

# La technologie NB-IoT résout le problème du « dernier kilomètre » de l'Internet des objets

L'Internet des objets est confronté à un problème de « dernier kilomètre », classique dans le domaine des télécommunications. Alors que l'infrastructure du cloud en charge de la récupération et de l'analyse des données est opérationnelle, manquait encore à l'appel une technologie sans fil robuste présentant les caractéristiques de portée, de faible consommation et de bas coût nécessaires à la connexion d'un grand nombre d'appareils à l'Internet. Ce n'est plus le cas.

Le NarrowBand IoT ou NB-IoT est un nouveau standard sans fil spécialement conçu dans l'optique des objets connectés à faible consommation et à bas coût, destinés à fonctionner sur une infrastructure de réseau cellulaire. Plutôt que d'être contraints d'utiliser des passerelles propriétaires, les équipementiers peuvent, grâce au NB-IoT, se concentrer sur les fonctionnalités de leurs dispositifs sans avoir à se préoccuper de l'infrastructure sans fil. Le NB-IoT, en tant que technologie radio à bande étroite, fonctionne là où de nombreuses technologies sans fil sont à la peine grâce avec ses caractéristiques de faible consommation, de longue portée et de forte pénétration du signal. Ces divers aspects, ainsi qu'un puissant soutien du secteur des communications mobiles, rendent cette technologie idéale pour connecter des dispositifs IoT au cloud.

## Aperçu technologique

Après des années de développement, le NB-IoT a été standardisé en juin 2016 dans le cadre de la Release 13 des spécifications du consortium 3GPP. Cette technologie radio à bande étroite n'utilise que 180 kHz de bande passante, ce qui lui confère un débit de seulement 27,2 kbit/s en voie descendante et de 62,5 kbit/s dans le sens montant. S'il est relativement faible par rapport au Wi-Fi, au Bluetooth ou aux technologies cellulaires haut de gamme, ce débit est largement suffisant pour de nombreuses applications IoT qui trans-

### AUTEUR



Simon Glassman, directeur en charge des partenariats stratégiques, u-blox.

mettent uniquement des informations d'état.

Dans la mesure où le bilan de liaison du NB-IoT se concentre sur une bande de fréquence étroite, ce procédé est capable d'assurer des communications à longue portée avec une faible consommation d'énergie. En outre, sa nature à bande étroite, associée à un déploiement dans des bandes de fréquence inférieures au gigahertz, lui garantit une excellente pénétration. Par ailleurs, comme la technologie NB-IoT utilise le spectre cellulaire accessible sous licence, elle jouit d'une meilleure intégrité de signal et s'avère moins sensible aux interférences que les protocoles qui sont en concurrence avec le Bluetooth, le Wi-Fi ou d'autres protocoles sur les bandes ISM de plus en plus encombrées (figure 1).

Bien que le NB-IoT ait été conçu en liaison avec les opérateurs de réseaux cellulaires et qu'il soit compatible au niveau matériel avec certains réseaux existants, son protocole est en réalité entièrement nouveau et distinct des protocoles LTE ou 3G existants. Conçue à partir d'une feuille blanche, la pile NB-IoT est légère et aisée à mettre en œuvre, ce qui sous-entend que les modules radio NB-IoT sont beaucoup plus simples que la plupart des modules radio cellulaires... et bien meilleur marché.

Comme le NB-IoT, du fait de son caractère cellulaire, ne nécessite pas la mise en place de passerelles qu'exigent d'autres protocoles IoT sans fil concurrents, il suffit aux concepteurs d'ajouter un module radio NB-IoT à leurs dispositifs pour

