

Stratégie ville-éponge : une approche méthodologique

Students : Capucine Mondhard et Evie Bonner
EPFL supervisor : Luca Rossi

Company : Agglomération de Fribourg ,
Lauriane Sciboz et Guillaume Grandchamp

Contexte

Face à l'intensification des événements climatiques extrêmes [1] — notamment les pluies violentes et les vagues de chaleur — les villes doivent impérativement s'adapter. L'imperméabilisation des sols rompt le cycle naturel de l'eau. Cette rupture rend les milieux urbains particulièrement vulnérables aux inondations et à la surchauffe estivale, tout en exerçant une pression croissante sur les réseaux d'évacuation et les stations d'épuration.

Objectifs

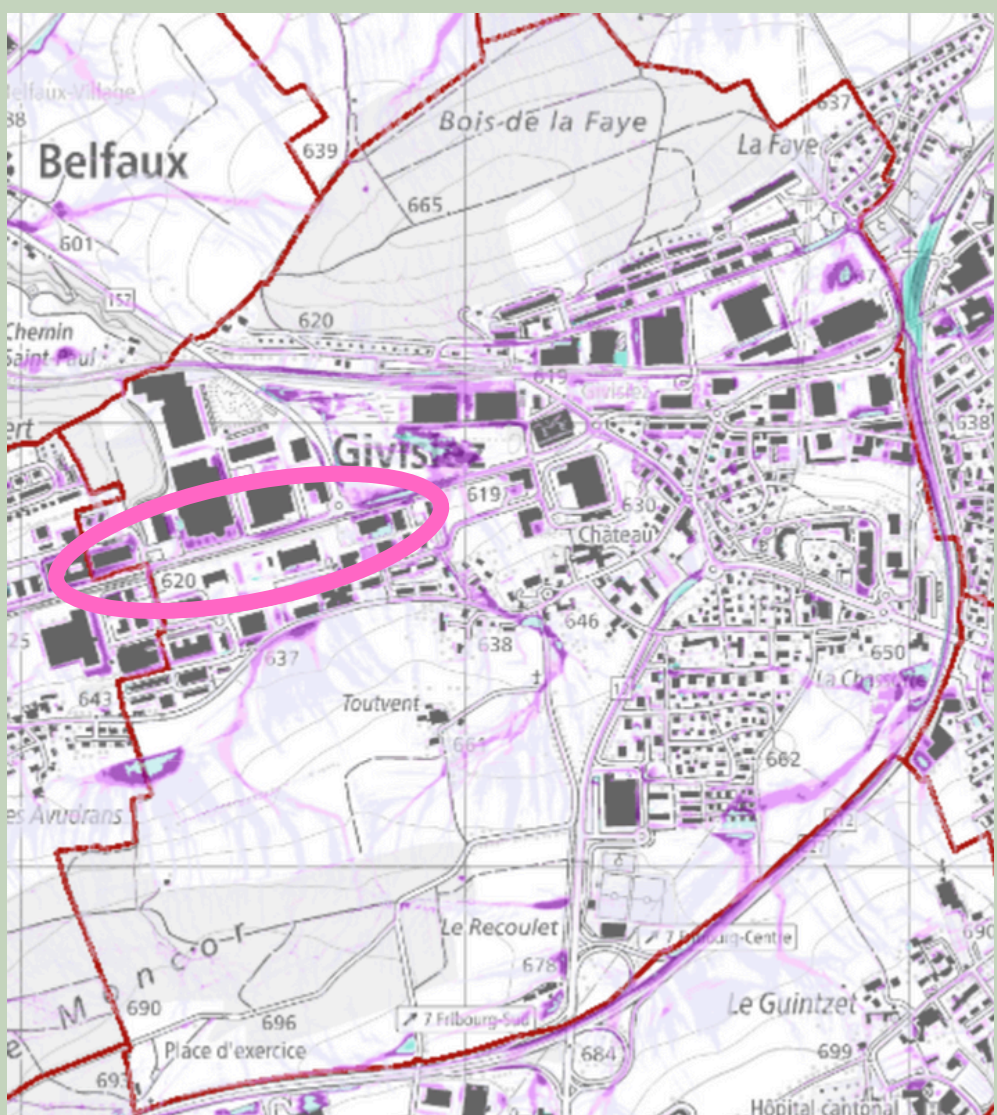
L'Agglomération de Fribourg souhaite mettre en œuvre une stratégie ville-éponge, pour une gestion des eaux à ciel ouvert. L'objectif du projet est de développer une **méthodologie claire, simple et reproductible, permettant aux communes d'identifier les zones les plus vulnérables** — que ce soit aux inondations ou aux îlots de chaleur — et d'y appliquer ensuite **des solutions** fondées sur la nature, **type "ville-éponge"**. Une application de la méthodologie sur la commune de Givisiez est faite, afin d'illustrer un cas pratique.

