

La standardisation de l’IoT à l’ETSI et l’alliance AIOTI

Par Patrick GUILLEMIN

ETSI IoT Coordinator, Senior Research and Technical Officer, AIOTI
Chairman of WG IoT Standardization and AIOTI Steering Board Member

Introduction

L’IERC (*IoT European Research Cluster*) donne une définition de l’IoT qui s’approche de l’Internet of Everything : « L’Internet des Objets est une infrastructure de réseaux mondiale dynamique avec des capacités d’auto-configuration basées sur des protocoles de communications standards et interopérables où les *choses* (ou *objets*) physiques et virtuelles ont des identités, des attributs physiques et des personnalités virtuelles utilisant des interfaces intelligentes et sont intégrées de manière transparente au réseau d’information »⁽¹⁾.

Depuis 2010, en Europe, les projets de recherche et d’innovation sur l’Internet des Objets (IoT) qui sont financés par l’Union européenne sont regroupés dans l’IERC. C’est en 2015 que l’IoT a véritablement décollé en Europe. Sous l’impulsion de la Commission européenne, des acteurs de la recherche, de l’innovation et de l’industrie IoT européenne, l’IERC est devenu une alliance informelle qui ne s’est transformée en une entité légale qu’en 2016 : l’AIOTI (*Alliance for IoT Innovation*).

L’objectif d’AIOTI est de renforcer le dialogue et l’interaction entre les acteurs de l’Internet des Objets en Europe, et de contribuer ainsi à la création d’un écosystème européen dynamique pour accélérer l’adoption de l’IoT. AIOTI fournit des recommandations pour la collaboration dans les projets de recherche et d’innovation IoT. L’Union européenne finance notamment des projets pilotes à grande échelle (*IoT Large Scale Pilots*) qui travaillent étroitement avec l’IERC et avec AIOTI. L’objectif d’AIOTI est d’être reconnue comme un acteur majeur de l’interopérabilité, de la sécurité, de la confidentialité et de la sûreté des systèmes et applications IoT dans le monde. AIOTI a pour objectif d’accroître la confiance dans les solutions IoT, en fournissant des recommandations (guide, bonnes pratiques, solutions et standards de référence, etc.) à l’attention des développeurs et des utilisateurs.

L’ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) fait partie de l’AIOTI⁽²⁾ depuis sa création en 2015. Avec le soutien actif de la Commission européenne, cette alliance a publié des rapports sur la politique et les normes relatives à l’IoT, dans lesquels l’ETSI a joué un rôle de catalyseur de facilitateur de collaboration. Au sein de l’AIOTI, le groupe de travail AIOTI WG03 « *IoT Standardisation* », présidé par l’ETSI, identifie par exemple les problèmes de standardisation (interopérabilité, sécurité, absence ou duplications de normes, etc.).

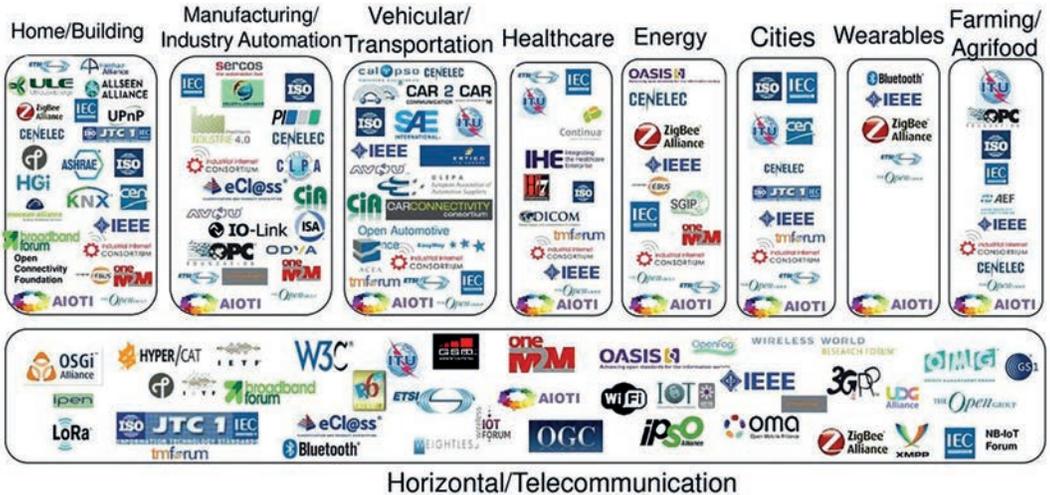
AIOTI WG03 développe par consensus des recommandations qui sont basées sur la participation (et la contribution aux travaux) pour améliorer les normes existantes, analyser les lacunes et élaborer des stratégies communes. AIOTI WG03 ne développe pas de normes.

