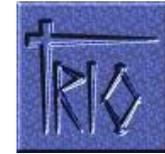




Nancy-Université
INPL



*La qualité de service dans les réseaux
de capteurs sans fils: simulation d'un
nouveau protocole d'accès*

Bilel NEFZI
(nefzi@loria.fr)

Ye Qiong Song
(song@loria.fr)



Motivation

- Point de départ
 - Offrir la QoS dans les réseaux de capteurs sans fil
- Solutions existantes
 - Souvent basées sur TDMA
 - Accès déterministe et délais bornés **MAIS**
 - Déploiement fastidieux : configuration minutieuse du réseau
 - Présente des problèmes de montée en échelle
 - Présente des problèmes de robustesse
- Idée : pourquoi pas utiliser CSMA/CA
 - Performances non déterministes et dégradation en cas d'un trafic chargé **MAIS**
 - Implémentation simple
 - Pas de synchronisation entre les nœuds
 - Monte bien à l'échelle
- Solution
 - Améliorer ses performances en terme de délai, fiabilité et de débit
 - **Ainsi, on peut implanter des mécanismes de QoS dessus**



Plan

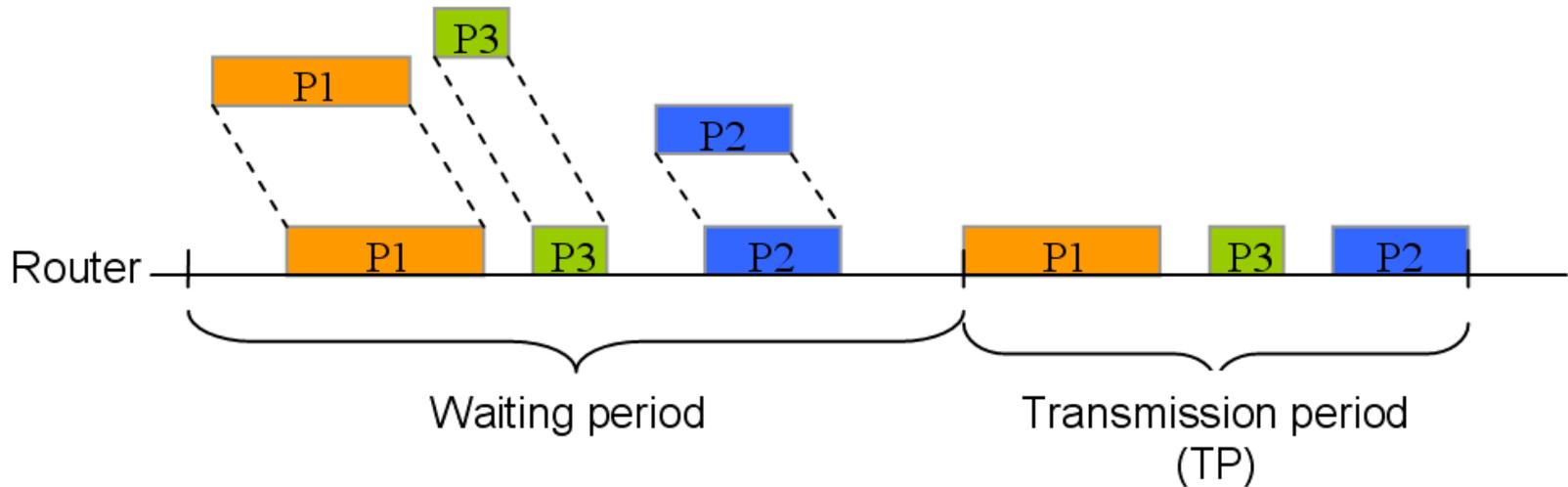
- Introduction de CoSenS
 - CoSenS = **C**ollecting then **S**ending Burst **S**cheme
- Simulation
- Conclusion



