

Assainissement pluvial urbain. Présentation de la démarche globale réalisée par la ville de Rennes pour assurer la maîtrise de l'imperméabilisation des sols

Alain PRENVEILLE
Ingénieur à la Direction des Infrastructures
de la ville de Rennes

Présentation

Georges RAIMBAULT

Les études et recherches développées depuis plus de vingt ans par le réseau scientifique et technique de l'Équipement sur l'assainissement pluvial urbain, ont favorisé l'émergence des techniques dites « alternatives » ou « solutions compensatoires ». Ces dernières ont d'abord visé une réduction des risques d'inondation liés à l'urbanisation. Puis il est apparu que les ouvrages considérés, bassin de retenue ou d'infiltration, structures-réservoirs, etc., pouvaient améliorer la qualité des eaux de ruissellement rejetées dans les milieux naturels. Les études relatives à leur fonctionnement ont donc été élargies aux aspects relatifs à leur impact sur la qualité des eaux.

Si les travaux rappelés ci-dessus permettent de disposer d'un retour d'expérience sur les techniques alternatives, leur utilisation par les collectivités locales a été très variable en raison de la diversité des conditions locales (développement urbain et périurbains, topographie, pluviométrie, etc.) et d'un certain vide réglementaire. L'instruction technique de 1977 relative à l'assainissement des agglomérations urbaines fournissait uniquement des éléments pour le dimensionnement des bassins de retenue. La Directive européenne du 21 mai 1991, de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et ses textes d'application ont fourni un nouveau cadre en particulier en introduisant la possibilité pour les communes de délimiter des « zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise de débit et de l'écoulement des eaux pluviales et du ruissellement ». En outre, la loi sur l'Eau a mis en avant la nécessité d'une approche intégrée des problèmes de l'eau.

Un guide sur la conception de l'assainissement en cours d'élaboration à la demande de la Direction de l'Eau du ministère de l'Aménagement du territoire et de l'environnement, devrait faciliter le développement de ces nouvelles approches.

RÉSUMÉ

Cet article résume la démarche globale réalisée par la ville de Rennes afin de maîtriser l'imperméabilisation des sols et par voie de conséquence les débits de ruissellement et d'écoulement pluviaux sur son territoire.

Si le principe n'est pas nouveau, la méthode de calcul associée au contexte local est totalement novatrice et simple de mise en œuvre.

Au-delà des calculs de stockage, le choix d'une telle démarche nécessite une maîtrise globale de la procédure, conception, réalisation et contrôle.

MOTS CLÉS : Zone urbaine - Ruissellement - Pluie - Évacuation des eaux - Débit (écoulement) - France - Imperméabilisation - Méthode - Calcul.

L'article d'Alain Prenveille présente la démarche dans laquelle la ville de Rennes s'est engagée pour maîtriser les rejets d'eaux pluviales. Des limitations de l'imperméabilisation ont été fixées et les zonages correspondants introduits dans le POS (Plan d'occupation des sols) en 1998. Pour faciliter la mise en œuvre de solutions compensatoires, des méthodes de dimensionnement simples ont été mises au point. Pour la réussite de ces actions, la ville de Rennes a engagé une formation spécifique du personnel, sensibilisé les maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvres, elle a été l'initiateur de ces techniques sur ses propres projets et adapté ses outils réglementaires. Maintenant il faut assurer la réalisation et le contrôle.

Introduction

Avec un investissement de 420 MF sur quinze ans, la ville de Rennes a démontré avec force sa volonté de se doter d'un système d'assainissement (Station Épuration et réseaux) fiable, performant, de nature à améliorer sensiblement la qualité de l'eau rejetée au milieu récepteur.

Toutefois, on comprendra facilement, pour des raisons d'ordre essentiellement économique, que ce niveau d'investissement ne peut continuer aussi bien dans l'intérêt du contribuable que de l'usager.

Tout en respectant les objectifs de qualité assignés au milieu récepteur et l'efficience du fonctionnement du réseau d'assainissement, il est opportun de trouver de nouvelles formes d'assainissement moins coûteuses pour la collectivité tout en autorisant la poursuite du développement urbain.

Deux textes réglementaires militent en faveur de cette action :

■ **L'article L 2224.10 de la loi sur l'eau.** Celui-ci stipule : les collectivités territoriales 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.

■ **L'arrêté du 22 décembre 1994** pris en application de la Directive européenne sur le traitement des eaux usées urbaines relatif au fonctionnement des déversoirs de type unitaire.

La ville de Rennes s'est donc engagée dans une réflexion approfondie en vue d'assurer la limitation de l'imperméabilisation des sols et par corollaire la maîtrise des débits d'eaux pluviales d'écoulement et de ruissellement.

Avant de décrire le processus de cette étude, il paraît important d'afficher les grands enjeux de cette démarche.

Pourquoi maîtriser les débits d'eaux pluviales d'écoulement et de ruissellement ?

- Pour éviter des désordres pour les biens et les personnes (inondations).
- Pour maîtriser l'impact des rejets de temps de pluie sur le milieu récepteur, et donc participer à la conquête de la qualité de l'eau.

Quelles sont les solutions possibles pour répondre au problème ?

■ Adapter la structure et le fonctionnement du réseau public aux besoins de l'urbanisation.

