

# LE « MACHINE TO MACHINE », PREMIER PAS VERS L'INTERNET DES OBJETS

Par **Benoît PONSARD (85)**  
Fondateur de Kimeggi



**Quand on parle de l'Internet des Objets (IdO), on évoque souvent le « machine to machine » (M2M), soit pour l'opposer, soit pour le comparer à l'IdO. Pour compléter le panorama sur l'IdO fait dans ce numéro de Flux, nous proposons ici une analyse du M2M et de l'IdO au regard de quatre axes - énergie, flux d'information, écosystème et business models - qui conditionnent le fonctionnement de tels systèmes et leur réussite économique.**

Les définitions de l'Internet des Objets (IdO) et du « machine to machine » (M2M) sont nombreuses et reflètent chacune un point de vue, un aspect particulier que l'auteur veut mettre en avant. Pour l'ETSI<sup>1</sup>, le M2M concerne « la communication entre machines avec une intervention humaine limitée, voire absente ». En France, l'autorité de régulation des télécoms demande que les cartes SIM des réseaux cellulaires dédiées au M2M le soient à des « fins fonctionnelles précises ». Un smartphone que son propriétaire utilise pour surfer sur le Web ne rentre pas dans la catégorie du M2M. Une liseuse électronique qui télécharge un *ebook* est un dispositif M2M, car son lien cellulaire est destiné à une fonction précise. La technologie cellulaire (2G, GPRS, 3G...) est donc un élément essentiel du M2M, en association avec l'Internet qui apporte l'universalité des accès et des protocoles.

Pour l'Internet des Objets, déjà largement présenté dans ce numéro de Flux, voici la définition proposée par S. Bortzmeyer de l'AFNIC<sup>2</sup> : « donner la capacité de communiquer sur l'Internet à des objets que l'on ne considère pas, de près ou de loin, comme des ordinateurs ». Comme l'ARCEP avec le M2M sur le cellulaire, cette définition met en avant la capacité de communication des objets de l'IdO, mais sans en préciser les technologies. Celles-ci peuvent être très variées, mais on retrouve essentiellement le WiFi, les réseaux radio de courte portée (type 802.4.15, ZigBee, Wavenis...), les courants porteurs, l'Ethernet.

## Énergie

Qui dit communication, dit besoin d'énergie pour émettre et recevoir les informations et gérer la connexion avec l'environnement. Le M2M utilise les technologies cellulaires qui sont des communications radio à débits et distances importants ; les puissances radio y sont de l'ordre du Watt. Les produits et solutions qui relèvent du M2M doivent donc disposer d'une source d'énergie suffisante pour assurer une connexion permanente. Si l'on veut une longue durée de service sur piles, celle-ci est obtenue avec un mécanisme de réveil régulier.

Pour l'IdO, l'énergie électrique est soit largement disponible car les objets sont connectés au réseau (électroménager, chaudières, climatiseurs, distributeurs de boissons...), soit totalement absente (compteur d'eau et de gaz, par exemple). Un aspect de l'IdO va donc consister à réaliser la connectivité Internet avec des solutions techniques très basse énergie pour fonctionner avec une simple pile, voire uniquement en récupérant l'énergie dans l'environnement. Dans beaucoup de cas, cela se traduira par des systèmes radio à courte portée (quelques dizaines de mètres pour les réseaux de capteurs), faible débit et des puissances radio de l'ordre du mW. Une passerelle fait ensuite le lien avec l'Internet.

## Flux d'information

Dans sa forme actuelle, le M2M est très influencé par la connectivité apportée par les réseaux cellulaires : des dispositifs distants qui communiquent avec des systèmes centraux. Les flux d'information se font en étoile, à partir, ou vers ces serveurs centraux ; il n'y a pas d'échange direct entre dispositifs distants (voir figure 1). Chaque application a ses serveurs centraux et ses modules de communication installés dans ses produits connectés. Le seul élément mutualisé est le réseau de transport cellulaire + Internet. Cette architecture est héritée des systèmes cellulaires qui ont été conçus, à l'origine, pour faire de la communication « human to human » entre deux téléphones.



Figure 1 - Les échanges M2M n'ont lieu qu'entre machines connectées et serveurs, ils sont spécifiques à chaque application.

