

Groupe de Discussion - IoT

Enjeux de l'adoption de réseaux de capteurs IPv6

Sébastien Dawans
06/06/2012

FEDER



Wallonie

LE FONDS EUROPEEN DE DEVELOPPEMENT REGIONAL
ET LA WALLONIE INVESTISSENT DANS VOTRE AVENIR.



Your Connection to ICT Research

❑ Software & Services Technologies

- Helping industry to exploit faster distributed, dynamic, service-oriented architectures (SOA/Cloud), Open Source, Intelligent content/Semantic Web



❑ Software & System Engineering

- Helping industry to improve Software & Services quality and security : source code analysis, effort estimation, requirements eng.



❑ Embedded & Communication Systems

- Helping industry to develop « ambient intelligence » systems based on mobile / wireless technologies, Internet of Things



Une décennie d'applications de réseaux de capteurs

Militaires



Collecte
Multi-saut
Redondance
Autonomie
Scalabilité

Environnementales



Urbaines



→ Un noyau dur persistera

Réseaux de capteurs « classiques »

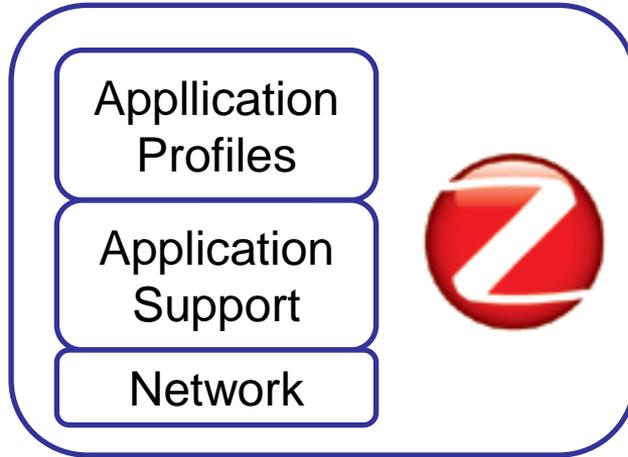
- Origines ~2000: technologies sans fil existantes (Wi-Fi, BT) mal adaptées pour applications -
 - Bas débit
 - Basse consommation
 - A coût de hardware minime / technologie simple
- Apparition du IEEE 802.15.4
- Apparition de technologies +/- propriétaires par-dessus (ZigBee, WirelessHART...)

Exemple: Adoption du ZigBee

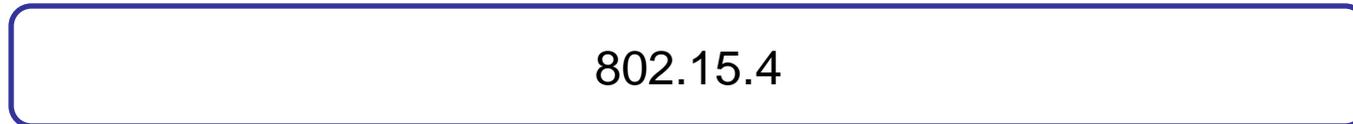
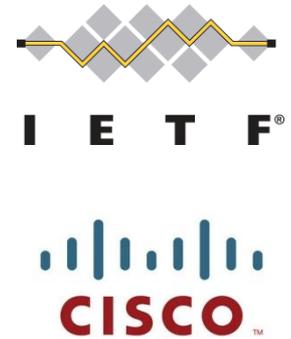
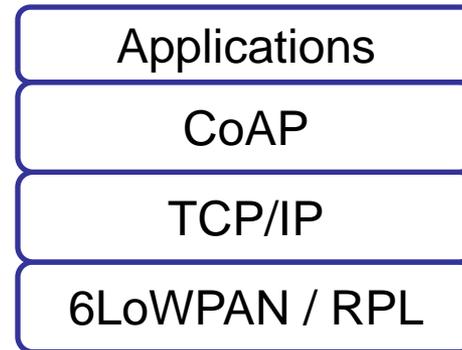
- « Push » industriel énorme (ZigBee Alliance)
- Comporte
 - Interopérabilité entre modules certifiés
 - Optimisation de consommation radio
 - Services de sécurité
- Mais
 - Solution fermée (ZigBee Alliance uniquement)
 - Peu flexible
 - Intégration à l'Internet requiert gateways
 - Petite échelle en pratique
 - Non-interopérable avec d'autres standards
- Applications existent en marchés niches