Les inconvénients sont :

- un coût économique (investissement + exploitation) à la charge de la collectivité de plus en plus important dans le contexte urbain actuel,
- un coût social de plus en plus perceptible ; nuisances de chantiers importantes pour les riverains, les commerces, la circulation.

■ Limiter le débit des eaux pluviales acceptable par le réseau lors d'une opération d'aménagement. Il s'agit donc de limiter à la source le plus en amont possible le coefficient d'imperméabilisation. Au-delà d'une imperméabilisation correspondant au débit eaux pluviales acceptable par les conduites, l'aménageur réalise sur sa parcelle à ses frais le stockage des eaux pluviales excédentaires par le biais des techniques alternatives (bassins tampons en eau ou à sec, souterrain ou aérien - chaussées réservoirs).

C'est cette démarche qui a été retenue pour la révision du POS de la ville de Rennes applicable depuis juillet 1998.

Avant de décrire les différentes étapes du dimensionnement des solutions compensatoires, il est utile de faire une présentation globale du réseau d'assainissement rennais (voir encadré et fig. 1).

LE CONTEXTE RENNAIS

➤ Le réseau d'assainissement rennais c'est :

- 155 km de réseaux unitaires ;
- 268 km de réseaux eaux pluviales ;
- 206 km de réseaux eaux usées ;
- 57 stations de relèvement ;
- 5 bassins tampons ;
- 20 déversoirs d'orages ;
- 6 vannes de régulation automatisées ;
- 1 station d'épuration de 360 000 équivalents habitants.

L'ensemble est exploité en régie municipale.

➤ Le milieu récepteur

La rivière Vilaine est classée en milieu sensible. Actuellement classée Hors Classe. Objectif retenu : qualité 3

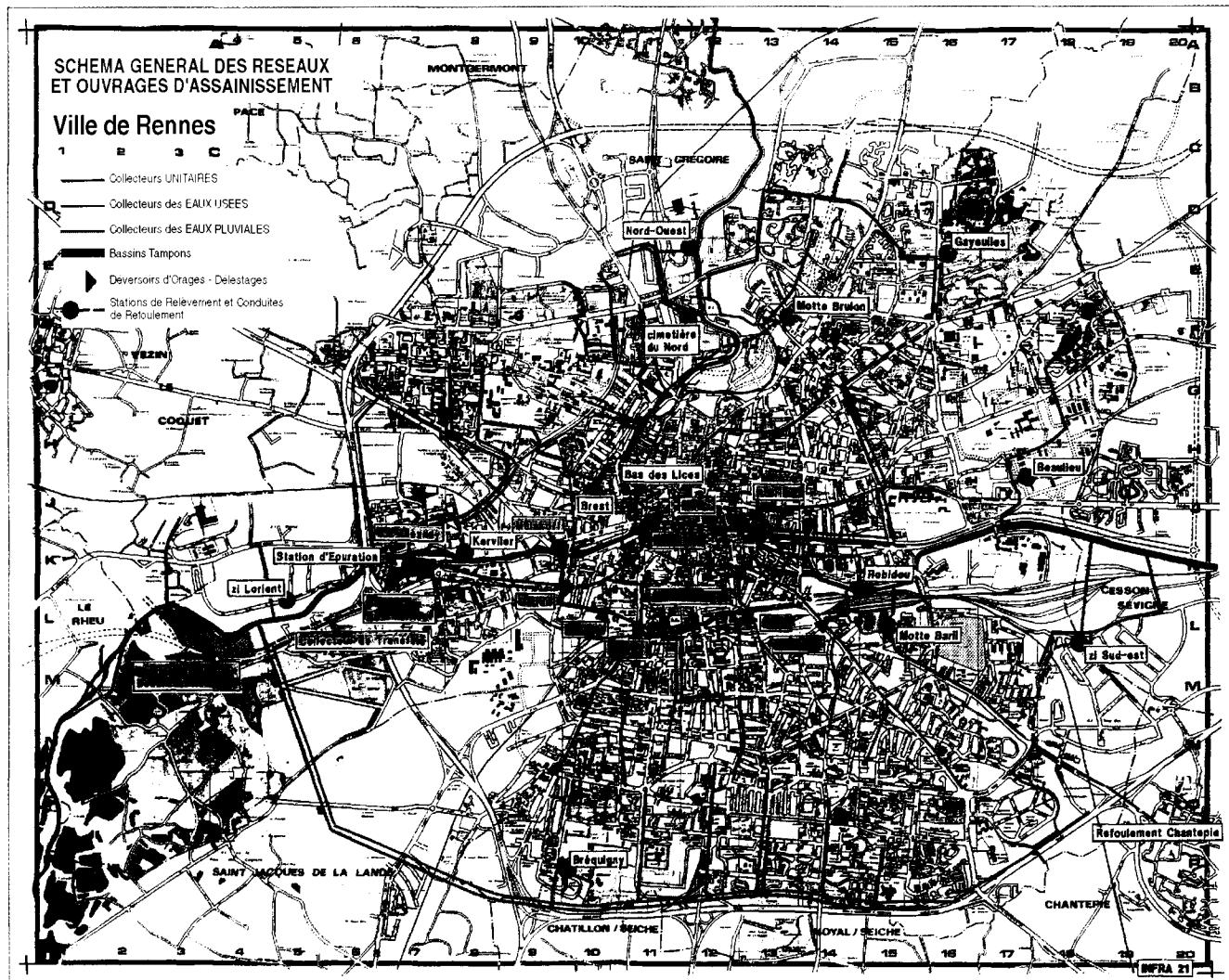


Fig. 1 - Schéma général des réseaux et ouvrages d'assainissement.