(1) <http://www.internet-of-things-research.eu>

(2) <http://www.aioti.eu>

L'ETSI a joué un rôle-clé pour faire du groupe de travail AIOTI WG03 un partenaire de la Commission européenne en matière de collaboration dans la normalisation IoT et ses liens avec la recherche et innovation IoT. AIOTI WG03 est devenu un lieu de collaboration⁽³⁾ et d'échange d'informations sur les normes, les implémentations et l'innovation dans l'IoT.

IoT SDOs and Alliances Landscape (Vertical and Horizontal Domains)



Source: AIOTI WG3 (IoT Standardisation) – Release 2.4

Standardisation de l'IoT à l'ETSI

L'ETSI élabore et promeut les *normes mondiales* oneM2M⁽⁴⁾ et 3GPP⁽⁵⁾ (3rd Generation Partnership Project). Ce sont des standards globaux de l'ETSI pour l'IoT pour les couches service et radio. Les contrats (*partnership agreements*) signés par l'ETSI dans chacun de ces *partnership project* stipulent que l'ETSI s'engage à promouvoir et ne pas développer de standard (service et radio) concurrents afin d'harmoniser :

- la standardisation des réseaux mobiles (ce qui a permis d'avoir un réseau mondial mobile tel que nous le connaissons aujourd'hui et qui évolue maintenant vers la 5G),
- et celle de l'IoT/M2M dans le monde.

Concernant l'IoT, l'appellation "one" M2M/IoT prend donc tout son sens et explique pourquoi l'ETSI veille à ce qu'aucun standard concurrent ne soit développé à l'ETSI.

3rd Generation Partnership Project : 3GPP

3GPP assure la maintenance des normes des réseaux mobiles : GSM, GPRS, EDGE, UMTS, LTE et LTE Advanced ainsi que les spécifications IoT de 3GPP qui sont NB-IoT, eMTC et EC-GSM.

(3) <https://aioti.eu/collaborations/>

(4) <http://www.onem2m.org/about-onem2m/why-onem2m>

(5) <http://www.3gpp.org/about-3gpp/about-3gpp>

3GPP est une coopération internationale, un *ETSI Partnership Project* (EPP), entre organismes de standardisation régionaux en télécommunications⁽⁶⁾ : ARIB (Japon), ATIS (USA), CCSA (Chine), ETSI (Europe), TSDSI (Inde), TTA (Corée du Sud) et TTC (Japon).

3GPP assure la maintenance des normes des réseaux mobiles :

- GPRS et EDGE qui sont inclus dans GSM 2G et 2.5G
- UMTS (avec HSPA) qui sont inclus dans GSM 3G
- LTE (avec LTE Advanced and LTE et Advanced Pro) qui sont inclus dans GSM 4G

L'équipe permanente du support à 3GPP nommée « *Mobile Competence Centre* » (MCC) est basée à l'ETSI, lui-même situé à Sophia Antipolis (France).

Les spécifications IoT de 3GPP existent depuis la Release 13 et sont NB-IoT, eMTC et EC-GSM-IoT⁽⁷⁾.

