

INSTITUT D'ÉLECTRONIQUE ET
DE TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE RENNES



Modélisation par fonction de la consommation d'énergie d'un réseau de capteurs sans fil mobile

Par Aina RANDRIANARISAINA



UNIVERSITÉ DE NANTES

UNIVERSITÉ DE
RENNES I



Un réseau de capteurs

- ❖ Ensemble de nœuds capteurs + un ou plusieurs Coordinateurs
- ❖ Nœuds repartis géographiquement
- ❖ Collaboration pour acquérir des phénomènes physiques ou des conditions environnementales

Un nœud capteur est muni de :

- Dispositif d'acquisition
- Communication sans fil
- Un niveau d'intelligence pour traiter et/ou transmettre

les données

Objectif :

Fournir d'information sur la consommation d'énergie bien avant la conception du nœud capteur pour faciliter le choix d'applications, des mécanismes ou des matériels qui seront utilisés.

Niveau d'abstraction :

✓ Niveau fonction

- Permet de voir le lien entre les fonctions implémentées et la consommation d'énergie

1. Modélisation par fonction
2. Modélisation de la consommation d'énergie d'un nœud capteur
3. Modélisation de la consommation d'énergie d'un réseau de capteurs mobile
4. Simulations et résultats
5. Conclusions

1. Modélisation par fonction

1. Modélisation par fonction

Définition d'une fonction :

- ❖ Opération que le nœud doit accomplir
- ❖ Peut être identifier grâce au comportement du nœud
- ❖ Exemple : acquisition, réception, transmission, compression, localisation, etc ...

1. Modélisation par fonction

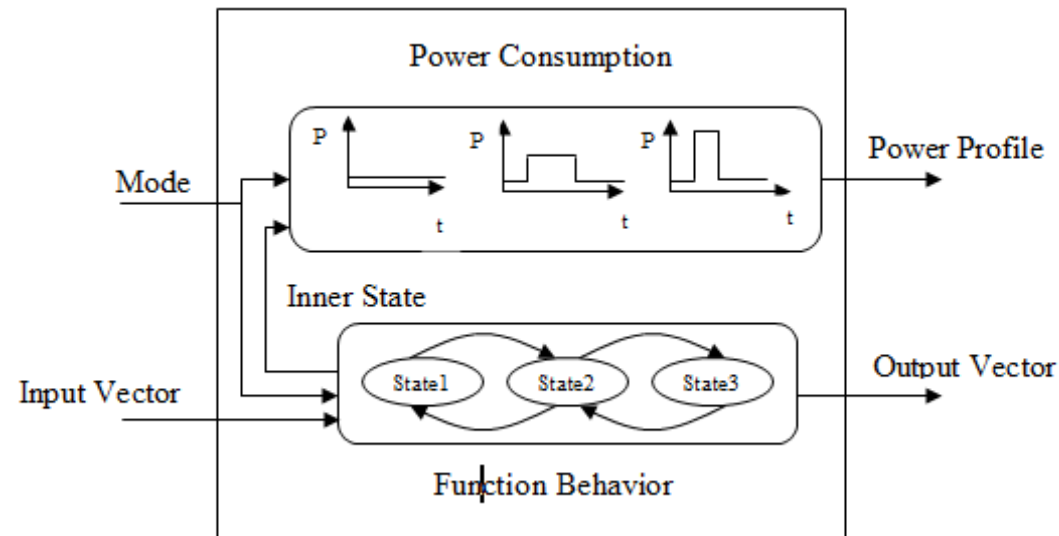


Figure 1 : Les caractéristiques d'une fonction

Le comportement de la fonction :

- Les différents états
- Les conditions pour changer d'un état vers un autre état

