

Evaluation des potentiels de désimperméabilisation des territoires : apports stratégiques du diagnostic à large échelle

Evaluation of large-scale de-paving potential

Michaël Malfroy-Camine, Martin Klein, Mathilde Bertani, Benoît Marduel, Edouard Patault, Paul Quesnot

Eurométropole de Strasbourg : Martin.KLEIN@strasbourg.eu, Michael.MALFROY-CAMINE@strasbourg.eu, Mathilde.BERTANI@strasbourg.eu
Altereo : b.marduel@altereo.fr, e.patault@altereo.fr, p.quesnot@altereo.fr

RÉSUMÉ

Le projet OMNI-DIAG (lauréat #TechSprint2 de la Caisse des Dépôts) a permis de concevoir, développer, et commercialiser une solution innovante Alter-RAIN® pour répondre aux besoins d'adaptation des territoires face aux enjeux du dérèglement climatique. Alter-RAIN® s'adresse aux collectivités territoriales qui souhaitent s'engager dans une stratégie de désimperméabilisation. Alter-Rain® permet d'identifier, sur la base de données descriptives du territoire et de critères objectifs et stratégiques, les secteurs où engager des opérations de désimperméabilisation au profit d'un maximum de bénéfices locaux combinés : environnementaux, techniques, sociaux et économiques.

Dans le cadre de ce projet, l'Eurométropole de Strasbourg (67) a été territoire d'expérimentation. Par la mise à disposition de ses données locales superposées à l'OpenData et d'ateliers de travail pour la sélection des critères stratégiques, les algorithmes de traitement de la solution ont permis de produire des données qualificatives du territoire permettant d'identifier les zones où la désimperméabilisation sert le mieux les objectifs de l'Eurométropole.

ABSTRACT

The Alter-rain® project has enabled the design, development and marketing of an innovative solution to meet the needs of regions adapting to the challenges of climate change. The solution is aimed at local authorities wishing to commit to a urban soil unsealing strategy. The Alter-Rain® solution uses descriptive data about the area and objective criteria to identify the areas within their territory where soil unsealing operations will deliver maximum local environmental, technical, social and economic combined benefits.

The Eurométropole de Strasbourg (67) served as the test area for this project. By providing local data superimposed on OpenData and workshops for selecting objective criteria, the solution's processing algorithms made it possible to produce territorial data identifying where soil unsealing best serves the Eurometropolis' objectives.

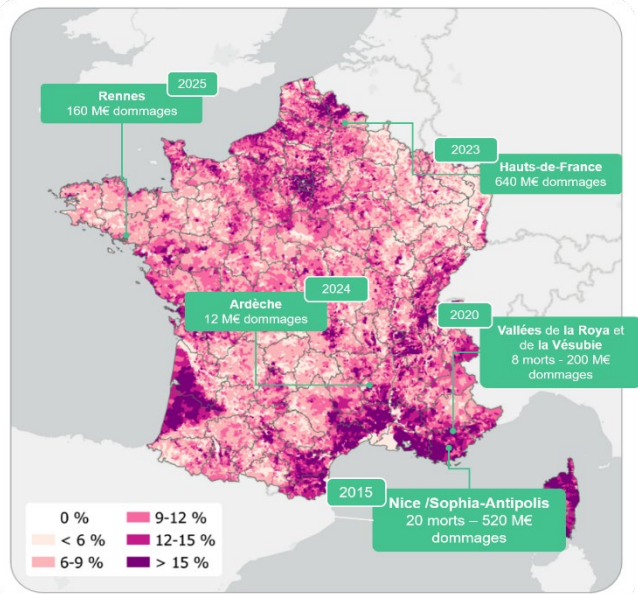
MOTS CLÉS

Alter-Rain®, Désimperméabilisation, Opendata, Stratégie territoriale, Ville perméable

1 ENJEUX

1.1 S'adapter au dérèglement climatique

A l'aune du dérèglement climatique, les enjeux d'adaptation de nos territoires sont nombreux. En France et depuis 2009, 340 000 ha de sols ont été imperméabilisés. Ces 10 dernières années, la consommation d'espaces naturels, agricoles, et forestiers équivaut ainsi à la superficie du département du Rhône. En parallèle, les travaux scientifiques du GIEC à travers son 6^{ème} rapport d'évaluation attestent d'une augmentation en intensité et en fréquence des épisodes de précipitation. Enfin, les travaux récents de Météo France et la Caisse Centrale de Réassurance nous alertent sur un accroissement des phénomènes de ruissellement de +19 à 39% à l'horizon 2050. Si bien que nous devons être lucides sur la situation, nos territoires déjà soumis au risque ruissellement (cf. ci-contre) connaîtront des épisodes de ruissellement de plus en plus fréquents et intenses, des phénomènes de saturation des réseaux d'assainissement exacerbés, une dégradation accrue de la qualité de l'eau. Ces enjeux soulignent la nécessaire adaptation de nos territoires et une vision claire sur les enjeux et les potentialités d'adaptation.



