

**LAURENT TOUTAIN**

maître de conférences dans l'équipe OCIF de l'IMT Atlantique

ALEXANDER PELOV

cofondateur et président d'ACKLIO



DES STANDARDS DE COMMUNICATION OUVERTS ET UNIVERSELS SONT INDISPENSABLES

Le déploiement massif de l'Internet des objets implique d'industrialiser toutes les étapes de la vie d'un objet sur le réseau. Pour cela, il faut que l'Internet s'adapte aux propriétés intrinsèques des objets, à savoir une autonomie énergétique, un fort niveau de sécurité, des cycles de vie plus longs que celui des télécoms, un coût de gestion et de transmission très bas.

EN MATIÈRE D'AUTONOMIE et de coût de transmission, de nouvelles technologies de transmission sont venues rebattre les cartes en proposant des approches en rupture avec les réseaux de communication habituels. Elles se basent sur l'utilisation de fréquences radios utilisables sans licence. Originellement, cette gamme de fréquence autour des 868 MHz était destinée aux communications à courte distance, comme le contrôle d'une porte de garage ou des équipements domotiques. Les progrès en traitement du signal permettant d'étendre la portée des transmissions ouvrent ces fréquences à des applications pour la ville, l'agriculture, la gestion de l'énergie, l'industrie. Il est ainsi possible de transmettre des données à très faible puissance (25 mW) sur de très grandes

distances; de l'ordre de quelques kilomètres en ville et de plusieurs dizaines en campagne. Les objets jouissent d'une autonomie de plusieurs années.

DES ÉMISSIONS LIMITÉES

En contrepartie, la quantité d'émission est fortement limitée pour permettre la cohabitation des différents services. Le régulateur impose qu'un équipement ne puisse émettre au maximum que 1 %

du temps (i.e. 36 s par heure) sur des canaux déjà à bas débit.

L'architecture du réseau se voit simplifiée et par conséquent les coûts de collecte des données s'en trouvent allégés. Des relais, placés sur des

points hauts du territoire, vont capter les messages émis par les objets. Le maillage relativement fin, mais beaucoup moins dense que pour les réseaux cellulaires de téléphonie, assure une très forte probabilité de réception, voire une localisation des équipements. Deux technologies se sont imposées.

« Il est possible de transmettre des données à très faible puissance sur de très grandes distances »

REPÈRES

Si on utilise beaucoup le terme d'Internet des objets, l'intégration des objets dans le Web est loin d'être aussi poussée. Les protocoles et les applications mis en œuvre ne garantissent aucune interopérabilité entre des systèmes similaires. Cette approche verticale ou en silos permet un développement rapide, mais limite la pérennité et induit des coûts de conception plus élevés. Or si certaines niches, comme la gestion de la collecte des déchets, justifient ces développements spécifiques, cela ne représente qu'une petite fraction des 60 milliards d'objets prévus par les analystes en 2020.

LE MODÈLE SIGFOX...

La société Sigfox déploie un réseau mondial uniquement adapté à la communication des objets. Un objet peut émettre jusqu'à 140 messages par jour d'une taille maximale de 12 octets (ce qui correspond

à la taille d'une coordonnée GPS) et recevoir 4 messages du réseau. Les messages sont répétés trois fois sur des fréquences choisies aléatoirement en utilisant le codage Ultra Narrow Band. Ces choix qui peuvent sembler drastiques privilégient les remontées de données par les capteurs et sont adaptés pour la plupart des usages. Cela permet d'avoir des objets très simples, peu coûteux, ayant une forte autonomie qui ne se réveillent que pour transmettre leurs données.

