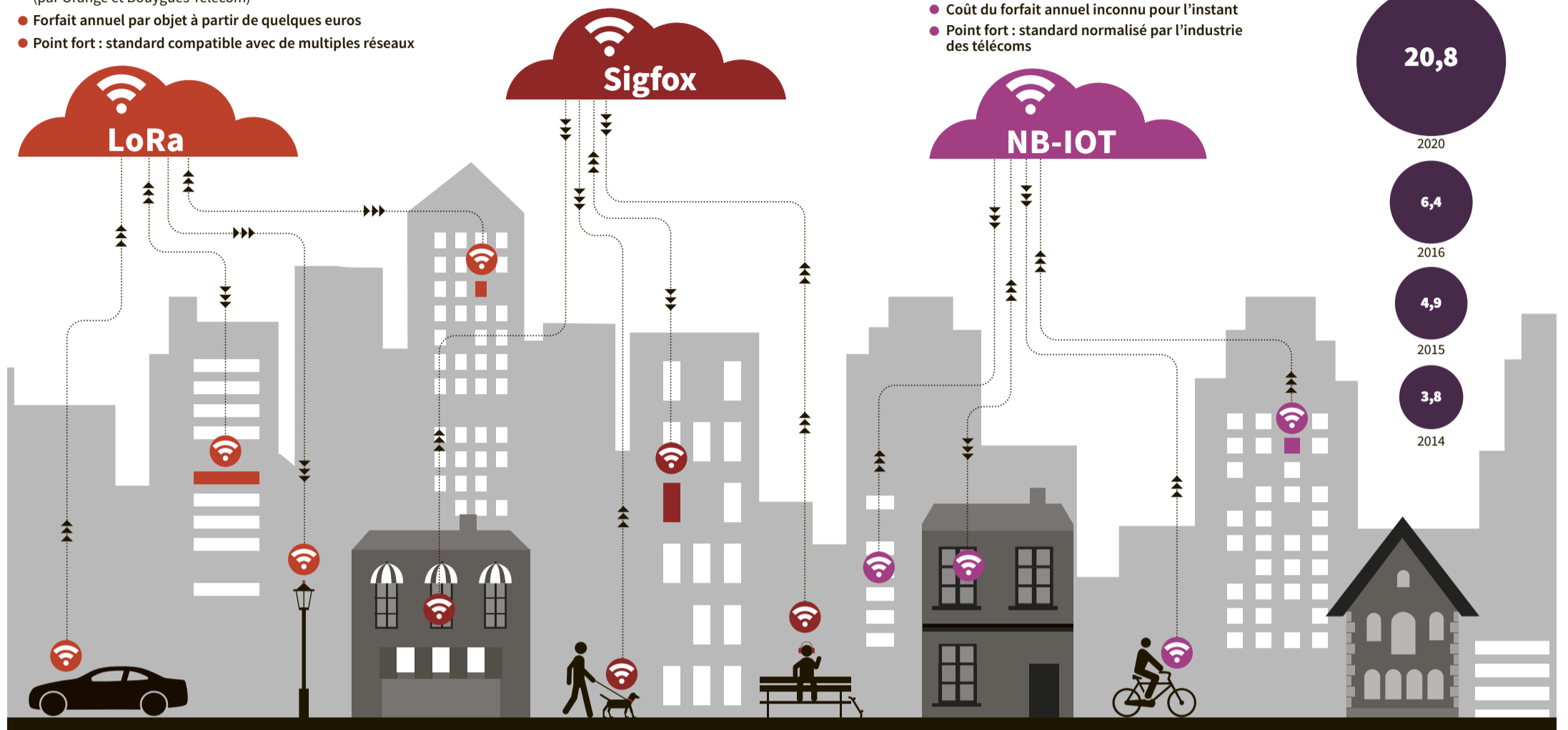


Réseaux pour objets connectés : trois standards en compétition

- Technologie adoptée par 50 opérateurs dans le monde
- Disponible en France en 2017 (par Orange et Bouygues Telecom)
- Forfait annuel par objet à partir de quelques euros
- Point fort : standard compatible avec de multiples réseaux
- Technologie développée par la start-up française Sigfox
- Déjà disponible en France et 21 autres pays
- Forfait annuel par objet à partir de quelques euros
- Point fort : un futur réseau unique sur toute la planète
- Evolution technique des réseaux mobiles actuels (2G, 3G ou 4G)
- Disponibilité en Europe en 2017 ou 2018
- Coût du forfait annuel inconnu pour l'instant
- Point fort : standard normalisé par l'industrie des télécoms



SOURCES : GARTNER, NOVEMBRE 2015 - INFOGRAPHIE : LE MONDE

La nouvelle guerre de l'Internet

L'année 2017 sera celle de la guerre des objets connectés. Non pas des objets en eux-mêmes, mais des réseaux qui les connecteront à Internet. Réfrigérateurs, compteurs de gaz, pacemakers (des stimulateurs cardiaques), mais aussi voitures, caméras de surveillance ou encore machines-outils : d'après le cabinet Gartner Group, les objets connectés seront plus de 20 milliards sur le globe en 2020 ! Un eldorado pour les opérateurs de télécommunications qui cherchent un relais de croissance face au déclin du téléphone et à la présence envahissante des Apple, Google et Facebook. Ils veulent être les aiguilleurs de ce nouveau monde où les objets parleront en permanence, entre eux et avec nous. Mais voilà qu'une start-up tente de leur chiper le magot avec une solution ultra low cost. Et pour une fois, elle ne vient pas de la Silicon Valley, mais de Toulouse.