1.2 Répondre aux priorités nationales de transition écologique

Ces enjeux sont aujourd'hui intégrés dans différentes priorités et orientations nationales de transition écologique qui sont intrinsèquement liées. Tout d'abord, la loi Climat et Résilience de 2021 qui vise à réduire la consommation d'espaces naturels, agricoles, et forestiers mais surtout à enrayer l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques des sols, en particulier ses fonctions hydriques et climatiques. En parallèle, le Plan Eau, qui ambitionne une gestion résiliente de l'eau, vise à préserver la qualité de l'eau et restaurer la fonction filtre et régénérative des sols. Enfin, le PNACC3, qui au travers d'un certain nombre de mesures clés vise à protéger les populations du risque inondation, ambitionne de renaturer les sols urbains et favoriser la gestion intégrée des eaux pluviales pour améliorer leur résilience au changement climatique avec l'objectif ambitieux de désimpermeabiliser et renaturer jusqu'à 1 000 ha d'espaces par an, pour notamment améliorer l'infiltration de l'eau pluviale dans les sols et la rendre plus disponible, afin de préserver la ressource face aux enjeux du dérèglement climatique.

Force est de constater que la gestion intégrée et durable des eaux pluviales est aujourd'hui un enjeu majeur au croisement de différentes politiques publiques et que le rôle de l'ingénierie est prépondérant dans le développement d'outils pertinents pour accompagner les collectivités dans la déclinaison territoriale de ces priorités nationales et ainsi participer au processus d'adaptation des territoires.

1.3 Favoriser la gestion intégrée et durable des eaux pluviales

La gestion durable et intégrée des eaux pluviales consiste à prendre en charge la goutte d'eau de pluie au plus près de son point de chute, éviter son ruissellement et sa concentration en un point, respecter le cycle naturel de l'eau, à ne pas imperméabiliser les sols, et surtout à ne plus créer d'ouvrages pour la seule gestion des eaux pluviales. Ce changement de paradigme vers une gestion durable des eaux pluviales nécessite ainsi une prise en compte très à l'amont, à l'échelle de la planification urbaine, pour traduire une vision hydro-stratégique pour le territoire qui va ensuite reposer sur des documents d'urbanisme et des outils réglementaires. L'élaboration de cette vision stratégique s'accompagne pour l'Eurométropole de Strasbourg (EMS) d'une compréhension fine du territoire en termes de potentialités offertes (caractéristiques intrinsèques du sol et du sous-sol favorables à la désimpermeabilisation) et de l'intégration croisée, en concertation avec la collectivité, des critères d'opportunités techniques, environnementaux et sociaux.

Aussi, cette approche nécessite un dosage précis entre : (i) ingénierie technique pour caractériser, manipuler et qualifier les bonnes données territoriales, et (ii) ingénierie de concertation pour s'assurer de la compatibilité de

la stratégie à dessiner avec les objectifs de la collectivité. C'est pourquoi la solution Alter-Rain® se positionne à la croisée de ces deux chemins avec une solution d'ingénierie combinant la sélection, l'analyse de données techniques et d'un accompagnement expert.

1.4 Dé-siloter les services des collectivités

Désormais chaque constituant de l'espace urbain devient potentiellement un espace de gestion durable des eaux pluviales. Cela implique l'évolution des organisations et des relations nouvelles entre services. Et notamment une vision claire et partagée pour assurer une cohérence et une coordination entre tous les acteurs qui interviennent sur la création/gestion de ces espaces multifonctionnels. L'idéal consiste également à ce que la politique menée en matière de gestion intégrée et durable des eaux pluviales ne se borne pas uniquement aux seules limites de la direction en charge de cette compétence mais qu'elle puisse être intégrée à une politique plus globale menée à l'échelle de l'ensemble du territoire de la collectivité. Les différents services doivent ainsi travailler ensemble pour planifier et mettre en œuvre cette gestion intégrée, en partageant les ressources et les informations, ce qui permet d'optimiser les investissements en évitant les doublons.