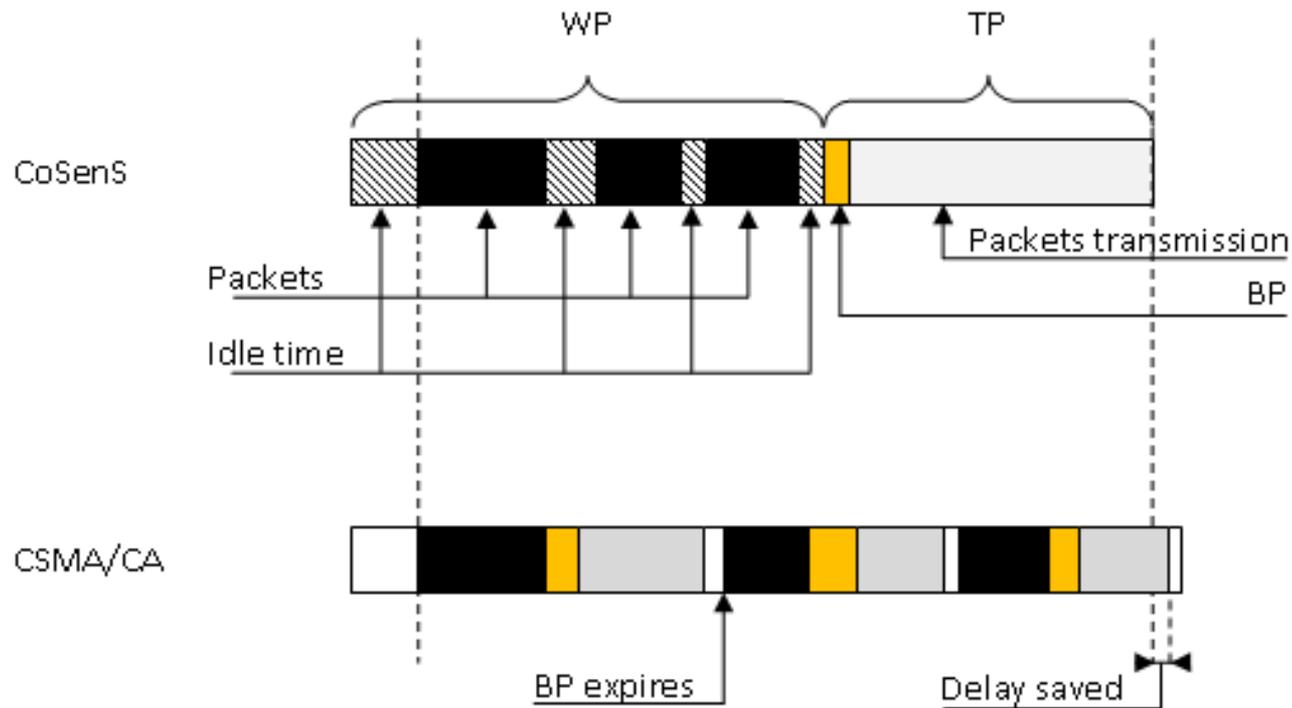
CoSenS – idée de base

- Architecture 2-tiers
 - Routeurs
 - Nœuds simples
- Implanté au dessus de CSMA/CA
 - Activé pour les routeurs et désactivé pour les autres
 - ⇒ Compatible IEEE 802.15.4
- Principes de base
 - Les routeurs ont la priorité
 - Les routeurs ne transmettent pas les données à leurs arrivées. Il attendent pendant une période WP et collectent les données
 - Transmission de toutes données collectées en un burst pendant la TP
 - Utilisation de CSMA/CA uniquement pour le premier paquet à transmettre
 - Transmission du reste juste après la réception de l'acquittement
 - Le cycle recommence

