

SMART CITIES ET SMART WATER

# La ville de Saint-Quentin numérise la gestion de ses stades grâce à FIWARE

**ÉDITION 2**

Avec la contribution de



FIWARE - OPEN APIs FOR OPEN MINDS

November 8, 2021 @ FIWARE Foundation, e.V. - [www.fiware.org](http://www.fiware.org)

## Défi et contexte

Les villes d'aujourd'hui sont confrontées à de nombreux défis, le premier d'entre eux étant leur capacité à **fournir des biens et des services de base à leurs habitants, dont – avant tout – l'eau.**

Pour remplir au mieux cette mission, elles adoptent des **technologies numériques**. Celles-ci jouent un rôle décisif dans la collecte en temps réel de précieuses données permettant une utilisation plus rationnelle des ressources. Ces technologies promettent de réduire la pression de la croissance économique et démographique sur la consommation d'eau.

Cela nécessite une attention particulière à la manière dont on intègre les technologies numériques au sein des technologies déjà en place pour gérer les réseaux de distribution afin de pouvoir réaliser des économies d'énergie, réduire les déchets et atteindre une bonne performance environnementale, pour ne citer que quelques exemples.

Dans le cadre du **projet Interreg 2 Mers SCIFI**<sup>1</sup>, la ville de Saint-Quentin<sup>2</sup> (France), en collaboration avec les villes de Bruges et Malines (Belgique) ainsi que Delft (Pays-Bas), explore de nouvelles façons d'améliorer les services publics.

Ce projet vise spécifiquement à aider les villes moyennes à créer de la valeur par l'exploitation de la donnée.

Pour atteindre cet objectif, les villes partenaires du projet SCIFI appliquent des procédures innovantes en matière de marchés publics, mettent en œuvre des solutions interopérables et des plateformes de données, ouvrent leurs données.

---

<sup>1</sup> Les partenaires de SCIFI (4 villes, 2 experts internationaux en données ouvertes et 2 réseaux d'entreprises) identifient le besoin de conditions cadres transnationales qui 1) créent un marché transfrontalier qui rassemble les ressources fragmentées des villes et le potentiel d'innovation intelligente des entreprises et 2) augmentent la capacité des villes à activer la demande dormante de services publics intelligents.

<sup>2</sup> Saint-Quentin est une ville d'environ 56 000 habitants située dans le nord de la France.

Au cours de ce projet douze défis ont été lancés dans le domaine de l'énergie, de l'environnement et de la mobilité. Des start-ups et PME ont été sélectionnées dans le cadre d'appels à projet pour déployer et tester leur solution. Pour choisir ses défis, la ville de Saint-Quentin a consulté ses citoyens, son personnel, ses élus et d'autres parties prenantes lors de plusieurs ateliers afin de mieux comprendre leurs besoins et attentes.

Un besoin exprimé par le service des espaces verts concerne la nécessité **de moderniser la gestion des opérations d'entretien des stades, avec un double objectif**:

- réduire la consommation d'eau des terrains de sport par la mise en place d'un outil d'aide à la décision permettant d'évaluer les besoins réels en eau du gazon grâce à la donnée;
- réduire la charge de travail du personnel par la mise en place d'un système de pilotage à distance des opérations de maintenance d'un terrain et des équipements qui y sont associés (robots de tonte, système d'irrigation).

Lorsque Saint-Quentin a décidé de s'engager sur la voie de la numérisation de ses stades pour en améliorer la gestion, elle a été confrontée à de multiples défis qu'une ville est amenée à rencontrer dans toute démarche de transformation numérique:

- Comment intégrer et gérer l'internet des objets (IoT)?
- Comment collecter, stocker et donner accès à toutes les données qui alimentent les solutions numériques?
- Comment assurer l'interopérabilité entre des données et des systèmes hétérogènes?
- Comment mettre en place des passerelles entre des silos verticaux?
- Comment traduire les besoins exprimés par les utilisateurs finaux en exigences techniques qui correspondent à leurs attentes?
- Comment dans un marché public assurer une bonne coordination entre les différentes couches composant une solution numérique (la partie matérielle avec les capteurs, la partie logicielle avec les applications métiers, la partie orchestration avec la plateforme de données)?
- Comment s'assurer d'acquérir des solutions interopérables et ouvertes conférant davantage de contrôle à l'acheteur public.

