

On dimensionne les ouvrages concernés pour atteindre ces nouvelles exigences et l'on examine alors les déversements conduisant à dépasser la qualité 3 : leur fréquence est alors l'indice d'impact.

NB : La modélisation s'avère ici aussi intéressante et sous les mêmes réserves que précédemment. On peut, dans ces conditions, remplacer la comparaison à la qualité 3 par l'emploi de courbes de type concentrations/effets/durées établies pour des espèces intéressantes et des polluants déterminés.

4.3. CONSIDERATIONS ANNEXES

4.3.1. Dans le cas où l'on a recours à des bassins de pollution, un pré-dimensionnement peut être pratique et basé par exemple sur la méthode FNDAE n° 6 : « Les bassins d'orage sur les réseaux d'assainissement » :

- ceci permet de disposer d'une implantation et d'une vision globale des ouvrages ;
- il permet de mener l'ensemble du calcul en vérifications successives.

4.3.2. La protection des aquifères nécessite une approche complémentaire. Un critère pourrait être de s'assurer que les quantités de polluant infiltré rapportées au volume d'eau apporté à la nappe restent en-deçà des normes d'usages.

Par exemple : on peut se baser sur un flux d'apport en azote (traduit en nitrates) rapporté au volume infiltré sur l'impluvium urbain sur une année et comparé aux normes AEP (25 mg/l de NO₃ à proximité d'un captage, 50 mg NO₃/l dans le cas général).

CONCLUSION

Etat d'application de la méthode exposée. Outre le perfectionnement intrinsèque à rechercher sur la notion d'impact, la méthode exposée a été appliquée de manière plus ou moins imparfaite jusque-là. Plusieurs causes expliquent cet état de fait :

- cette réflexion trouve son origine dans le cheminement intellectuel qui s'est fait à l'occasion de l'examen des différents cas de Collectivités qu'il a fallu traiter ;

- les données disponibles pour développer cette démarche sont souvent incomplètes. Il s'agit notamment :

- * des données pluviométriques pour lesquelles on a eu recours à une simplification en ne considérant qu'une année particulière (proche par ces valeurs moyennes des moyennes de plus longue durée),

- * des caractéristiques des pollutions déversées où l'on a retenu des valeurs de la littérature ou des valeurs mesurées. Ici aussi, peu de données cohérentes sont disponibles et il y aurait tout intérêt à éclaircir le débat.

Un axe de réflexion intéressant serait celui permettant d'établir en regard d'une typologie de réseaux et de bassins versants une typologie des pollutions transportées. Sur le plan strictement scientifique, les approximations faites constituent autant d'anomalies. C'est sur ces aspects que devra porter l'effort de recherche de ces prochaines années.

Ajoutons encore que la méthode proposée ne résout pas la problématique du couple station d'épuration/ouvrages sur réseaux, ni en terme d'optimum de l'investissement, ni en terme de règles de gestion.

La résolution de l'ensemble des points obscurs ne sera pas

immédiate. Pourtant l'action de programmation de cette dépollution est impérative. C'est la raison d'être de cette proposition méthodologique.

LES REJETS URBAINS PAR TEMPS DE PLUIE. EFFET CHRONIQUE, EFFET DE CHOC : PEUT-ON COMBATTRE L'UN, SANS SUBIR L'AUTRE ?

P. GIERSCH

Direction Départementale de l'Agriculture du Bas-Rhin — Bureau d'Etudes

Les réseaux unitaires alsaciens améliorés et fondés sur une combinaison d'ouvrages déversant à partir d'un débit induit par une pluie d'intensité supérieure à 15 l/s/ha en moyenne, de bassins de stockage dont les volumes sont de l'ordre de 20-30 m³/ha réd (il s'agit de surface réduite ou hectare actif) et d'une station d'épuration correctement dimensionnée quant au débit pluvial admis permettent sans doute de combattre de façon relativement efficace les effets de déversements chroniques. La simple observation de cours d'eau à faible débit protégés par de tels dispositifs le montre amplement.

