
Gestion des eaux pluviales sur un parc d'affaires : transformation d'un scénario classique en un scénario intégré.

Urban run off on a business park: from traditional to integrated design using alternative techniques.

Bruno RICARD*, Dirk ESSER**, Laëtitia FOURNET **, Sébastien DOREY***, Patrick NERGUISIAN****.

*SINT, Délégation Grand Ouest – Saint Piat – 22100 Lanvallay - France, sint.grand.ouest@sint.fr

**SINT, 5 rue Boyd – 73100 Aix les Bains - France, dirk.esser@sint.fr

***PERRIER TP, 13 route de Lyon – 69800 Saint Priest – France, dorey@perriertp.com

****SCI ANY, Maître d'ouvrage privé de l'opération, Lyon, patrick.nerguisian@wanadoo.fr

RESUME

Cette publication présente un projet dont la stratégie de gestion des eaux pluviales a été radicalement changée en quelques semaines. Les travaux sur le site avaient déjà commencé, mais le propriétaire a osé prendre le risque du changement et accepté un système de gestion intégrée, dans la mesure où il permettait un meilleur respect du site, de diminuer les coûts et de supprimer un poste de refoulement.

Ce projet, en plus de montrer l'intérêt de systèmes alternatifs de gestion des eaux, met l'accent sur tout le travail et la conception que cette démarche intégrée nécessite. Une comparaison précise entre le projet initial et le projet réalisé est aussi menée car les deux projets ont pu être conçus, dessinés et estimés dans le détail.

ABSTRACT

This paper presents a project, in which urban run off strategy drastically changed in a few weeks. Works on site had already begun but the owner took the opportunity to make these changes and accepted them since they could lead to a more integrated system at a lower cost, and permitted to avoid a pumping station.

This project not only shows the alternative "pump less" system, which is interesting by itself, but also the design and working process that led to these changes. A detailed comparison can be made between the two systems since both of them were precisely designed and drawn, with precise cost estimation in both cases.

MOTS CLES

Integrated system, reed bed filter, reservoir ditch.

1 INTRODUCTION

Le projet des Carrés du Parc, situé sur la commune de Champagne au Mont d'Or dans les monts du Lyonnais, est la restructuration d'un terrain privatif déjà urbanisé. Cette opération a consisté à créer quatre bâtiments de bureaux et des parkings pour véhicules légers, en lieu et place d'anciens ateliers démantelés. Ce site accueille à présent 15 entreprises, générant plus de 250 emplois autour de l'activité tertiaire.

Le projet des Carrés du Parc a bénéficié, en deux temps, de deux propositions de gestion des eaux pluviales : le premier, classique, mettant en œuvre un séparateur hydrocarbures et une station de pompage, et le second mettant en œuvre un système de gestion alternatif. Après avoir présenté le contexte de l'étude, ces deux scénarii seront exposés et illustrés. Une comparaison précise des coûts sera alors possible, mettant en exergue les économies significatives réalisées sur certains points. Enfin les retours d'expérience du Maître d'ouvrage et de la S.I.N.T. seront présentés.

2 CONTEXTE DU PROJET DES « CARRES DU PARC »

Ce projet a été réalisé à la fin de l'année 2004. Il s'étend sur une zone dépassant 1 hectare et soumettant dès lors le projet à la Loi sur l'Eau (procédure de déclaration). Le site accueille essentiellement une activité tertiaire générant peu de pollution. De plus, il n'est circulé que par des véhicules légers, le risque de déversement accidentel est donc faible.

Le ruisseau de Châlin-Bruyère constitue l'exutoire de la zone à aménager. Il s'inscrit dans le bassin versant du ruisseau des Planches, lui-même affluent de la Saône. Le contexte hydrologique global est donc celui d'un bassin versant de l'Ouest Lyonnais, caractérisé par des pentes importantes et des risques d'inondation relatifs aux ruissellements urbains et aux débordements des ruisseaux affluents de la Saône. Ces derniers subissent en particulier les effets de l'urbanisation.