Le programme SCIFI a joué un rôle de catalyseur pour la ville de Saint-Quentin en lui permettant d'adresser de telles questions et d'assurer la numérisation

de ses terrains de sport dans de bonnes conditions. Sur la base de l'expérience d'apprentissage des villes, le projet SCIFI a publié un livre de recettes pour les villes de taille moyenne, qui est un guide contenant leurs meilleurs ingrédients et méthodes pour créer les meilleurs projets de villes intelligentes.

## Solution

**La solution d'arrosage intelligent et autonome déployée à Saint-Quentin est le résultat d'une approche itérative en plusieurs étapes:**

- une **phase d'expérimentation** pendant huit mois;
- une phase de **passation de marchés publics** afin de passer à l'échelle grâce aux enseignements issus de l'expérimentation;
- une **phase de déploiement avec la mise en production d'une solution industrielle** avec les **fournisseurs sélectionnés**.

La phase d'expérimentation a été réalisée en lien avec des partenaires techniques et le service des espaces verts avec un double objectif. Premièrement, un prototype a été développé par les services de la ville et la start-up [Element IO](#) dans une logique d'apprentissage par la pratique afin de mieux comprendre les besoins des utilisateurs et définir les **caractéristiques techniques et d'ergonomie les plus adaptées**.

Deuxièmement, Saint-Quentin a exploré et étudié en partenariat avec le [Faubourg Numérique](#)<sup>3</sup> et [Orange](#)<sup>4</sup> certains sujets complexes liés à la numérisation

---

<sup>3</sup> L'association d'entreprises (association "loi 1901") Faubourg Numérique a pour vocation de stimuler et soutenir les entreprises (PMEs, TPEs, startups) et les collectivités locales dans leurs démarches d'innovation et de transition numérique. Dès sa création en 2014, Faubourg Numérique a structuré ses activités en tant que «Digital Innovation Hub» (DIH) en mettant à profit son implication dans plusieurs projets européens.

<sup>4</sup> Orange S.A., anciennement France Télécom S.A., stylisée france telecom, est une société multinationale française de télécommunications. Elle compte 266 millions de clients dans le monde et emploie 89 000 personnes en France, et 59 000 ailleurs (en 2021). C'est le 11e opérateur de réseau mobile dans le monde et le 4e en Europe après Vodafone, Telefónica, Deutsche Telekom.

des services publics (gérer des silos verticaux, gérer l'interopérabilité entre des équipements et des données hétérogènes, introduire et superviser des équipements IoT). Cela a permis de spécifier l'infrastructure numérique nécessaire pour assurer l'intégration et l'interconnexion de la solution d'arrosage avec le reste de l'infrastructure de la ville (le système d'information, le système d'irrigation, les robots de tonte).

A l'issue de l'expérimentation, **la deuxième étape portait sur le lancement en 2020 d'un marché public afin de sélectionner les fournisseurs pour le déploiement à grande échelle de la solution d'arrosage**. Cela s'est avéré difficile, car la ville de Saint-Quentin n'avait pas d'expérience préalable dans la formalisation de marché portant sur l'acquisition d'une infrastructure numérique complète comprenant une plateforme de données, des dispositifs IoT et des applications. La difficulté majeure a été de réussir à structurer un marché autour d'**une norme pour réaliser l'interopérabilité entre toutes les données et les systèmes** impliqués dans le projet. Pour compenser son manque d'expérience sur le sujet, elle a suivi les recommandations présentées dans le "Guide de [SynchroniCity](#)<sup>5</sup>".