Exemple

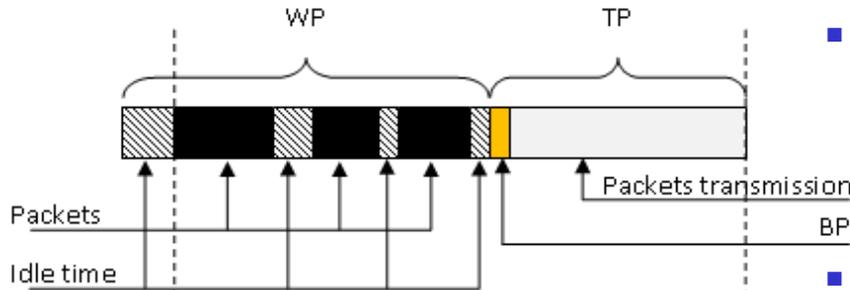


La WP

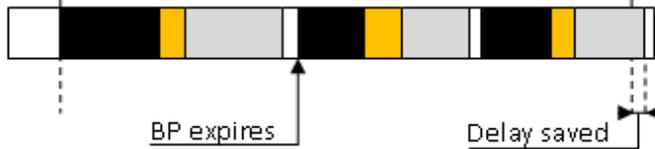


La WP

CoSenS



CSMA/CA



- Sa durée dépend de la quantité de trafic reçu
 - Augmente quand le trafic augmente et vice-versa
- Raison
 - Minimiser les temps de repos
 - Donc Maximiser le délai gagné du fait de l'utilisation d'un seul BP pour l'envoi de l'ensemble des données
- Comment ça marche
 - Moyenne exponentielle du trafic reçu (utilisation d'un filtre non linéaire)
 - Comptabilisée à la fin de la TP
 - Ceci donne une prédiction du trafic qui sera reçu pendant la prochaine WP
 - Ajustement de la WP pour le cycle suivant
 - Démarrage du cycle



Avantages/désavantages

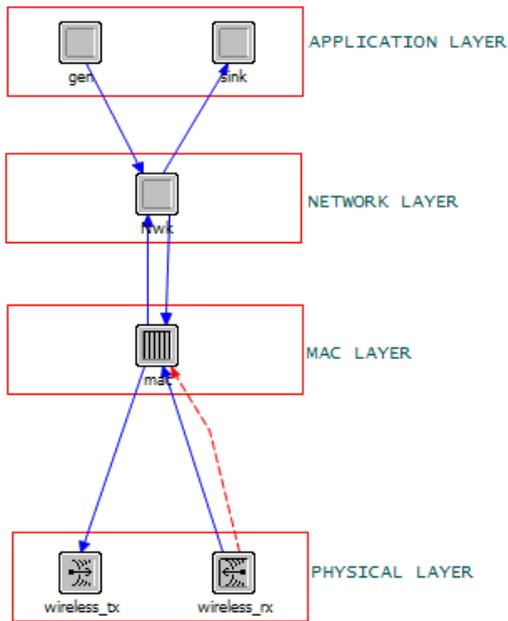
- Avantages

- Délai amélioré
- Débit maximal amélioré
- Fiabilité améliorée
- Possibilité d'agrégation des données
- Possibilité d'ordonnancement des paquets
- Contrôle de congestion facilité

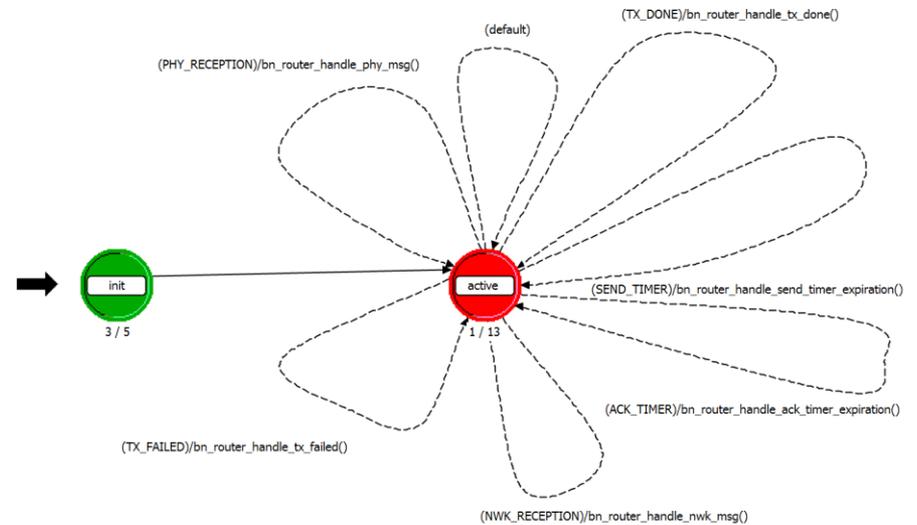
- Désavantages

- Besoins en mémoire plus importants (en terme de mémoire maximale à allouer à la file, en moyenne CoSenS consomme moins que CSMA/CA pure du fait qu'il transmet tout en un burst)
- Quelques calculs à faire en plus