La société Sigfox a mis au point une solution technique aboutie, issue de sept ans de recherche et déployé son réseau dans vingt et un pays (France, Espagne, Australie...). Près de 8 millions d'objets sont reliés à son réseau. Avec des prix défiant toute concurrence : quelques euros par an d'abonnement par objet. Rien à voir avec les dizaines d'euros que nous payons chaque mois pour nous brancher sur Internet avec notre mobile.

LA RÉPLIQUE DES OPÉRATEURS

Pris de court par l'offensive, les opérateurs téléphoniques du monde entier mettent les bouchées doubles pour couper l'herbe sous le pied de ce nouveau venu, avec deux technologies distinctes. La première, baptisée LoRa, est assez proche techniquement de la solution Sigfox. Elle aussi d'origine française, elle a été développée par la start-up grenobloise Cycleo, rachetée en 2013 par l'américain Semtech. D'ores et déjà, une cinquantaine d'opérateurs dans le monde mettent en œuvre LoRa. Pour l'instant, seuls les Pays-Bas et la Corée du Sud sont couverts par un réseau utilisant cette technologie. Dans les autres pays, et particulièrement en France, LoRa devrait être généralisée en 2017.

Mais pour contrer Sigfox, l'industrie des télécoms dispose depuis peu d'une deuxième corde à son arc : il s'agit de NB-IOT (Narrow Band - Internet of Things). Normalisé en urgence fin juin 2016 par la profession, cette technologie s'appuie notamment sur une évolution des traditionnels réseaux de téléphonie mobile, y compris le vieux GSM, conçus à l'origine pour transporter la voix et non

Coûts réduits, infrastructures légères, les réseaux pour objets connectés sont l'objet d'une bataille féroce entre opérateurs télécoms et nouveaux venus sur le marché, comme la start-up française Sigfox

pour converser avec des objets. Une évolution qui, selon Matt Beal, directeur de l'innovation de l'opérateur britannique Vodafone, « va écraser Sigfox et Lora ». Si beaucoup d'experts doutent que NB-IOT soit disponible avant deux ans, ses plus ardents partisans - Vodafone ou l'équipementier télécom chinois Huawei - soutiennent pourtant que son déploiement démarrera en Europe dès 2017.