Comment est amorti par ces systèmes l'effet de choc ? Quelle est l'évolution souhaitable des concepts pour amortir mieux et l'effet chronique et l'effet de choc ?

1. LES TYPES DE DEVERSEMENTS EN RESEAU UNITAIRE

- Déversements directs à partir de déversoirs d'orage,
- déversements directs à partir de déversoirs situés en amont de bassins de rétention de la pollution,
- déversements directs à partir du déversoir de traitement de bassins de rétention de la pollution,
- déversements indirects provenant du fonctionnement à pleine charge de la station d'épuration (temps de vidange des bassins de 10-24 heures par événement pluvial).

2. LES DEUX GRANDES CATEGORIES DE DEGRADATIONS

On distingue deux grandes catégories de dégradations :

- les effets de choc,
- et les effets chroniques,

basées sur des vitesses et des charges mobilisées différenciées.

Ces effets correspondent bien à une classification des dépôts mobilisés réalisée par le Water Research Center anglais :

- « des dépôts d'éléments fins et mobiles avec des boues largement organiques » sont rincés par les pluies courantes et produisent l'effet chronique ;

- les pluies d'orage rincent, en plus des éléments ci-dessus, « des dépôts d'éléments grossiers sur radier agglomérés par des ciments minéraux, des graisses, des bitumes » et produisent l'effet de choc.

L'effet de choc est d'autant plus sensible que la période d'orage coïncide avec la période d'étiage des cours d'eau.

3. ANALYSE DES PLUIES QUI PROVOQUENT DES EFFETS DE CHOC PENDANT LA PERIODE CRITIQUE (MAI A SEPTEMBRE) — ZONE 1

On admettra que les pluies dont une phase intense est supérieure à 15 l/s/ha sont susceptibles de provoquer l'effet de choc. Nous avons donc analysé, et représenté sur le graphique n° 1, toutes les pluies de ce type s'étant produites de 1968 à 1977 à Entzheim, soit pendant une période de 10 ans au cours de la période critique (mai à septembre).

Les événements pluviaux ont été individualisés, dès lors que l'intervalle de temps sec qui les sépare est supérieur à une heure. La hauteur exprimée en m³/ha réd (soit h en mm x 10) et la durée en minutes correspondent à la totalité de l'événement pluvial, faibles intensités comprises. Nous avons représenté sur un graphique séparé (graphique n° 2) les hauteurs et les durées relatives aux seules phases intenses de chaque événement pluvial considéré précédemment.

Les événements du graphique n° 1 ont été séparés en plusieurs champs :

— les événements des champs A, B et C, classés selon leur durée, peuvent être stockés en totalité dans des bassins, dont le volume est de l'ordre de 30 m³/ha réd (en prenant en compte l'humectation, l'effet de flaque, les volumes stockés dans le réseau canalisé). 12 événements annuels sur 25 en moyenne sont concernés. En cas de présence de déversoirs tarés à raison de 15 l/s/ha, 40 % des volumes théoriques produits par les événements pluviaux de ces champs sont rejetés au milieu naturel. Compte tenu des pertes et stockages, on peut sans doute estimer ces rejets à 30 % du volume théorique ;

— les événements des champs D, E et F déversent jusqu'à 1/3 des volumes théoriques produits. 3 à 4 événements/an sont concernés. En cas de présence de déversoirs 44 % des volumes théoriques sont déversés ;

