



GéoloT : au carrefour des SIG et de l'IoT

L'IoT, « Internet of Things », est un marché en pleine expansion. Les capteurs intelligents, les caméras, les futurs véhicules autonomes, les drones, etc. envoient tous des mesures qui peuvent être acheminées par Internet, puis collectées et traitées par des serveurs, avant d'être visualisées. À tous les étages, la géographie est présente, d'où l'intérêt d'impliquer un SIG dans le traitement de ces informations.

« Le service que nous proposons est totalement nouveau, indique Christophe Ledreux, responsable de l'offre GéoloT chez Arx iT. L'idée est venue, avec le développement du marché de l'IoT, que le SIG avait probablement une place à prendre dans ce marché. L'IoT ce sont potentiellement des milliers, voire des millions de dispositifs qu'il va falloir correctement localiser, voire suivre, si ces dispositifs sont mobiles. En outre, ces capteurs produisent des données, qui sont elles-mêmes liées à la localisation des capteurs. Pensez par exemple à des capteurs de pollution. Il faut rapatrier ces données, les stocker, les traiter et les afficher. Tout ce pour quoi les SIG ont été conçus. Il faut toutefois adapter les services rendus, comme les affichages, les requêtes ou sélections, aux spécificités de cette technologie. »

Jusqu'ici, les mondes du SIG et du SI, dont relève l'Internet des objets, sont restés largement cloisonnés. Mais les acteurs du domaine de l'IoT trouvent de plus en plus d'intérêt aux données géographiques, comme

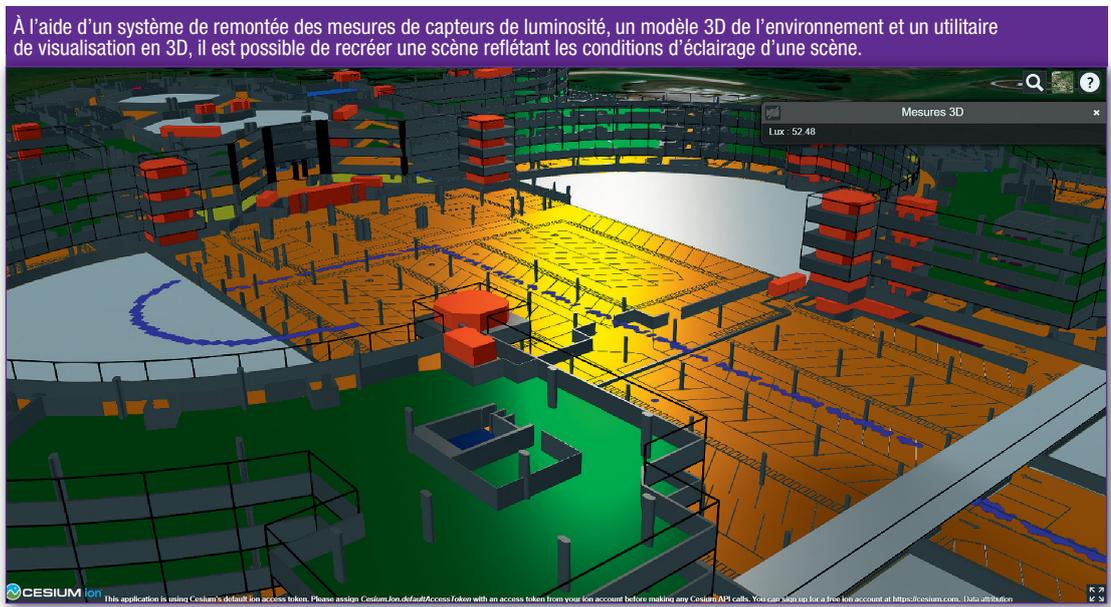
le prouve l'engouement récent pour les SmartCity ou même le SmartBuilding, qui pourrait y trouver un vrai moteur pour enfin décoller.