Emergence de réseaux de capteurs IPv6

ZigBee



Vision IoT



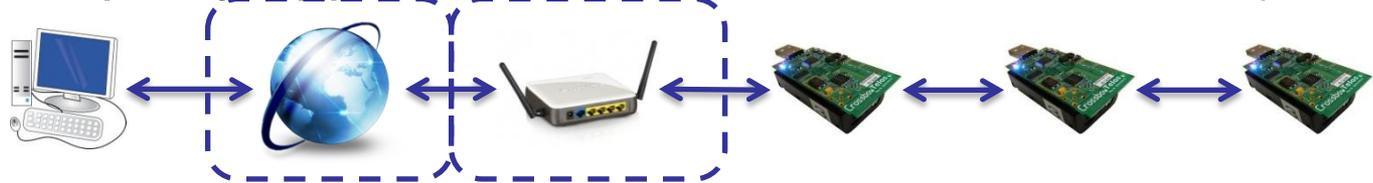
Aujourd'hui, que choisir?

- En tant que fournisseur de service, les critères ne sont pas que techniques
 - Une première expérience dans une techno existante (« If it ain't broke, don't fix it! »)
 - Durée de vie du produit (one-shot ou ligne de produit)
 - Time-to-market
 - Contraintes de sécurité
 - Maturité de technologie si aspects critiques
- Les deux approches coexisteront dans l'IoT

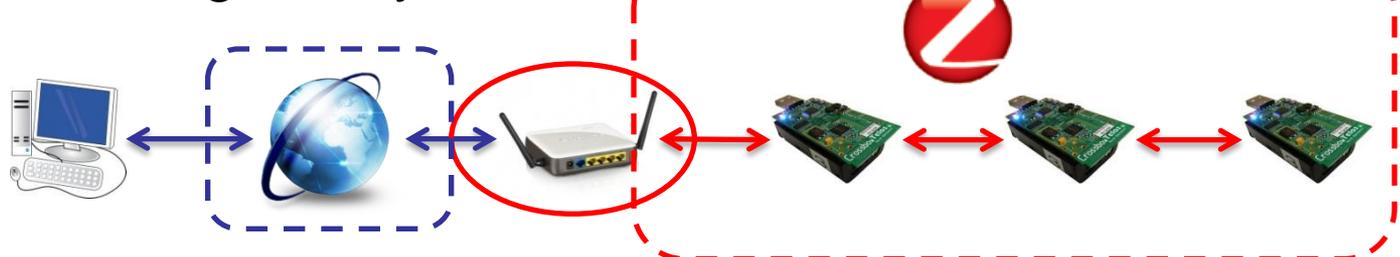
- De l'IP, sûrement, mais jusqu'à un certain point
- Variantes qui coexisteront:
 - Full IP end-to-end



- Full IP, avec proxy applicatif (dans le Cloud ou Sink WSN)



- Collecte ad-hoc, gateway vers IP



Mais avant: Il reste des freins technologiques

- Déjà adressés en partie avec
 - 6LoWPAN: Adaptation d'IPv6 sur 802.15.4 (RFC 4944)
 - RPL: protocole de routage pour l'IoT (RFC 6550)
 - Contiki OS: la boîte à outils Internet des Objets
 - Open source
 - Adaptée au hardware (et large gamme de plateformes)
 - Intègre 802.15.4, 6LoWPAN, μ IPv6, RPL... et bien d'autres
- Mais
 - Inertie de déploiement d'IPv6 sur l'Internet
 - Contiki en constante évolution
 - RPL est sous-spécifié, sous-implémenté, pas encore mature
 - Mise en œuvre: compétences multidisciplinaires nécessaires
 - Encore relativement peu de monde pour des gros challenges!

RPL (« ripple »)