Méthodologie

Collecte de données

Les données nécessaires ont majoritairement été collectées sur le Géoportail du canton de Fribourg. La densité de population résidente par hectare provient de l'Office Fédéral de Statistique, et l'aléa de ruissellement de l'Office fédéral de l'environnement. Finalement, le PGEE de la commune informe sur le type et la capacité du réseau d'évacuation, la capacité d'infiltration du sol. De plus, l'Agglo a fourni une carte avec les projets d'aménagements futurs, sur l'horizon de 20 ans.

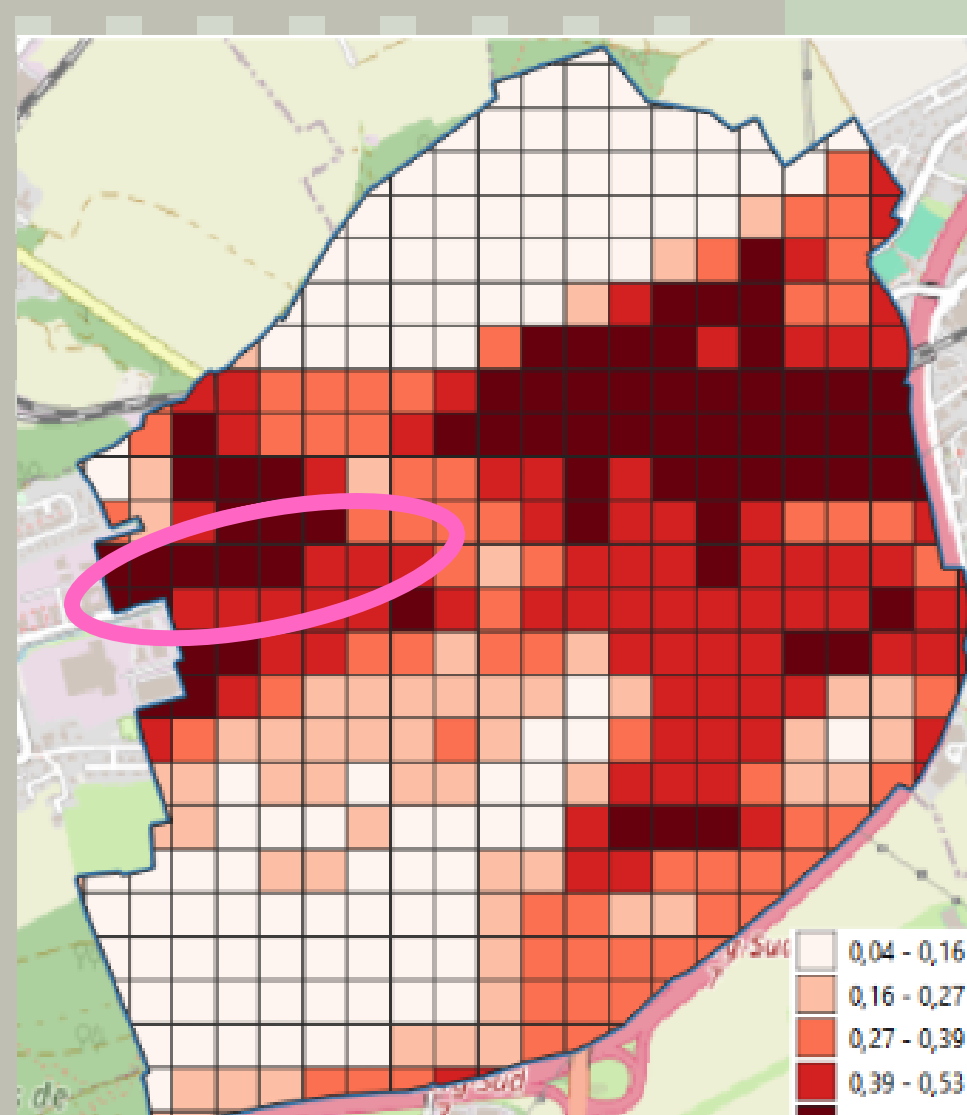
Aléa de ruissellement



Cette carte modélise le risque d'inondation lié au ruissellement, pour un événement de pluie extrême.

Note de sensibilité

Le territoire de la commune est divisée en cellules hectométriques. Une analyse multicritère basée sur l'imperméabilité des sols, la densité de population, la densité de végétation et la température de surface estivale permet d'établir un indice de sensibilité pour chaque cellule, basé sur un projet de l'année passée [2].



Identification de zones vulnérables

Comparer visuellement les deux cartes et repérer les secteurs qui cumulent une note de sensibilité élevée et un aléa de ruissellement important.

Zone prioritaire identifiée dans le cas pratique