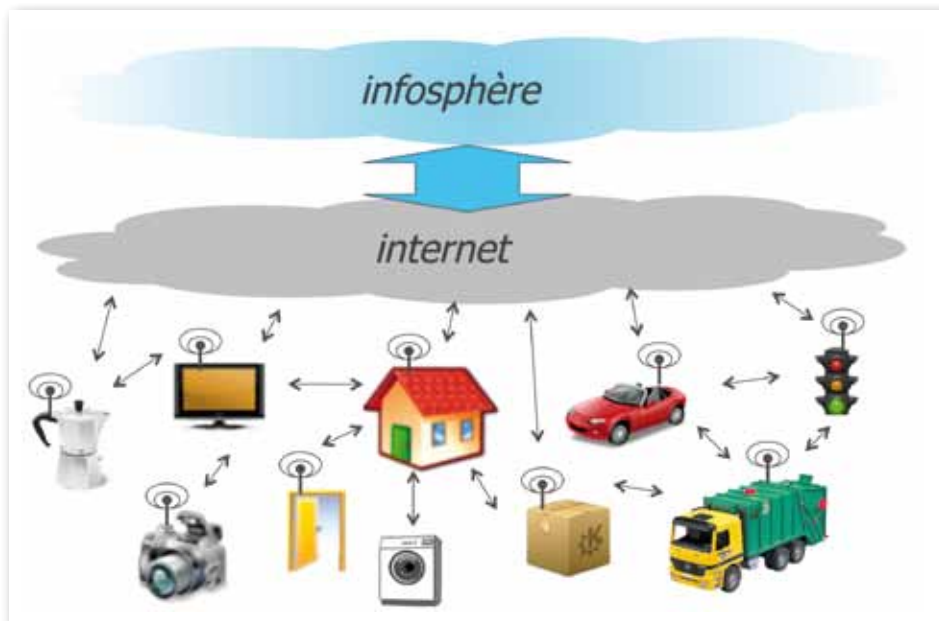


Figure 2 - Dans l'IdO, les objets connectés peuvent coopérer pour transporter des données et/ou élaborer une information.

L'Internet des Objets, quant à lui, cherche à tirer parti d'une infrastructure de communication maillée, de type Internet dans sa partie fixe et de type réseaux de capteurs dans sa partie radio de proximité. Chaque objet peut communiquer directement avec son voisin pour acheminer et/ou traiter les données du réseau. Une part de l'intelligence applicative peut alors être déployée dans les objets qui coopèrent pour fournir un service (voir figure 2). Les inconvénients de cette coopération s'appellent confidentialité, partage de propriété des données, gestion des droits, niveau de confiance dans l'information...

## Écosystèmes

Les écosystèmes de l'IdO et du M2M fédèrent des acteurs dont les typologies diffèrent sensiblement. Le M2M s'appuie sur des technologies plutôt matures. Le challenge y est de rassembler des acteurs pour offrir une solution adaptée à chaque marché « vertical » et cela de façon économiquement viable pour tous les acteurs. Dans cet écosystème, les opérateurs mobiles tiennent une place importante : leurs offres M2M sont cruciales pour l'équilibre de la chaîne de valeur du M2M, même si leur part n'est que de 20 % du chiffre d'affaires du secteur<sup>3</sup>. Les autres acteurs (figure 3) sont essentiellement les fabricants de modules cellulaires, les fabricants de carte SIM (modèles durcis dédiés au M2M), les intégrateurs et fournisseurs de services informatiques. Cet écosystème d'affaires s'appuie sur l'ETSI et plus récemment l'ITU<sup>4</sup> pour la normalisation liée au M2M (architecture, impacts réseau, interfaces de service). Ces deux organismes, fortement liés au monde des télécoms, marquent le lien entre cellulaire et M2M. L'écosystème est complété par les autorités de régulation de chaque pays qui définissent le cadre réglementaire du M2M, cadre lié aux licences d'exploitation des réseaux cellulaires.

L'écosystème de l'Internet des Objets est naturellement plus vaste car les défis à relever suscitent l'émergence de nouveaux acteurs. Il est aussi beaucoup moins réglementé car il s'inspire fortement de l'approche Internet. La normalisation de l'IdO est essentiellement traitée par l'IETF (travaux sur le routage et l'adressage) et l'IEEE

