

## **Modélisation du potentiel de récupération des eaux pluviales aux exutoires des réseaux séparatifs pour une valorisation en agriculture urbaine - L'exemple de Dijon Métropole**

Modeling the potential for stormwater harvesting at the outlets of separate sewer systems for use in urban agriculture - The example of Dijon Metropole

GARÉ François, LAOUINI Hamza, ANCELLE Maëlle

INFRA Services - [fgare@infraservices.fr](mailto:fgare@infraservices.fr) / [hlaouini@infraservices.fr](mailto:hlaouini@infraservices.fr) / [mancelle@infraservices.fr](mailto:mancelle@infraservices.fr)

### **RÉSUMÉ**

Dijon Métropole a engagé en 2021 une étude globale sur la gestion des eaux pluviales afin de construire une politique territoriale intégrée conciliant désimperméabilisation, verdissement des espaces urbains et valorisation des eaux pluviales. Cette démarche s'inscrit notamment dans la stratégie métropolitaine de sobriété hydrique et de transition alimentaire, transformant l'eau de ruissellement en ressource locale pour l'agriculture urbaine. Dans le cadre de cette étude, une modélisation hydrologique a été conduite à l'échelle de 275 exutoires pluviaux des réseaux séparatifs, afin d'estimer les volumes de ruissellement potentiellement récupérables pour un usage agricole. Basée sur des données cadastrales, hydrauliques et météorologiques (année humide 2018 et sèche 2022), la méthode combine Système d'Information Géographique (SIG), taux d'imperméabilisation des sols et ajustement climatique saisonnier pour évaluer le ruissellement réel à l'exutoire. Cette communication met en évidence l'approche innovante de la Métropole de Dijon mais aussi la transversalité de la gestion pluviale, à la croisée des enjeux d'assainissement, d'adaptation au changement climatique et de politique alimentaire du territoire.

### **ABSTRACT**

Dijon Metropole launched a comprehensive study in 2021 on stormwater management in order to develop an integrated territorial policy that reconciles depaving, greening of urban spaces, and the reuse of stormwater. This initiative is part of the metropolitan strategy for water conservation and food transition, transforming runoff water into a local resource for urban agriculture. As part of this study, hydrological modeling was carried out at the scale of 275 stormwater outlets from separate sewer systems to estimate the volumes of runoff that could potentially be harvested for agricultural use. Based on cadastral, hydraulic, and meteorological data (the wet year 2018 and the dry year 2022), the method combines Geographic Information Systems (GIS), soil impermeability rates, and seasonal climate adjustment to assess the actual runoff at the outlet. This presentation highlights the innovative approach of Dijon Metropole, as well as the cross-disciplinary nature of stormwater management, positioned at the intersection of sanitation challenges, climate change adaptation, and the territory's food policy.

### **MOTS CLÉS**

Agriculture urbaine, désimperméabilisation, politique pluviale, récupération, sobriété hydrique

---

## 1 PRÉSENTATION DU PROJET

Dans le cadre de son PLUi HD, Dijon Métropole a fait de l'infiltration une gestion prioritaire des eaux pluviales. Cette orientation vise à :

- Améliorer la recharge des nappes, soumises à une surveillance et une limitation de prélèvements au titre des SAGE du territoire ;
- Soulager les réseaux d'assainissement afin de limiter les inondations et les déversements au milieu naturel sur les secteurs unitaires ;
- Renforcer la résilience climatique du territoire par la réduction des îlots de chaleur urbain.

Dijon Métropole souhaite déployer une politique pluviale fondée sur la désimperméabilisation des sols et la végétalisation des espaces urbains. Cependant, elle reconnaît que bien qu'essentielles, ces actions ne suffisent pas à répondre durablement aux défis de gestion de l'eau.

Dans une logique de sobriété hydrique en lien avec un déficit chronique sur ce territoire situé en tête du bassin Rhône Méditerranée Corse, la Métropole a souhaité aller plus loin en cherchant à valoriser les eaux pluviales à la sortie des exutoires des réseaux séparatifs pour les réutiliser, notamment dans l'agriculture urbaine.

Cette approche novatrice s'inscrit dans une vision intégrée et transversale, à la croisée de la gestion des eaux, de l'adaptation au changement climatique et d'une stratégie de transition alimentaire et d'économie circulaire.

Elle a donc engagé, en 2021, une étude structurée en 3 phases :

- Phase 1 - Évaluation de l'imperméabilisation des sols (public/privé)
- Phase 2 - Identification du potentiel de désimperméabilisation sur 50 sites prioritaires
- Phase 3 - Modélisation du potentiel de récupération des eaux pluviales aux exutoires séparatifs

La présente communication porte sur la 3<sup>ème</sup> phase qui vise à quantifier, pour chaque exutoire, les volumes d'eau de ruissellement théoriquement récupérables, ajustés aux conditions réelles avec une prise en compte de l'évapotranspiration.

## 2 MÉTHODOLOGIE

La modélisation a été réalisée à l'échelle des réseaux séparatifs pluviaux de Dijon Métropole à l'aide d'un Système d'Information Géographique (SIG).