Par rapport à LoRa et NB-IOT, Sigfox a encore une bonne longueur d'avance. Mais la start-up toulousaine de 200 salariés va devoir accélérer la cadence pour atteindre son objectif initial d'étendre son réseau sur 90 % de la planète avant 2019. « On nous a longtemps pris pour des illuminés », raconte Ludovic Le Moan, PDG de Sigfox. Pourquoi inventer une nouvelle solution de connectivité alors qu'il existe déjà le Wi-Fi, le Bluetooth, et surtout, le réseau mobile GSM ? Dans une quasi-indifférence générale, la petite entreprise toulousaine s'est longtemps échinée à peaufiner sa solution de communication IOT (Internet of Things ou Internet des objets) avec la certitude que les nouveaux objets connectés seraient pour l'essentiel de simples capteurs.

Que ce soit dans des projets de ville intelligente, d'agriculture connectée, d'industrie

4.0 ou de logistique, ces capteurs sont en effet chargés de transmettre des informations basiques comme une température, une adresse GPS ou une alerte de panne. Et à raison de quelques bits de données à envoyer par mois ou par an, inutile de s'embarasser avec des abonnements GSM chers et taillés pour le haut débit !

C'est ainsi que Sigfox a bâti le premier « réseau bas débit » configuré pour des communications peu énergivores. Un point crucial car beaucoup de capteurs, incorporés à des objets mobiles (container, voiture...) ou difficile d'accès (dans une cave, incrustés dans le bitume...) sont dotés de batteries électriques autonomes devant durer plusieurs années. Si Sigfox a réussi à s'engouffrer aussi vite sur le marché encombré des télécoms, c'est d'abord parce que sa technologie de réseau « bas débit » est économique, en particulier grâce à l'utilisation d'antennes de très longue portée (jusqu'à 40 km). Pour couvrir l'Hexagone, Sigfox a planté 1500 antennes, soit dix fois moins que pour un réseau GSM classique. Sigfox affiche également un autre avantage : son réseau utilise des bandes de fréquences gratuites. Avec des infrastructures infiniment moins chères que celles déployées par

LES OBJETS CONNECTÉS SERONT PLUS DE 20 MILLIARDS SUR LE GLOBE EN 2020, SELON LE CABINET GARTNER GROUP

les opérateurs de téléphonie cellulaire, Sigfox peut ainsi proposer ses abonnements annuels de quelques euros.

Après avoir collecté plus de 127 millions d'euros auprès d'investisseurs (Telefonica, Air Liquide, Samsung...), Sigfox affirme n'avoir aujourd'hui aucun problème de trésorerie. « Il nous reste encore beaucoup de cash à la banque », affirme Ludovic Le Moan. La priorité de Sigfox reste d'étendre son réseau à l'international pour atteindre une taille critique. Cet été, la start-up a rajouté Taïwan à son palmarès tandis que cent villes américaines sont en cours de raccordement au réseau Sigfox. « Pour certaines zones désertiques comme par exemple le Tibet, nous travaillons à une couverture satellitaire », ajoute-t-il.

Dans le sillage de Sigfox, une douzaine de petits opérateurs de réseaux bas débit sont apparus à travers le monde. Mais jusqu'à présent, le principal rival de la start-up demeure LoRa. Libre d'utilisation, cette autre technologie de « réseau bas débit » est désormais promue par la LoRa Alliance, une association créée en mars 2015 qui réunit plus de 350 industriels travaillant à l'imposer comme standard international. Parmi ses membres, on y remarque des acteurs influents comme Cisco, IBM, HP, Sagemcom ou encore La Poste. « L'alliance fédère des industriels très divers, ce qui permettra de monter des solutions complètes d'Internet des objets », explique Thierry Lestable, vice-président de l'alliance.

