

Retour d'expérience du schéma directeur de gestion des eaux pluviales urbaines de Golfe du Morbihan - Vannes Agglomération : stratégies de GIEP et qualité du milieu récepteur.

Learnings of the urban stormwater management master plan for the Gulf of Morbihan - Vannes Agglomeration: Integrated water management strategies and preservation of the environment.

Agathe de La Chaise, Amandine Gutig, Matthieu Quinquis

agad@dhigroup.com - DHI France (Danish Hydraulic Institute)

amandine.gutig@sce.fr - SCE

m.quinquis@GMVagglo.bzh - Golfe du Morbihan Vannes Agglomération

RÉSUMÉ

Nous nous intéressons ici au Schéma directeur de gestion des eaux pluviales pour les 34 communes de l'agglomération GMVA, s'appuyant sur un diagnostic qualitatif et quantitatif du système. Celui-ci est basé notamment sur l'analyse de l'occupation des sols en zones urbaines et la modélisation hydraulique des réseaux, qui a permis de comprendre les problématiques, et par la suite, d'élaborer et de tester des propositions d'aménagement pour solutionner les problèmes de débordement et mitiger les risques de pollution du milieu récepteur.

La spécificité de ce schéma directeur réside dans l'analyse des flux de pollution au milieu récepteur et celle de l'impact des deux types de stratégies de gestion : à la source (GIEP) versus transfert (génie civil). Un outil a été créé qui évalue les flux de pollution générés par lessivage des eaux pluviales urbaines et déversés au milieu naturel en tenant compte du changement climatique et dans différentes configurations urbanistiques. Dans un contexte de dynamique urbaine forte et d'enjeux importants sur un milieu récepteur sensible, ces éléments quantifiés sur les aspects hydraulique et pollution permettent à l'agglomération une prise de décision éclairée en matière de stratégie globale de gestion des eaux pluviales.

ABSTRACT

The study focuses on the Stormwater Master Plan for the 34 municipalities of the metropolitan area of GMVA, based on a qualitative and quantitative diagnosis of the system. This diagnosis relies in particular on the analysis of land use in urban areas and on the hydraulic modelling of the networks, which made it possible to understand the issues and subsequently to develop and test improvement proposals to address overflow problems and mitigate pollution risks to the receiving environment.

The specific feature of this master plan lies in the analysis of pollution loads reaching the receiving environment and in the assessment of the impact of two types of management strategies: source control (GI/SUDS) versus conveyance-based solutions (civil engineering). A dedicated tool was developed to evaluate the pollution loads generated by the wash-off from urban stormwater and discharged into the natural environment, taking into account climate change and various urban development scenarios. In a context of strong urban dynamics and significant challenges affecting a sensitive receiving environment, these quantified hydraulic and pollution-related elements enable the metropolitan authority to make informed decisions regarding a comprehensive stormwater management strategy.

MOTS CLÉS

GIEP, Milieu récepteur, Pollution, Qualité, Urbanisation

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Le Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales Urbaines (SDGPEU) de Golfe du Morbihan – Vannes Agglomération (GMVa) vise à doter le territoire d'une stratégie globale et opérationnelle pour la gestion des eaux pluviales, en réponse à la croissance urbaine, aux enjeux environnementaux et aux risques d'inondation. L'étude, confiée au groupement SCE – DHI, se décline en quatre phases : état initial, diagnostic actuel, diagnostic futur, stratégie et solutions.

Le territoire de GMVa (34 communes, 165 000 habitants) présente une grande diversité : centre urbain dense (Vannes), zones littorales touristiques et espaces ruraux. En complément de l'aspect inondation, la pression de pollution sur les milieux aquatiques est un enjeu économique et environnemental fort du territoire du fait des activités littorales qui y sont associées : conchyliculture, baignade, plaisance etc. Des zones Natura 2000 sont également présentes sur le territoire et impactées par les rejets urbains.

D'un point de vue réglementaire, la compétence eaux pluviales urbaines a été transférée à GMVa en 2020, mais la gestion reste partagée avec les communes via des conventions. Les objectifs du SDAGE et SAGE locaux imposent la limitation de l'imperméabilisation, la déconnexion des surfaces, et la maîtrise des débits de fuite (3 l/s/ha pour pluie décennale).

L'intégration de la qualité des eaux pluviales dans la stratégie globale est un facteur clé de réussite pour préserver les milieux naturels et enjeux réglementaires, sanitaires et économiques du territoire.