1. Modélisation par fonction

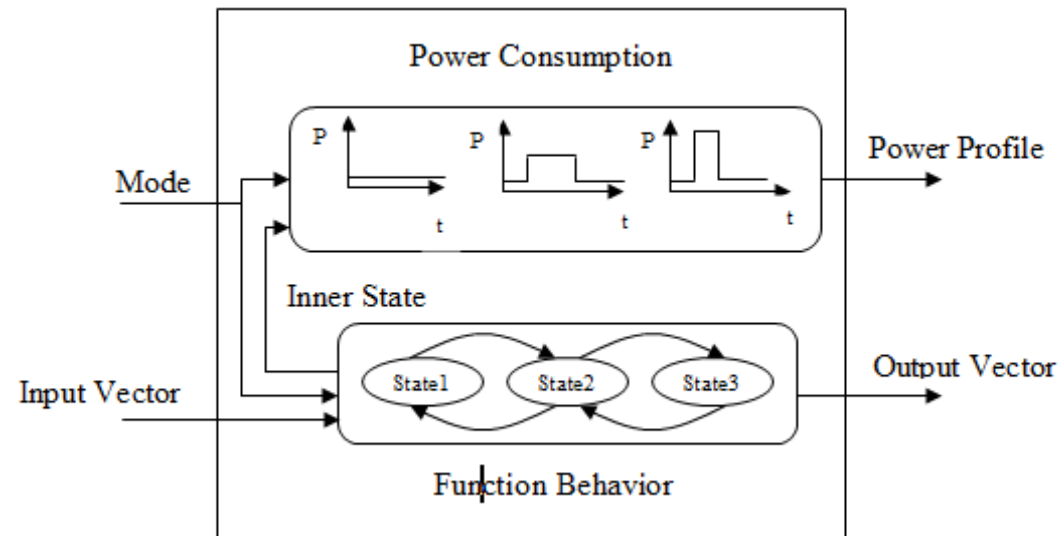


Figure 1 : Les caractéristiques d'une fonction

La puissance de consommation :

- Chaque état interne correspond à une puissance de consommation
- L'évolution de la puissance de consommation donne le profil de puissance

1. Modélisation par fonction

Mode d'activation	Mode de gestion de données
- Evènement aléatoire	- <i>Traitement de données</i>
- Evènement déterministe	- <i>Transfert de données</i>
- Etat d'entrée	- <i>Contrôle/Décision sur les</i>
- Active en permanence	<i>données</i>