3GPP et AIOTI

3GPP collabore avec l'AIOTI WG03 sur les relations et l'impact entre 3GPP/5G et l'IoT ("IoT relation and impact on 5G"). AIOTI a publié et maintient un rapport⁽⁸⁾ listant les cas d'usages à destination de 3GPP SA1 - Release 16.

Standards for M2M and the Internet of Things – oneM2M

OneM2M, comme 3GPP, est un *ETSI Partnership Project* (EPP) dont les partenaires⁽⁹⁾ (légèrement différents de 3GPP) sont des partenaires de type 1 : ARIB, ATIS, CCSA, ETSI, TSDSI, TTA, TTC (communs avec 3GPP) plus TIA (USA) et des partenaires de type 2 : Global Platform et OMA.

OneM2M a pour objectif de développer des spécifications techniques répondant aux besoins d'une couche de service M2M commune pouvant être facilement intégrée dans divers matériels et logiciels, et sur laquelle on peut compter pour connecter une multitude de périphériques avec les serveurs d'applications M2M du monde entier. OneM2M a pour objectif essentiel d'attirer et d'impliquer activement des organisations appartenant aux domaines d'activité liés au M2M/IoT, telles que : les télécoms (TIC/Technologies de l'Information et de la Communication) et les transports intelligents, la santé, les services publics, l'automatisation industrielle, les maisons intelligentes, etc.

OneM2M coopère avec AIOTI (notamment en contribuant activement au travail dans AIOTI WG03 sur HLA/High Level Architecture⁽¹⁰⁾, SemIoP/IoT Semantic Interoperability). OneM2M a su valoriser AIOTI pour faire mieux connaître son offre unique d'interopérabilité déjà disponible (au niveau de la couche service) en collaboration avec les SDOs, Alliances, Projets Open Source, Projets de recherche et industriels actifs dans AIOTI. L'ontologie oneM2M de base⁽¹¹⁾ sert de point de référence à SAREF / Smart Appliances REference ontology développée initialement dans ETSI TC SmartM2M. OneM2M est la base des « extension mapping » (instanciation de l'ontologie de référence SAREF) dans les domaines de l'énergie, l'environnement, les bâtiments, les villes intelligentes, l'industrie et la production, l'agriculture, le transport, la santé, les vêtements intelligents, la gestion de l'eau, etc...). OneM2M offre un cadre de communication de l'information commun à l'offre ontologique de référence de SAREF. Aujourd'hui SAREF est devenu Smart Applications

(6) <http://www.3gpp.org/about-3gpp/partners>

(7) http://www.3gpp.org/news-events/3gpp-news/1785-nb_iiot_complete

(8) https://aioti.eu/wp-content/uploads/2018/06/AIOTI-IoT-relation-and-impact-on-5G_v1a-1.pdf

(9) <http://www.onem2m.org/about-onem2m/partners>

(10) <https://aioti.eu/wp-content/uploads/2018/06/AIOTI-HLA-R4.0.7.1-Final.pdf>

(11) <http://www.onem2m.org/technical/published-drafts>

REference (*ontology*).

L'ontologie de base (IoT) de oneM2M est au cœur de l'offre globale d'interopérabilité sémantique de l'IoT (SemIoP) et a pris de l'ampleur avec les activités de l'AIOTI WG03 sur l'IoT SemIoP.

Comités techniques M2M/IoT à l'ETSI

ETSI – TC MSG (Mobile Standards Group) supportant 3GPP

TC MSG est le comité technique de l'ETSI qui supporte 3GPP. Ses termes de référence⁽¹²⁾ stipulent que les responsabilités sont notamment :

- d'effectuer des travaux conformément aux mandats de la Commission européenne et à la réglementation européenne des systèmes concernés ;
- d'identifier les exigences réglementaires européennes sur les systèmes ;
- d'élaborer des normes harmonisées couvrant les exigences essentielles de l'article 3.2 de la directive européenne (RED/Radio Equipment Directive) sur les équipements radioélectriques 2014/53/ ; une liaison étroite devrait être maintenue avec les forums 3GPP, 3GPP2, IEEE et WiMAX, ainsi qu'avec les groupes de l'ETSI ;
- d'éviter les doubles emplois, en particulier avec le 3GPP, sur les tâches décrites ci-dessus.