Les différentes étapes du calcul du volume de stockage et du débit de fuite

Détermination des coefficients d'imperméabilisation à respecter

L'hypothèse de base est qu'au terme du programme pluriannuel d'assainissement en cours, le fonctionnement du réseau sera satisfaisant sur le plan hydraulique et respectera la législation en vigueur connue à ce jour sur les normes de rejet.

La démarche consiste donc à déterminer les différents coefficients d'imperméabilisation actuels sur le territoire de la ville de Rennes.

On appelle coefficient d'imperméabilisation le rapport de la surface imperméable sur la surface totale de l'ilot.

$$C_{imp} = \frac{\text{Surface imperméable}}{\text{Surface totale}}$$

Ce calcul se déroule en trois phases principales.

Création et saisie de bassins versants élémentaires

Cette opération a été réalisée par les services municipaux à partir des éléments fournis par la Banque de Données Urbaines.

Recherche du coefficient moyen d'imperméabilisation actuel des îlots

Pour mener à bien relativement rapidement cette étape, l'analyse est statistique, c'est-à-dire que les îlots de la ville sont préalablement classés en fonction de différents critères (surfaces, population, bâti).

Ne sont pas comptabilisées dans la banque de données urbaines les surfaces de parkings dont l'émergence par rapport au sol est inférieure à 60 cm, ni les surfaces de voiries privées.

Ces données brutes doivent donc être corrigées pour prendre en compte l'ensemble des surfaces imperméabilisées.

Ainsi pour chaque classe, plusieurs échantillons sont étudiés dans le détail. Soixante-dix au total sur un ensemble de mille trois cent trois.

Pour chaque îlot test, les surfaces imperméabilisées sont identifiées par des reconnaissances de terrain et l'exploitation de photographies aériennes.

Le coefficient moyen ainsi mesuré est appliqué à l'ensemble des îlots de même nature.

Calcul automatisé des coefficients moyens par îlots et par bassins versants

À partir des données d'imperméabilisation calculées manuellement sur chaque îlot test, un calcul automatique est effectué sur l'ensemble des îlots de la ville de Rennes à partir de la Banque de Données Urbaines.

Les résultats sont représentés sur les cartes des figures 2 et 3.

Synthèse des propositions sur le zonage, nbv des coefficients d'imperméabilisation

Dans un souci de simplification et de gestion ultérieures des permis de construire, deux coefficients d'imperméabilisation sur le territoire de la ville de Rennes ont été retenus (fig. 4).

■ Un coefficient de 90 % dans le centre ville, dont le périmètre correspond au zonage central (UA) porté au POS.

■ Un coefficient de 40 % sur le reste de la ville de Rennes. Ce chiffre résulte de plusieurs facteurs :

➤ Prise en compte :

- des parcelles constructibles non imperméabilisées à ce jour ;
- d'un fonctionnement difficile du réseau de type unitaire et notamment sur le sud de Rennes. Un projet d'extension du réseau eaux pluviales est d'ailleurs envisagé sur ce secteur rue de Kérangal.

➤ Présentation de l'avenir par rapport au problème de la qualité des eaux pluviales dont la législation risque d'évoluer dans les années à venir vers une maîtrise des flux de pollution déversés aussi bien en fréquence qu'en durée. Ce sont tous les déversoirs sur le réseau unitaire qui sont concernés.

➤ Intégration d'une marge de sécurité par rapport à l'imperméabilisation « sauvage » difficilement contrôlable.

Commentaires

Ne sont pas concernées par ces mesures :

➤ les ZAC qui font l'objet d'une étude hydraulique particulière avec une prescription à respecter sur le coefficient d'imperméabilisation. Celle-ci sera fixée au cahier des charges de la ZAC, comme par exemple sur la ZAC de Beauregard et la ZAC de la Poterie ;

➤ les parcelles sur lesquelles des permis de construire ont déjà été accordés sans toutefois dépasser les seuils autorisés en matière d'imperméabilisation ou ceux déjà existants.

Les enjeux portent essentiellement sur les parcelles qui seront regroupées à l'occasion du remembrement foncier (essentiellement sur les axes structurants), l'aménagement des zones d'activités, les secteurs commerciaux, les parkings, les cours d'établissements scolaires.

Dans l'hypothèse d'une démolition complète du bâti, le principe du droit acquis disparaît au profit du coefficient de zonage correspondant à la parcelle.

Deux seuils d'application ont été retenus :

❶ mise en œuvre à partir d'un volume de stockage des eaux pluviales de 2 m^3 pour les extensions afin de tenir compte de l'environnement existant et des techniques usuelles possibles ;

❷ mise en œuvre à partir d' 1 m^3 pour les créations : la mise en œuvre est plus facile à intégrer dans la conception de ces projets.

Volumes de stockage nécessaires pour compenser le dépassement de l'imperméabilisation autorisée

La méthode proposée pour calculer le volume de stockage nécessaire pour compenser une « surimperméabilisation » s'applique indifféremment à la majorité des cas d'opérations d'urbanisme soumis au permis de construire.