La solution Alter-RAIN® déployée pour le territoire de l'EMS propose au travers d'ateliers thématiques d'identifier les enjeux et de les traduire en critères. Ces critères permettent alors de passer du diagnostic initial du potentiel de désimperméabilisation établi sur tout le territoire à des zones d'intérêt prioritaires répondant aux objectifs locaux comme par exemple réduire les débordements de réseaux, limiter les îlots de chaleurs et rechercher la conformité de la collecte du système d'assainissement des eaux usées.

2 L'APPROCHE TECHNIQUE ET RESULTATS

2.1 Application au territoire de l'EMS

L'Eurométropole de Strasbourg est un territoire couvrant 33 communes et environ 520 000 habitants. Elle assume entre autres la compétence de la gestion des eaux pluviales.

L'approche est constituée de 3 étapes clé : (i) collecte des données, (jj) calcul du potentiel de désimperméabilisation brut, et (iii) calcul du potentiel de désimperméabilisation net répondant aux objectifs locaux.

2.1.1 Etape 1 : Collecte des données

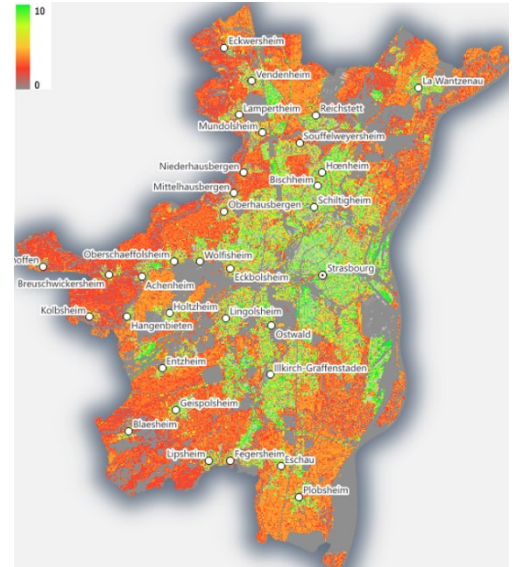
L'étape initiale consiste en la collecte des données géographiques descriptives du territoire, de ses contraintes naturelles et des enjeux stratégiques. Ces données sont issues d'une compilation de données Opendata des bases nationales (Topographie, occupation du sol, etc.), Opendata locales (voiries, espaces verts, niveaux de la nappe etc.) et issues des services (ex : zones de débordement des réseaux d'assainissement, objectifs DCE, DERU1 et 2, volumes déversés par les déversoirs d'orages etc.).

2.1.2 Etape 2 : Calcul du potentiel de désimperméabilisation « brut »

Lors de cette étape, il est effectué des traitements spatiaux à l'appui de bibliothèques de calcul Python (Geopandas, Gdal etc.) sur les jeux de données géographiques collectés à l'étape 1.

Cette étape à l'échelle de chaque pixel (5m x 5m dans le cas de l'EMS) permet :

- L'identification des zones d'exclusion (zones de censures) de la gestion de l'eau par le sol qui auront donc un potentiel qualifié de nul. Cela concerne par exemple les zones à fortes contraintes comme un risque de glissement de terrain (pentes fortes), de périmètres de captages d'eau potable, de sols fortement pollués, de zone de nappe affleurante etc.
- La qualification du potentiel de désimperméabilisation « brut » selon un score allant de 0 (pixel dont les contraintes sont très fortes vis-à-vis de la gestion de l'eau par le sol ou non candidat à la désimperméabilisation car non ou faiblement imperméabilisé) à 10 (pixel dont les contraintes sont très faibles et dont le coefficient d'imperméabilisation est élevé)
- Une agrégation des notes est effectuée à l'échelle parcellaire pour l'espace privé et d'un parcellaire virtuel (déterminé par un algorithme) pour l'espace public.



Cette étape permet donc de disposer d'une cartographie au pixel et à l'échelle parcellaire d'un niveau de compatibilité de gestion de l'eau par le sol. Elle permet avant même un aménagement, un ré-aménagement ou une désimperméabilisation de l'espace public ou privé de disposer d'une lecture simplifiée des contraintes locales et du niveau de compatibilité avec une gestion de l'eau par le sol.