Simulation

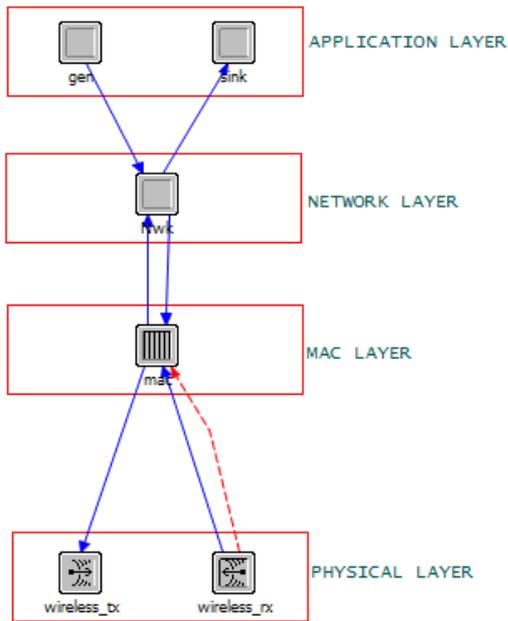


Nœud

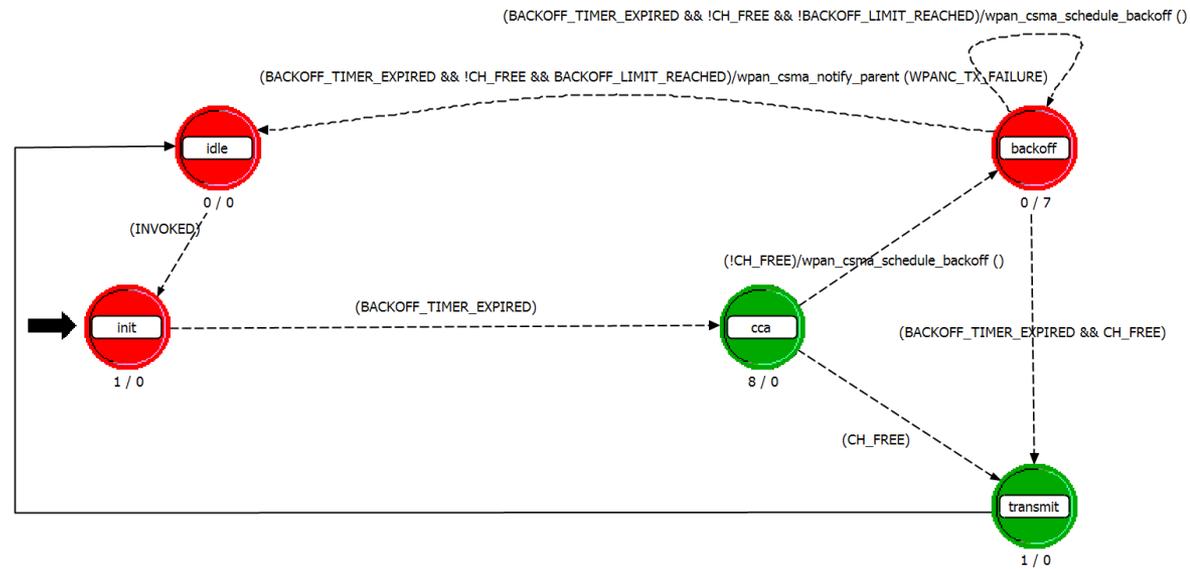


MAC

Simulation

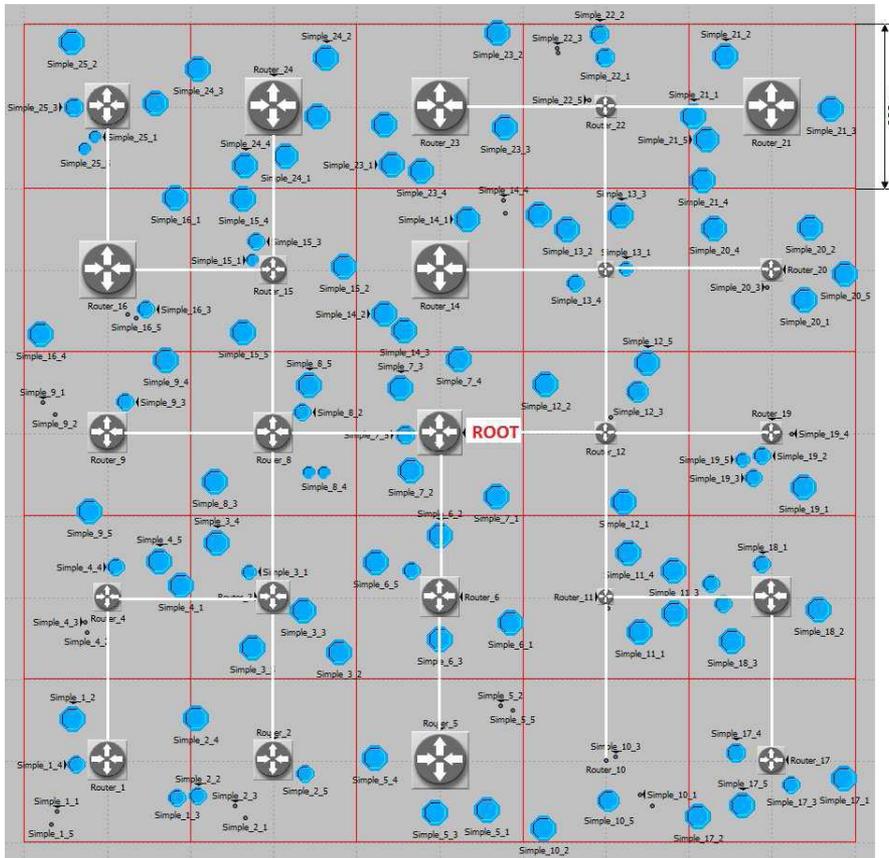


Nœud

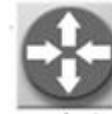


CSMA/CA

Un des scénarios simulés