Elle est conforme aux préconisations de « l'instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations » [1] et découle de la méthode « des pluies ».

Le calcul du débit de fuite est à rapprocher de celui de la méthode rationnelle.

Seules les surfaces raccordées au réseau, unitaire ou pluvial, sont soumises à l'application de la présente compensation.

Les surfaces raccordées aux fonds inférieurs (parcelle, cours d'eau), sont soumises à l'application de la Loi (Code Civil, loi sur l'Eau, etc.).

En conséquence, une parcelle raccordée au réseau d'assainissement de la ville de Rennes peut avoir à évacuer plus que le débit décennal autorisé par le présent règlement. Dans ce cas, le pétitionnaire ou l'aménageur (public ou privé) devra présenter une note de calcul qui prendra en compte les surfaces drainées des parcelles supérieures, avec un coefficient d'apport correspondant à l'écoulement naturel des eaux, ou au débit d'évacuation d'eaux pluviales défini et accepter dans un acte légal (à joindre à la note de calcul) entre les parties concernées.

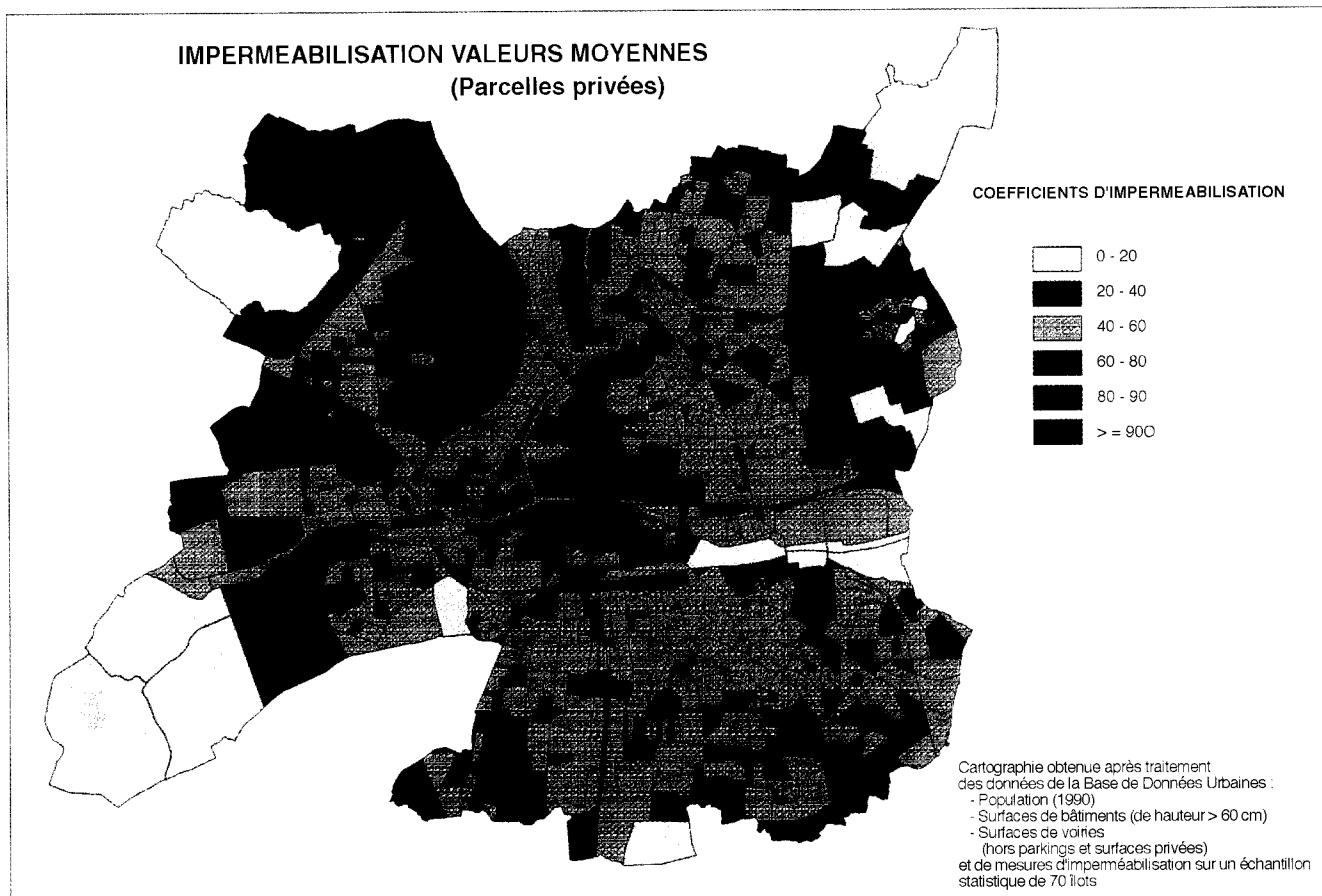


Fig. 2 - Coefficients d'une imperméabilisation. Valeurs moyennes des parcelles privées.