Tableau 1 : Classification des fonctions

2. Modélisation de la consommation d'énergie d'un nœud capteur mobile

On va prendre un cas d'exemple

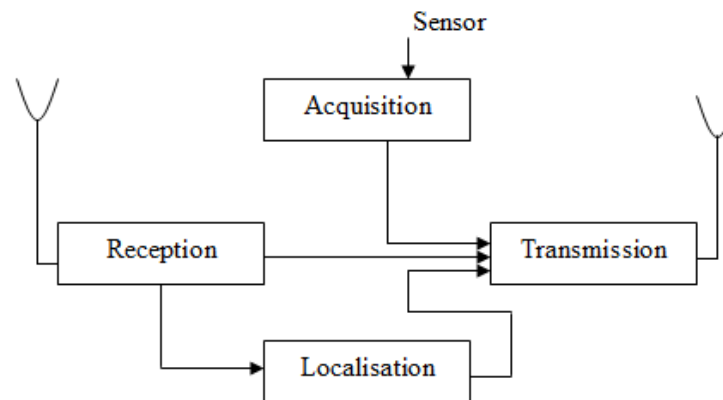


Figure 2 : Modèle simple d'un nœud capteur mobile

2. Modélisation de la consommation d'énergie d'un nœud capteur

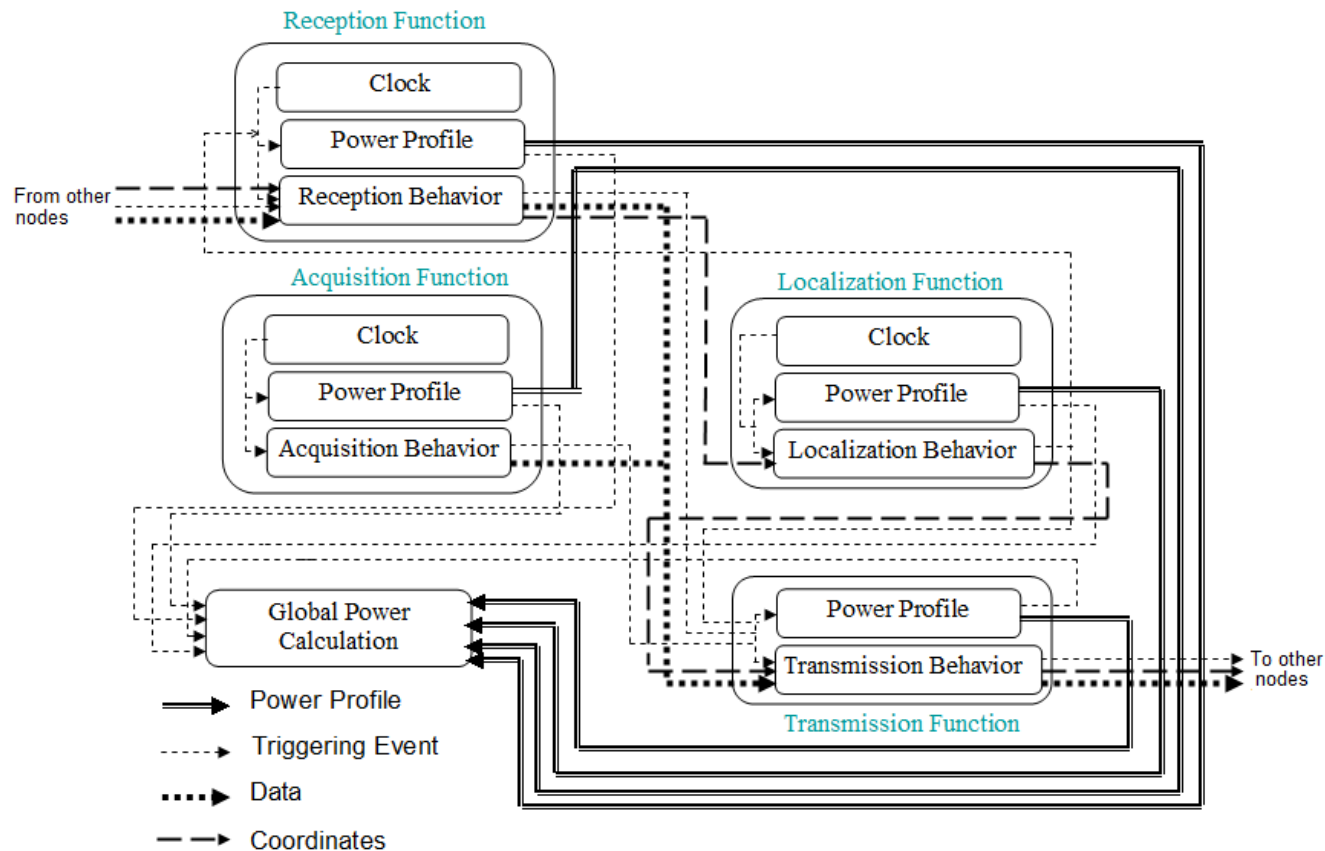


Figure 3 : Modèle SystemC d'un nœud capteur mobile

Function	Activation mode	Data management mode
Acquisition	Deterministic event	Data processing
Reception	Deterministic event / Input state	Data transfer
Transmission	Deterministic event / Input state	Data transfer
Localization	Deterministic event	Data control/decision