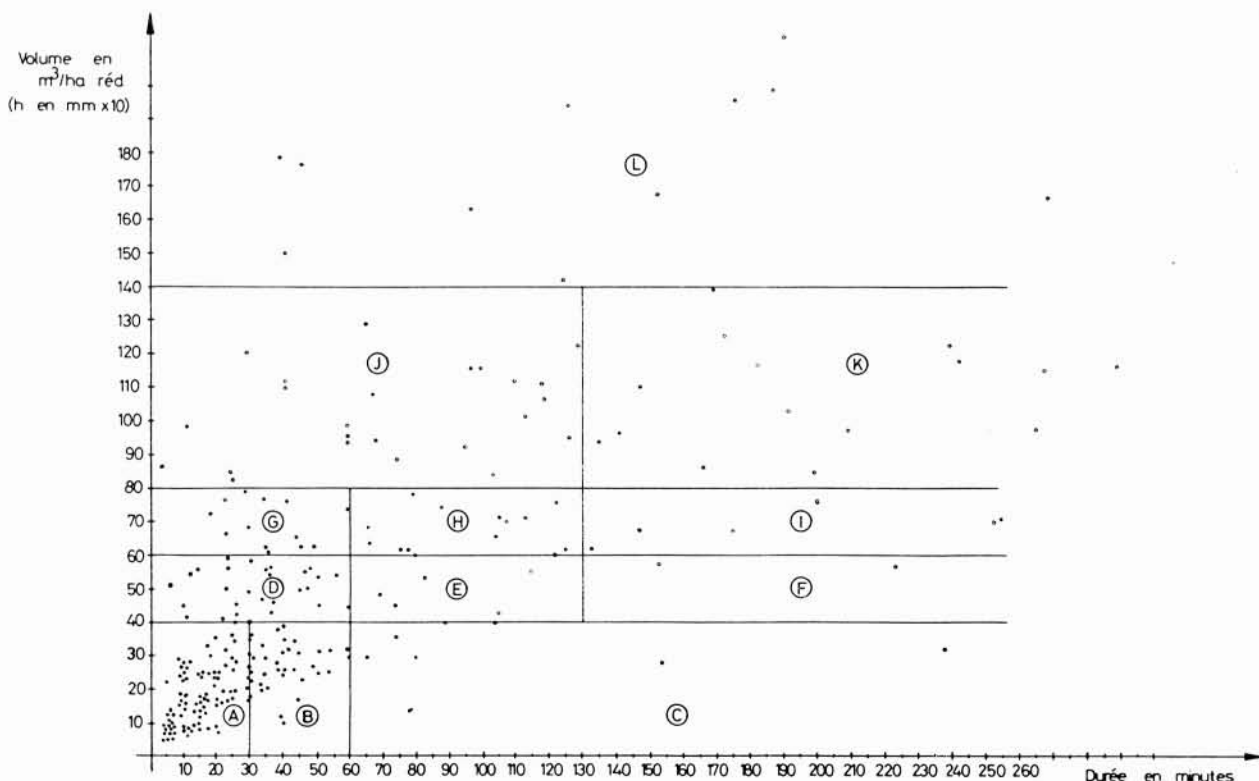
— les événements des champs G, H et I produisent le déversement de 1/3 à 1/2 des volumes théoriques produits et concernent 3 événements par an en moyenne. Les déversoirs tarés à raison de 15 l/s/ha déversent 42 % des volumes théoriques ;

— les champs J et K (4 événements par an en moyenne) correspondent à des événements de durées moyennes relativement longues (140 mn pour la totalité et 32 mn pour la durée de la phase intense). On déverse entre la moitié et les 3/4 des volumes. L'effet des déversoirs d'orage est de surverser 40 % des volumes théoriques totaux.