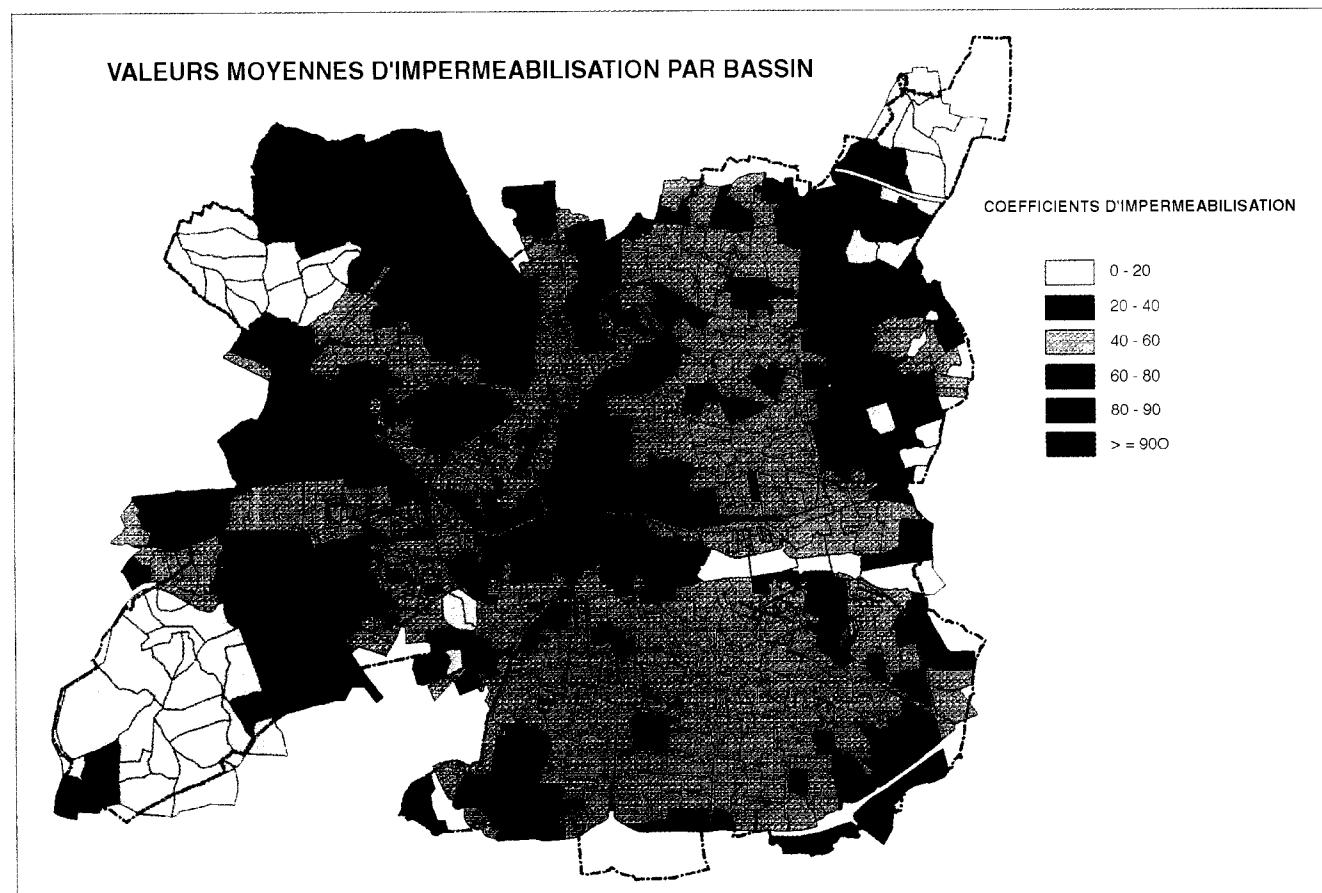


Fig. 3 - Valeurs moyennes d'imperméabilisation par bassin.