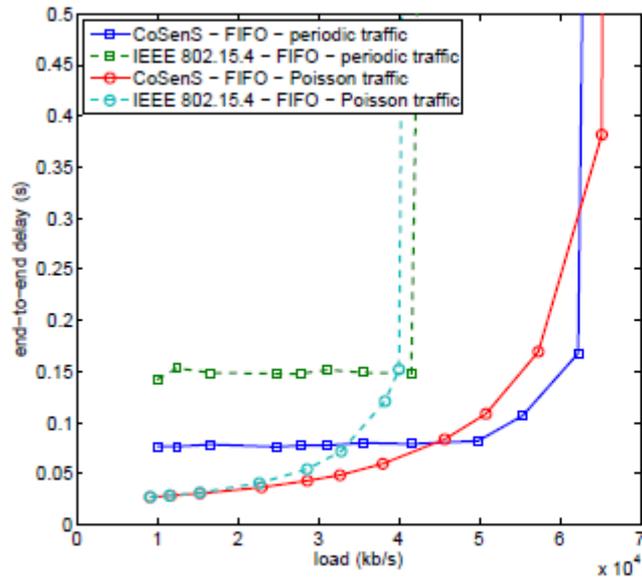
Noeud simple



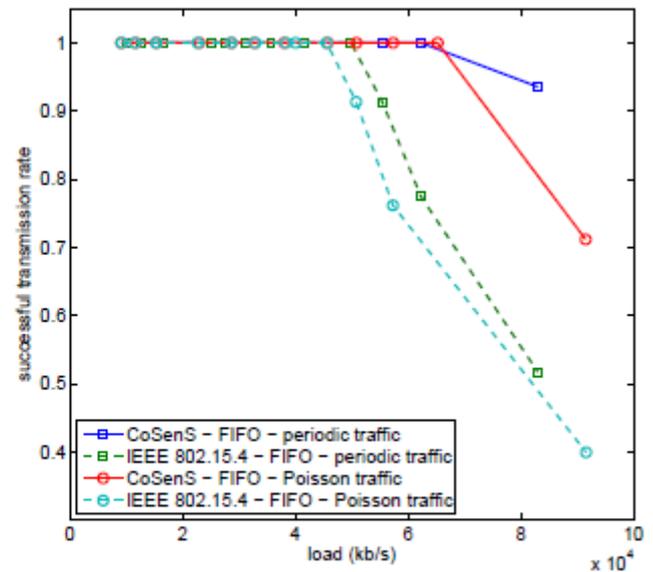
Routeur

- Protocole de routage en arbre
- Tous les nœuds simples envoient des données au ROOT situé au centre
- Trafic périodique et Poissonien