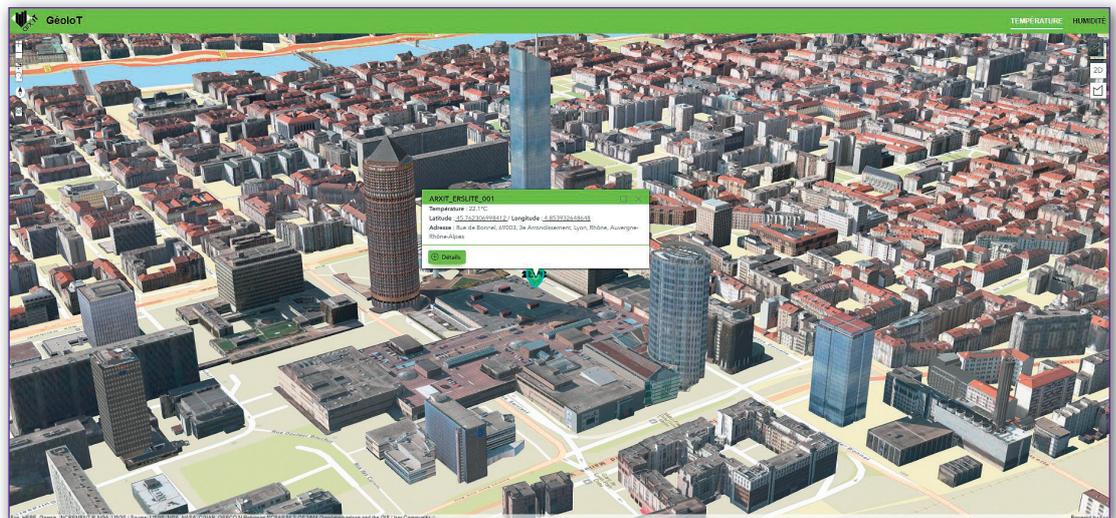
La SSII franco-suisse Arx iT a donc décidé de s'attaquer à ce marché émergent, au travers de trois aspects particuliers :

- L'exploitation, la visualisation des données et l'aide à la décision. « Il s'agit dans un premier temps, explique Christophe Ledreux, de visualiser où se trouvent les capteurs sur un fond de carte de type Open Street Map, Google Maps ou ArcGIS, mais dans un client léger. Là-dessus Arx iT propose une série de services d'analyses comme la sectorisation ou les croisements de couches, qui permettent de prendre des décisions. Supposez, par exemple, que vous croisez la valeur de photomètres avec votre couche SIG correspondant à l'éclairage urbain. Vous êtes capables de dire quels sont les candélabres superflus, de les éteindre, et donc d'économiser de l'énergie. »

Ce genre d'offres pourrait également trouver preneur dans l'agriculture de précision, où de multiples capteurs répartis dans les exploitations mesurent le taux d'humidité du sol, ce qui, croisé avec les index de végétation (par exemple issus de traitements effectués à partir de clichés satellites), permet de définir quelles sont les parties d'une parcelle qui nécessitent un arrosage, et quel volume d'eau doit être utilisé. Une nouvelle fois, par rapport aux pratiques traditionnelles, qui distribuent équitablement l'eau dans toute la parcelle, cette approche permet des économies parfois substantielles, tout en préservant l'homogénéité des semis. En outre, la décision de déclencher l'arrosage peut être prise automatiquement, quasiment en temps réel. « Bien sûr, il est toujours possible d'analyser des remontées de capteurs sans tenir compte de la dimension géographique, mais l'on perd souvent une dimension d'analyse importante », explique Christophe Ledreux.

- L'administration. Les réseaux de capteurs peuvent parfois atteindre





Les applications *web* développées par *Arx IT* permettent d'accéder aux valeurs individuelles des capteurs, ainsi qu'à leur position et leur état, afin de vérifier leur fonctionnement correct.

des dimensions importantes et être constitués de milliers de capteurs. Tous ces capteurs doivent pouvoir être localisés, et il est important de connaître leur état : où en est leur batterie ? Tous leurs senseurs sont-ils opérationnels ? Y a-t-il des composants qui arrivent en fin de vie ? Toutes ces informations de télémétrie peuvent être transmises à un logiciel de GMAO qui va permettre, d'une part d'organiser la maintenance en cas de panne, et d'autre part d'organiser des opérations de maintenance préventive, pour prévenir ces dernières.