### 2.1 Délimitation des bassins versants

Les données des réseaux d'assainissement et des cours d'eau naturel ont permis d'identifier 275 exutoires pluviaux. À partir des données cadastrales et des études de la phase 1, un bassin versant a été délimité pour chaque exutoire, en suivant les limites parcellaires afin de relier chaque parcelle à son réseau le plus proche.

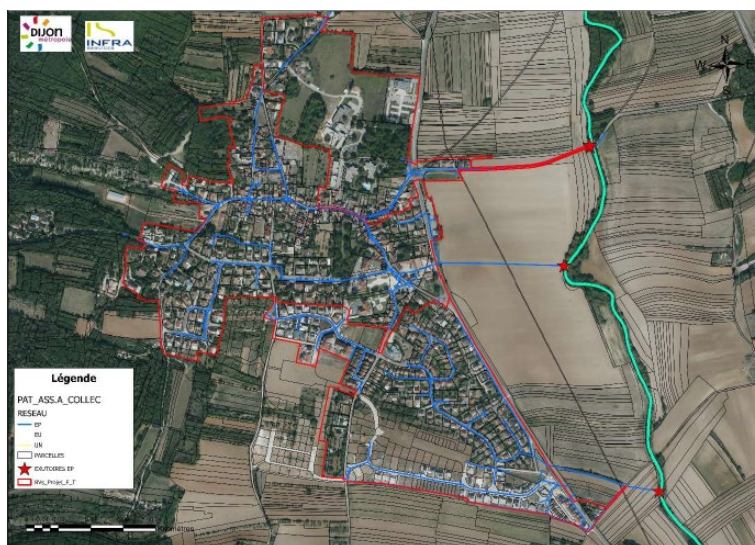


Figure 1 - Illustration de la délimitation d'un bassin versant et de la détermination de son exutoire

## 2.2 Calcul des surfaces actives

Pour chaque bassin, les surfaces de parcelles et de voiries interceptées ont été extraites et pondérées par un taux d'imperméabilisation défini lors de la phase 1.

La surface active a ainsi été calculée comme le produit de la surface du bassin versant par son taux d'imperméabilisation, représentant la part réellement contributive au ruissellement.

## 2.3 Estimation des volumes bruts théoriques

Les hauteurs de pluie journalières de deux années contrastées (2018 : humide ; 2022 : sèche) ont été croisées avec les surfaces actives de chaque bassin versant.

Des données de pluie par km<sup>2</sup>, acquises auprès de Météo France, ont été utilisées pour représenter au plus juste la pluviométrie propre à chaque bassin versant.

Les volumes bruts journaliers ont ainsi été estimés pour chaque scénario climatique par bassin versant, selon la relation simplifiée :

Volume brut = Hauteur d'eau journalière x Surface active.

## 2.4 Détermination des volumes réellement ruisselés

Les volumes bruts ont été ajustés pour tenir compte des pertes par infiltration et évapotranspiration (ETP), afin d'estimer les volumes effectivement ruisselés à chaque exutoire.

### 2.4.1 Modélisation du ruissellement selon l'imperméabilisation

À partir de la répartition de l'eau selon le taux d'imperméabilisation des sols (schéma - figure 2), une interpolation linéaire avec un pas de 5% a été réalisée pour établir les taux de ruissellement, d'infiltration et d'évapotranspiration entre 0 et 100% d'imperméabilisation. Les valeurs manquantes ont ainsi été estimées de manière continue entre les classes.

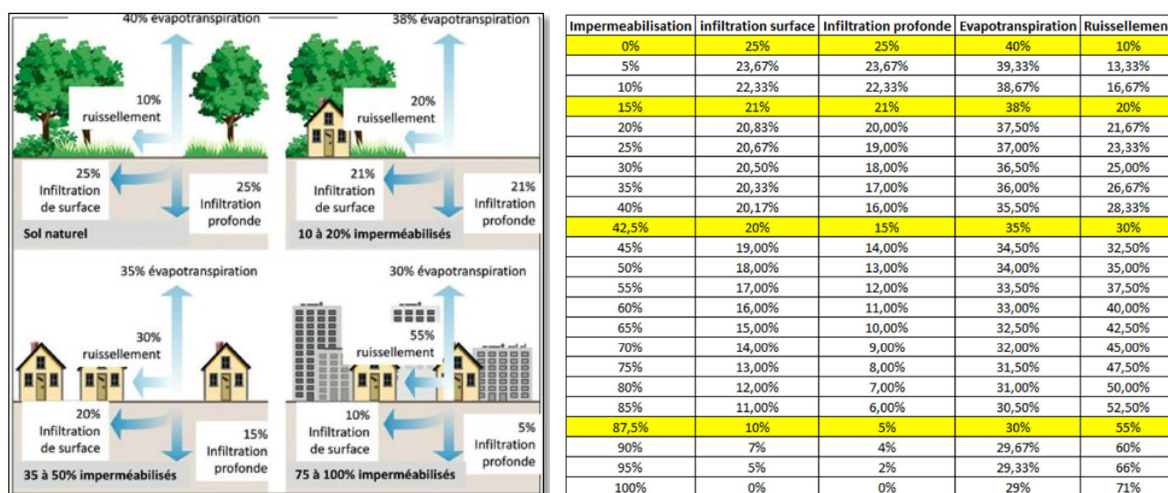


Figure 2 - Interpolation linéaire du pourcentage de l'eau infiltrée en surface, en profondeur, évapotranspirée et ruisselée en fonction du taux d'imperméabilisation avec un pas de 5%