Deux scénarios ont été étudiés pour ce projet :

- Le premier mettant en œuvre des canalisations souterraines et un séparateur hydrocarbure. Compte tenu de la faible déclivité jusqu'au ruisseau, une station de pompage était nécessaire,
- Le second, réalisé au final, mettant en œuvre un système de gestion alternatif sans pompage, avec un minimum de canalisations, une tranchée drainante et un filtre planté de roseaux.

3 PROJET INITIAL : UN SCENARIO CLASSIQUE

Ce scénario prévoyait de gérer séparément les eaux de toitures et les eaux de parkings. La collecte se faisait essentiellement de manière souterraine au niveau de grilles avaloirs, de caniveaux à grille et par collecte des eaux de toitures dans les canalisations.

- Les eaux pluviales issues du ruissellement sur les parkings devaient être traitées par un séparateur à hydrocarbures. Or ce procédé n'est pas adapté au traitement de la pollution chronique d'eaux de ruissellement peu chargées. Essentiellement adapté aux apports ponctuels chargés (rejets industriels de temps de pluie (« RITP »), pollutions accidentelles), il aurait été de peu d'utilité dans le cas présent.
- Un ouvrage de rétention souterrain, situé à l'aval du procédé de traitement permettait de stocker les eaux traitées avant leur rejet à débit régulé vers le milieu récepteur. Toutefois l'objectif de rejet, fixé à 10 l/s, n'était pas encore

connu, et la capacité de stockage n'était donc pas déterminée. L'objectif était de le construire sur la base d'un bassin existant d'une capacité de 150 m³.

- Les eaux pluviales de toitures ne devaient pas subir de traitement et être directement acheminées vers l'exutoire.

La topographie de la zone du projet n'était pas très avantageuse. Le cours d'eau Châlin-Bruyère étant situé à moins de 2 mètres au-dessous du niveau final du projet, pour une distance de 150 mètres entre le point le plus haut et l'exutoire. Vu les pentes très faibles du site et la profondeur des canalisations, un pompage était alors nécessaire pour évacuer les eaux vers le ruisseau Châlin-Bruyère.

Les eaux de toitures et les eaux de parkings traitées transitaient donc au niveau du poste de refoulement ayant une capacité de rétention de 250 m³.

Ces équipements nécessitaient une mise en œuvre et un investissement lourd. De plus l'entretien du poste de refoulement est une contrainte importante qui nécessite un personnel spécialisé qu'il n'y avait pas sur le site.

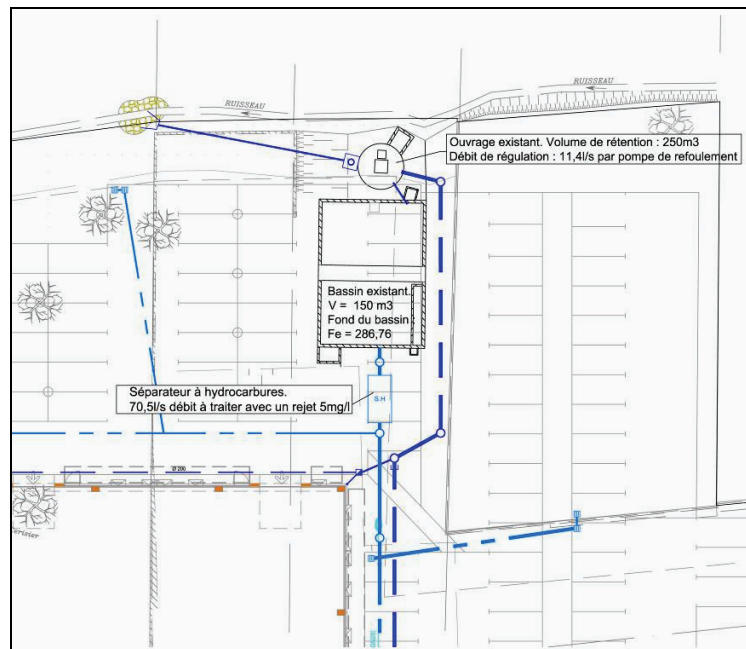


Fig. 1 : Projet initial – Vue sur les ouvrages.