La **Route Jo-Siffert**, est une zone vulnérable au sein de la commune de Givisiez, souffrant de température de surface élevée, peu de végétation et ruissellement important. Elle est sujet à des mesures de réaménagement dans le projet TransAgglo, pour la transformer en voie verte.

Source : GoogleMaps

Occasion parfaite pour réévaluer la gestion des eaux sur ce site, et la transformer en **Green Street**.



Choix des mesures

Utilisation de la zone d'intervention ? **Espace routier**

1ère priorité : Infiltration sur place

- Végétalisation des bordures: créer des espaces verts, planter des arbres, et utiliser des revêtements perméables sur les trottoirs et les voies secondaires.
- Changer le béton pour un matériau plus perméable.

2ème priorité : Infiltration / Rétention décentralisée

- Revérifier admissibilité / possibilité d'infiltration! [3]
- Si l'espace est suffisant, infiltration sur le bas côté (fosses, noues...)
- Utilisateur.ice.s de mobilité douce: Favoriser des zones ombragées.

3ème priorité : Déversement dans une eau superficielle

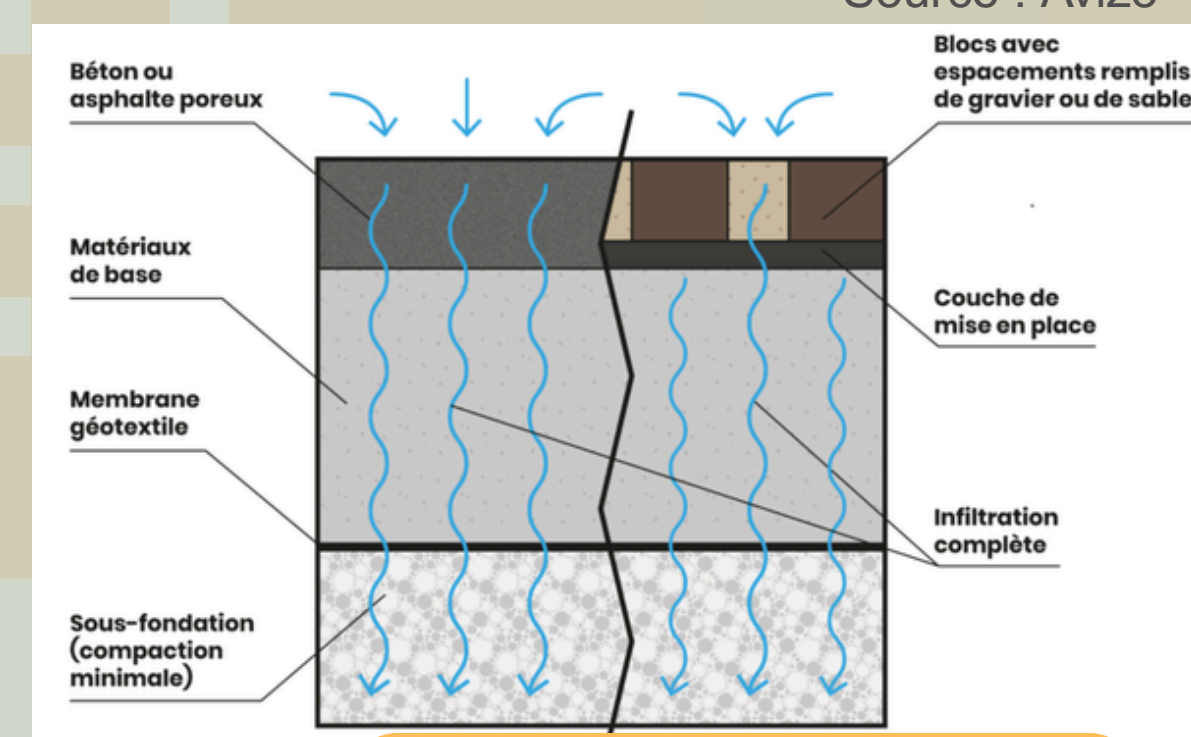
- Si infiltration ou rétention impossible ou non suffisante, opter pour le déversement dans le cours d'eau Tiguellet (combinaison avec mesures de renaturation) ou le bassin de rétention à proximité