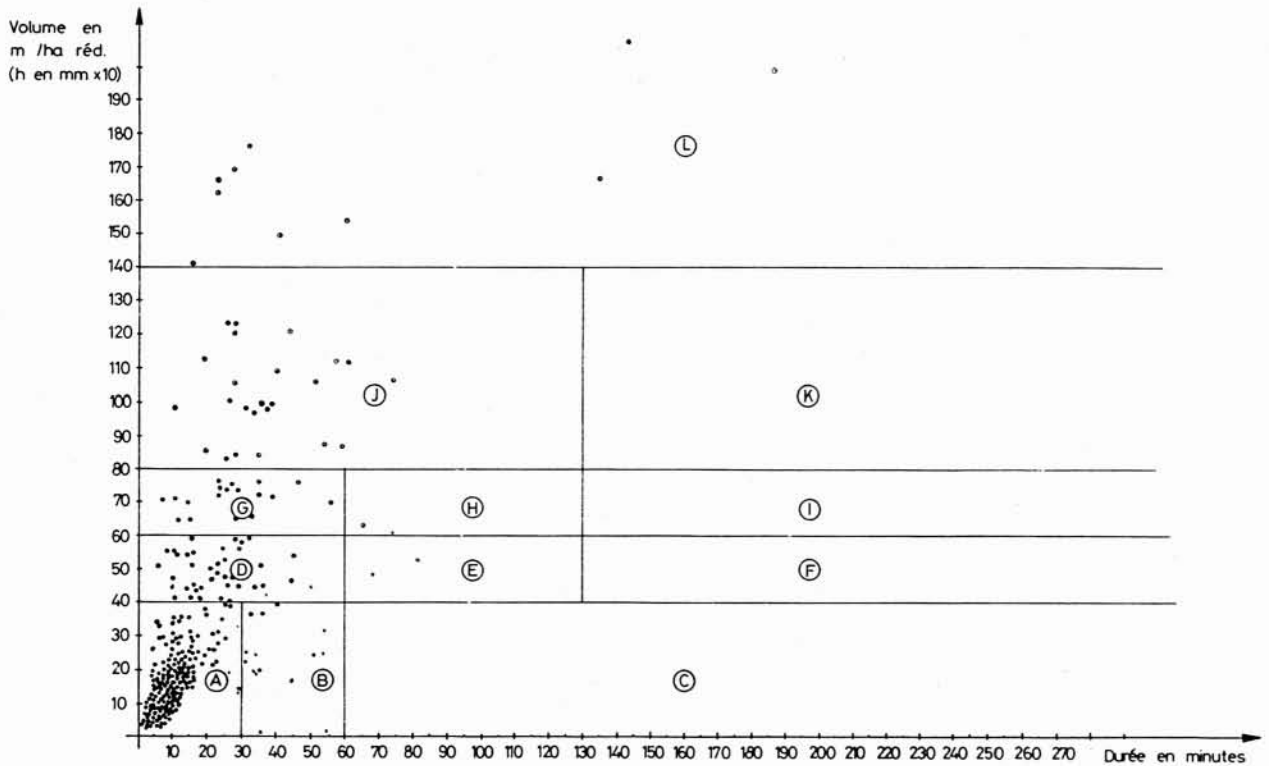
— le champ L (2 à 3 événements/an) recense des événements de durée moyenne supérieure à 3 heures. Plus de 3/4 des volumes sont surversés. L'effet des déversoirs d'orage est de surverser 47 % des volumes théoriques totaux.

4. BILAN GLOBAL CONCERNANT LES PLUIES A CARACTERE ORAGEUX EN ZONE 1

- La hauteur totale des pluies analysées est de 146 mm/an ;
- la hauteur totale produite par la phase intense est de l'ordre de 105 mm/an ;
- la durée moyenne des pluies est de 75 min ;
- la durée moyenne de la phase intense est de l'ordre de 20 min ;
- l'intensité moyenne des pluies est de 13 l/s/ha ;
- l'intensité moyenne de la phase intense est de 37 l/s/ha ;
- les déversoirs, tarés à raison d'un débit aval résultant d'une



Graphique 1 : Pluies de 1968-1977 dont la phase intense > 15 l/s/ha.



Graphique 2 : Pluies de 1968-1977 — Volume et durée pour la phase intense > 15 l/s/h.

intensité pluviale de 15 l/s/ha, déversent 62 mm sur 146, soit 42 % environ et 60 % par rapport au volume produit par la phase intense.