### 2.4.2 Intégration de la variabilité saisonnière

L'évapotranspiration réelle a été estimée à partir des données agrométéorologiques décennales de Météo France, entre avril et septembre (été) et octobre et mars (hiver) :

- Pour 2018 : 85% d'évapotranspiration entre avril et septembre et 15% entre octobre et mars
- Pour 2022 : 84% d'évapotranspiration entre avril et septembre et 16% entre octobre et mars

Ces coefficients ont été appliqués aux pourcentages d'évapotranspiration initiaux (tableau - figure 2) pour ajuster

les pertes et obtenir une évapotranspiration réelle, selon l'année et la saison.

### 2.4.3 Calcul du ruissellement réel

Le ruissellement réel a été obtenu par la formule :

Ruissellement réel (%) = Ruissellement brut (%) + ETP brut (%) – ETP réelle (%)

Ex : En 2018, pour une imperméabilisation de 50%, ruissellement réel = 35% + 34% - (34% \* 85%) = 69% - 28,90% = 40,1 %

Une interpolation linéaire entre les deux classes d'imperméabilisation encadrant chaque bassin versant a permis d'obtenir un coefficient de ruissellement personnalisé.

## 2.5 Estimation des volumes réels aux exutoires

Pour chaque exutoire, les volumes réels mensuels ont été calculés en appliquant le coefficient de ruissellement réel aux volumes bruts de précipitation (obtenus à l'étape 2.3 et par simple addition des volumes journaliers selon le mois et l'année considérés).

Les volumes ont ensuite été agrégés par saison :

- Avril-septembre 2018 / octobre-mars 2018
- Avril-septembre 2022 / octobre-mars 2022

Cette approche permet d'évaluer la variabilité interannuelle et saisonnière et d'identifier les exutoires prioritaires pour la valorisation agricole.

## 3 RÉSULTATS

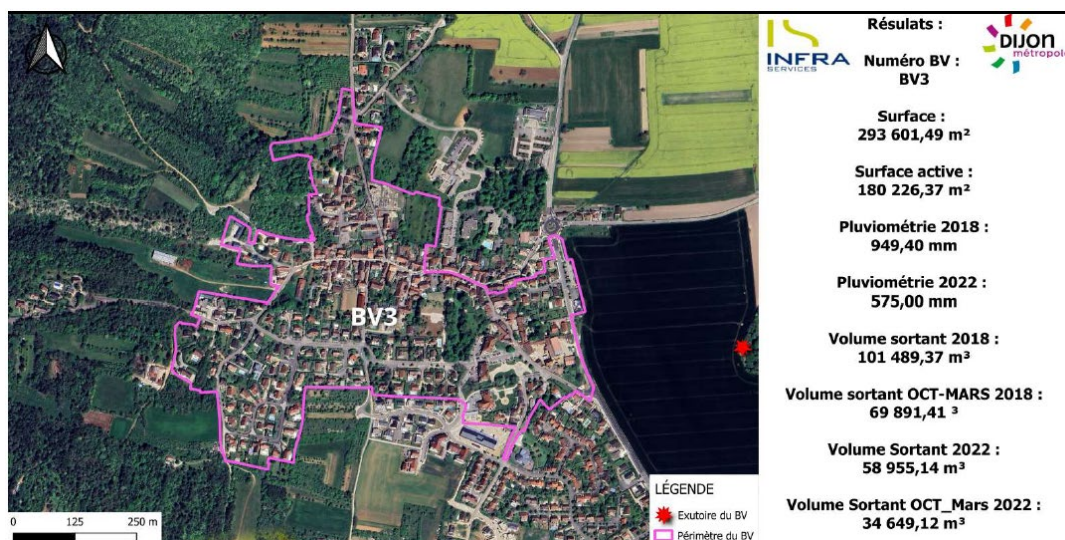


Figure 3 - Exemple de résultat pour le bassin versant n°3

L'ensemble des résultats permet d'identifier :

- Les exutoires les plus contributeurs,
- La variabilité interannuelle et saisonnière des volumes,
- Les quantités réellement mobilisables pour une valorisation agricole.

Globalement, la modélisation met en évidence un potentiel de récupération total significatif : **14 722 946 m<sup>3</sup>** en 2018 et **9 897 155 m<sup>3</sup>** en 2022.

Ces volumes démontrent que les eaux de ruissellement à l'exutoire de réseaux séparatifs pluviaux peuvent constituer une véritable alternative durable à l'irrigation par prélèvements en nappe ou à la seule récupération des eaux de toitures.