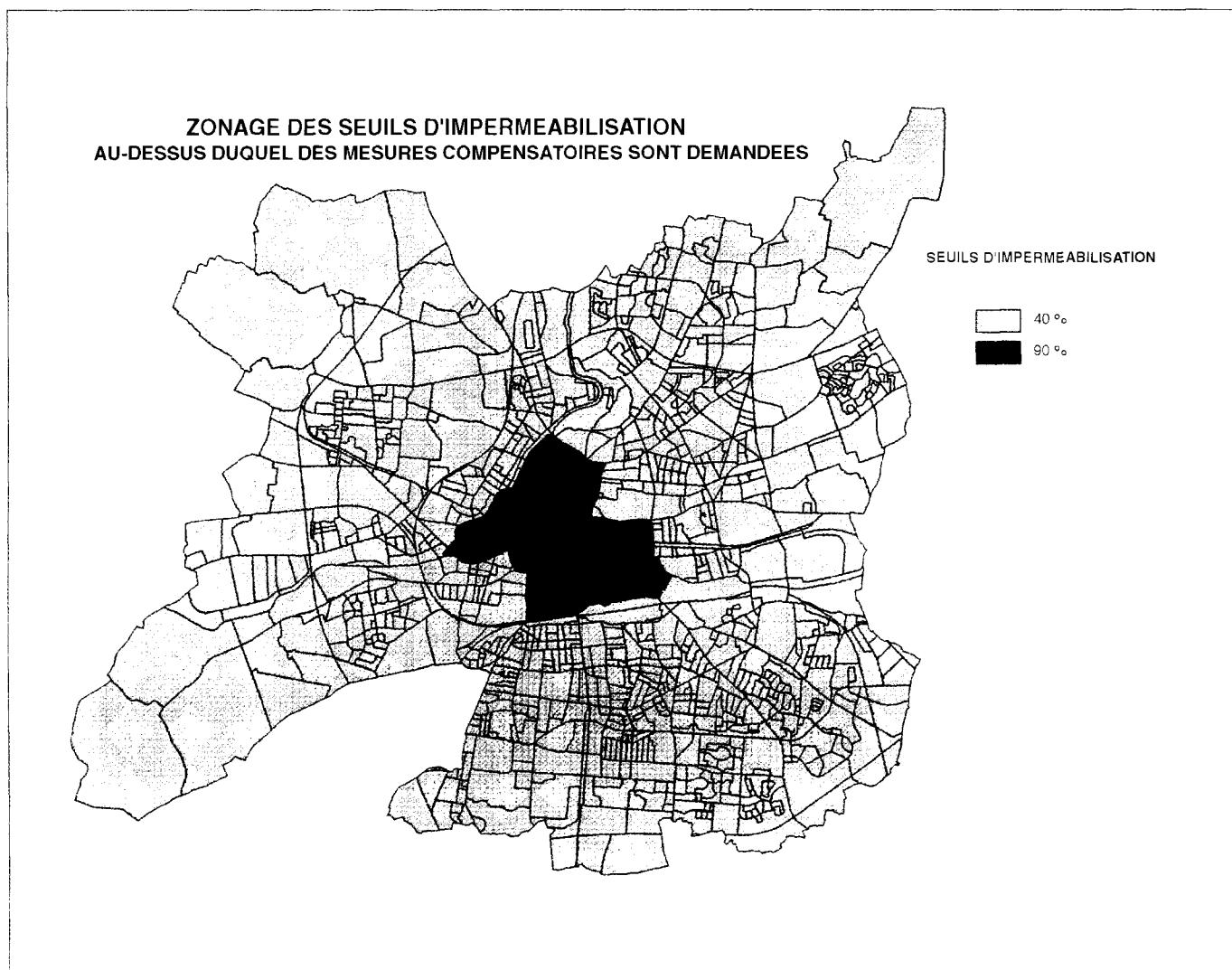


Fig. 4 - Zonage des seuils d'imperméabilisation.

Définitions

- A : Aire des surfaces raccordées de la parcelle en m^2
- S : Superficie imperméabilisée en m^2
- S_e : Superficie imperméabilisée existante
- S_p : Superficie imperméabilisée projetée
- C : Coefficient d'imperméabilisation
- C_e : Coefficient d'imperméabilisation existant
- C_p : Coefficient d'imperméabilisation projeté
- H : Hauteur du réservoir en m
- Q_f : Débit de fuite en m^3/s
- C_a : Coefficient d'apport
- C_{ac} : Coefficient d'apport existant ou imposé
- C_{ap} : Coefficient d'apport projeté
- I : Pente moyenne de la conduite principale en m/m
- I_e : Pente existante
- I_p : Pente projetée
- V : Volume de stockage en m^3
- D : Diamètre de l'orifice en m

Choix des paramètres hydrologiques

Pluviométrie

Les services de la météorologie nationale exploitent depuis 1949 un pluviographe très proche de Rennes (aérodrome de Rennes St-Jacques).

À partir des courbes intensité - durée - fréquence (IDF) fournies par Météo France (période de 1949 à 1990), nous avons déterminé les coefficients locaux (loi de Montana) pour une période de retour de dix ans.

$$i = at^b \text{ intensité de la précipitation en mm/min}$$

$$P = at^{(1+b)} \text{ hauteur précipitée en mm avec } t \text{ en minutes.}$$

Paramètres retenus

	a	b
Durée de l'averse de 6 min à 2 heures	6,355	- 0,674
Durée de l'averse de 3 h à 48 h	9,626	- 0,784

Coefficient d'apport

En l'absence d'étude précise sur la relation entre le coefficient d'apport et le coefficient d'imperméabilisation sur la commune de Rennes, mais après vérification de nombreux scénarios, les relations suivantes ont été établies :

- Pour les parcelles inférieures à 1 ha :

$$C_{ap} = C_p = \frac{S_p}{A}$$

L'écart est de l'ordre de 20 % sur le résultat des débit obtenus par rapport à la méthode Caquot, qui donne le même niveau de précision.

- Pour les parcelles supérieures à 1 ha (formule de Schaake, Geyer et Knappa) :

$$C_{ap} = 0,14 + 0,64 C_p + 0,5 I_p \text{ avec } C_p = \frac{S_p}{A}$$

et I pente moyenne en m/m de la conduite existante (pour les parcelles vierges la pente sera calculée sur le plus long parcours de l'eau).

La commune prend en charge les imperméabilisations inférieures à :

$C_e = 0,9$ en zone 1 (centre)

$C_e = 0,4$ en zone 2 (péri-centre),

tel que défini au POS (plan d'occupation des sols).

Pour cette raison, le coefficient d'apport existant peut être porté à 0,4 ou 0,9 suivant la situation de la parcelle.

Caractéristiques hydrauliques de l'ouvrage

Volume à stocker pour une période de retour de dix ans

Le calcul du volume est effectué à partir de la méthode dite des pluies.