5. BILAN DU CONCEPT ACTUEL

Le concept actuellement en usage vise à traiter l'effet chronique : pas de surverses pour des débits produits par des intensités 15 l/s/ha. Trop souvent, il se traduit par le schéma 1, ci-contre.

Le bassin de rétention de la pollution se trouve à proximité de la station d'épuration ; il est précédé de nombreux déversoirs d'orage dont les surverses créent l'effet de choc. La totalité des volumes de la moitié des événements à phase intense annuels pourrait être stockée dans des bassins de pluie dimensionnés aux environs de 30 m³/ha réd, alors que l'effet des déversoirs est de surverser 40 % de ces volumes, respectivement 30 % environ si l'on tient compte des pertes en surface et des stockages dans le réseau. L'habitude prise (pour des raisons économiques certes importantes et pour faciliter l'entretien) d'implanter les bassins de rétention en aval de réseaux complexes, dont le flot de rinçage n'est pas toujours apparent ou très souvent retardé, peut conduire à une mauvaise, très mauvaise utilisation des volumes de stockage mis en place à grands frais. Une campagne de mesures faite à Sélestat en juin 1992 le montre.

Une pluie d'une durée de 75 min, avec une phase intense d'environ 35 l/s/ha pendant 45 min, a provoqué les volumes et pollutions représentés dans le tableau 1.

On constate que le bassin de rétention de 4.000 m³ environ projeté à cet emplacement, et correspondant à une surface réduite de l'ordre de 200 ha, aurait été plein avec des eaux peu polluées (147 mg/l de DCO), alors que la pointe de rinçage (entre la 80ème et la 100ème minute) comportait des concentrations de 1.025 mg/l de DCO. Le choix du lieu d'implantation des bassins apparaît donc comme primordial, y compris pour un bon traitement de l'effet chronique.

D'autant, qu'au cours de la même campagne de mesures faites sur des bassins urbains d'une surface de l'ordre de 20 ha/réd et ne comportant pas de déversoirs en amont, ont donné des résultats mettant en évidence un flot de rinçage caractérisé. Citons, à titre d'exemple, les résultats du tableau 2. On remarque sur ce tableau qu'en stockant 65 % des volumes, on récupère 90 % environ des charges. On peut en conclure que le concept actuel ne permet pas de traiter l'effet de choc. Il rend aléatoire, si les bassins de rétention se trouvent en aval de réseaux complexes, le traitement de l'effet chronique.

6. COMMENT, AU VU DE L'ANALYSE DES PLUIES, FAIRE EVOLUER LE CONCEPT ?

L'analyse des pluies des différents champs et les constats ci-dessus permettent d'orienter l'évolution souhaitable du concept global qui peut-être traduit par le schéma 2.

Ce schéma est basé sur une combinaison systématique des déversoirs de pluie et des bassins de rétention de la pollution. Il suppose la limitation progressive des points de déversement dès lors plus faciles à contrôler.

Il suppose aussi la recherche des bassins d'apport urbains homogènes pour accroître les chances d'être face à un flot de rinçage caractérisé. Ces bassins d'apport devraient sans doute tourner autour de 20 à 30 ha réd, déterminant des bassins de l'ordre de 600-900 m³.

La meilleure efficacité sera obtenue en adoptant un débit aval directement compatible avec le débit Q_m admissible sur la station d'épuration, ce qui suppose la mise en place d'ouvrages de régulation téléopérés ou pas.