En France, LoRa a été retenu par Orange et Bouygues Telecom. « Avec un rythme de 100 antennes par semaine, nous couvrirons la totalité du territoire français avant la fin de l'année », assure Stéphane Allaire, PDG d'Objenious, la filiale de Bouygues Telecom consa-

Bel embouteillage sur les ondes en perspective

À PEINE NÉS, les nouveaux réseaux pour objets connectés sont-ils déjà menacés d'engorgement ? « Il existe des risques de saturation, tout particulièrement dans les grandes villes », confirme Gilles Brégant, directeur général de l'Agence nationale des fréquences. De fait, ces réseaux sans fil dit « bas débit » s'appuient pour la plupart sur la même fréquence radio (868 MHz) qui présente deux atouts indéniables : elle est libre d'utilisation... et gratuite !

On retrouve déjà sur cette fréquence les signaux de Sigfox et ceux des réseaux LoRa d'Orange et de Bouygues

Telecom. Mais pas seulement. Car elle est également utilisée par des entreprises qui, plutôt que de passer par une offre publique d'opérateur, préfèrent monter leur propre réseau pour objets connectés, que ce soit sur un périmètre local ou national. Une option rendue possible par le fait que ces réseaux bas débit s'appuient sur des technologies rustiques ne demandant pas de grands investissements.

C'est le choix fait par Veolia, qui collecte déjà les données de 2 millions de compteurs d'eau. D'autres, comme Suez Environnement, Engie ou la

SNCF, pourraient suivre le mouvement. Mais, comme construire un réseau ne nécessite aucune autorisation préalable, les risques d'interférences se multiplient.

Consultation publique

L'autorité de régulation des télécommunications en France (Arcep) prend le problème très au sérieux. Selon les chiffres qu'elle avance, les données générées par les objets connectés représenteront en 2020 un quart de toutes les données mondiales. Il s'agit donc d'encadrer ce futur déluge de données

pour assurer la fiabilité des futurs objets connectés. L'Arcep vient donc d'ouvrir une consultation publique en partenariat avec les acteurs concernés, publics et privés, pour réorganiser la grille des bandes de fréquences. La tâche n'est pas évidente car les fréquences radio sont une denrée rare. Une seule certitude pour l'instant : les fréquences attribuées aux objets connectés ne seront pas soumises à redevance, pour ne pas entraver l'essor d'une filière jugée stratégique par les pouvoirs publics. ■

crée à l'Internet des objets. Chez Orange, l'objectif est aussi d'ouvrir un réseau LoRa début 2017. « Il y a un an, nous avons choisi LoRa pour ses caractéristiques, que nous avons testées, mais aussi à cause de son business model. LoRa est une technologie ouverte alors que Sigfox est un opérateur et que sa technologie est propriétaire », justifie Mari-Noëlle Jégo-Laveissière, directrice de l'innovation chez Orange. Parmi les opérateurs français, Sigfox s'est néanmoins trouvé un allié de poids avec SFR qui, lui, a adopté sa solution. « La technologie est disponible et c'est la plus complémentaire à notre réseau cellulaire », justifie Guillaume de Lavallade, directeur exécutif Entreprises de SFR.

DUEL ACHARNÉ

Miser sur Sigfox, LoRa ou NB-IOT? Si la question est un casse-tête pour les opérateurs, elle l'est aussi pour les entreprises. Et elles sont de plus en plus nombreuses à vouloir se lancer dans l'Internet des objets. Selon le cabinet IDC, 89 % ont des projets dans ce sens. Jusqu'à présent, avant la normalisation cet été de NB-IOT, le débat portait sur les avantages et les inconvénients comparés de Sigfox et LoRa.

Xavier Lafontan est PDG de Intensens qui fabrique des capteurs pour des entreprises comme la SNCF. « Sur le papier, LoRa est une solution plus flexible, avec plus d'options de sécurité. Elle permet également des échanges de données bidirectionnels plus volumineux », affirme-t-il. Selon lui, Sigfox est mieux adapté pour des déploiements à grande échelle grâce à sa simplicité de mise en œuvre. « A ce jour, Sigfox affiche enfin un autre avantage: il est disponible sur 100 % du territoire français. Quand les réseaux LoRa le seront à leur tour, il faudra vérifier que leurs promesses sont bien au rendez-vous », ajoute-t-il.