ETSI – TC SmartM2M (oneM2M) supportant oneM2M

Sur le même modèle que TC MSG pour 3GPP, TC SmartM2M supporte oneM2M à l'ETSI. Les responsabilités du TC SmartM2M sont notamment :

- de soutenir les exigences européennes en matière de politique et de réglementation, y compris les mandats de la Commission européenne (*Smart Meter, Smart Grid, etc.*) dans le domaine du M2M et de l'Internet des Objets ;
- d'identifier les exigences politiques et réglementaires de l'Union européenne relatives aux services et applications M2M/IoT (GDPR, *ePrivacy Directive, etc.*) devant être développés par SmartM2M, ainsi que la conversion des spécifications oneM2M en normes ETSI.

À l'ETSI, dans TC SmartM2M, oneM2M a permis de démontrer pour la première fois l'interconnexion entre les voitures (ITS) et les véhicules agricoles (AEF, ISOBUS). Une démonstration en vraie grandeur a été réalisée du 22 au 26 octobre 2018 durant l'*ETSI IoT Week*⁽¹³⁾.

Dans le cadre du programme H2020, la Commission européenne a pour objectif de soutenir l'émergence d'un écosystème capable de délivrer l'IoT avec des actions telles que :

- la validation des technologies et approches IoT à travers les LSP (*Large Scale Pilot*) ;
- l'identification des normes requises pour les déploiements mondiaux et l'interopérabilité pour prendre en charge les projets pilotes IoT à grande échelle (IoT LSP).

C'est au cours d'un atelier (*workshop*) intitulé « *IoT Standards Landscaping and Gap Analysis Workshop* » que la sécurité et la confidentialité, l'interopérabilité sémantique et l'interopérabilité des plateformes IoT ont été identifiées comme des éléments-clés. Le STF 547⁽¹⁴⁾ apporte un soutien important à certaines des politiques de la Commission européenne dans le domaine de l'Internet des Objets.

(12) <https://portal.etsi.org/TBSiteMap/MSG/MSGToR>

(13) <https://www.etsi.org/etsi-iot-week-2018>

(14) <https://portal.etsi.org/STF/stfs/STFHomePages/STF547>

Les objectifs essentiels du STF 547 sont notamment :

- d'identifier les normes disponibles et, ce qui est encore plus important, les meilleures pratiques dans ses domaines d'activités ;
- de construire un pont pour les concepteurs / implémenteurs potentiels des systèmes IoT ;
- et de soutenir leur travail en fournissant un ensemble complet d'information, d'enseignement / apprentissage et de démonstration avec une utilisation pratique et une perspective de mise en œuvre.

En fait, tous les groupes de standardisation (*Internet of Everything* !) contribuent à la standardisation de l'IoT à l'ETSI ! L'IoT ne se limite pas au seul « *ETSI Technology Cluster* » nommé « *Connecting Things* »⁽¹⁵⁾ mais englobe bel et bien toutes les technologies⁽¹⁶⁾ de l'ETSI.

Pour faciliter la description de la standardisation IoT⁽¹⁷⁾ à l'ETSI, le point de départ a donc été l'ETSI TC SmartM2M en relation avec oneM2M (et 3GPP) tels qu'introduits dans le présent article.

Conclusion

La tendance IoT en 2018 est une convergence de l'IoT et de l'IoT industriel (robotique, cobots⁽¹⁸⁾, drones et véhicules autonomes) vers un « IoT tactile » (réalité augmentée, *digital twin*, assistant virtuel) englobant l'IHM (interaction homme-machine) et le M2M (machine-à-machine) autonomes, intelligents et hyperconnectés. Cela promet donc l'avènement d'un IoT basé sur des systèmes interactifs en temps réel avec une multitude de nouvelles applications industrielles, sociales et commerciales.