... ET LA SOLUTION SEMTECH

Actuellement les opérateurs télécoms préfèrent l'approche du fabricant de composants électroniques Semtech qui a introduit la modulation LoRa. Cette approche ne se situe pas au même endroit dans la chaîne de valeur. En effet, la LoRa Alliance standardise sa couche réseau LoRaWAN garantissant l'interopérabilité entre les fabricants d'équipements, les opérateurs des réseaux et les concepteurs de services. Les objets sont pilotés par le réseau pour s'adapter à différentes configurations. Ce couplage des objets avec le réseau offre un plus grand éventail de mode de fonctionnement en contrepartie d'une complexité de gestion un peu plus élevée par rapport à Sigfox. Il est également possible de construire des réseaux privés couvrant une entreprise, une ville, etc.



La 4G permet des transmissions à faible débit.

SANS OUBLIER LA « 4G » DE LA TÉLÉPHONIE MOBILE

Le secteur des télécoms a été devancé par les acteurs comme Sigfox ou LoRa, mais il a également adapté ses standards pour le GSM et la 4G. La 4G inclut dans les nouvelles spécifications la possibilité de transmettre à faible débit (Narrow Band-IoT), mais surtout réduisant la consommation d'énergie pour une autonomie d'une dizaine d'années. Les déploiements sont prévus en 2017. Les transmissions se font dans la partie du spectre licenciée aux opérateurs offrant ainsi plus de capacité. La prochaine génération (5G) permettra également de prendre en compte des paramètres de qualité de service, comme le temps de réponse, essentiel à certaines applications comme la communication avec les véhicules intelligents. D'autres déploiements sont en cours. En France, la société Qowisio déploie un réseau sur des principes proches de Sigfox. Dans le reste du monde, d'autres protocoles sont envisagés comme RPMA ou Weightless-P.

LEVER LES FREINS À LA DÉMOCRATISATION

Si les radios longue portée réduisent drastiquement le coût de la transmission, le coût de gestion des équipements, la mise en place d'infrastructures robustes reste un frein à la démocratisation. Dans les approches décrites précédemment, toutes les données sont envoyées dans le *cloud* pour être traitées. Les développeurs doivent définir leur modèle d'interaction avec les objets. Une interaction plus forte avec l'Internet est le seul moyen d'obtenir des économies d'échelle, d'intégrer de manière transparente et sûre les données provenant de réseaux longue portée. L'IETF, l'organisme de standardisation des protocoles de l'Internet, a déjà défini un ensemble de standards pour raccorder

certaines catégories d'objets à l'Internet. Il s'agit principalement de redéfinir les protocoles existants afin de s'adapter aux contraintes en termes de traite-

« Adapter les protocoles pour permettre aux objets de communiquer directement avec les autres équipements sur l'Internet »

ment, de mémoire, d'alimentation électrique. Un des buts est d'atteindre une compatibilité avec les standards du Web, aussi bien dans la représentation des requêtes, des données que sur les aspects de chiffrement et d'autorisation d'accès, pour

intégrer les objets dans l'écosystème existant fortement dominant.

FÉDÉRER LES INITIATIVES POUR PLUS DE STANDARDISATION

Pour prendre en compte les contraintes de transmission drastiques des réseaux radio longue portée, un groupe de travail regroupant les principaux intéressés vient d'être créé. Il a pour but d'adapter les protocoles de l'Internet pour permettre aux objets de communiquer directement avec les autres équipements sur l'Internet. Cela implique des mécanismes de compression, mais également des briques de gestion des équipements standardisés qui permettent la mutualisation des infrastructures et des objets.

Même si on peut la déplorer, l'absence de fédération est naturelle quand une nouvelle technologie arrive. Elle a été vécue dans les années 1980 à la naissance des réseaux informatiques. Chaque métier définissait ses applications adaptées et optimisées pour son secteur. L'utilisation de standards ouverts et universels, qui comparés à une solution optimisée peuvent apparaître moins performants, a permis le développement rapide des réseaux et la création de services combinant différentes sources d'information. L'Internet des objets à grande échelle ne trouvera son sens qu'avec une intégration fine dans l'écosystème existant. ■