

| **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 loops and strokes, positioned below the name Pascal Berteaud.

Pascal Berteaud

1. 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^e 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.

1.1 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^e 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^e 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'Haussmann.

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^e 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 EH¹ équipée d'une station d'épuration fonctionnant 365 jours par an avec un rendement de 85 % sur la DBO₅². Les flux de pollution rejetés annuellement dans le milieu récepteur sont, pour la DBO₅, 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.

¹ Equivalent-habitants, mesurés selon la quantité de pollution rejetée

² 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 Diverss. 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.

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 :

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.

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

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**³. 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.

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.

³ L'usage a répandu le terme « schéma directeur d'assainissement ». Dans la pratique, son contenu et ses objectifs recourent 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.

Investir plus dans les études permettra d'investir moins (et mieux) dans les travaux.

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

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 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 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.