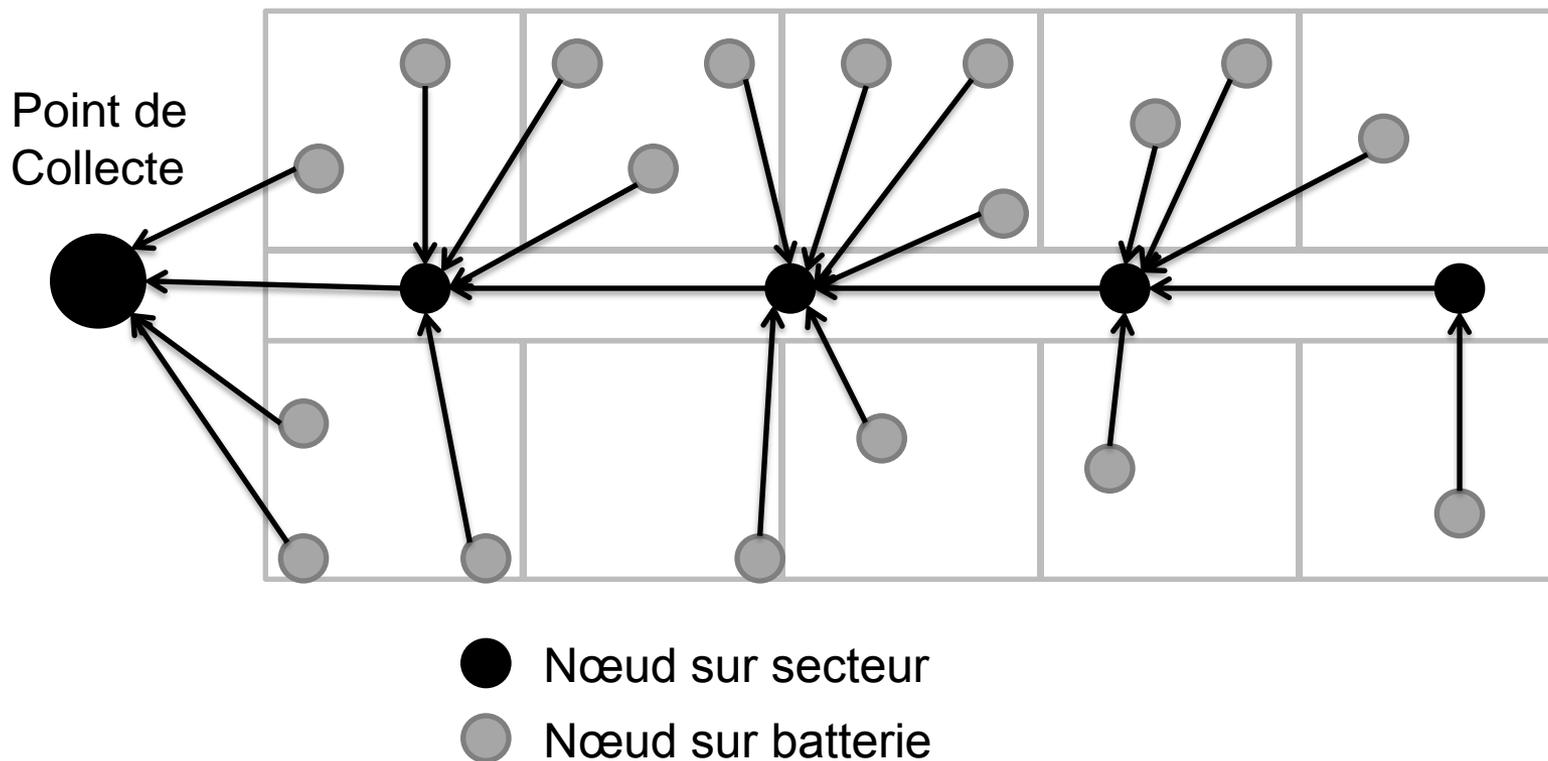
Where are we at?

- Protocole de routage IETF très (trop?) ambitieux
 - Specs application-driven
 - Flexibilité et interopérabilité se paient en
 - Complexité de spécifications
 - Sous-optimalité pour certains cas
- Fortement inspiré de protocoles de collecte WSN
 - Optimal pour la collecte pure
 - Support basique pour trafic bidirectionnel
- Besoin de retours d'expérience
- « Narrow Waist » RPL/IPv6 implique
 - Satisfaire contraintes d'application diverses
 - Opérabilité sur objets hétérogènes, technos hétérogènes