Résultats



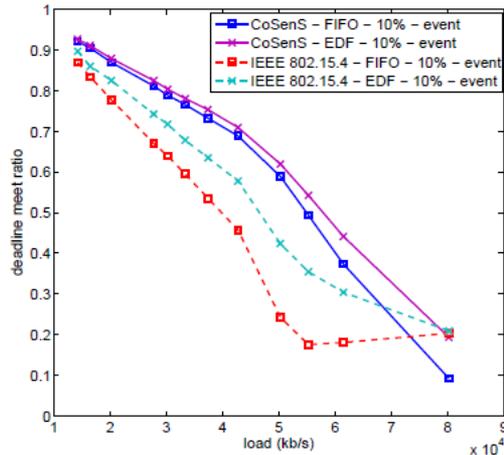
(a) End-to-end delay.



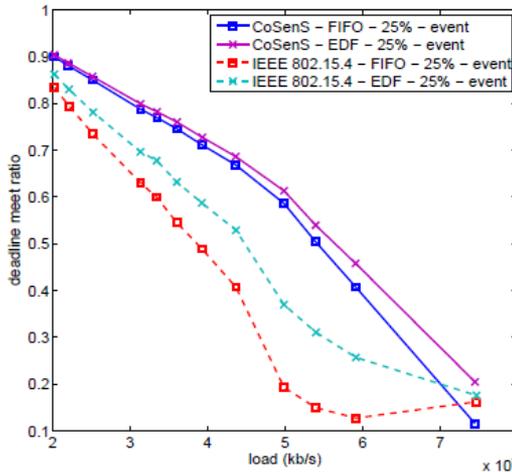
(b) Successful transmission rate.

Simulation d'un algorithme d'ordonnancement: EDF

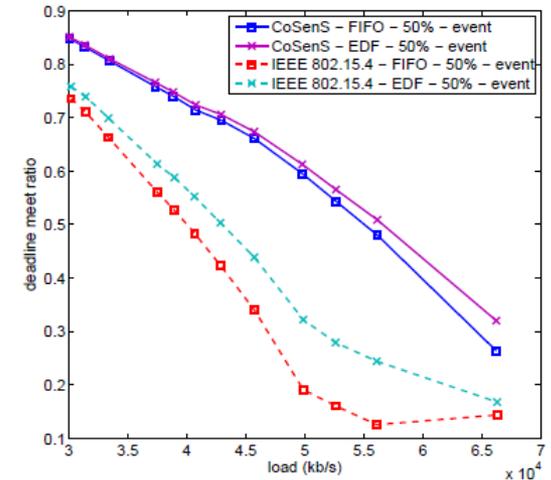
- Tous les nœuds envoient les données au ROOT
- Trois cas simulés
 - 10%, 25% et 50% des nœuds, choisis au hasard, envoient des évènements avec un deadline = 0.08 s.



(a) 10% case.



(b) 25% case.

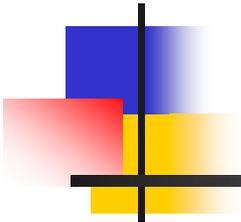


(c) 50% case.



Conclusion

- CoSenS
 - Améliore le débit réseau, le délai de bout en bout et le taux de succès de transmission
 - Particulièrement efficace dans les applications de collecte de données
 - Consommation d'énergie au niveau des routeurs non considérée
 - Beaucoup de scénarios de déploiement correspondent à ce modèle
- Amélioration de la gestion d'énergie au niveau routeur
 - Extension de CoSenS
 - SCSP : Sleep, Collect then Send protocol
- Passage à une architecture ad-Hoc
 - (en cours)



That's all folks

Questions?