Tableau 2 : Classification des fonctions

3. Modélisation de la consommation d'énergie d'un réseau de capteurs sans fil mobile

3. Modélisation de la consommation d'énergie d'un réseau de capteurs sans fil mobile

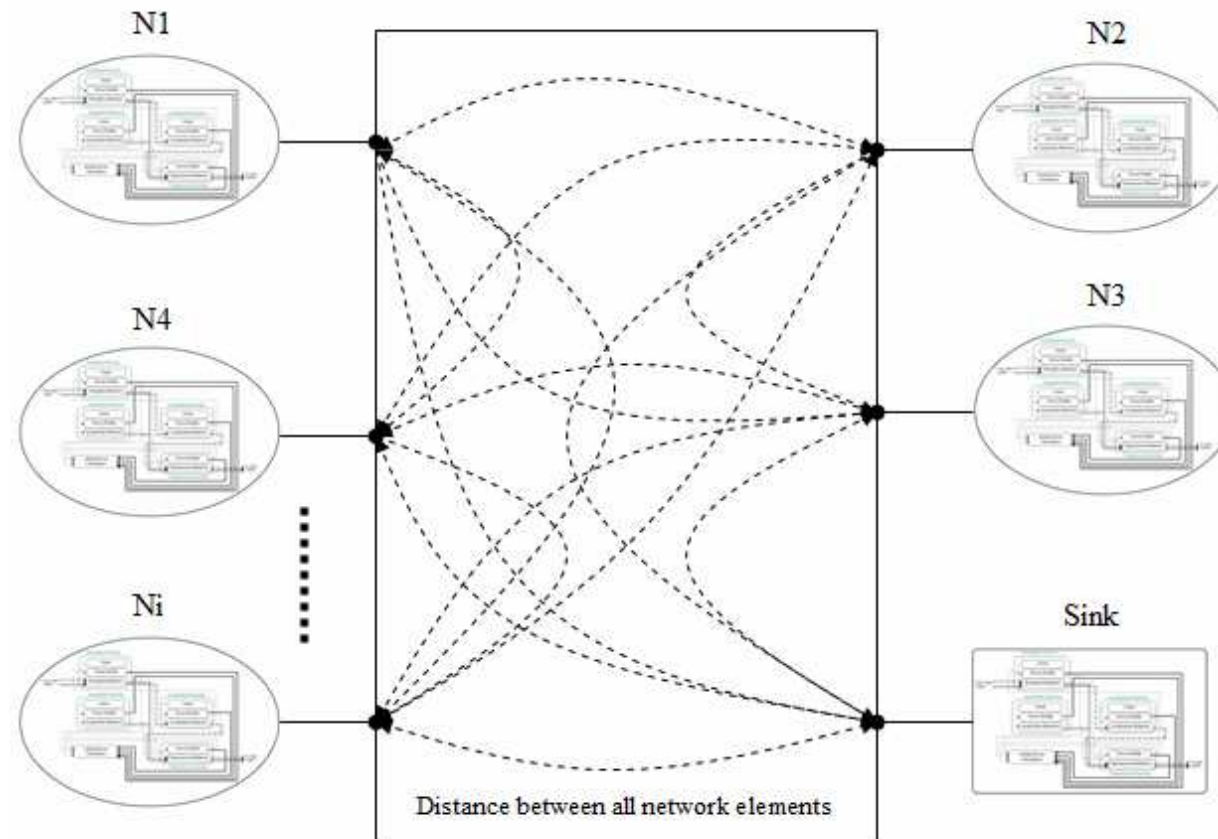


Figure 4 : Modèle d'un réseau mobile

Le modèle du canal fournit une matrice de distance entre les nœuds

[m]	N1	N2	N3	N4
N1	X	30	70	25
N2	X	X	10	75
N3	X	X	X	50
N4	X	X	X	X

4. Simulation et résultats

- CSMA/CA avec Beacon
- TCP/IP
- Routage Géographique

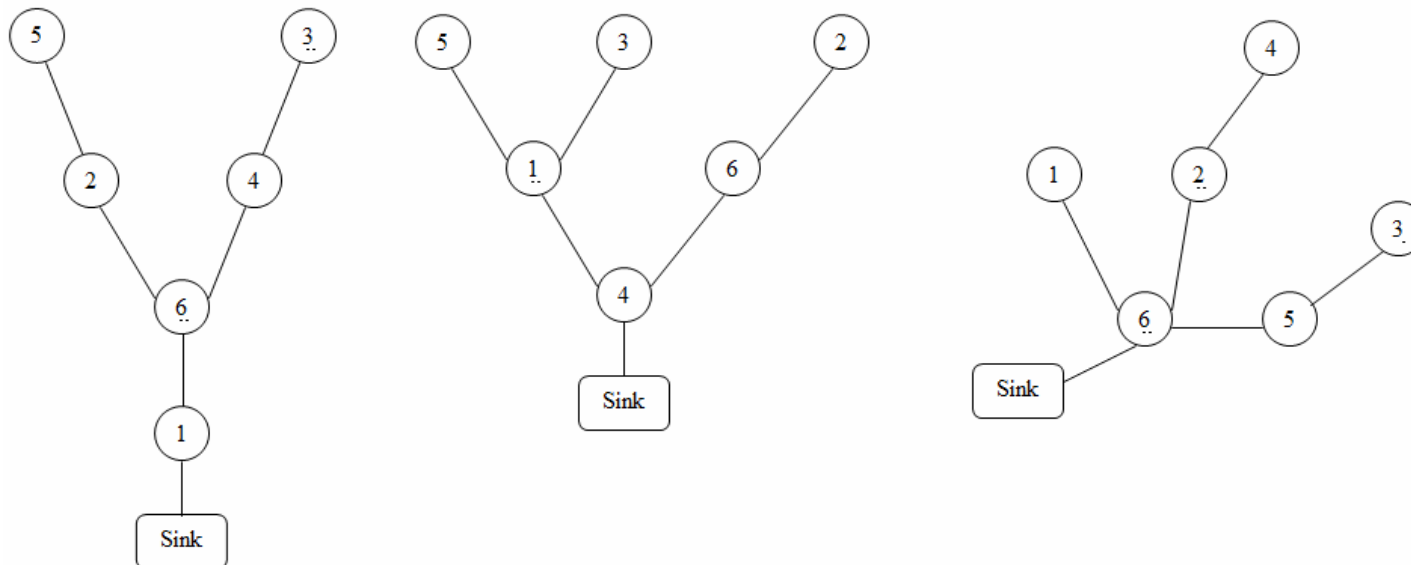


Figure 6 : Exemple d'évolution d'une topologie mobile

- ❖ Localisation
- ❖ Découverte des nœuds voisins & synchronisation
- ❖ Mise à jour de la table de routage