Les recommandations suivantes ont ainsi été intégrées dans le marché public afin d'assurer l'interopérabilité de la solution d'arrosage et de ses diverses composantes:

- Déploiement d'une sorte de noyau central, appelé **Context Broker**, en charge **de l'accès, de l'harmonisation, du partage et de la récupération des données provenant de diverses sources et systèmes (plusieurs choix open source sont disponibles dans l'écosystème FIWARE)**;
- **Définition d'un langage commun à utiliser par toutes les données** quelque soit leur provenance en choisissant une **norme ouverte pour l'échange d'information par API** (norme NGSI-LD dans le cas de Saint-Quentin);
- **Harmonisation en amont des différentes composantes de la solution**, du hardware au software, pour qu'elles soient conformes à la **norme ouverte choisie**;

---

<sup>5</sup> A guide to a universal approach to the development, procurement and deployment of IoT and AI-based services. FIWARE Foundation has been a member of the [Synchronicity](#) consortium since 2018 up to the end to the project.

- **Demande de plusieurs connecteurs** qui agissent comme des traducteurs **destinés à convertir dans la norme ouverte les données provenant de systèmes utilisant nativement d'autres langages** (Lora ou Sigfox par exemple).

Au-delà de ces aspects techniques, la ville de Saint-Quentin a fait des choix organisationnels:

- **Séparer d'une manière cohérente le marché public en plusieurs lots chacun d'eux décrivant une partie spécifique de la solution d'optimisation de l'arrosage** (lot pour les objets communicants, lot pour l'application métier d'aide à la décision, lot pour la plateforme de données). L'objectif est d'éviter d'acquérir des solutions qui fonctionnent comme des silos verticaux où les parties logicielles et matérielles sont totalement intégrées et ne peuvent pas fonctionner indépendamment l'une de l'autre.
- **Rattacher des responsabilités claires aux prestataires en charge de chacun des lots**. Par exemple, le prestataire en charge de la plateforme de données doit proposer différents services dont un tiers peut avoir besoin pour récupérer et publier des données (API NGSI-LD, connecteur LoraWan ou Sigfox, connecteur FTP). A l'inverse, les tiers en charge des autres lots (application métiers, capteurs IoT) ont l'obligation de fournir des systèmes compatibles avec les différents services offerts par la plateforme.
- **Édicter des critères concernant la gestion des modèles de données**. Les prestataires ont été fortement encouragés à utiliser des modèles de données standardisés en s'inspirant notamment de celui développé lors de la phase d'expérimentation. Il leur a aussi été demandé de partager avec la ville la structure du modèle de données utilisé à l'occasion de ce marché.

## Comment cela fonctionne

Il s'agit d'un système assurant le pilotage à distance et l'harmonisation des différentes opérations de maintenance sur un terrain de sport (tonte, arrosage) afin de remplir plusieurs objectifs:

- Apporter de la visibilité sur l'état du terrain et un appui à la prise de décision pour son entretien;

- Détecter des problèmes tels que le manque d'eau et le passage à un état de défaut des différents équipements;
- Assurer la coordination des opérations des différents équipements pour éviter tout conflit (entre les robots de tonte et le système d'arrosage par exemple).

Cela suppose d'organiser la remontée d'information et le dialogue entre tous les équipements intervenant dans la maintenance d'un terrain de sport en mettant en oeuvre les fonctions suivantes:

- Déploiement de capteurs pour mesurer le taux d'humidité du sol;
- Mise en place d'une application d'aide à la décision pour planifier et optimiser les opérations d'arrosage des terrains de sport en combinant de multiples données (taux d'humidité du sol, réserve utile du sol, données météo, occupation des terrains);
- Activation à distance du système d'irrigation, comprenant des buses d'arrosage et des programmeurs, ce qui a nécessité sa mise à niveau pour le rendre communicant;
- Organisation des interactions avec les robots de tonte de la collectivité;
- Interconnexion avec le logiciel permettant de gérer le planning d'occupation des terrains.