L'IoT / IIoT évolue continuellement avec les nouvelles technologies et applications, en intégrant par exemple l'hyperconnectivité (5G et au-delà), l'informatique de pointe intégrée dans les capteurs et actuateurs, les technologies blockchain (registres distribués) et l'intelligence artificielle (*neural networks, machine learning*).

La convergence vers un seul « Internet » (*of everything*) prendra du temps et nécessitera encore des efforts de collaborations et de standardisation.

Comme je l'ai déjà écrit dans l'article « État de l'art sur l'Internet des Objets en Europe » paru aux Éditions T.I. (Guillemin, 2018), les travaux de maturation du marché IoT devront intégrer les nouvelles tendances technologiques en cours et celles à venir. À long terme, et comme il existe déjà des vrais prototypes et des simulateurs d'ordinateurs quantiques ainsi que des systèmes basés sur la physique quantique (générateur de nombres aléatoires, distribution de clés quantiques), il se peut que d'ici 2030 (ou avant) le calcul et la cryptographie quantiques nous fassent entrer dans un nouvel âge de l'ICT.

À plus long terme, quand on aura étendu les technologies ICT aux NBIC (Nano-Bio-ICT-Cognitif) comprenant aussi le transhumanisme et une époque peut-être au-delà du point de singularité (en supposant aussi l'avènement des ordinateurs et algorithmes quantiques), alors, l'ordinateur (la machine, le système, l'Internet) pourrait dépasser l'homme (singularité technologique) et serait la source principale d'innovation, de recherche et de développement dont l'Homme ne sera plus alors que le chef d'orchestre, l'utilisateur et (on l'espère) le bénéficiaire.

(15) <https://www.etsi.org/technologies-clusters>

(16) <https://www.etsi.org/technologies-clusters/technologies>

(17) <https://www.etsi.org/technologies-clusters/technologies/internet-of-things>

(18) Un cobot désigne un « robot conçu pour une interaction directe avec un opérateur humain, dans un espace de travail partagé ». (D'après Peshkin et Colgate, « Cobots », *Industrial Robot*, vol. 26, n° 5, 1999, pp. 335-341).

Bibliographie indicative

ABDELKAFI N., LANTING C.J.M., THUNS M., BOLLA R., RODRIGUEZ-ASCASO A. & WETTERWALD M. (2018), “*Understanding ICT Standardization: Principles and Practice*”, ETSI (in Press).

GUILLEMIN P., FRIESS P., SUNDMAEKER H. & WOELFFLE S. (2010), “Vision and Challenges for Realising the Internet of Things”, Publications Office of the European Union, version en ligne : http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/IoT_Clusterbook_March_2010.pdf

GUILLEMIN P. *et al.* (2018), Chapitre 3 “The Next Generation Internet of Things – Hyperconnectivity and Embedded Intelligence at the Edge” in VERMESAN O. & BACQUET J. (2018), *Next Generation Internet of Things - Distributed Intelligence at the Edge and Human Machine-to-Machine Cooperation*, River Publishers.

GUILLEMIN P. (2018), “AIOTI-WG3_sdos_alliances_landscape_-_iot_lsp_standard_framework_concepts_-_release_2_v8.pdf”, AIOTI, open access: https://aioti.eu/wp-content/uploads/2017/06/AIOTI-WG3_sdos_alliances_landscape_-_iot_lsp_standard_framework_concepts_-_release_2_v8.pdf

GUILLEMIN P. (2018), « État de l’art sur l’Internet des Objets en Europe », EDITIONS T.I. (Techniques de l’Ingénieur), <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/technologies-de-l-information-th9/internet-des-objets-42612210/etat-de-l-art-sur-l-internet-des-objets-en-europe-te8001/>

VERMESAN O. & BACQUET J. (2018), “Next Generation Internet of Things – Distributed Intelligence at the Edge and Human Machine-to-Machine Cooperation”, River Publishers, open access: <https://european-iot-pilots.eu/next-generation-internet-of-things-distributed-intelligence-at-the-edge-and-human-machine-to-machine-cooperation/>