainissement. Cette organisation doit aussi être maintenue en cohérence avec la vision à long terme de l'évolution de l'assainissement. A titre d'exemple, on peut mentionner la nécessité de prévoir la métrologie dans la conception des nouveaux déversoirs d'orage, ou de tenir compte des contraintes imposées par les méthodes de curage (boules cureuses, vannes mobiles, etc.) dans la conception des ouvrages.

## 4. Organisation de l'ouvrage

Le présent ouvrage a pour objet de faire le point sur la démarche à entreprendre à différents niveaux pour satisfaire aux objectifs de l'assainissement dans la ville. Il s'adresse à des publics différents : élus, techniciens, aménageurs indépendants, bureaux d'études, agents de l'État ou autres collectivités chargés de la gestion des milieux aquatiques... Il est donc construit pour permettre une lecture par centres d'intérêts et à différents niveaux de synthèse.

**La première partie** est destinée en priorité à ceux qui sont en situation de maîtrise d'ouvrage ; elle présente les enjeux de l'assainissement d'abord dans son aspect « management », puis dans son intégration à la ville, et enfin au regard de la sensibilité du milieu naturel.

**La deuxième partie** est destinée à guider les choix à faire pour engager les études adaptées ; elle doit aider le technicien responsable d'une opération. Après un recensement des données à recueillir, elle développe une méthode d'évaluation des impacts des rejets urbains sur les milieux aquatiques permettant d'approcher rapidement le niveau des études qu'il faudra engager. Elle présente ensuite les principes essentiels des méthodes d'étude et de conception des différentes étapes de la démarche générale, ainsi que des principaux ouvrages à concevoir.

**La troisième partie** présente, pour les techniciens, les principaux outils à utiliser pour ces études : les données météorologiques, puis les modèles utilisables pour le calcul des flux dans les réseaux d'assainissement et enfin les matériels de mesure dans les systèmes d'assainissement, nécessaires au « calage » des modèles.





# Organisateurs



Le Syndicat des trois Rivières est un syndicat mixte représentant 28 communes situées au nord du département de

l'Ardèche et au sud de celui de la Loire. Il est chargé de la mise en place, du suivi et de la coordination du contrat de rivière Cance-Deûme/Déôme-Torrenson.

Ce contrat, signé le 23 février 2004 pour une durée de 6 ans, a pour objectif d'améliorer, de protéger et de valoriser les milieux aquatiques d'un bassin versant d'environ 425 km<sup>2</sup>. Cette journée s'inscrit pleinement dans la démarche de sensibilisation et d'animation que le Syndicat des trois Rivières met en place auprès des différents acteurs et usagers de l'eau.



Le Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau est une association loi 1901 qui se propose de mettre en relation les acteurs de la gestion de l'eau, de développer et

valoriser la recherche et de diffuser l'information dans ce domaine. Cette journée s'inscrit dans un programme de quatre conférences départementales, organisées sur la région Rhône-Alpes, afin de sensibiliser et informer le plus directement possibles les acteurs de la gestion de l'eau sur l'approche par bassin versant et la gestion globale des eaux pluviales.

Avec le soutien de :



Rhône-Alpes Région





établissement public du ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT ET DE L'AMÉNAGEMENT DURABLES

Direction régionale de l'environnement RHÔNE-ALPES

RhôneAlpes Région



LE DÉPARTEMENT



MISE de la Drôme MISE de l'Ardèche

Association des Maires de l'Ardèche



A. M. D Association des Maires et Présidents des Communautés de Communes de la Drôme