Inspiration "Green Street"



Source : Grey to Green

Source : Avizo



Trottoir perméable

Végétalisation et noue



Source : Sponge-city.info

Priorités pour l'évacuation des eaux pluviales

1. Infiltration sur place : L'eau de pluie est absorbée à la source (toits végétalisés, sols perméables, fosses).
2. Infiltration ou rétention décentralisée : L'eau est dirigée vers un site proche (parc, bassin, noue) pour l'infiltrer ou la stocker.
3. Déversement dans une eau de surface : En dernier recours, l'eau est rejetée dans un cours d'eau, après traitement si nécessaire.

Analyse des zones prioritaires

Afin de déterminer quels mesures prendre, il est nécessaire d'analyser le site. Nous avons distingué des classes de site : **bâtiment, espace vert public, place public, espace routier et parking**. Pour chaque classe il faut évaluer l'**admissibilité d'infiltration** des eaux de ruissellement selon la directive VSA [3], et la **possibilité d'infiltration** selon la capacité du sol (carte d'infiltration PGEE). Par ordre de **priorité** (voir encadré *Législation*), des mesures concrètes sont proposées, pour chaque classe de site. Il faut tenir compte de plusieurs critères additionnels, dont : **les utilisateur.ice.s, l'espace disponible pour les mesures, la topographie ainsi que la propriété foncière**.

Conclusion

- Le projet propose une méthodologie claire et reproductible pour identifier les zones urbaines prioritaires en matière de gestion des eaux pluviales, en s'appuyant sur des critères environnementaux, sociaux et techniques. Testée à Givisiez, cette approche permet de cibler des interventions efficaces et adaptées, conformes à la stratégie "ville-éponge". Elle constitue une base solide pour une mise en œuvre à l'échelle de l'Agglomération de Fribourg.
- Néanmoins, ces analyses s'inscrivent dorénavant dans une logique à l'**échelle du bassin versant** — et non plus simplement communale — avec le futur Plan directeur de bassin versant (PdBV) comme cadre de référence.
- Difficulté principale: Créer une méthodologie entièrement généralisable à l'échelle de toute l'agglomération, car chaque site présente des caractéristiques spécifiques — sols, topographie, densité, usage, réseau ou statut foncier — qui exigent des adaptations au cas par cas.

[1] S.I. Seneviratne et al., *Weather and Climate Extreme Events in a Changing Climate*. IPCC 2021

[2] Gil, T. & Stähli, L., *Desimpermeabilisons nos sols*. Design Project 2024

[3] Directive VSA, *Gestion des eaux urbaines par temps de pluie*. 2019