



23396 RM



TECHNIQUES ALTERNATIVES APPLIQUEES A L'AGGLOMERATION NANCEIENNE POUR L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Programme d'Etudes et de Recherche 1996-1998
(convention du 29 mars 1996)



SOMMAIRE



1. INTRODUCTION	1
2. FAISABILITÉ À L'ÉCHELLE DE L'AGGLOMÉRATION	1
2.1. APERÇUS GÉOLOGIQUES ET PÉDOLOGIQUES	1
2.2. LES NAPPES PHRÉATIQUES	2
2.3. DONNÉES HYDROLOGIQUES	3
2.3.1. LE CLIMAT	3
2.3.2. LES DONNÉES PLUVIOMÉTRIQUES LOCALES	4
2.4. CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE DE LA PREMIÈRE ÉCHELLE	4
3. FAISABILITÉ À L'ÉCHELLE DES ZAC	4
3.1. CHOIX DES ZONES D'ÉTUDES	4
3.2. APPLICATION AUX ZONES D'ÉTUDES	6
3.2.1. UNE PARTIE DE LA ZONE MEURTHE CANAL	6
3.2.2. LE PARC DES EXPOSITIONS	7
3.2.3. LA ZAC DES SVELONS	8
3.2.4. LA ZAC DES MÛRIERS	9
3.2.5. LES ZI DE LUDRES ET LUDRES-FLÉVILLE	10
3.2.6. LA ZAC PLAINES RIVE DROITE	12
3.2.7. LA ZAC DE FROCOURT	13
3.2.8. LA ZAC SAINT JACQUES	15
3.2.9. LA ZAC SAPINIÈRE	16
3.3. CONCLUSION DE L'ÉTUDE DE FAISABILITÉ À L'ÉCHELLE DES ZAC	17
4. MÉTHODOLOGIE D'ÉLABORATION ET DE CHOIX DE SOLUTIONS À L'ÉCHELLE D'UNE OPÉRATION D'URBANISATION	19
4.1. LES CRITÈRES DE SÉLECTION RETENUS	19
4.1.1. LE COÛT	19
4.1.2. ENTRETIEN DES TECHNIQUES ALTERNATIVES	22
4.2. IMPACT DES EAUX PLUVIALES INFILTRÉES SUR LE SOL ET LA NAPPE.	23
4.2.1. POLLUTION DES EAUX PLUVIALES	23
4.2.2. TRANSPORT DES POLLUANTS DANS LE SOL	24
4.2.3. INCIDENCES SUR LES CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DES SOLS	24
4.2.4. PRISE EN CONSIDÉRATION DE CES IMPACTS	25
4.3. LA RÉGLEMENTATION ET LES TECHNIQUES ALTERNATIVES	26
4.4. ÉTUDE DE CAS : ZAC DES SVELONS	27
4.4.1. RAPPEL	27
4.4.2. MÉTHODOLOGIE	28
4.4.3. SOLUTIONS PROPOSÉES	28
4.5. CONCLUSION DE LA QUATRIÈME PARTIE	31
5. CONCLUSION	31
6. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES CITÉES	32
7. BORDEREAU DES ANNEXES	34

1. INTRODUCTION

La décision de répondre aux problèmes dus aux eaux pluviales en milieu urbain peut concerner plusieurs échelles d'espace : une agglomération, une commune, une zone d'aménagement (de type ZAC ou lotissement) voire une parcelle ou un équipement urbain bien défini (voirie, square, etc.). Le projet correspondant peut donc être :

- l'élaboration et la mise en œuvre d'une *politique de l'assainissement*, avec éventuellement l'établissement d'un zonage, sur une ville ou un ensemble de villes. Ceci doit naturellement être compatible avec les documents d'aménagements des eaux plus généraux (le SAGE lorsqu'il existe) et peut conduire à des modifications dans le règlement d'assainissement de la communauté urbaine ;
- le choix, suite à une évaluation, d'un scénario d'assainissement sur une zone conforme à la politique décidée et adaptée aux spécificités de la zone ;
- la sélection et l'implantation d'un système d'assainissement pour un site bien ciblé (parcelle ou ensemble de parcelles).