La supervision de l'ensemble de ces fonctions est gérée par l'intermédiaire d'une plateforme numérique interopérable assurant les fonctions d'envoi, de transmission, de stockage, d'intégration, d'harmonisation et de visualisation des données. La ville de Saint-Quentin a fait le choix d'une plateforme basée sur la technologie FIWARE afin d'assurer l'interopérabilité entre les différents systèmes et données impliqués dans le projet mais aussi faciliter l'intégration de fonctionnalités et équipements additionnels dans le futur. Cette plateforme assure le pilotage des fonctions critiques de la solution d'arrosage intelligent et autonome : génération du planning de préconisations pour l'arrosage, validation et envoi d'ordres à distance, suivi de leur bonne exécution.

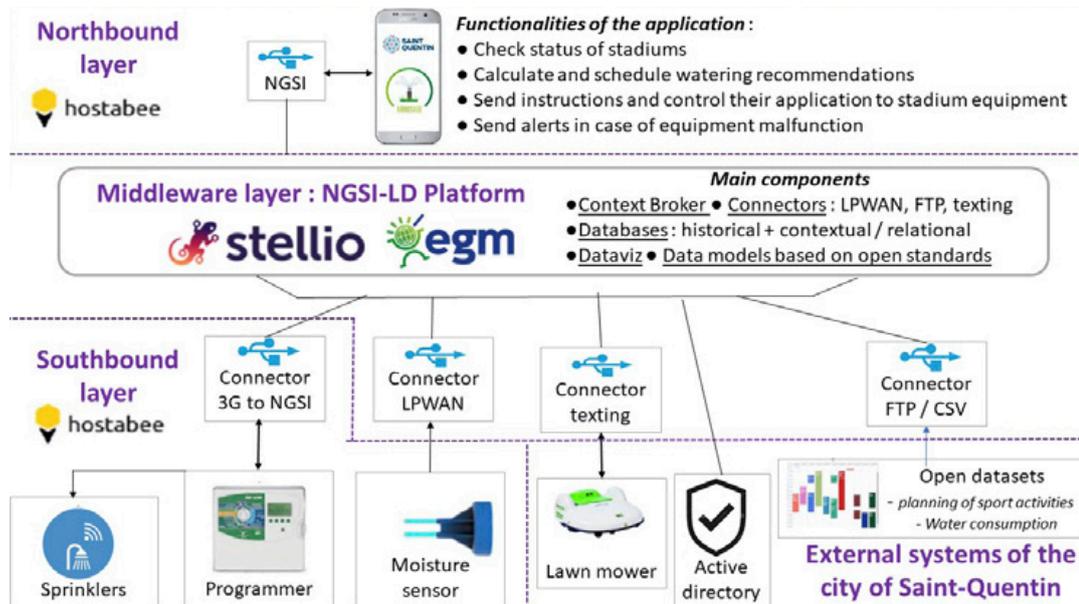


Figure 1 - Solution architecture

## Avantages et impact

La solution s’adresse à plusieurs types de bénéficiaires:

### Le service des espaces verts

Il est principal bénéficiaire de ce projet qui lui permet de moderniser les opérations de maintenance des stades afin de gagner en efficacité à deux niveaux:

- Optimiser la consommation d’eau en l’adaptant au plus près des besoins réels du sol et en supprimant la tendance au sur-arrosage. La ville a enregistré un premier impact positif durant l’été 2021 avec une réduction de 35% de la consommation d’eau sur un terrain équipé de la solution d’arrosage intelligent comparativement à un autre terrain situé à proximité mais non équipé de la solution, Ce résultat a été obtenu à partir d’une même base de comparaison (même composition du sol, même période, même conditions météo).

- Simplifier et diminuer les interventions nécessaires pour l'entretien des stades grâce à un pilotage à distance des différents équipements (robot de tonte, système d'irrigation) et l'obtention d'une pelouse de meilleure qualité entraînant une réduction des interventions mécaniques nécessaires.

A terme, la ville de Saint-Quentin espère être en mesure d'améliorer l'expérience des usagers des stades, notamment les équipes de football, en leur offrant un gazon de meilleure qualité grâce à un arrosage optimal.