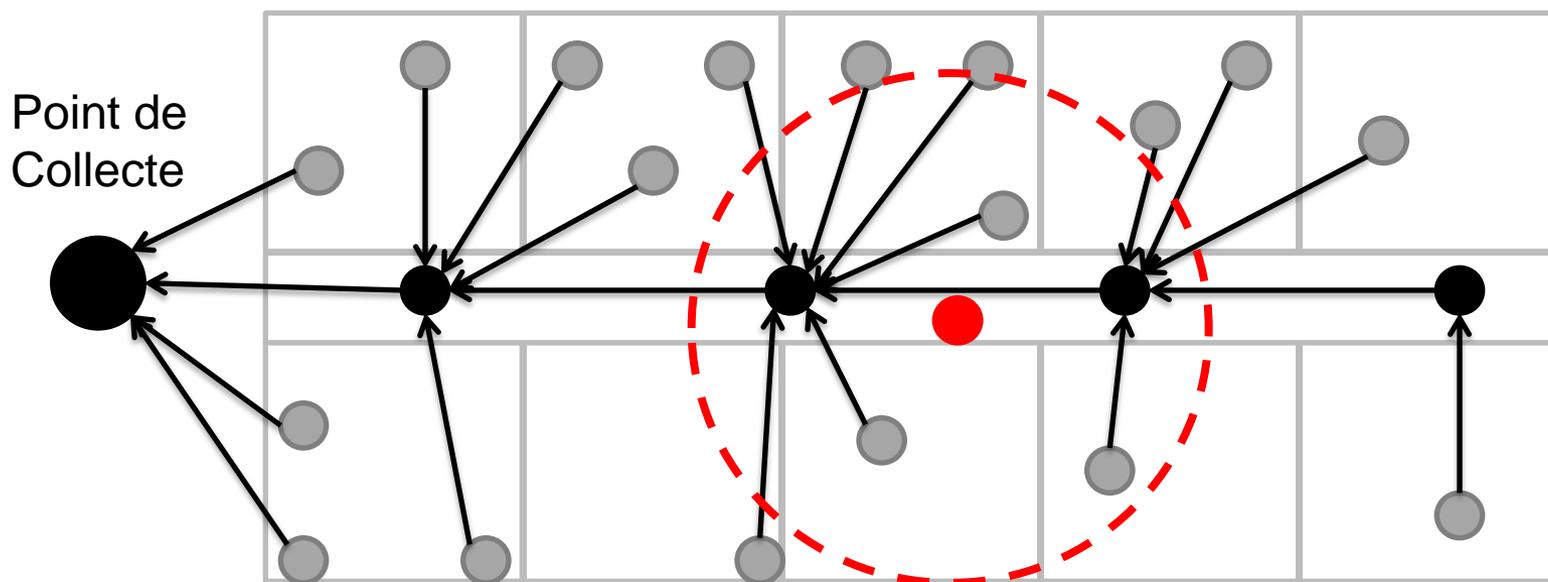
RPL: Narrow Waist IoT

Contraintes Applications	« Minimiser Conso »	« Maximiser Débit »	« Minimiser Latence »
IPv6 / RPL	Choix de configuration → complexe		
Infrastructure	Types d'Alimentations	Hétérogénéité en mémoire / puissance de calcul	