Les acteurs et les intervenants concernés varient selon ces échelles. De même, la nature des données disponibles et leur précision sont très différentes.

L'étude est menée conjointement par le laboratoire Géomécanique de l'ENSG de Nancy et l'URGC-hydrologie urbaine de l'INSA de Lyon et bénéficie de la participation d'un groupe de travail composé des laboratoires de recherches, du bureau d'étude du service technique « hydraulique urbaine » de la Communauté Urbaine du Grand Nancy, de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse et du Centre International de l'eau NANC.I.E. Le groupe a fixé les objectifs, orienté et validé aussi bien la démarche prévue que son évolution.

L'étude a suivi les étapes suivantes :

- Examen à l'échelle de l'agglomération des paramètres discriminants.
- Identification d'un ensemble de ZAC représentatives de l'urbanisation projetée sur l'agglomération nancéenne et des situations géographiques du territoire. Etude de la faisabilité des solutions d'infiltration sur ces sites compte tenu de l'état actuel du réseau.
- Examen à l'échelle d'un projet bien précis de la méthodologie de projection de scénarios d'assainissement, de leur évaluation comparative et des mesures d'accompagnements à prévoir aussi bien sur les plans techniques qu'organisationnels.

2. FAISABILITE A L'ECHELLE DE L'AGGLOMERATION

A cette échelle, nous nous intéressons à collecter et à analyser les données générales et à fournir un premier zonage distinguant des sites plus ou moins propices à l'infiltration selon leurs caractéristiques géologiques et hydrogéologiques. Les autres informations qui sont impérativement à prendre en considération lors d'une décision concernant l'infiltration des eaux de ruissellement, notamment celles relatives à l'activité en surface ou au mode d'occupation des sols, ne sont pas intégrées à ce zonage.

Les investigations concernent donc les données géologiques et pédologiques, les informations sur les nappes souterraines, leurs natures et leurs usages, et celles relatives à la pluviométrie.

2.1. APERÇUS GEOLOGIQUES ET PEDOLOGIQUES

Les formations géologiques mentionnées ci-dessous sont les formations affleurantes répertoriées sur la carte géologique IGN 1/50 000^{ème} type 1922 de Nancy.

La géologie du territoire de la Communauté Urbaine du Grand Nancy (C.U.G.N.) se décompose en deux grandes formations séparées approximativement par le méridien passant par Nancy. A l'Ouest, sur le Plateau de Haye, on trouve des formations datant du Jurassique Moyen (Bathonien, Bajocien) ; à l'Est, sur le Plateau Lorrain, des formations du Jurassique Inférieur (Toarcién, Pliensbachien, Sinémurien, Rhétien) (Comité de Bassin Rhin-Meuse, 1995).

4.5. CONCLUSION DE LA QUATRIEME PARTIE

Nous avons détaillé les critères de sélection d'un scénario d'assainissement et rappelé les difficultés qui peuvent être inhérentes à leur évaluation.

Ces difficultés sont dues aux spécificités des ouvrages mais également aux pratiques d'évaluation courantes.

- en plus des deux fonctions, par ailleurs souvent conflictuelles, de préservation de l'environnement et de protection contre les inondations qu'un ouvrage d'assainissement est censé assurer, une technique alternative en remplit souvent d'autres (espace vert, chaussée, etc.). La cohabitation de ces fonctions au sein d'une même structure induit des interrelations et des adaptations qui rendent difficile une évaluation sectorielle.
- l'évaluation porte, en effet, souvent sur une seule dimension technique, reflétant les spécialités des services et des acteurs ayant en charge la planification, la conception ou l'entretien des ouvrages. On parle ainsi par exemple du coût de l'assainissement d'un projet dans lequel on n'intègre la fonction de protection de l'environnement que si cette exigence a été préalablement formulée par la police des eaux ou le gestionnaire du système. Les autres dimensions techniques ou architecturales (voiries, espaces, verts, etc.) sont évaluées à part par d'autres acteurs projetant d'autres ouvrages.

Par conséquent, l'on admet généralement, probablement par habitude, un « surcoût » (de travaux et d'entretien) généré par l'organisation cloisonnée des services et des spécialités.