4 REALISATION FINALE : UN SCENARIO INTEGRE

La S.I.N.T. est au départ sollicitée pour réaliser le dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau du projet décrit précédemment et validé par la maîtrise d'ouvrage.

4.1 La procédure Loi sur l'Eau comme facteur déclencheur

La procédure loi sur l'eau a constitué le facteur déclenchant une remise à plat du scénario prévu.

Dans un premier temps, après consultation des services instructeurs, il est apparu nécessaire de prévoir une capacité de stockage de 210 m³ sur le site. En effet, l'objectif de rétention est fixé pour la pluie décennale, avec un objectif de débit de

rejet au ruisseau limité à 10 l/s pour ce même évènement.

	surface	coefficient d'apport	surface active	débit de fuite autorisé	hauteur spécifique de stockage	volume requis
Bâtiments	4122 m ²	1	4122 m ²	10 l/s	6,25 mm	128 m ³
Emprises au sol	6931 m ²	0,9	6237 m ²	10 l/s	8,90 mm	82 m ³
Total	11052 m²		10359 m²			210 m³

Fig. 2 : Volume de rétention requis (approche simplifiée selon les abaques de l'instruction technique de 1977. Il n'a pas été fait de simulation sur la base de la pluviométrie locale pour déterminer ces volumes).

Le projet aurait sans doute été validé par la Police de l'eau avec le projet de séparateur hydrocarbures, procédé reconnu des services instructeurs. De plus le volume de rétention requis aurait trouvé sa place en élargissant le bassin existant.

Toutefois, les contraintes de mise en œuvre et surtout d'entretien que ce projet aurait imposé au maître d'ouvrage sont apparues plus clairement. Le projet des Carrés du Parc s'étend sur une surface restreinte qui ne nécessitait pas un tel gros œuvre. La SINT a dès lors saisi l'occasion, sur la base de compétences en gestion intégrée des eaux pluviales, pour proposer un scénario alternatif argumenté auprès de la police de l'eau.

4.2 Réalisation finale

Trois enjeux forts ont donc guidé la remise à plat du projet :

- Trouver un procédé de traitement adapté au niveau de pollution des eaux d'un tel programme
- Résoudre les différentes fonctions (collecte, rétention, traitement) avec un système adapté à la topographie et permettant un rejet gravitaire vers le milieu récepteur

Le scénario proposé par la S.I.N.T. est décrit ci-après :

4.2.1 Collecte superficielle

Les eaux de parking sont en partie collectées par un réseau superficiel de petits caniveaux. Le cheminement superficiel respecte les pentes du terrain et la circulation des voitures.

Les eaux de toitures sont directement injectées dans la tranchée drainante au moyen de canalisations, qui récoltent également les eaux de ruissellement de parkings en certains points par le biais de grilles avaloirs.

Le linéaire de réseau enterré est donc fortement réduit par rapport au projet initial.

4.2.2 Rétention sur « rivière sèche » :

Les eaux récoltées sont dirigées, soit en surface, soit par injection, sur la rivière sèche d'une superficie de 400 m². Cette tranchée assure une rétention de 50 m³ tout en acheminant les eaux vers un deuxième ouvrage.

Une remarque s'impose sur cette appellation « rivière sèche », : les photos ci-dessous n'évoquent pas une rivière. D'un point de vue technique il s'agit tout simplement d'une « tranchée drainante ». L'appellation « rivière sèche », développée par Thierry Maytraud et Christian Piel (sur des projets de Seine-Saint-Denis notamment), porte beaucoup mieux ce que peut et doit être en priorité un tel ouvrage : un ouvrage de valeur, bien intégré à l'espace qui l'entoure. Avec davantage

de temps de conception, cette appellation facilite le lien entre bureau d'étude et architecte, urbaniste ou paysagiste, permettant d'intégrer l'ouvrage.