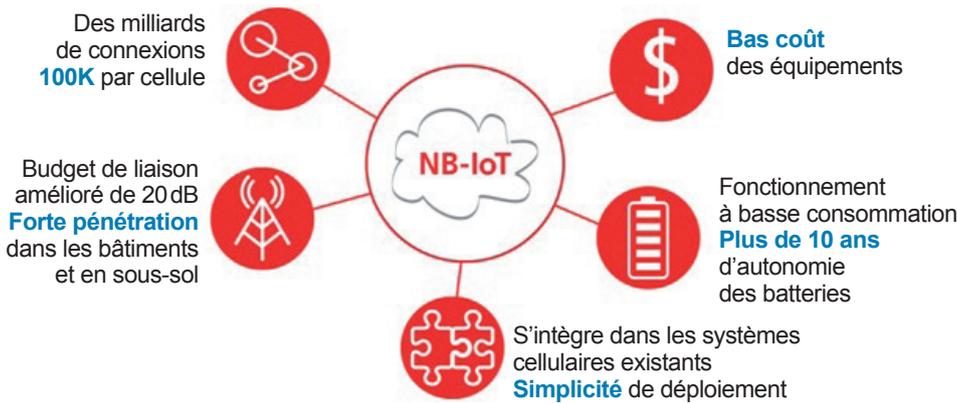
que ceux-ci puissent se connecter à Internet et ce dès lors que la technologie est prise en charge par des opérateurs mobiles locaux. Aucun équipement de type passerelle ou routeur n'est nécessaire, ce qui réduit les coûts de développement et les délais de mise sur le marché pour de nombreuses entreprises qui préfèrent se concentrer sur leurs compétences clés plutôt que de bâtir des infrastructures sans fil sur mesure pour la prise en charge de leurs déploiements IoT.

## Connecter des villes avec l'infrastructure la plus récente

Même s'il n'a été standardisé qu'en 2016, le NB-IoT a déjà été mis en œuvre dans le monde réel et a contribué à concrétiser la vision IoT d'une cité moderne et connectée. Des essais sur le terrain réalisés de l'Espagne à la Norvège en passant par l'Allemagne ont démontré l'efficacité du NB-IoT pour ce genre d'applications IoT urbaines. L'une des promesses clés de l'Internet des objets est en effet de favoriser l'émergence d'un monde au fonctionnement meilleur et plus efficient au sein duquel les ressources sont supervisées et distribuées efficacement. Le problème, c'est que les technologies Wi-Fi, Bluetooth et cellulaires traditionnelles ne possèdent pas les caractéristiques nécessaires en termes de portée, de pénétration, de consommation ou de coût pour la réalisation d'une telle vision. L'atout du NB-IoT en milieu urbain réside dans sa complémentarité avec les technologies sans fil traditionnelles. Il offre la por-

**1 LES AVANTAGES DE LA TECHNOLOGIE NB-IOT**

Après des années de développement, le NB-IoT a été standardisé en juin 2016 dans le cadre de la Release 13 des spécifications du consortium 3GPP.



atteint, voire dépasse les dix ans de durée de vie des compteurs, ce qui réduit aussi le coût de maintenance et d'exploitation du système (\*).

**Le stationnement intelligent**

Toute personne qui a déjà tourné longtemps pour trouver une place de stationnement sait que la recherche d'un emplacement pour se garer en centre-ville peut virer au cauchemar. Le problème ne se limite pas au conducteur lui-même : les automobilistes à la recherche d'un stationnement peuvent contribuer jusqu'à hauteur de 30% aux embouteillages urbains ! Le « smart parking » ou stationnement intelligent vise justement à atténuer ce problème de recherche de places de parking en recourant à la communication sans fil pour indiquer les emplacements disponibles aux conducteurs. En plus de venir en aide aux conducteurs qui ont besoin de garer leur voiture, le « smart parking » soulage indirectement la congestion urbaine en libérant les routes de ces véhicules.

Le stationnement intelligent n'est pas une idée nouvelle mais le concept a eu des difficultés à décoller à cause de divers problèmes techniques et économiques. Comme la plupart des systèmes actuels de « smart parking » font appel à des protocoles sans fil propriétaires, leurs exploitants doivent installer non seulement des capteurs de stationnement mais aussi l'infrastructure sans fil capable d'atteindre chaque capteur pour le

(\* ) Nous vous invitons à visionner la vidéo : <http://www.youtube.com/watch?v=Wn1m01ttHBM>

tée de la technologie cellulaire et le coût abordable du Bluetooth qui vont de pair avec un niveau de pénétration imbattable à l'intérieur des bâtiments permettant de s'affranchir des obstacles urbains (figure 2).