Les avantages que peuvent apporter les techniques alternatives en termes de régulation voire de dépollution méritent quelques adaptations au niveau de la procédure de conception et de gestion. La concertation, que ces phases nécessitent, requiert des moyens humains et organisationnels mais permet de responsabiliser les maîtres d'ouvrages, les maîtres d'œuvre et les particuliers.

Le risque de pollution que certains ouvrages d'infiltration présentent est à prendre en compte en phase de conception en évitant d'infiltrer des effluents pollués dans un milieu vulnérable. Il est à surveiller en phase d'exploitation. Ce risque reste tout de même à comparer avec celui propre aux déversoirs d'orage que les réseaux de conduites provoquent couramment. Le principe de précaution est à privilégier aussi bien dans le cas de techniques nouvelles que dans celui des moyens techniques plus courants.

5. CONCLUSION

Nous avons procédé dans cette étude à vérifier la faisabilité des techniques alternatives sur l'agglomération nancéenne, et ce au travers deux échelles spatiales : l'agglomération, et les zones d'urbanisation projetées.

Au niveau de l'agglomération nous nous sommes basé sur les informations géologiques, pédologiques et hydrogéologiques pour différencier des zones où l'infiltration des eaux pluviales est souhaitée, des zones où elle sera proscrite pour éviter de polluer des nappes vulnérables et enfin des zones, de profils variés, où la faisabilité de l'infiltration nécessite des investigations supplémentaires plus précises. A cette échelle, nous n'avons pas pu intégrer d'autres informations telles que le croisement du mode d'occupation des sols avec la qualité de la nappe ou bien le diagnostic du système d'assainissement présentant la répartition temporelle des flux. Ces diagnostics auraient pu aider à mieux définir le zonage.

Au niveau des opérations d'aménagement, et principalement des ZAC, nous avons étudié globalement la possibilité d'utiliser des solutions alternatives. Pour ce faire nous avons sélectionné neuf ZAC représentatives. Compte tenu des variétés de celles-ci, des techniques alternatives (de rétention ou d'infiltration) sont systématiquement envisageables. Toutefois pour des ZAC situées à l'aval de réseau d'assainissement, la rétention exclusive (sans infiltration ultérieure dans le sol) n'est pas forcément opportune de point de vue hydraulique puisqu'elle pourrait solliciter longtemps le réseau et en l'occurrence faire coïncider dans le temps la pointe des débits de la ZAC en question avec celle des

zones situées en amont. Elle peut en revanche être utile voire indispensable pour limiter la charge de pollution transmise à l'aval.

L'infiltration, lorsqu'elle est faisable est à privilégier aussi bien pour soulager le réseau aval existant que pour restituer au sol les eaux que les surfaces imperméabilisées interceptent.

L'étude d'un projet d'assainissement d'une zone donnée parmi les neuf examinées globalement limite la gamme des solutions envisageables, puisqu'elle prend en considération des données plus précises concernant les caractéristiques physiques (pente, sol, etc.) mais aussi le projet urbain (disposition spatiale des éléments d'aménagement, nature, etc.). Nous n'avons pas pu sur ces ZAC engager une concertation active avec les urbanistes, les études d'aménagement étant soit bien avancées ou pas encore envisagées.

Hormis les chaussées réservoir demandant des matériaux spécifiques, les techniques alternatives examinées dans cette étude sont rustiques, demandant peu de moyens techniques pour leur réalisation et leur entretien. Ce sont des solutions « de proximité » pour assurer les fonctions de l'assainissement d'une zone et pour réduire les flux transitant dans les réseaux existants aval. Leur utilisation, lorsqu'elle n'est pas un choix économique, est dictée par la politique du service d'assainissement et des moyens organisationnels dont il dispose. Celui-ci aura en charge l'assurance de la cohérence de l'ensemble des équipements, il devra informer aménageurs et particuliers et répertorier une multitude d'ouvrages de structures variées.