Exemple: routage à limiter aux nœuds alimentés

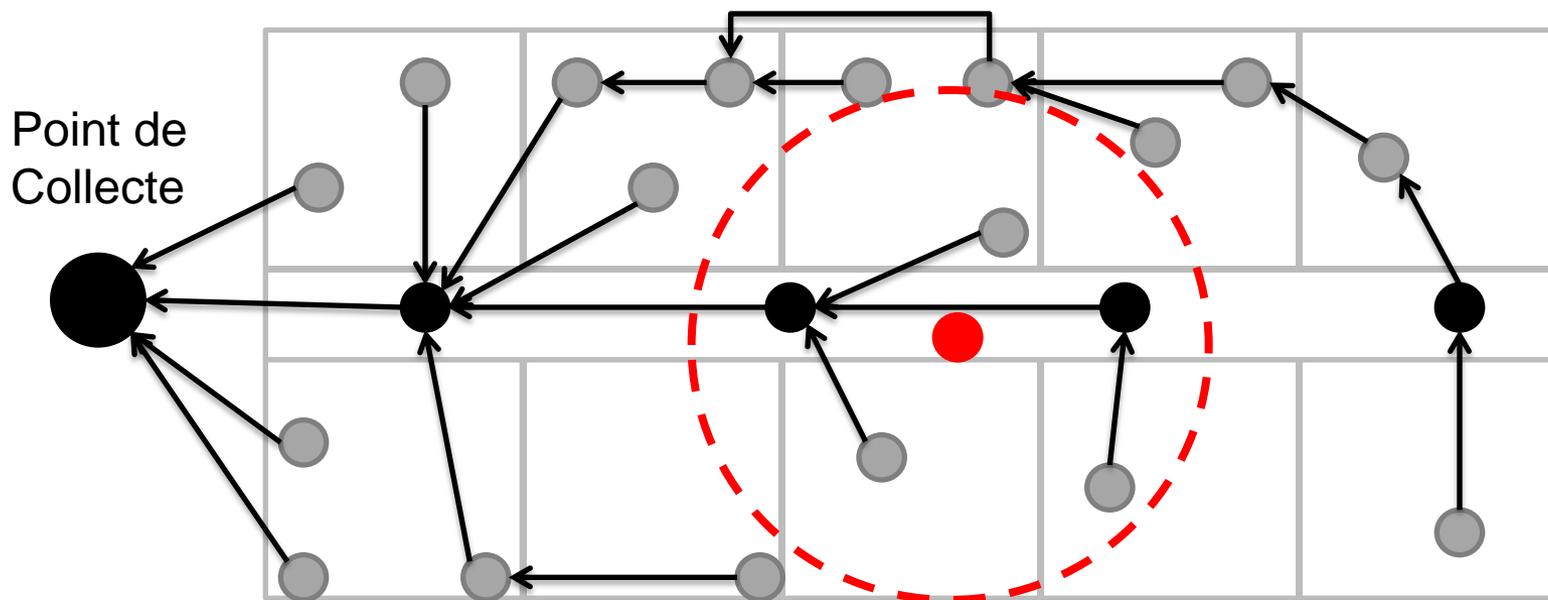


Exemple: routage à limiter aux nœuds alimentés



- Nœud sur secteur
- Nœud sur batterie
- Source d'interférence (exemple: Hotspot Wi-Fi)

Exemple: critère de pertes minimales



- Nœud sur secteur
- Nœud sur batterie
- Source d'interférence (exemple: Hotspot Wi-Fi)

Ca se complique...

- Déploiements RPL multi-contraintes
- Choix de routage selon les besoin de l'application
- Besoin d'interfaces de programmation adaptées

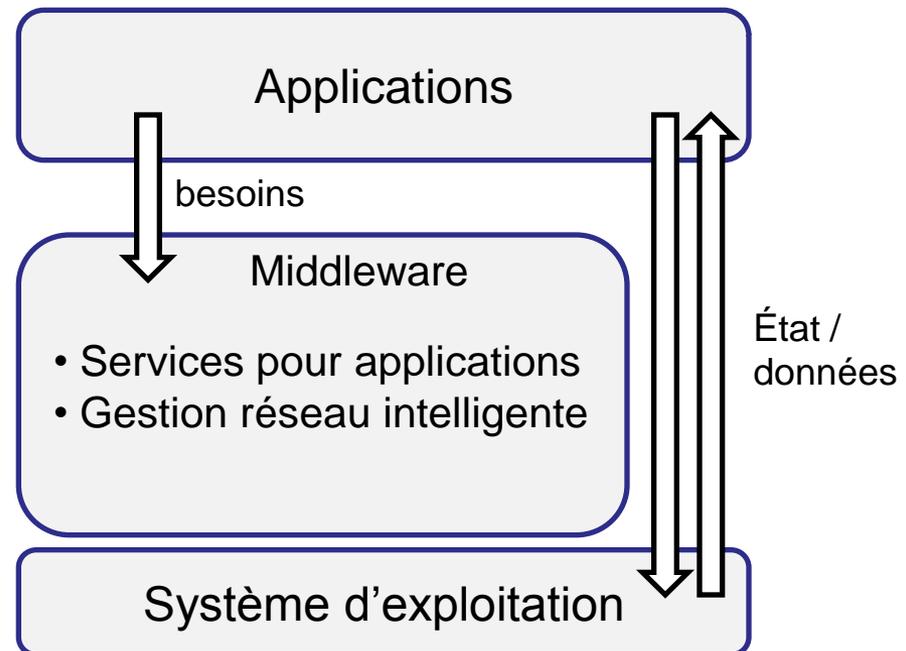
Contraintes Applications	« Minimiser Conso »	« Maximiser Débit »	« Minimiser Latence »
Abstractions	Configuration statique & dynamique		
IPv6 / RPL	Choix de configuration → complexe		
Infrastructure	Types d'Alimentations	Hétérogénéité en mémoire / puissance de calcul	

MidFlex: Mise en œuvre d'abstractions

Statiques

- Configuration système
- Optimisation taille de code vs. flexibilité à l'exécution

Dynamiques



Plus d'infos sur <http://www.cetic.be/midflex>



Your Connection to ICT Research

Plus d'infos sur

<http://www.cetic.be/midflex>

MERCI

CETIC

Aéroport de Charleroi-Gosselies
Rue des Frères Wright, 29/3

6041 Gosselies

info@cetic.be

www.cetic.be