2 METHODOLOGIE

2.1 Diagnostic du système

Le diagnostic du système s'appuie sur des axes de travail classiques pour un schéma directeur ; quelques spécificités sont indiquées ci-dessous :

- **Travail conséquent de relevés terrain** et une restitution SIG fine, permettant une analyse spatiale précise et une appropriation opérationnelle pour les services techniques.
- **Représentation hydrologique et modélisation hydraulique avancée** : L'étude s'appuie sur le logiciel de modélisation MIKE+ pour simuler le fonctionnement hydrologique du territoire et les écoulements hydrauliques vers et dans le système de collecte. Le **découpage des bassins versants, très fin, suit les limites parcellaires** ce qui permet de tester finement l'impact de différents scénarios d'urbanisation et de gestion « à la parcelle ».
- **Scénarisation urbanistique opposée** : Deux scénarios extrêmes sont modélisés pour mesurer l'effet de la densification urbaine :
 - Construction pavillonnaire « en drapeau » (dite également 'BIMBY' pour Build in My BackYard), sans déconnexion de la parcelle d'origine : +30 % de ruissellement sur les parcelles densifiées.
 - Démolition/reconstruction avec déconnexion des eaux pluviales : suppression du ruissellement vers le réseau sur les parcelles concernées.
- **Analyse multicritère hydraulique/qualité** : L'étude ne se limite pas à l'hydraulique : elle intègre une analyse quantitative et qualitative des eaux pluviales, croisant les résultats de modélisation avec les enjeux de pollution et de vulnérabilité des milieux récepteurs.
- **Prise en compte des conditions limites réalistes** : Les simulations intègrent de manière poussée les effets du dérèglement climatique : hausse des précipitations, élévation du niveau marin, cycles de marée projetés, et niveaux projetés de crues dans les cours d'eau.

2.2 Etude des charges polluantes et impact sur le milieu récepteur

Afin de prioriser les secteurs à enjeu sur l'aspect pollution et d'élaborer les stratégies les plus adaptées pour améliorer la qualité du milieu récepteur, une approche méthodologique spécifique a été mise en œuvre :

- **Calcul pondéré des flux polluants** : La méthodologie repose sur la pondération des surfaces actives (par type d'occupation du sol) et des concentrations en polluants (DBO, DCO, MES, N, P, hydrocarbures, E.coli, Pb) afin de calculer des flux polluants par exutoire. Une base de données interne à DHI, élaborée à partir de

nombreuses sources bibliographiques internationales (thèses et études incluant des prélèvements et analyses d'échantillons d'eau), a été mise à profit pour définir les concentrations moyennes annuelles.

- **Classement des bassins versants** : Les BV sont ensuite classés selon leur contribution respective à la pollution à l'exutoire, permettant de cibler les secteurs et actions prioritaires.
- **Scénarisation de l'évolution des charges polluantes** : les deux scénarios de densification urbaine sont étudiés et comparés afin d'estimer leur impact sur les charges polluantes.
 - Scénario « en drapeau » : augmentation moyenne d'environ 7 % des charges polluantes annuelles aux exutoires.
 - Scénario déracordement : réduction d'environ 23 % des charges polluantes.
- **Lien direct avec les milieux récepteurs** : L'étude distingue les impacts selon la sensibilité des exutoires (Golfe du Morbihan, Atlantique, cours d'eau), en lien avec les usages (conchyliculture, baignade, biodiversité, ressource en eau potable), en observant des types de polluant distincts selon l'enjeu à l'exutoire.

3 RESULTATS – SCHEMA DIRECTEUR

Le diagnostic a permis de recenser **58 secteurs de débordements hydrauliques importants lors d'évènements de type décennal**, et **24 secteurs à enjeu notables sur l'aspect pollution**.

Sur l'ensemble des dysfonctionnements recensés, l'étude a montré que 42 % d'entre eux ne peuvent être résolus par des solutions « classiques » de transfert, en raison de leur nature, cause ou localisation. Seules des solutions à l'amont peuvent être envisagées : déconnexion, désimperméabilisation, stockage avec infiltration et/ou régulation etc.

Sur l'aspect qualité des eaux de ruissellement, l'étude quantifiée des flux de pollution dans les différents scénarios a permis démontrer par des valeurs **chiffrées** de polluant en kg/an, que **la densification urbaine non maîtrisée aggrave les conséquences directes des rejets urbains sur la qualité des milieux récepteurs** (exutoires sensibles, zones Natura 2000, zones de baignade).

Elle a également servi à démontrer chiffres à l'appui que la **réduction des flux polluants aux exutoires vulnérables, générée par la déconnexion des eaux pluviales urbaines amont, est particulièrement marquée**. Cette analyse permet de valider et plébisciter l'importance d'une stratégie de Gestion Intégrée des Eaux Pluviales le plus en amont possible, notamment en captant les premiers flux du ruissellement en début de pluie, particulièrement chargé en polluant par lessivage.

Ainsi, en termes de programmation et de stratégie prospective, deux catégories de solutions ont été proposés en fonction des contraintes et opportunités de chaque secteur à enjeu :

- **Les solutions amont**, dès que possible : Déconnexion, stockage/infiltration (bassins végétalisés, fossés, désimperméabilisation, gestion à la source). Ces solutions réduisent à la fois les volumes déversés et la charge totale de pollution dès la source. Elles ont l'avantage de combiner bénéfices et usages multiples : espaces végétalisés et biodiversité, espaces publics récréatifs inondables, rafraîchissement des espaces urbains usages de voirie (chaussées réservoir), etc.
- **Solutions de transfert**, là où les solutions amont sont insuffisantes ou non applicables : redimensionnement des conduites, bassins de rétention enterrés... Ces aménagements nécessitent généralement des investissements plus importants que les solutions amont, avec une réduction relative du flux de pollution à l'exutoire, et un risque de déplacement des débordements vers l'aval du système. Elles ne présentent pas de bénéfice combiné évident mais peuvent nécessiter moins d'entretien que les solutions amont.