Fort de son antériorité, Sigfox a déjà de nombreux clients. Comme par exemple Engie (ex-GDF Suez), qui a investi dans la start-up en février 2015. Après une phase pilote ce printemps, Cofely, filiale d'Engie, démarre la phase industrielle de son projet de connexion de 10 000 chaudières. « Grâce à cette technologie, nous avons pu connecter des chaudières même lorsqu'elles se trouvaient dans le sous-sol d'un immeuble », déclare Guillemette Picard, directrice d'investisse-

ment Engie New Ventures. L'engagement de l'industriel ne s'arrête pas là. En juin 2015, Engie a aussi créé une filiale en Belgique, Engie M2M, qui installe et opère le réseau de Sigfox outre-Québécois. Un type d'accord privilégié par la start-up, qui en dehors de la France et l'Espagne où elle exploite directement son réseau, s'appuie sur un opérateur ou un industriel local pour le déploiement et l'administration de ses infrastructures.

Ludovic Lesieur, cofondateur de Capturs, qui fabrique des balises pour les randonneurs et les sportifs, a, lui aussi, choisi Sigfox. « Nous avons retenu cette solution en 2014 car c'était à l'époque la seule à offrir une couverture dans la nature et en montagne, raconte-t-il. De plus, Sigfox est opérationnel à l'international. » Pas négligeable lorsqu'il s'agit de suivre des alpinistes qui ne savent pas toujours qu'ils ont traversé une frontière! Pour les promoteurs de LoRa, cet avantage de Sigfox ne devrait cependant pas durer. « C'est l'un des atouts de l'Alliance LoRa. Nous y côtoyons beaucoup

« ON NOUS A LONGTEMPS PRIS POUR DES ILLUMINÉS »

LUDOVIC LE MOAN
PDG de Sigfox,
spécialisée dans
les objets connectés

d'opérateurs internationaux avec qui nous allons pouvoir signer des accords de roaming sans frais supplémentaires pour nos clients », assure Stéphane Allaire.

Mais alors que le duel Sigfox-LoRa promettait déjà d'être acharné, l'arrivée dans la mêlée de NB-IOT devrait encore plus complexifier cette guerre des réseaux. Car si beaucoup d'opérateurs historiques ont rallié dans un premier temps Sigfox ou LoRa, ils ne désespèrent pas de faire passer un jour la majeure partie des communications IOT sur leurs propres réseaux mobiles. La 5G a été conçue pour gérer aussi bien le très haut débit que les communications avec les objets connectés, mais elle ne sera pas opérationnelle avant 2020-2025. En attendant, NB-IOT constitue donc une occasion de rester dans la course et d'amortir ses propres réseaux GSM. C'est dans ce contexte que SK Telecom, le plus grand opérateur de Corée du Sud, a annoncé cet été le développement d'une offre NB-IOT. Une annonce surprenante pour cet action-

naire de Sigfox... qui vient aussi tout juste de terminer le déploiement d'un réseau LoRa sur l'ensemble du territoire sud-coréen! SK Telecom n'est pas le seul à jouer sur plusieurs tableaux: en France, SFR, également partenaire de Sigfox, devrait lui aussi expérimenter le NB-IOT en collaboration avec Huawei dans les toutes prochaines semaines.

Avec trois technologies en lice dans cette guerre des réseaux bas débit, Sigfox est condamné à se battre sur plusieurs fronts pour maintenir son avance. S'il réussit, son succès consolidera assurément l'expertise française en matière d'objets connectés. Et donnera une chance à la France dans le domaine du numérique. Dans le cas contraire, c'est toute une filière qui risque de s'étioler, faute de locomotive. Et les réseaux bas débit rejoindront la longue liste des innovations technologiques françaises qui n'ont pas réussi à s'imposer, à l'instar du Micral, premier micro-ordinateur de l'histoire, ou du Minitel. ■