De façon fondamentale, il conviendra :

- de considérer le réseau d'apport, les ouvrages de stockage, de déversement et la station d'épuration comme un tout qui prend en compte l'ensemble des déversements et les interférences entre les divers ouvrages ;

EFFET CHRONIQUE, EFFET DE CHOC

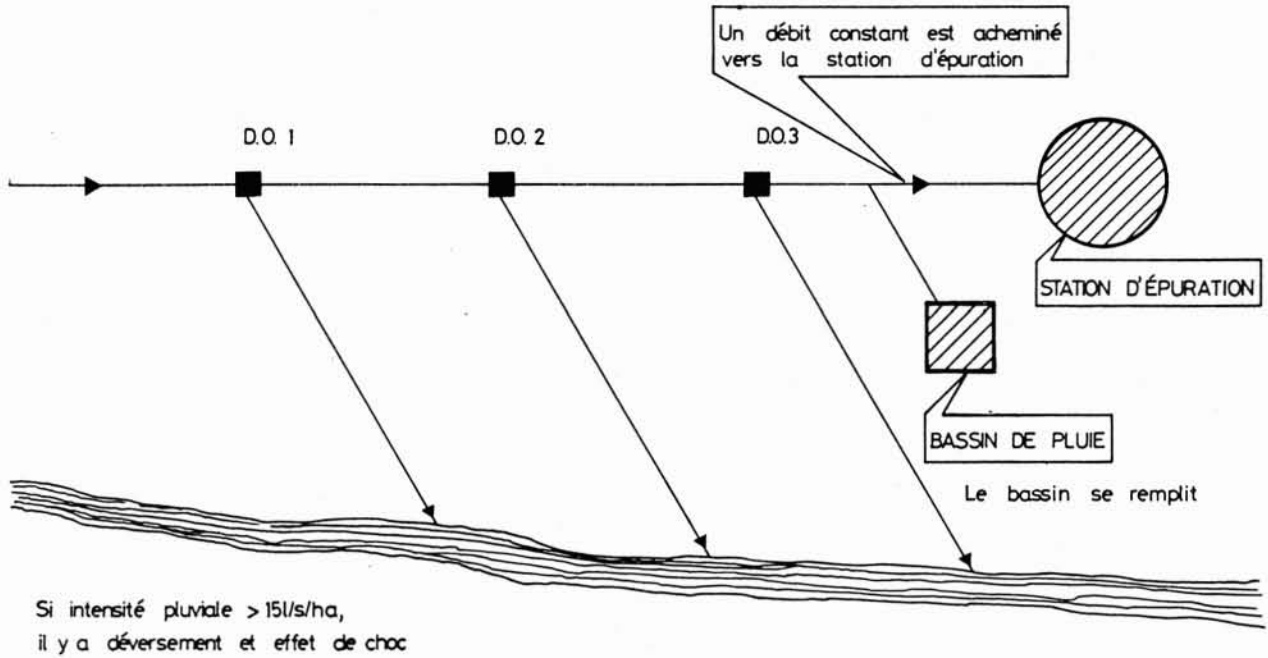


Schéma 1 : Concept ancien de gestion des déversoirs d'orage.

Tableau 1 : Déversoir d'orage n° 2.

TRANCHE HORAIRE (MINUTES)	VOLUME M3	CUMULS PARTIELS DES CHARGES													
		ANALYSES mg/l			CHARGES Kg			VOLUME		DCO		MEST		NH4+	
		DCO	MEST	NH4+	DCO	MEST	NH4+	M3	%	KG	%	KG	%	KG	%
00-20	1197.9	146	144	7.6	174.9	172.5	9.10	1197.9	12.6	174.9	3.5	172.5	3.8	9.10	10.5
20-40	1932.0	147	177	6.7	284.0	342.0	12.94	3129.9	33.0	458.9	9.1	514.5	11.3	22.05	25.4
40-60	1904.3	445	502	9.4	847.4	956.0	17.90	5034.2	53.1	1306.3	25.8	1470.4	32.4	39.95	46.0
60-80	1769.8	983	824	10.8	1739.7	1458.3	19.11	6804.0	71.7	3046.0	60.2	2928.7	64.6	59.06	68.0
80-100	1359.3	1025	908	13.1	1393.3	1234.2	17.81	8163.3	86.1	4439.3	87.8	4163.0	91.8	76.87	88.5
100-120	821.7	580	342	8.3	476.6	281.0	6.82	8985.0	94.7	4915.9	97.2	4444.0	98.0	83.69	96.4
120-140	352.8	318	202	6.8	112.2	71.3	2.40	9337.8	98.4	5028.1	99.4	4515.3	99.6	86.09	99.1
140-160	115.0	212	148	5.2	24.4	17.0	0.60	9452.8	99.7	5052.5	99.9	4532.3	99.9	86.69	99.8
160-180	30.2	121	91	4.8	3.7	2.7	0.14	9483.0	100.0	5056.1	100.0	4535.0	100.0	86.83	100.0
180-200	2.4	58	58	4.3	0.1	0.1	0.01	9485.4	100.0	5056.3	100.0	4535.2	100.0	86.84	100.0
TOTAL	9485.4				5056.3	4535.2	86.8	9485.4		5056.3		4535.2		86.8	