**Le comptage intelligent**

En Espagne, la compagnie des eaux locale Aguas de Valencia a fait appel au NB-IoT pour réduire ses coûts d'exploitation et accroître sa visibilité. Implanté à Valence comme dans d'autres régions d'Espagne, Aguas de Valencia gère plus d'un million de compteurs d'eau dont chacun doit être relevé à intervalles réguliers. Aujourd'hui encore, de nombreuses entreprises de service public envoient du personnel sur le terrain à cette fin. Or si on procédait ainsi pour chaque client, le coût serait prohibitif. A fortiori, le relevé manuel ne permet pas d'obtenir des informations sur l'utilisation en temps réel. La solution des compteurs automatisés s'impose dès lors de toute évidence. Aguas de Valencia avait déjà mis en œuvre des compteurs automatisés avec d'excellents résultats. Mais l'entreprise s'était appuyée sur une technologie propriétaire qui nécessitait de gérer non seulement les compteurs mais aussi l'infrastructure sans fil permettant de connecter les compteurs au cloud.

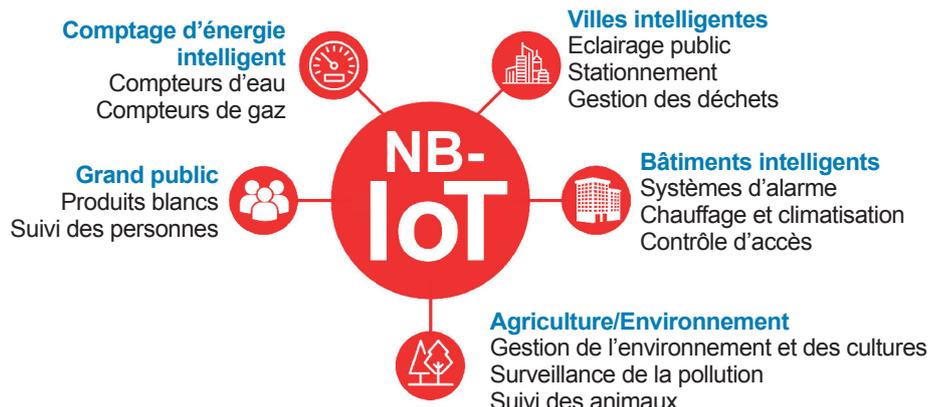
Intrigué par des informations relatives au NB-IoT, une technologie qui emprunte l'infrastructure des opérateurs de réseaux cellulaires, Aguas de Valencia a donc décidé d'expérimenter la technologie NB-IoT de la société u-blox dans des emplacements jugés les plus difficiles comme

les sous-sols où la couverture cellulaire est faible ou inexistante, les niches encastrées avec des couvercles métalliques comme les plaques d'égouts ou d'autres zones que la technologie sans fil traditionnelle peine à atteindre.

Les résultats ont été stupéfiants. Aucune des unités mobiles expérimentales installées à des emplacements typiques de compteurs n'a eu le moindre problème à émettre des relevés. Aguas de Valencia peut obtenir des informations sur l'utilisation en temps réel jusqu'à 24 fois par jour sans avoir à envoyer de personnel sur place. De plus, comme le NB-IoT est une technologie normalisée prise en charge par les opérateurs de réseaux cellulaires, Aguas de Valencia n'a pas à se préoccuper de la gestion de l'infrastructure sans fil pour ses compteurs d'eau. Enfin, l'autonomie des batteries que permet le NB-IoT

**2 LES CHAMPS D'APPLICATION DE LA TECHNOLOGIE NB-IOT**

L'atout du NB-IoT en milieu urbain réside dans sa complémentarité avec les technologies sans fil traditionnelles. Il offre la portée de la technologie cellulaire et le coût abordable du Bluetooth qui vont de pair avec un niveau de pénétration imbattable à l'intérieur des bâtiments permettant de s'affranchir des obstacles urbains.



connecter à Internet. C'est à la fois extrêmement coûteux pour de nombreux opérateurs et techniquement complexe.

Le NB-IoT résout ces problèmes en permettant à chaque capteur de communiquer directement avec le cloud. En plus de réduire les coûts système, cette approche simplifie aussi grandement le déploiement. L'installation se limite simplement à la mise en place de détecteurs de stationnement dans les parkings. Vu que ces dispositifs sont alimentés par des batteries et communiquent sans fil, aucun câblage n'est nécessaire et grâce à leur

domaine de l'agriculture intelligente. Là où d'autres technologies sans fil ont des difficultés à couvrir les larges zones nécessaires, le NB-IoT, grâce à sa longue portée et à sa structure cellulaire, convient à merveille aux applications agricoles de précision telles que l'irrigation, la lutte contre les parasites ou la surveillance de la température et de l'humidité.