La courbe des hauteurs d'eau entrantes est construite à partir de la loi de Montana définie (page 00).

Les coefficients pris en compte sont ceux des durées d'averses courtes (surface à tamponner faible).

La courbe des hauteurs d'eau sortantes considère un débit de fuite constant proportionnel au coefficient d'imperméabilisation existant avec pour base la hauteur de la précipitation :

✓ **en 6 min pour les créations**, (pas de temps minimum fourni par les données météo) ;

✓ **et en 1 heure pour les extensions** (en grande majorité les bassins versant Rennais ont un temps de concentration inférieur à une heure. En adoptant une telle durée, les débits et volumes évacués par le stockage sont bien décalés dans le temps par rapport à ceux du réseau existant).

Créations	Extensions
$P_{(10,6)} = 6,355.6^{(1-0,674)}$	$P_{(10,60)} = 6,355.60^{(1-0,674)}$
$P_{(10)} = 11,4 \text{ mm}$	$P_{(10)} = 24,14 \text{ mm}$
$I_{10} = \frac{P_{10}}{t}$	$I_{10} = \frac{P_{10}}{t}$
$= \frac{11,4}{6}$	$= \frac{24,14}{60}$
Pour un coefficient d'imperméabilisation égal à 0,4, le débit de fuite est $Q_{fe} = 126 \text{ l/s/ha}$	Pour un coefficient d'imperméabilisation égal à 0,2 sur les espaces verts, le débit de fuite est $Q_{fe} = 13,4 \text{ l/s/ha}$

La valeur de H maximum permet de calculer le volume de stockage.

$$\begin{aligned} V_{\text{stockée}} &= V_{\text{ruisselée}} - V_{\text{évacuable}} \\ &= C_{ap} (T, t) \cdot A \cdot t - Q_f \cdot t \\ &= C_{ap} \cdot a \cdot t^{(1+b)} \cdot A - C_{ae} \cdot I_{10} \cdot A \cdot t \\ &= A \cdot t \cdot (C_{ap} \cdot a \cdot t^b - C_{ae} \cdot I_{10}) \end{aligned}$$

Le volume stocké maximum est obtenu pour la valeur de t qui permet d'annuler la dérivée, d'où :

$$= \left(\frac{-b \cdot I_{10}}{1+b} \right) \cdot A \cdot C_{ae} \left(\frac{I_{10}}{a \cdot (1+b)} \cdot \frac{C_{ae}}{C_{ap}} \right)^{1/b}$$

Pour les opérations ne concernant que des extensions, nous adopterons les coefficients d'apports suivants :

$C_{ae} = 0,2$ et $C_{ap} = 1$: La valeur du coefficient d'apport d'un espace vert est prise égale à 0,2.

En remplaçant par les valeurs numériques et avec S en m^2 et V en m^3 .

Pour les extensions :

avec $A = S$. Seule la nouvelle surface imperméabilisée est prise en considération,

et pour les créations :

en remplaçant par les valeurs numériques et avec A en m^2 et V en m^3 ,

Zonage péri-centre centre :

$$V = 1,57 \cdot 10^{-3} \cdot A \cdot \left(\frac{0,36}{C_{ap}} \right)^{1,48}$$

Calcul du débit de fuite et dimensionnement de l'ouvrage de régulation

Le calcul de l'orifice nécessaire à la régulation du débit de fuite s'obtient à partir de la formule $Q = m \Omega \sqrt{2gh}$ avec Ω section de passage ;

pour un orifice circulaire $m = 0,62$ et $\Omega = \frac{\pi D^2}{4}$.

Pour obtenir le débit moyen de vidange Q_f , la hauteur prise en compte sera la demi-hauteur de l'ouvrage.

Il vient

$$D = 2\sqrt{\frac{Q_f}{6,1\sqrt{H}}}$$

Les contraintes induites sur la collectivité locale par ces options

Pour assurer la réussite de vos actions, la collectivité doit se donner les moyens nécessaires de faire :

■ Assurer la formation du personnel sur ces nouvelles techniques

« assainisseurs », voiristes, urbanistes, aménageurs, paysagistes). La mise en œuvre de techniques alternatives nécessite une approche globale et transversale sur l'opération d'aménagement concernée.

■ Créer des équipes pluridisciplinaires par opération avec un chef de projet.

■ L'assistance par un expert

aux services techniques municipaux pendant la phase d'apprentissage à ces nouvelles techniques. Une convention avec le LROP a été élaborée à cet effet sur les phases conception et réalisation des projets.

■ Sensibiliser et assister les maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvres internes et externes à la collectivité

- Exposition publique organisée dans le cadre de l'enquête publique sur le zonage assainissement ;
- Création d'un guide de conception sur les techniques alternatives ;
- Apporter une assistance au dimensionnement, aux choix des techniques appropriées.

■ La collectivité doit être l'initiateur de ces techniques sur ses propres projets pour

- Gagner la confiance des maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvres en se référant à des opérations réalisées par la collectivité.

■ Contrôler la conception, la réalisation, la réception des projets retenus - moyens en personnel adaptés

Le suivi de la conception et de la réalisation est assuré par le service Maîtrise d'œuvre assainissement travaux neufs (quatre techniciens territoriaux et un surveillant de travaux) ; Le contrôle par le service Exploitation (un agent à ce jour. Des renforts sont programmés pour assurer cette nouvelle mission).