- Un volet d'étude et de conseil, particulièrement en phase de déploiement. Quels capteurs utiliser, comment et où ? Il est, par exemple, inutile d'installer un thermomètre dans un endroit qui se trouve au soleil une bonne partie de la journée. Ou bien une caméra dans un angle mort. Etc. « Nous sommes donc capables d'assister les gestionnaires d'infrastructures, parcs ou transports, mais aussi des structures comme la Compagnie du Rhône, en leur expliquant, à partir d'un plan d'infrastructure, où sont les endroits

les plus pertinents pour installer leurs équipements. » L'expertise d'Arx IT s'étend également à des problématiques comme la protection des données (par exemple comment les chiffrer pour éviter qu'elles ne soient interceptées pendant leur acheminement), leur ré-exploitation et leur diffusion, ou bien leur sécurisation en vue de respecter les termes de la législation européenne (RGPD) : « Souvent, les entreprises qui installent les capteurs ou les logiciels prétendent qu'elles connaissent les subtilités du RGPD, mais finalement ne savent pas répondre aux questions des clients. C'est pourquoi nous avons décidé d'acquérir une réelle expertise sur le sujet. »

Le *framework IoT* de Arx IT sait prendre en compte les spécificités de chaque capteur, par exemple le protocole que le capteur utilise pour communiquer (LPWA, LORA, SIGFOX, etc.). Arx IT étudie donc tous les aspects de la chaîne de traitement, depuis le choix des capteurs, en passant par la collection des données, leur traitement et enfin leur visualisation. « Pour ce qui est du rapatriement

des données, la plupart du temps, la communication s'effectue par GPRS/3G en mode GFA, groupe fermé d'abonnés. De plus en plus de stations de base sont ainsi équipées de canaux auxiliaires dédiés à la réception de données en provenance de senseurs, et ce, quel que soit l'opérateur. L'opérateur facture la communication quelques dizaines d'euros par an, moyennant quoi il met à disposition du client une API pour récupérer ses données. Il suffit ensuite que notre application se connecte cette API pour exploiter les flux.

L'autre possibilité consiste à réaliser un réseau totalement privé, auquel cas tout le logiciel est complètement développé à façon, y compris l'API. Bien entendu, une infrastructure propre est beaucoup plus souple qu'un système de remontée par GSM, où différents facteurs peuvent intervenir, ne serait-ce que la panne de la station de base. Mais l'investissement est important, et ne se justifie que pour des clients majeurs, comme les sociétés d'autoroute, ou de gestion de parcs d'exposition, par exemple. »



Quels sont les clients potentiels d'une telle application ? Les collectivités locales d'abord, qui installent de plus en plus de capteurs sur leur territoire pour surveiller toutes sortes de grandeurs physiques : niveau de bruit, trafic routier, disponibilité des places de stationnements, éclairage nocturne, pollution, etc. On peut citer par exemple les métropoles du Grand Lyon, de Dijon ou de Montpellier. Dans la même veine, au-delà des expérimentations actuelles, les futures *smart territories* et *smart grids* devraient être pilotées par de vastes réseaux de capteurs. Du côté des opérateurs privés, on a bien sûr tous les gestionnaires de centres de congrès (pour les parties extérieure et intérieure des bâtiments), mais aussi d'aéroports, l'agriculture de précision, et plus généralement les gestionnaires de réseaux linéaires, comme les concessionnaires d'autoroutes, ou même la Compagnie Nationale du Rhône, CNR, qui a équipé le cours du fleuve de capteurs de niveau d'eau et de suivi des bateaux.

Pourquoi avoir attendu aussi longtemps pour s'intéresser à une problématique qui, somme

toute, n'est pas si nouvelle que ça ? « Venant du monde la cartographie pure et dure, notre intérêt relevait tout d'abord purement de la curiosité, puis quand nous avons vu que le domaine "changeait d'échelle" nous nous sommes lancés. Le nombre de capteurs utilisés augmente drastiquement. C'est d'ailleurs également une vraie révolution dans le domaine des SIG. Jusqu'ici, par exemple, certaines disciplines, comme l'hydrologie, disposaient d'un faible nombre de capteurs assez irrégulièrement répartis, et il fallait utiliser des algorithmes sophistiqués, comme le krigeage, pour interpoler les valeurs dans les zones non couvertes. Ces méthodes mathématiques peuvent maintenant être avantageusement complétées quand il est possible d'installer et de dialoguer avec des capteurs, répartis sur le territoire par exemple, et disposer des vraies mesures !

Nous sommes les seuls à proposer une approche globale dans cette convergence entre l'IoT et la géographie numérique. Beaucoup de choses restent à faire, et c'est pourquoi nous

voulons acquérir une vraie légitimité dans ce domaine en partant les premiers et en accumulant ainsi une expérience que nos futurs concurrents n'auront pas forcément ! », conclut Christophe Ledreux. ■