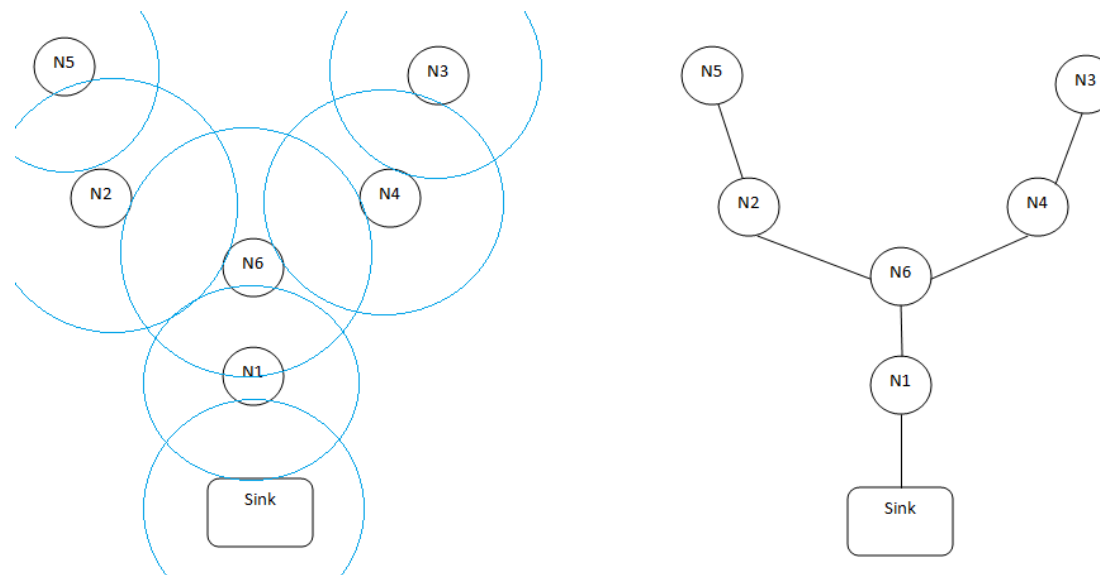


Figure 5 : Processus de connexion entre les nœuds

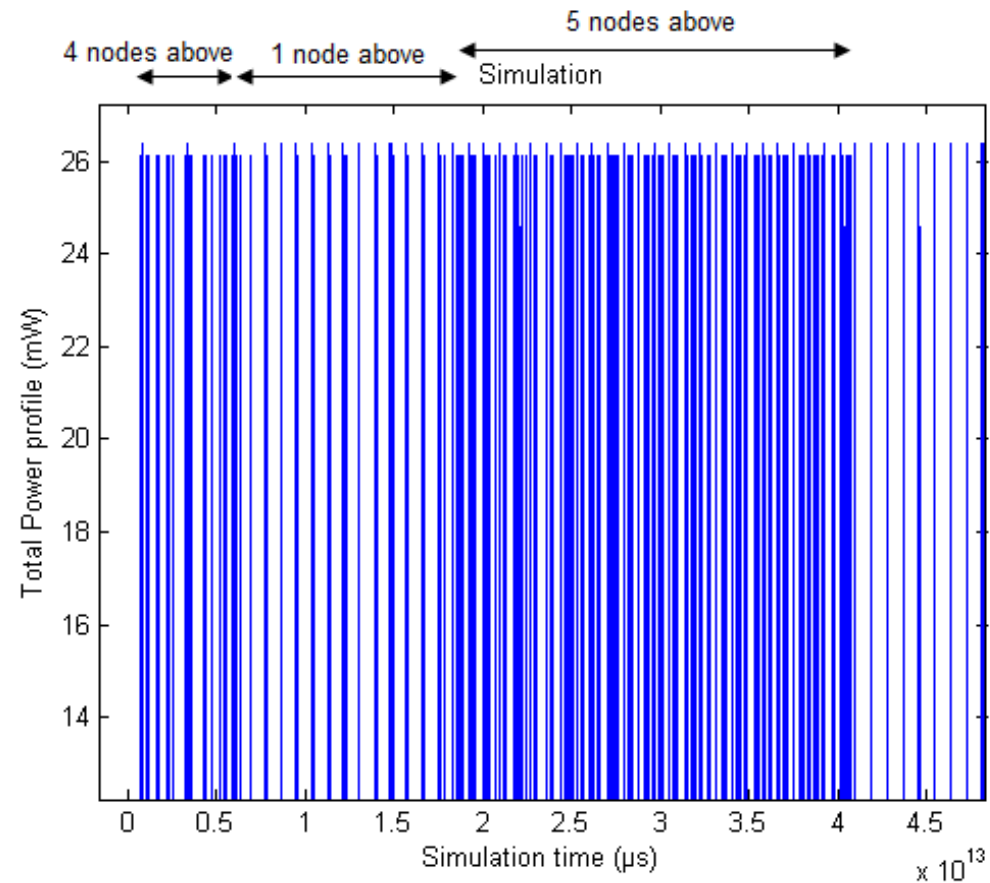