■ Se donner les outils réglementaires adaptés pour faire respecter les règles

Le POS.

Celui-ci impose le contenu minimum à fournir au Permis de construire :

- Plan masse avec la définition du réseau assainissement (article L 421.3. Alinéa 1 du Code de l'Urbanisme modifié par l'article 38.3 de la loi sur l'eau) ;

- Imprimé type sur l'imperméabilisation existante et projetée sur la parcelle (distribué simultanément à l'imprimé du Permis de construire) à instruire par le pétitionnaire.

■ Le règlement d'assainissement :

- Définitions des plans à remettre pour l'obtention du certificat de conformité en assainissement ;
- Pouvoir de Police en cas de non conformité (obstruction du branchement) ;
- Entretien à assurer par le pétitionnaire sur les mesures compensatoires mises en œuvre sur la parcelle.

ANNEXE - Exemples d'application

Projet d'extension sur une parcelle située dans la zone C = 0,4

Détermination des surfaces

Surface de la parcelle A = 14 505 m²

Surface imperméabilisée existante S_e = 9 465 m²

Surface imperméabilisée projetée S_p = 9 965 m²

Calcul du coefficient d'imperméabilisation

$$C_e = \frac{S_e}{A} \quad C_e = 65,25 \%$$

$$C_p = \frac{S_p}{A} \quad C_p = 68,70 \%$$

Détermination de la zone

Zone 2 : Péri-centre.

Type de construction

Extension

Zone 2 : Péri-centre

$$C_p > 0,4 \text{ et } C_e > 0,4$$

Calculer $S = S_p - S_e$

Surface à tamponner $S = 500 \text{ m}^2$.

Calcul du volume de stockage

Extension

$$V = S/50 \quad V = 10 \text{ m}^3$$

Le calcul littéral donne $V = 10,30 \text{ m}^3$.

Calcul du débit de fuite

Extension

$$Q_f = 1,34 \cdot 10^{-6} \quad Q_f = 0,67 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s.}$$

Détermination de la hauteur du réservoir de stockage H (hauteur donnée à titre d'exemple)

Hauteur = cote maximale de l'eau - cote de l'orifice de régulation.

$$H = 1 \text{ m}$$

Calcul du diamètre de l'orifice de régulation

$$D = 2\sqrt{\frac{Q_f}{6,1\sqrt{H}}} \quad D = 0,021 \text{ m.}$$

Projet de création sur une parcelle vierge en zone C = 0,4

Détermination des surfaces

Surface de la parcelle $A = 530 \text{ m}^2$

Surface imperméabilisée existante $S_e = 0 \text{ m}^2$

Surface imperméabilisée projetée $S_p = 380 \text{ m}^2$

Calcul du coefficient d'imperméabilisation

$$C_p = \frac{S_p}{A} \quad C_p = 71,7 \%$$

Détermination de la zone

Zone 2 : Péri-centre.

Type de votre construction

Création

Cas d'une parcelle vierge ou suite à la démolition de l'existant.

Zone 2 : Péri-centre

$$C_p > 0,4 \quad \text{Calculer le coefficient d'apport}$$

Calcul du coefficient d'apport

$A < 10\ 000 \text{ m}^2$ (1 ha)

$$C_{ap} = \frac{S_p}{A} \quad C_{ap} = 71,7 \%$$

Calcul du volume de stockage

Création

Méthode directe.

Zone 2 : Péri-centre centre

$$V = 1,57 \cdot 10^{-3} \cdot A \cdot \left(\frac{0,36}{C_{ap}} \right)^{1,48} \quad V = 2,25 \text{ m}^3.$$

Conclusion

La révision du Plan d'occupation des Sols et la loi sur l'eau de 1992 ont permis d'aboutir rapidement à la mise en œuvre du zonage d'imperméabilisation.

Grâce au travail d'information réalisé auprès des élus, techniciens et publics, l'intérêt et les objectifs d'une telle démarche sont bien compris par l'ensemble des intervenants.

Cependant s'agissant de nouvelles techniques un accompagnement pédagogique est nécessaire auprès des maîtres d'ouvrage ou maîtres d'œuvre dans la conception et la réalisation des projets. Le guide de réalisation constitue un support essentiel à cette démarche et une implication forte des services municipaux dans l'ensemble

du processus est indispensable ; la présence sur le même site des services de l'urbanisme, de l'assainissement, de la voirie favorisent sans aucun doute les nécessaires relations transversales dans les étapes de conception, réalisation et contrôle.

Ainsi, après neuf mois de mise en place de la nouvelle réglementation, 750 m³ ont déjà été prescrits. Il reste deux étapes essentielles à franchir, la réalisation et le contrôle pour tirer les premiers enseignements du dispositif mis en œuvre.

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- [1] Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations (circulaire ministérielle 77.284 / int.).

ABSTRACT

Urban rainwater drainage. The approach in Rennes in order to control soil impermeability

A. PRENVEILLE

This paper summarizes the general approach that has been adopted in Rennes in order to control soil impermeability and hence the flow of rainwater and run-off.

While the method is not original, the method of calculation which takes account of the local context is completely innovative and straightforward to implement.

In addition to storage calculations, an approach of this type requires overall control of procedures, design, construction and monitoring.