En Norvège, l'opérateur télécoms Telia s'est ainsi allié avec la société 7sense pour créer un produit d'agriculture intelligente utilisant le NB-IoT. Grâce à des capteurs connectés détectant la pression

lement déployé par des opérateurs de réseaux cellulaires aux quatre coins du monde, de l'Espagne à la Norvège et de la Corée du Sud au Japon. Son adoption rapide comme standard IoT sans fil promet des avantages à la fois aux opérateurs de réseaux et aux fabricants d'équipements.

Le déploiement rapide du standard s'explique en bonne partie par la facilité de son processus de mise en œuvre. De nombreux opérateurs mobiles peuvent en effet mettre en œuvre le NB-IoT par le biais d'une mise à niveau logicielle de leur infrastructure. Comme chaque station de base peut prendre en charge jusqu'à près de 100 000 dispositifs, la capacité réseau s'avère ici bien moins un souci qu'avec les technologies à plus large bande.

Les opérateurs ont donc tout intérêt à prendre en charge le NB-IoT parce qu'il constitue une source de revenu pour ceux qui misent sur l'IoT. Alors que les autres procédés de communication longue portée et basse consommation (LPWA) ont été développés indépendamment de la technologie cellulaire, le NB-IoT a été conçu conjointement avec de grands opérateurs cellulaires, ce qui leur permet d'assurer une couverture réseau monétisée sur la base d'abonnements. Pour les fabricants de dispositifs, d'objets ou d'équipements, l'adoption rapide du NB-IoT et son aspect standardisé permettent de concevoir des produits compacts et bon marché qui peuvent être déployés, et donc aussi vendus, beaucoup plus aisément. Grâce à la prise en charge par de grands opérateurs de réseau et de par sa nature cellulaire, le NB-IoT est une technologie sans fil idéale en termes de compatibilité et de couverture.

Finalement, alors que toute une série de protocoles sans fil sont en concurrence pour connecter les dispositifs IoT au cloud, seul le NB-IoT est suffisamment performant, économique et simple à utiliser pour les principales applications IoT. Avec ses hautes performances en connectivité sans fil, même en milieu urbain, sa longue portée, sa faible consommation et sa facilité de déploiement, le NB-IoT est sans aucun doute LA solution pour le « dernier kilomètre » de l'Internet des objets. ■



connectivité cellulaire, on peut se passer de routeur sans fil.

Le potentiel du NB-IoT pour le parking intelligent est considérable et il a déjà été déployé avec succès pour des essais dans le monde entier. En janvier 2017, Q-Free a par exemple lancé un projet expérimental pour le pilotage d'un nouveau capteur de stationnement intelligent en collaboration avec Telenor, l'un des plus grands opérateurs de téléphonie mobile au monde, et avec l'Autorité norvégienne des voies publiques (NPRA). Divers essais de « smart parking » ont aussi été menés en Chine, en Espagne, en Allemagne et au Japon.

### L'agriculture intelligente

Au-delà des milieux urbains où la forte pénétration du NB-IoT à l'intérieur des bâtiments est garantie d'une couverture performante, cette technologie excelle aussi dans le

● L'autonomie des batteries que permet le NB-IoT atteint, voire dépasse les dix ans de durée de vie des compteurs d'eau ou de gaz communicants, ce qui réduit aussi le coût de maintenance et d'exploitation du système.

d'eau, les agriculteurs peuvent surveiller leurs systèmes d'irrigation à distance afin de vérifier que leurs cultures sont correctement arrosées et de déceler immédiatement les fuites ou autres problèmes.

Pour l'agriculture, tout comme pour le stationnement et le comptage, le NB-IoT est avantageux non seulement par sa connectivité sans fil et sa faible consommation électrique, mais aussi par son incroyable facilité de déploiement. Les exploitants de parkings, les entreprises de service public et les agriculteurs ne tiennent pas en effet à devenir des experts en infrastructures sans fil ; ils veulent simplement une solution connectée qui fonctionne.

### Une adoption rapide

Même si le NB-IoT n'a été standardisé qu'en juin 2016, son adoption s'accélère rapidement. Il est actuel-