### **La ville de Saint-Quentin dans son ensemble:**

Ce projet a permis à la ville de Saint-Quentin d'accumuler beaucoup de connaissances sur l'organisation et la gestion de projets numériques à plusieurs niveaux (structuration des marchés publics, coordination et répartition des responsabilités entre les différents fournisseurs, souveraineté accrue sur les actifs immatériels clés comme les modèles de données). Elle a aussi pu développer des savoirs techniques pour établir les conditions nécessaires pour déployer des solutions qui soient suffisamment interopérables, répliquables et ouvertes pour lui permettre d'avoir un meilleur contrôle sur les projets, leur évolution et les données qu'ils produisent.

### **Les acteurs du marché de l'arrosage:**

La solution mise en place à Saint-Quentin peut être **intéressante pour tout acteur travaillant sur le sujet de l'irrigation**. Sa principale valeur ajoutée est d'avoir réalisée une plateforme connectant et intégrant différents systèmes en un seul (approche dite système de systèmes) alors que ceux-ci fonctionnaient auparavant de manière totalement séparée (capteurs d'humidité, système d'irrigation, robots de tonte).

Le projet a été reconnu pour son caractère impactant et innovant au travers l'obtention de plusieurs prix en 2021:

- Label "Territoires Innovants" décerné par l'association des Interconnectés dans la catégorie environnement;

- Trophée des économies d'eau décerné par le club des économies d'eau mis en place par le Ministère de la transition écologique et animé par la FNCCR (fédération nationale des collectivités concédantes et des régies);
- Prix Territoria de bronze dans la catégorie transition numérique attribué par l'observatoire national de l'innovation publique.

## Valeur ajoutée grâce à FIWARE

La technologie FIWARE a joué un rôle crucial dans la réussite du projet d'arrosage intelligent et autonome. Elle a permis à la ville de Saint-Quentin de satisfaire l'ensemble des contraintes et exigences techniques à respecter afin que cette solution soit totalement fonctionnelle et produise les bénéfices qui en sont attendus dans le monde réel.

Beaucoup de solutions numériques se voient amputées d'une partie de leur potentiel de création de valeur en raison d'un manque d'interopérabilité et de capacité à interagir avec d'autres systèmes. FIWARE permet justement d'outrepasser de telles limites.

Dans le cas spécifique du projet mené à Saint-Quentin, FIWARE a permis d'apporter des réponses à des défis typiques liés à la numérisation de services publics:

- **Créer des passerelles entre différentes sources afin de combiner des données organisées préalablement en silos.** Par exemple, il a été possible de réutiliser les données relatives au planning de réservation des terrains de sport à d'autres fins que celles prévues initialement comme planifier à distance des opérations d'arrosage ou adapter de manière automatique le planning des robots de tonte.
- **Recourir à des standards ouverts afin d'assurer l'interopérabilité entre des systèmes techniquement conçus pour fonctionner indépendamment les uns des autres mais que l'on doit faire évoluer pour les faire interagir ensemble au sein d'un système de systèmes.** Par exemple, un élément central du projet a été de rendre interopérable l'application de préconisations d'arrosage avec le système d'irrigation déjà en place sur les terrains afin de pouvoir actionner le second sur la base des recommandations du premier.

Si FIWARE a été si utile pour aider Saint-Quentin dans la numérisation des terrains de sport, c'est parce que cette technologie offre un langage commun qui permet de faciliter la gestion et les interactions entre les différents éléments impliqués dans un projet numérique (la partie applicative, la partie matérielle, le système d'information de la collectivité).

## Prochaines étapes

Avec le soutien de ses deux partenaires techniques, [Hostabee](#) et [Easy Global Market](#), la ville de Saint-Quentin est en train de poursuivre le déploiement de la solution sur d'autres terrains de sport suite aux premiers résultats positifs enregistrés durant l'été 2021. L'objectif est d'équiper 9 terrains.