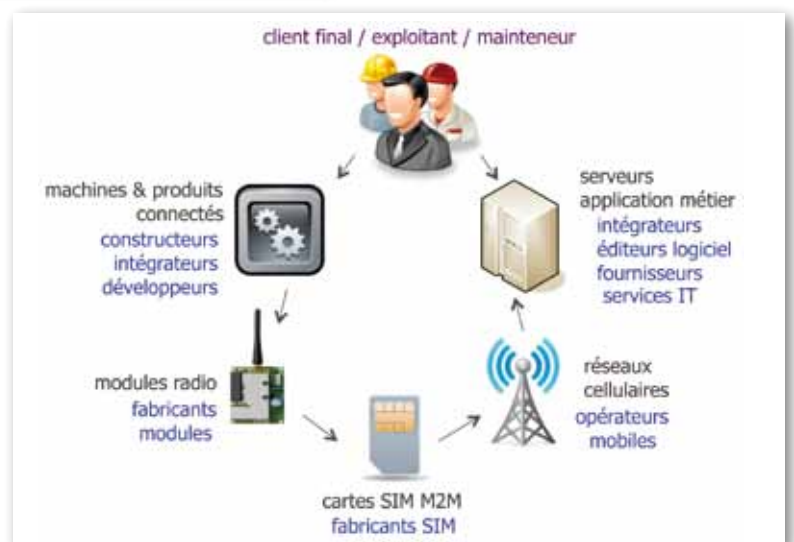


Figure 3 - Éléments de la chaîne de valeurs M2M et acteurs principaux.

(normes radio), c'est-à-dire par des organismes très impliqués dans l'Internet. La communauté scientifique est aussi très présente dans l'IdO car les nouveaux problèmes à traiter sont nombreux (très grands espaces de nommage, connectivité maillée, routage dans un réseau très changeant, Web sémantique pour la recherche d'information, sécurité...).

## Business model

En simplifiant à peine, on peut dire que la typologie des acteurs du M2M et de l'IdO influence les business models des deux domaines. Dans le M2M le business model doit absolument intégrer le coût, non nul, de la connectivité sur les réseaux cellulaires, exploités et supervisés 24h/24 par les opérateurs mobiles. Le coût de cette connectivité se retrouve de façon apparente (abonnement M2M) ou de façon cachée (paiement à l'acte, coût « one-shot ») dans le service final. Pour l'IdO,

1 European Telecommunication Standards Institute, Technical Committee M2M, juin 2011

2 Association Française pour le Nommage Internet en Coopération

3 chiffres IDATE, avril 2011

4 International Telecommunication Union

le très grand nombre d'objets interdit d'envisager de facturer de façon récurrente un coût de connexion pour chaque objet. D'où l'importance d'avoir une connectivité réalisée de façon quasi automatique et autonome dans l'IdO et de passer dès que possible sur l'Internet dont le coût est largement mutualisé. Le business model de l'IdO va chercher à valoriser l'information créée puisque que la connectivité est perçue comme devant être gratuite.

## Inclusion plutôt qu'opposition

Souvent, la première comparaison entre IdO et M2M tend à opposer ces deux approches : système ouvert contre système fermé, principe de gratuité contre abonnement, marché émergent contre volume d'affaires de 14,2 Md\$<sup>5</sup>. À mieux y regarder, il n'y a pas d'opposition mais plus une relation d'inclusion. Le M2M, tel qu'il est vu par les acteurs de son écosystème, est une adaptation du couple cellulaire/Internet pour répondre à des besoins d'échanges d'informations entre systèmes distribués et serveurs centraux. Les usages sont professionnels (logistique, télémaintenance, télégestion...) ou grand public spécifiques (alarme domestique, GPS connectés, cadres photo numériques...). L'IdO adresse les défis de la connectivité mais aussi du traitement des données, de l'élaboration de l'information et de son partage souvent en pair à pair. Aussi le M2M peut être vu comme un premier pas vers l'Internet des Objets.

Dès aujourd'hui, certaines applications exploitent les deux approches. C'est le cas, par exemple, de la télé-relève des compteurs d'eau ou de gaz : la partie terminale de la connectivité est réalisée par des techniques radio faible consommation et auto-configurable typique de l'IdO. La concentration longue distance passe par des passerelles M2M, reliées par GPRS aux serveurs centraux.

Au-delà des querelles d'experts sur les positionnements respectifs de l'IdO et du M2M, ce sont les usages et la valeur apportée par ces technologies qui importent. L'avenir nous dira comment le marché va tirer le meilleur parti de ces deux approches pour créer de nouveaux produits, de nouveaux services et apporter de la valeur au client final. ■

<sup>5</sup> Marché mondial du M2M : équipements, connectivité cellulaire, développements logiciels et IT services (chiffres IDATE pour l'année 2010)

**Benoît Ponsard** est ingénieur Supélec (85) et docteur ENST (91). De 1985 à 2000, il mène différents projets de recherche et développement sur des produits et services de grandes sociétés des télécoms. En 2000, il rejoint la direction technique internationale de Orange pour développer la coordination technique entre les filiales mobiles du groupe FT. De 2004 à 2010, il est enseignant / chercheur en télécoms et réseaux à l'Ensimag.

En 2010, Benoît PONSARD crée la société Kimeggi, société de conseil stratégique et technique pour la connectivité des machines (M2M). Kimeggi aide les entreprises à concevoir et déployer des produits et services innovants, connectés par l'Internet et le cellulaire.