



## Améliorer l'évacuation des eaux grâce à « l'Internet des objets »

16 novembre 2016 | Martina Schürmann

Catégories: Eaux usées | Polluants

**Des chercheurs de l'Eawag étudient les rapports entre les précipitations et les processus d'écoulement consécutifs à l'aide de capteurs modernes et de la retransmission innovante des données LoRaWAN. Cette nouvelle technique, appelée « Internet des objets » doit permettre une gestion optimale de l'évacuation des eaux usées et des canalisations ainsi que la surveillance de la qualité des effluents et des cours d'eau.**

L'installation de capteurs dans des objets, des appareils et des machines du quotidien permet d'améliorer des processus de toutes sortes. Car grâce au LoRaWAN (Long Range Wide Area Network), des machines et des appareils peuvent communiquer entre eux et transmettre des petites quantités de données indépendamment du réseau électrique ou de câbles de connexion. Grâce à l'information sur le niveau actuel des conteneurs de déchets, les villes et les communes peuvent par exemple optimiser leur trajet de collecte et réduire ainsi les coûts et les émissions de CO<sub>2</sub>. Un réseau national pour la communication entre appareils, appelé parfois aussi « Internet des objets » est actuellement en cours de création en Suisse. Des chercheurs de l'Eawag ont reconnu le potentiel de cette technique et utilisent déjà le LoRaWAN. Depuis mai 2016, ils mettent en place un réseau de capteurs dans la commune de Fehraltorf en collaboration avec l'EPF. Dans un « laboratoire de terrain en hydrologie urbaine », ils procèdent à des essais afin de déterminer si cette innovation est appropriée pour la recherche sur l'eau ainsi que pour les communes et les villes.

### Surveillance de la dynamique en temps réel

En vue d'étudier les relations entre les précipitations et les processus d'écoulement, les chercheurs ont installés des capteurs radio dans les canalisations. Les capteurs développés par l'Eawag et le spin-off

d'Empa « Decentlab » mesurent les précipitations, les écoulements et les niveaux des eaux et envoient les informations encryptées aux passerelles du LoRaWAN. Un serveur réseau central décode les données fédérées envoyées par les passerelles et les rend accessibles à l'utilisateur dans une base de données. Grâce aux mesures spatiales et temporelles en haute résolution, les chercheurs peuvent surveiller quasiment en temps réel la dynamique des systèmes des ordinateurs ou des appareils mobiles.

LoRaWAN : Long Range Wide Area Network

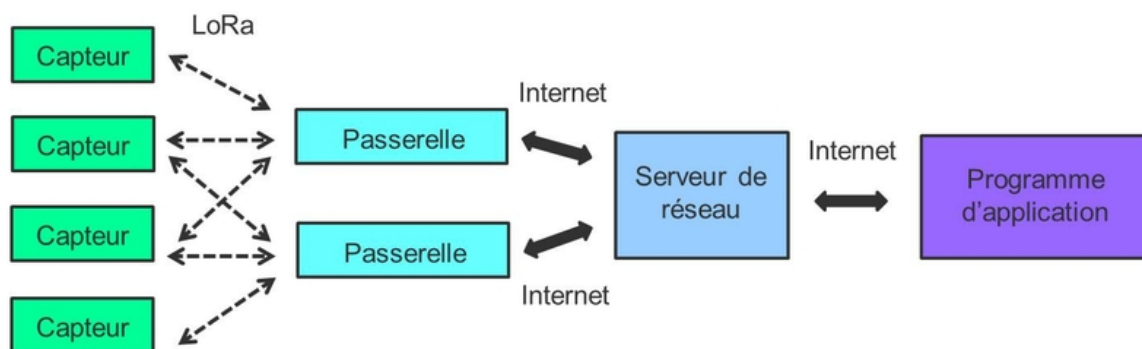
Le LoRaWAN est un protocole réseau qui est basé sur le standard industriel ouvert LoRa et spécifié par l'organisation LoRa Alliance.