SOPHY CAULIER ET DIDIER GÉNEAU

De la montre à la brosse à dents, le risque de la cybercriminalité

DEUX PERSONNES sur scène. L'une porte une montre connectée qui communique avec son smartphone, l'autre prend le contrôle à distance de la montre à l'insu de son porteur. Il parvient à enregistrer sa conversation, mais aussi sa position GPS ou son rythme cardiaque, mesurant ainsi le niveau de stress de sa victime. Mieux, il peut déclencher l'appareil photo ou visualiser les données stockées dans la montre... Cette démonstration a été faite par un représentant de l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (Anssi) lors de la présentation de la stratégie nationale pour la sécurité numérique, en octobre 2015. Le but, convaincre l'auditoire qu'il faut considérer les objets connectés avec la même prudence qu'un ordinateur.

« L'Internet des objets transforme toutes nos activités. Certes, il nous facilite la vie, mais il a aussi des côtés

sombres. Pour tous les objets connectés, vous pouvez remplacer le mot "intelligent" par "vulnérable", prévient Mikko Hyppönen, directeur de la recherche de la société finlandaise F-Secure dans *Dangerous Choices*, un film sur les nouveaux risques du numérique.

Certifier les produits

Ces risques ne sont pas différents de ceux régulièrement cités pour l'Internet: détournement de fonds, vol de données, d'identifiants ou de moyens de paiement, rançonnement, espionnage... « Les risques sont les mêmes car les technologies sont les mêmes. Une brosse à dents ou une montre connectées sont finalement des ordinateurs! Plus qu'une révolution technologique, les objets connectés sont une révolution des usages », affirme Vincent Strubel, sous-directeur expertise à l'Anssi.

Les réseaux, même à bas débit, ne sont pas à blâmer pour autant. Le niveau de sécurité est celui du maillon le plus faible de la chaîne, laquelle comprend les objets connectés, le réseau qui les connecte, la plate-forme qui recueille les données, l'application qui traite ces données et le service qui est proposé au client. Point positif en la matière pour les réseaux bas débit tels Sigfox, Qowisio ou LoRa, pour des raisons techniques compliquées d'utilisation des fréquences, ils seraient bien plus difficiles à brouiller qu'un signal GSM ou Wi-Fi. A l'inverse, il est difficile de chiffrer les données qui transitent sur ces réseaux, car cela nécessite des capacités de calcul importantes et qui consomment trop d'énergie pour les capacités des objets connectés.

Il ne faut pas minimiser pour autant les risques, notamment pour des données à très haute valeur ajoutée. « Prendre le contrôle à distance d'une

voiture connectée ou pouvoir écouter ce qui se dit dans une réunion stratégique via la montre d'un participant sont des risques bien réels. De même, accéder aux données du quotidien des particuliers peut intéresser un assureur, un employeur ou un médecin... », remarque Vincent Strubel.

La prise de contrôle d'un grand nombre d'objets connectés est un autre risque avéré. En juin, ce sont plus de 25 000 caméras de surveillance dans le monde qui avaient été piratées afin de servir à une attaque ciblée de type « déni de service » qui sature un site et le rend inaccessible. La meilleure des préventions reste l'utilisation de bonnes pratiques et, pour les fabricants d'objets connectés, de faire certifier leurs produits « avec la procédure adaptée car on ne sécurise pas une voiture connectée et une brosse à dents de la même façon », conclut M. Strubel. ■

so. c.

LA RATP
RECRUTE

DES INGÉNIEURS INFORMATIQUE

& DES INGÉNIEURS TÉLÉCOMS (F/H)

LES SYSTÈMES D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION VOUS PASSIONNENT ?
REJOIGNEZ LE RÉSEAU D'EXPERTS DE NOTRE DSI.



Postulez sur ratp.fr/carrieres ou déposez votre CV sur ratprecrute@ratp.fr

QUELLE QUE SOIT VOTRE PASSION, À LA RATP, IL Y A UN MÉTIER QUI LUI CORRESPOND.