Fig. 3 : Rivière sèche - Détail de l'alimentation superficielle.

4.2.3 Traitement, rétention et régulation par filtre planté de roseaux :

Il s'agit d'un filtre planté de roseaux d'une superficie de 140 m². Ce système assure deux fonctions :

- rétention complémentaire (160 m³ qui s'ajoutent aux 50 m³ de la rivière sèche) par mise en charge des roseaux
- traitement de la pollution chronique par filtration sur sable planté de roseaux

Le filtre est équipé d'un régulateur de débit permettant de contrôler le débit traversier, et de réguler le débit restitué au milieu récepteur à 10 l/s. En cas de pollution accidentelle, le système permet un piégeage passif sur le substrat du filtre.

La collecte superficielle permet d'acheminer l'eau sur le filtre à une côte suffisamment haute pour que l'utilisation de la pompe à l'exutoire ne soit pas nécessaire.

4.2.4 Amélioration de la fonction « expansion de crue » :

La digue du filtre, positionnée parallèlement au ruisseau Châlin-Bruyère, a permis d'engager des travaux afin de renforcer et de restructurer la rive gauche du cours d'eau, au niveau du projet. L'aménagement a permis de resituer au ruisseau sa capacité d'expansion de crue en atténuant la pente et en élargissant le lit.

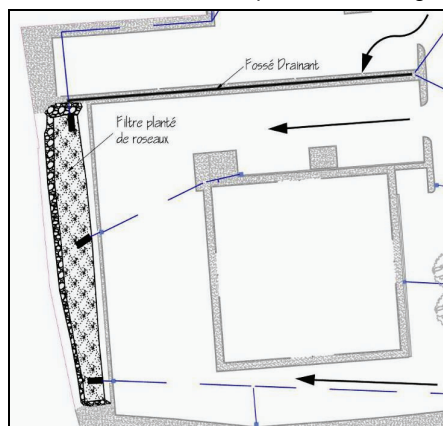


Fig. 4 : Projet initial – Vue sur les ouvrages.

Au final, le projet met en œuvre un système pluvial « intégré » :

- Il intègre plusieurs fonctions puisque, par exemple, le filtre planté de roseaux et la rivière sèche participe à l'aménagement paysagé du site.
- Il s'intègre bien au site, jouant naturellement et donc sans pompage avec la topographie du site, tout en laissant les eaux de ruissellement sont en partie visibles.

5 COMPARATIF DES COÛTS ENTRE LES DEUX PROJETS

Excepté quelques points (bassin enterré non réalisé), les deux projets ont été chiffrés, y compris celui qui n'a pas été réalisé mais qui était déjà tout à fait détaillé lors du changement de scénario. Les deux scénarios peuvent être récapitulés ainsi :

5.1 La collecte

Le tableau suivant donne un comparatif du système de collecte :

- Dans la partie gauche, les ouvrages évités grâce au niveau projet,
- Dans la partie droite, le coût des plus values induites par le nouveau projet.

Moins values induites par le scénario alternatif		Plus values induites par le scénario alternatif	
Tranchée (485 ml)	15 000 €	Plus value terrassement tranchée drainante 100 m3	1 000 €
Canalisations Ø 160 à Ø 400	11 000 €	Granulats tranchée drainante 100 m3	5 000 €
13 tabourets, 9 regards, 8 grilles	11 000 €	Géotextile + équipements (dont supports candélabres)	5 000 €
TOTAL	37 000 €	TOTAL	11 000 €

Fig.5 : Tableau comparatif des coûts, volet collecte.

La modification du projet induit donc une économie de 26000 euros, tout en incluant 50 m³ de stockage (tranchée drainante).

5.2 La rétention et le traitement

Le tableau ci-dessous montre que les deux scénarios s'équilibrent sur ce volet :

Moins values induites par le scénario alternatif		Plus values induites par le scénario alternatif	
+ pompage + séparateur bassin réaménagé	17 000 €	+ bassin/filtre planté de roseaux	35 000 €
estimé à :	18 000 €		
TOTAL	35 000 €	TOTAL	35 000 €

Fig. 6 : Tableau comparatif des coûts, volet rétention.