Il permet une communication bidirectionnelle entre des appareils comme par exemple des capteurs et des passerelles.

Les données sont transmises par radio avec une puissance d'émission maximale de 25 milliwatts. Ceci correspond environ à un quarantième de la puissance maximale d'un téléphone portable.

Les avantages sont la faible consommation d'énergie, des coûts faibles du matériel et la transmission encryptée des données.

### Schéma d'un réseau LoRa



Les chercheurs étudient actuellement au moyen de ce réseau de capteurs la dynamique spatiale et temporelle des micropolluants dans les eaux usées et les influences possibles de l'utilisation des sols en zone urbaine. Car des substances telles que des pesticides, des médicaments et des produits de soins corporels sont rejetés dans les eaux usées et polluent l'environnement. L'objectif des chercheurs est de mesurer et d'interpréter les flux de polluants de manière fiable. Le réseau de capteurs leur permet par exemple de savoir quand les canalisations sont surchargées et des eaux usées non traitées sont déversées dans l'environnement. Ils peuvent alors surveiller la qualité de l'eau de manière ciblée.



*Fig. 2 : Les capteurs radio fournissent aux chercheurs des mesures spatiales et temporelles haute résolution des écoulements et des niveaux d'eau.*

## Transmission des données à coût avantageux et économe en énergie

Le LoRaWAN ne transmet que de petites quantités de données. Les chercheurs ont par exemple installé sur un déversoir un capteur qui transmet l'information « mouillé » ou « sec ». Les appareils ont en conséquence besoin de peu d'énergie. Les passerelles fonctionnent à l'énergie solaire et les coûts de fabrication et d'entretien des capteurs sont faibles. Le LoRaWAN a néanmoins une portée de plus de 20 kilomètres. Cet été, dans des conditions extrêmement favorables, une passerelle connectée à proximité d'Aarau a même reçu des informations sur des précipitations depuis la commune de Fehraltorf à 56 kilomètres. Selon [Christian Ebi](#), qui travaille comme technicien pour divers départements de l'Eawag, cette nouvelle technologie permet grâce au LoRaWAN d'avoir accès à des vallées montagneuses isolées. Toutefois la priorité principale des chercheurs n'est pas la construction d'une nouvelle infrastructure, mais le fonctionnement optimal et l'entretien des réseaux d'assainissement existants. Leur vision est une « ville de verre ». Car pour réduire par exemple les risques de crues et les pollutions des eaux, il est nécessaire de comprendre l'infrastructure des eaux usées invisible jusqu'ici et ce qui se passe en sous-sol. À cette fin, l'Eawag travaille en collaboration avec la Haute école des sciences appliquées de Zurich et la Haute école technique de Rapperswil au développement de la technologie de capteurs et à l'extension du réseau. Il est également prévu d'installer des capteurs directement dans les eaux souterraines et les cours d'eau.

### Une collaboration étroite entre la recherche et la pratique.

Grâce au projet commun de l'Eawag, de l'EPF et de la commune de Fehraltorf, de jeunes ingénieurs et ingénieures peuvent se faire une idée du développement et du fonctionnement du laboratoire de terrain et répondre à des questions d'ordre pratique sur les méthodes d'analyse les plus récentes. L'avenir dira dans quelle mesure la protection des eaux sera encore améliorée par la nouvelle technique. Une chose est d'ores et déjà certaine : Ce projet favorise les échanges actifs entre science, formation universitaire et partenaires du monde de la pratique dans le domaine de l'environnement.

## Links

Informations sur le laboratoire de terrain en hydrologie urbaine à Fehraltorf

Informations sur le fabricant de capteurs Decentlab

Informations sur le LoRa

## Contact



**Christian Ebi**

Tel. +41 58 765 5992

[christian.ebi@eawag.ch](mailto:christian.ebi@eawag.ch)

<https://www.eawag.ch/fr/portail/dinfo/actualites/news-archives/detail-de-larchive/ameliorer-levacuation-des-eaux-grace-a-linternet-des-objets>