Deux cas particuliers ont été étudiés en détails afin de comparer les 2 catégories de solution sur les aspects **économiques**, montrant un coût significativement plus élevé pour les solutions de transfert sur les secteurs très densément urbanisés.

La prise en compte des impacts sur les milieux récepteurs était primordiale pour cette étude qui donne des **arguments objectifs et tangibles** aux décideurs en faveur d'une gestion à la source des eaux pluviales, plus efficace et vertueuse que les solutions de stockage et de transfert.

4 RETOUR D'EXPERIENCE ET RECOMMANDATIONS

4.1 Limites méthodologiques

L'approche adoptée pour cette étude se distingue par **l'intégration systématique du volet qualité des eaux** dans la stratégie et par **l'étude multicritère de différents scénarios de densification urbaine**, lorsque nombre de schémas directeurs sont centrés sur le volet hydraulique quantitatif.

L'analyse des charges de pollution permet de **comparer entre eux différents scénarios** et leur **impact relatif**.

Cet exercice soulève néanmoins des incertitudes qu'il est important de considérer :

- La base de données utilisée est fondée sur un agglomérat de résultats de mesure en provenance de secteurs géographiques variés, chaque territoire étant caractérisé par ses spécificités urbaines, industrielles, tertiaires, agricoles... Les flux de polluants réels sur le territoire du GMVa seront donc possiblement variant de ceux modélisés.
- La mesure de pollution dans les réseaux de collecte est soumise à des incertitudes significatives, selon leur mode de prélèvement, d'analyse, et la temporalité du prélèvement (avant, pendant, après le pic de précipitations) ; les valeurs de la base de données sont donc associées à des incertitudes difficilement quantifiables de manière homogène. Pour les mêmes raisons, les résultats calculés sont difficilement comparables aux résultats des échantillons prélevés aux exutoires de la zone d'étude, ce qui rend le travail de calage en qualité virtuellement impossible.

En ce sens, cette étude gagnerait à être complétée par des **prélèvements de pollution sur site pour confronter les résultats de la modélisation**. Un projet étudiant, en collaboration avec GMVa et l'INSA de Lyon, est en cours de réalisation afin d'étoffer la base de données locales de pollution aux exutoires.

- Si la GIEP constitue un ensemble de solutions répondant à des objectifs communs, il existe une diversité importante dans la nature et type d'aménagements, leur dimensionnement, les matériaux utilisés, le type de sol et leur réalisation. Il n'existe donc pas de données fiables et homogènes pour la globalité des solutions de GIEP en termes d'abattement de pollution, chaque solution et performance d'abattement étant spécifique aux surfaces collectées, usages associés et à la solution en elle-même (type de sol, conception etc). L'approche généralisée impose d'appliquer des moyennes, potentiellement différentes lors de l'application d'une stratégie d'un secteur à l'autre.

Pour préciser les impacts et bénéfices à une échelle plus petite, une **différenciation des performances d'abattement pourrait être considérée** dans la modélisation, en tenant compte de

- la **diversité des substances polluantes** mesurées,
- du **type d'usage des surfaces collectées** et
- des **différents types de solution de GIEP** : végétalisées et à ciel ouvert, enterrées sous voirie avec revêtement poreux (infiltration directe) ou étanche (fonctionnement par injection) etc.

4.2 Gouvernance et organisation

L'utilisation d'outils de modélisation a ici constitué une composante clé pour la quantification objective des impacts de la mise en place de la GIEP à l'échelle du territoire. Les éléments chiffrés obtenus sont utilisés comme levier pour expliciter et convaincre les élus, les usagers, ainsi que les financeurs de projets.

Il n'en reste pas moins que la réussite d'une stratégie de GIEP à la source repose sur l'intégration des principes de gestion durable dans les **documents d'urbanisme** (SCOT, PLU), la **coordination des services** (eaux pluviales, espaces verts, voirie, mobilité), et le **renforcement des moyens humains**. La gestion intégrée des eaux pluviales (GIEP) est autant une problématique technique qu'organisationnelle, comme cela a été démontré lors des phases de concertations organisées au cours de ce schéma directeur.

Les événements extrêmes, tels que la pluie centennale de juin 2024, ont malheureusement rappelé aux acteurs la vulnérabilité du territoire de GMVa. C'est donc une approche à l'échelle du territoire qui est souhaitée. Elle nécessite une réelle ambition technique et politique, des moyens humains pour la coordination des différentes politiques publiques et leur intégration dans des projets urbains vertueux et impactant positivement la qualité des eaux pluviales et du milieu récepteur.