Tableau 2 : Déversoir d'orage n° 9.

TRANCHE HORAIRE (MINUTES)	VOLUME M3	CUMULS PARTIELS DES CHARGES													
		ANALYSES mg/l			CHARGES Kg			VOLUME		DCO		MEST		NH4+	
		DCO	MEST	NH4+	DCO	MEST	NH4+	M3	%	KG	%	KG	%	KG	%
00-10	41.1	485	621	8.6	19.9	25.5	0.35	41.1	4.2	19.9	6.9	25.5	5.9	0.35	5.2
10-20	211.7	565	746	10.8	119.6	157.9	2.29	252.8	25.7	139.5	48.2	183.5	42.6	2.64	39.1
20-30	173.8	385	467	8.4	66.9	81.2	1.46	426.6	43.4	206.5	71.3	264.6	61.5	4.10	60.7
30-40	173.6	240	339	6.4	41.7	58.9	1.11	600.2	61.0	248.1	85.7	323.5	75.1	5.21	77.2
40-60	262.6	98	300	4.6	25.7	78.8	1.21	862.8	87.7	273.9	94.6	402.2	93.5	6.42	95.1
60-80	112.5	130	238	2.8	14.6	26.8	0.32	975.3	99.1	288.5	99.7	429.0	99.7	6.73	99.8
80-100	8.7	111	162	1.9	1.0	1.4	0.02	984.0	100.0	289.4	100.0	430.4	100.0	6.75	100.0
	984.0				289.4	430.4	6.8								