5.3 Bilan

L'économie de travaux a, en partie, été contre carrée par des coûts supplémentaires d'étude et de suivi, induits par la refonte du scénario, par les travaux inhabituels qu'il a généré et par l'exigence de précision sur les réglages topographiques, le tout sur une durée très courte. Au total, pour un coût global du même ordre de grandeur, il a été possible de trouver une solution technique sans pompage, de résoudre le volet loi sur l'eau, et d'obtenir un rendu intéressant et novateur.

6 ELEMENTS DE CONCLUSION : RETOUR D'EXPERIENCE APRES TROIS ANS DE REcul

6.1 Changement radical

Le changement a été radical pour ce projet, d'autant plus que les travaux avaient déjà commencé. Il a fallu, en un mois, adapter des points déjà réalisés et permettre à l'entreprise de reprendre les travaux au plus vite. Pour ce faire la S.I.N.T. a travaillé directement avec le dessinateur-projeteur de Perrier TP sur la modification du projet, en deux séances de « formation – action ». Un tel projet, et donc son adaptabilité, dépend des différents échelons d'intervenants : l'évolution vers un scénario non conventionnel ne pouvait se dérouler que par des séances de travail directes et sans intermédiaire.

Sur le terrain, le plus grand soin a été apporté par les géomètres comme par les responsables du terrassement. Aucun défaut de niveau ou de pente n'est à déplorer,

6.2 Satisfaction du maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage souligne l'enthousiasme que cette solution alternative de traitement des eaux pluviales a suscité au sein de l'équipe conception : *« Jacques Chambaud, l'architecte de notre programme était très enthousiaste, tandis que S.I.N.T. a fait preuve d'argument suffisamment sérieux pour démontrer l'efficacité de cette solution en terme de résultats. L'entreprise Perrier TP a, quant à elle, mis en œuvre les ressources nécessaires pour mener à bien le projet, soutenu autant par le maître d'ouvrage que par la maîtrise d'œuvre. »*

M.Nerguisian a pris le risque du changement et a trouvé un soutien auprès de toute l'équipe de réalisation : ingénieur S.I.N.T. responsable de travaux et Maître d'œuvre de Perrier TP, dessinateur, personnels de terrain, tous ont été réactifs.

6.3 Contraintes d'entretien

La mise en œuvre d'un filtre planté de roseaux ne génère pas de contraintes d'entretien particulières. Le faucardage des roseaux n'est pas nécessaire. Ils fanent à l'automne et se décomposent à la surface du filtre où ils seront exportés avec les décantats. Les roseaux utilisés, de type *Phragmites communis* ont une faible production de biomasse.

Pour mémoire, pour les filtres dédiés aux eaux usées, le curage des boues est préconisé au bout de 10 ans de fonctionnement. Dans le cas d'un filtre destiné au traitement des eaux pluviales, l'accumulation de dépôt est beaucoup plus lente. Le curage peut alors être fait entre 10 à 20 ans de fonctionnement.

A chaque pluie l'eau est visible et traverse les places de parkings et les espaces de circulation sans provoquer de gêne particulière. Cette collecte superficielle engendre toutefois une plus grande visibilité des déchets charriés par le ruissellement (mégots, papiers) autour de la tranchée et du filtre planté. Un nettoyage régulier (balayage) est nécessaire autour de ces ouvrages. Malgré cela les contraintes d'entretien sont plus légères que pour les ouvrages prévus au départ : en particulier le poste de refoulement aurait demandé une astreinte et des compétences qui n'étaient pas disponibles sur le site. Et le séparateur aurait peut être, comme souvent, été oublié et d'effet assez neutre sur le milieu récepteur.