En parallèle, la ville souhaite **répliquer la stratégie utilisée pour le projet d'arrosage en l'appliquant à d'autres sujets et domaines**. Cette stratégie consiste à concevoir des projets numériques en les articulant autour d'un langage commun. L'utilisation de ce langage commun passe par le fait de demander à tout prestataire de se conformer à un standard ouvert comme protocole d'échange de données (API) et à recourir à des modèles de données standardisés pour décrire les données. Ces deux éléments font tous les deux parties d'un corpus de savoirs communs élaboré et mis à disposition par différentes initiatives européennes (living-in.EU, OASC et FIWARE). La réunion de ces deux éléments permet d'avoir des solutions interopérables dans leur conception.

Un tel langage commun offre des avantages aux villes comme Saint-Quentin en leur apportant de la flexibilité. Celles-ci peuvent exercer une meilleure souveraineté sur leurs projets numériques en ayant un meilleur contrôle sur les actifs clés de ceux-ci (accès facilité aux données produites, accès aux modèles de données permettant de les décrypter et de les réutiliser). Cela ouvre la voie à de nombreuses possibilités comme changer de fournisseur sans devoir repartir de zéro ou bien de réutiliser plus facilement les données dans d'autres projets et d'autres finalités. De

plus, cela permet aux villes d'acheter des solutions capables de s'intégrer à leurs infrastructures déjà en place sans devoir remplacer celles-ci. C'est une question importante pour le marché des solutions smart city, car les villes possèdent un patrimoine important d'infrastructures déjà en place. La possibilité d'ajouter de nouvelles solutions qui soient interopérables avec des systèmes déployés est un atout majeur pour réduire le coût de transformation numérique d'une ville.

## References

- Sources d'information, comme les publications dans les médias et la presse, les brochures, les articles de blog, les vidéos, les diapositives sur SlideShare, etc.
- [Interreg 2 Mers 2014-2020](#) est un programme de coopération territoriale européenne couvrant l'Angleterre, la France, les Pays-Bas et la Belgique (Flandre). Le programme est cofinancé par le Fonds européen de développement régional et dispose d'un total de 241 millions d'euros du FEDER pour cofinancer des projets au cours de la période 2014 - 2020.
- [Le Smart City Cookbook du projet SCIFI](#)

## Author & Contributors

### Alexandre Chaffotte

*Innovation Manager @ City of Saint-Quentin, France*

Contact @ [alexandre.chaffotte@saint-quentin.fr](mailto:alexandre.chaffotte@saint-quentin.fr)

## Categories

**Domains (s)** Smart Cities, Smart Energy, Smart Water, Open Data, Open Source, Standardization of Interfaces

---

**User (s)** Public Administration, Private Companies, Startups

---

**Key words** Standard, Interoperability, Autonomous Driving, Context Broker, Systems-of-System Approach, City-as-a-Platform

## Contact us

Having any questions? Want to contribute with another Impact Story?

Please contact **Tonia Sapia** @ [tonia.sapia@fiware.org](mailto:tonia.sapia@fiware.org)

Want to see more Impact Stories? Please visit [www.fiware.org/impact\\_stories](http://www.fiware.org/impact_stories)

---

**Disclaimer** In accordance with our Guidelines concerning the use of endorsements and Impact Stories in advertising, please be aware of the following: Impact Stories appearing on the FIWARE Foundation site or in other digital or printed materials are actually received via text, audio or video submission. They are individual experiences, reflecting real life experiences of those who have used our technology and/or services in some way or another. We do not claim that they are typical results that customers will generally achieve. Some FIWARE Impact Stories have been shortened.

SMART CITIES ET SMART WATER

# La ville de Saint-Quentin numérise la gestion de ses stades grâce à FIWARE

ÉDITION 2



Be certified and featured  
in the FIWARE Marketplace.

[GO TO THE MARKETPLACE](#)



Never miss an update or a new  
Impact Story. Join our Newsletter!

[SUBSCRIBE](#)

Find Us On



Twitter



Facebook



LinkedIn



YouTube



Github