2.1.3 Etape 3 : Calcul du potentiel de désimperméabilisation « net » répondant à la stratégie locale

Cette étape repose sur la sélection et la pondération de critères selon la méthode normalisée HAP (comparaison de critères paire à paire) permettant de définir le potentiel de désimperméabilisation « net ». Dans le cas de l'EMS, les ateliers thématiques ont permis de retenir 8 critères locaux reflétant la stratégie ou les opportunités d'action – par ordre décroissant- :

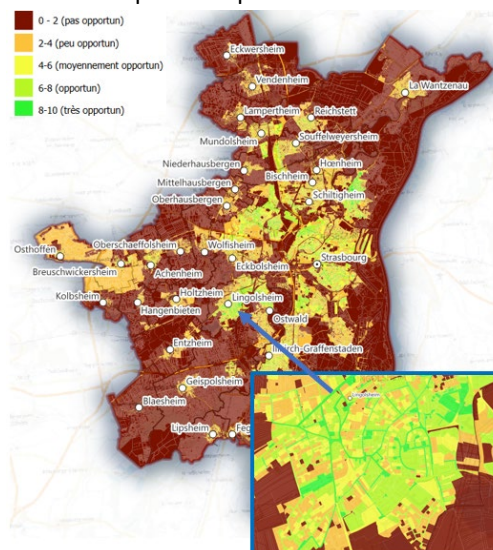
- Agir en priorité en amont des secteurs pénalisant l'atteinte des objectifs de qualité des milieux récepteurs (DCE) ;
- Agir en priorité sur les secteurs pénalisant l'atteinte de la conformité réglementaire (DERU) du système de collecte assainissement ;
- Agir en priorité en amont des zones de plaintes pour débordement des réseaux EP et UN ;
- Agir en priorité sur les secteurs d'îlots de chaleur urbain ;
- Agir en priorité sur les secteurs concernés par le plan canopée ;
- Agir en priorité dans l'emprise d'équipement public ;
- Agir en priorité sur l'espace public : voirie, places etc ;
- Agir en priorité en amont des réseaux sensibles aux risques de débordements selon les modélisations hydrauliques.

A l'appui de ces critères dont certains ont nécessité des calculs intermédiaires (par exemple parcours de réseau à l'appui du modèle hydraulique pour identifier tous les pixels rattachés à une zone de débordement), un nouveau calcul spatial a été effectué. Ce calcul s'appuie sur les résultats de l'étape n°2 et permet d'attribuer une note, sur une échelle de 1 à 10, à chaque pixel du territoire. L'échelle de notation est bornée selon deux extrêmes : 0 étant un potentiel de désimpermeabilisation non aligné avec les objectifs locaux et 10, totalement aligné avec la stratégie de l'EMS.

Les résultats obtenus permettent

- L'identification de zones d'intérêt de désimpermeabilisation pour atteindre les objectifs propres au territoire d'étude ;
- D'objectiver pour l'ensemble des services, parties prenantes du projet, l'identification des zones de travail prioritaires en matière de désimpermeabilisation.

A noter que cette méthode a également été appliquée sur d'autres territoires en Métropole (CC Auxonne-Pontallier Val de Saône, communes de Genas et Lezoux) puis complétée sur le territoire de l'EMS avec l'identification des potentiels de déconnexion des eaux pluviales.



2.2 Une solution qui maximise les bénéfices écologiques et stratégiques

L'approche contribue directement à maximiser les bénéfices écologiques territoriaux. Des bénéfices locaux sont ainsi envisagés pour chaque déclinaison opérationnelle issue des stratégies de désimpermeabilisation des sols et de déconnexion des eaux pluviales pour les territoires. Par exemple, à l'échelle du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, le déploiement de la solution permet d'identifier 139 ha répondant aux priorités de sols avec un fort potentiel de désimpermeabilisation net et nos simulations montrent un rechargement potentiel des nappes phréatiques à hauteur de 350 000 m³/an et une réduction des volumes ruisselés à hauteur de 10 %.

L'effet d'échelle est tout aussi significatif et important. La simulation prospective de l'accompagnement d'un nombre significatif de collectivités à l'horizon 2030, permettrait une réduction des volumes ruisselés de 16 Mm³/an (i.e volume de la lame d'eau ruisselée à Valence, Espagne, en octobre 2024 pour une pluie de période de retour 500 ans) et la ré-infiltration de 3.5 Mm³/an dans les nappes (i.e soit la consommation annuelle d'une ville de 60k habitants).