La conception d'un système pluvial intégré n'est pas toujours aussi évidente et bien accueillie que pour le projet des Carrés du Parc. La publication Novatech 2004, *Aménagement de la ville et gestion des eaux pluviales*, de la S.I.N.T. précise quelques facteurs facilitant cette démarche intégrée et que l'on a retrouvé sur le

présent dossier. Elle pointe les éléments permettant de franchir les réticences à savoir : le rôle moteur du Maître d'Ouvrage et la mise en place d'équipes et d'outils de travail adaptés. De plus la bonne définition du projet au niveau de l'étude préalable et du dossier loi sur l'eau, qui on l'a vu peut devenir un bras de levier efficace, permet de mieux appréhender la phase opérationnelle.

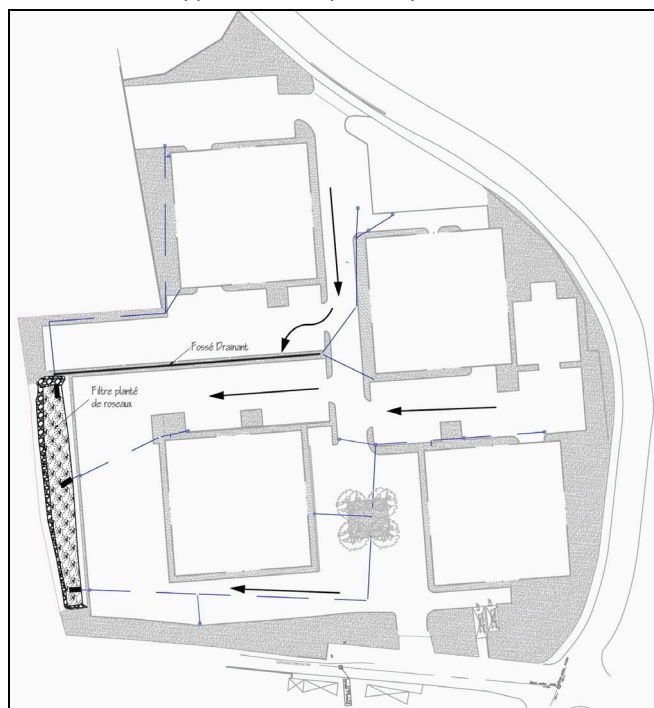


Fig.7 : Vue d'ensemble du projet réalisé.

BIBLIOGRAPHIE

- Azzout Y., Barraud S., Cres F.N., Alfakih E., (1994), *Techniques alternatives en assainissement pluvial – Choix, conception, réalisation et entretien*, Lavoisier Tec et Doc.
- Brand R., Chapgier J., Chocat B., Gaud B., Sibeud E., (2004), *Les hydrocarbures dans les eaux pluviales, Solutions de traitement et perspectives*, Rendez-vous du Graie, décembre 2004 à Annemasse (74).
- Chéron J., (2004), *Les eaux pluviales, récupération, gestion, réutilisation*, Johanet, Paris.
- Cooper P., Green B., (1998), *In: "Constructed wetlands for wastewater treatment in Europe"*, Ed. Vymazal J., Brix H., Cooper P.F., Green M.B., Haberl R., 1998, Backhuys Publishers, Leiden (Netherlands), pp.315-335.
- Esser D., Ricard B., Désormeaux R., Blot N., Abran T., (2004), *Aménagement de la ville et gestion des eaux pluviales : conditions facilitant une approche intégrée*, Session 2.6, Publication Novatech 2004.
- Esser D., Ricard B., Magnouloux T., Daune L., Tregoat P., Barbier J.M., (2004), *Les filtres plantés de roseaux : application au traitement d'eaux pluviales*. Session 1.2, Publication Novatech 2004.
- LfU. (1998), *Bodenfilter zur Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem*. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Handbuch Wasser 4, Band 10, 1998. LfU, Karlsruhe, 95p. + annexes.
- Piel C., Maytraud T., (2004), *La maîtrise des eaux pluviales, support d'un développement durable plus global*, Session 2.6, Publication Novatech 2004.