6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES CITEES

- A.D.U.A.N., 1994 Agence de Développement et d'Urbanisation de l'Agglomération Nancéienne. Atlas de l'agglomération nancéienne. Edition de l'Est. 136 p.
- A.D.U.A.N., 1994. Agence de Développement et d'Urbanisation de l'Agglomération Nancéienne. Les sites d'activités de l'agglomération nancéienne. SICAP Nancy. 60 p.
- Andersson J, Breton J, Martin A, Peyre S. Etude de faisabilité de techniques alternatives en assainissement pluvial. ENSG. Projet de troisième année, 1997, 78 p.
- ANTEA, Communauté Urbaine du Grand Nancy 1996. Zonage des évolutions piézométriques de la nappe alluviale de la Meurthe à l'aplomb de l'agglomération nancéienne (54) période 1990/96. Décembre 1996.
- Bachoc et al, 1992. Bachoc A., Mouchel JM., Chebbo G. La pollution des rejets pluviaux urbains : son importance, ses caractéristiques, quelques éléments sur ses origines et son interception. Rapport d'étude. 15 p.
- Bouly, 1997 Commune de Frouard : périmètres de protection des captages AEP- Association pour la géologie et ses applications, février 1997, 38 p.
- Chebbo G., 1992. Solides des rejets urbains par temps de pluie. Caractérisation et traitabilité. Thèse de doctorat de l'ENPC. 1992. 410p. +annexes.
- Chocat (B) (coordonateur), 1997. coordonné par B. Chocat Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement. Paris : éd. Tec et Doc de Lavoisier. 1997. 1124 p.
- Colandini V., 1997. Effets des structures réservoirs à revêtement poreux sur les eaux pluviales : qualité des eaux et devenir des métaux lourds. Thèse de doctorat. Université de Pau et des pays de l'Adour. 1997171p.+annexes
- Comité de bassin Rhin-Meuse, 1995 SDAGE Rhin Meuse ; projet novembre/décembre 1995
- Deltanoë, 1998. Logiciel d'aide au choix des techniques alternatives. URGC- hydrologie urbaine. 1998
- Ellis B., 1990. Urban discharges and receiving water quality impact. London : Pergamon presse 1990.
- Gibert et al, 1994. Gibert J., Danielopol DL., Stanford JA. Groundwater ecology. California : academic presse. 1994. 471 p.
- Jacquin et Florentin, 1988 Atlas des sols de Lorraine. Presse Universitaire de Nancy. 113 p.

BORDEREAU DES ANNEXES

ANNEXE 1 LES TECHNIQUES ALTERNATIVES : LES OUVRAGES COURANTS

Les bassins de retenue
Les tranchées
Les fossés et les noues
Les chaussées à structure réservoir
Les puits
Le stockage sur les toits
Composition et variantes
Modes d'usage et autres caractéristiques des techniques alternatives
Eléments de coût

ANNEXE 2 METHODES DE DIMENSIONNEMENT HYDRAULIQUE DES OUVRAGES

ANNEXE 3 LA REGLEMENTATION, LES ACTEURS, LES PRATIQUES

1. La réglementation et les techniques alternatives
 - 1.1. Obligations introduites par la loi sur l'eau de 1992
 - 1.2. Interrelations avec la réglementation de l'urbanisme et des opérations d'urbanisation
 - 1.3. Potentialités des textes communaux ou communautaires : règlement et schéma directeur d'assainissement
2. Les acteurs et les pratiques
 - 2.1. Les contrôles
 - 2.2. Gestion des ouvrages à l'échelle privée : des moyens réglementaires et organisationnels

ANNEXE 4 DONNEES COLLECTEES A L'ECHELLE DE L'AGGLOMERATION

1. Géologie et hydrogéologie
2. Topographie
3. Données pluviométriques

ANNEXE 5 DONNEES COLLECTEES A L'ECHELLE DES 9 ZAC

1. Plans de situation,
2. Topographie
3. Sondages existants
4. Systèmes d'assainissement existants et le cas échéant projetés

ANNEXE 6 NOTE DE SYNTHESE SUR LE RECUEIL D'INFORMATIONS PORTANT SUR L'UTILISATION DE TECHNIQUES ALTERNATIVES POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES EN MILIEU URBAIN

1. Quelques exemples d'application de techniques alternatives dans différents pays d'Europe occidentale
2. Références bibliographiques
3. Documents descriptifs plus complets

ANNEXE 7 PRATIQUES DE CONCEPTION DES TECHNIQUES ALTERNATIVES DANS CERTAINS PAYS EUROPEENS