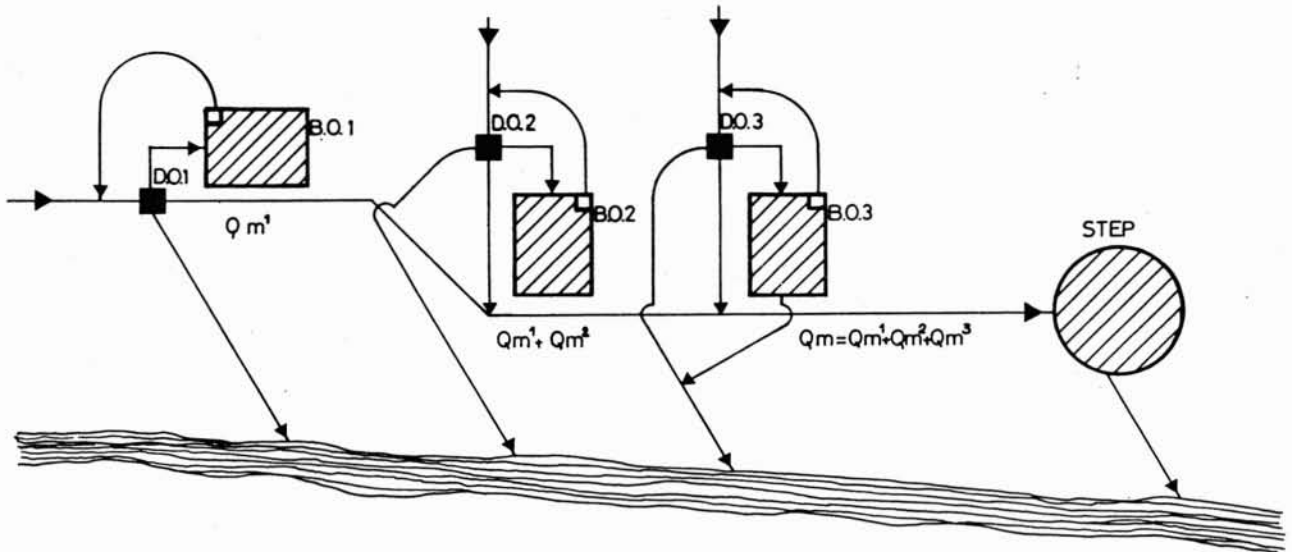


Schéma 2 : Nouveau concept optimisé de gestion des déversoirs d'orage.

— de réduire le plus possible l'admission dans le réseau d'eaux de pluie faiblement polluées :

- en déconnectant systématiquement les bassins versants ruraux extérieurs,
- en stockant dans des baches de 3 à 4 m³ — ou quelquefois en les infiltrant — les eaux de toiture qui peuvent être utilisées pour l'arrosage du jardin, des lavages de toutes sortes, etc.

CONCLUSION

Le bassin de rétention de la pollution est un outil efficace. Encore faut-il l'utiliser à bon escient. En cherchant à traiter l'effet de choc, on traitera plus sûrement l'effet chronique. La répartition des bassins à l'intérieur du tissu urbain, le choix de l'implantation aux endroits stratégiques, la combinaison systématique entre déversoirs et bassins, mais aussi une action efficace en vue de l'élimination des eaux pluviales faiblement polluées sont de nature à protéger plus efficacement le milieu naturel.

BIBLIOGRAPHIE

Assainissement des agglomérations et objectifs de protection des milieux par temps de pluie : éléments méthodologiques. Note Agence de Bassin Rhin-Meuse.

Preliminary investigation into theological properties of fewer sediment deposits and the development of a synthetic fewer sediment material for laboratory studies. Water Research Center.

Abwassertechnischer Verband A 128.

METHODOLOGIE POUR LA PRISE EN COMPTE DE L'IMPACT DES REJETS URBAINS SUR LES MILIEUX RECEPTEURS.

Elodie BRELOT-WOLFF *, B. CHOCAT **, E. MUSSO ***

* CISE (Compagnie de Service et d'Environnement) — Rueil Malmaison

** Laboratoire Méthodes de l'INSA de Lyon

*** ENGEES (ex. ENITRTS), actuellement en DEA au Laboratoire Méthodes

RESUME

L'objectif de notre étude est de définir une méthodologie permettant une prise de décision relative aux rejets urbains, en particulier aux rejets de temps de pluie, cohérente avec la nécessité de l'approche globale de la gestion des milieux naturels. Elle fait appel à des outils de simulations, pour estimer l'impact des actions envisagées sur les usages de l'eau et objectifs de qualité, afin que celui-ci soit pris en compte comme un critère supplémentaire de décision. Ce support méthodologique sera concrétisé dans le développement d'un outil d'aide à la décision, à l'usage des gestionnaires de systèmes d'assainissement.

INTRODUCTION

La nécessité d'avoir une approche globale et cohérente de la gestion de l'eau, soulignée par la directive européenne et la nouvelle loi sur l'eau, est une préoccupation d'actualité, qui commence à être prise en compte par les gestionnaires de systèmes d'assainissement.

Cette prise en compte implique un changement des modes de gestion et de dimensionnement ainsi que l'intégration dans les processus de décision, de critères relatifs à l'impact des rejets urbains sur les milieux récepteurs, et en particulier des rejets de temps de pluie.