Figure 7 : Evolution du profile de puissance du nœud n°6

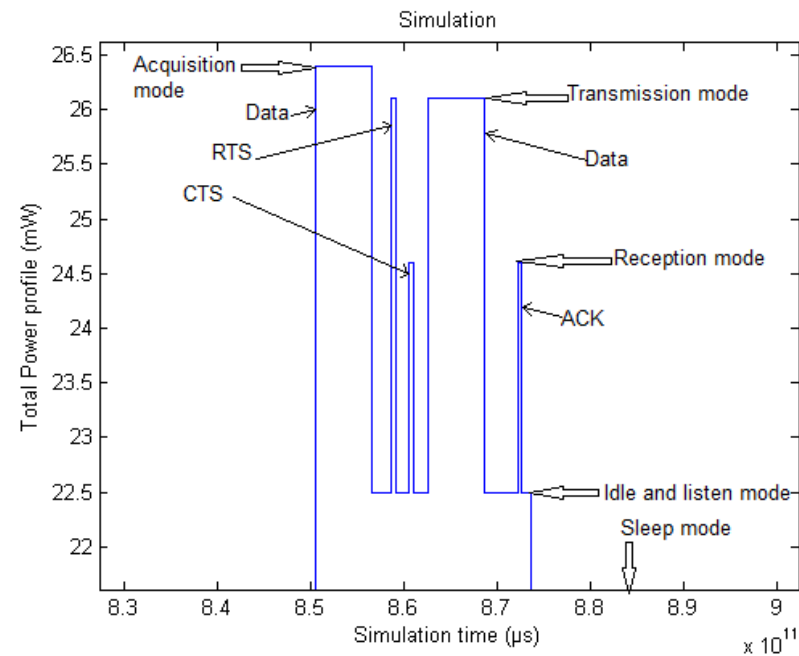


Figure 8 : Période d'acquisition et transmission de données du nœud n°6

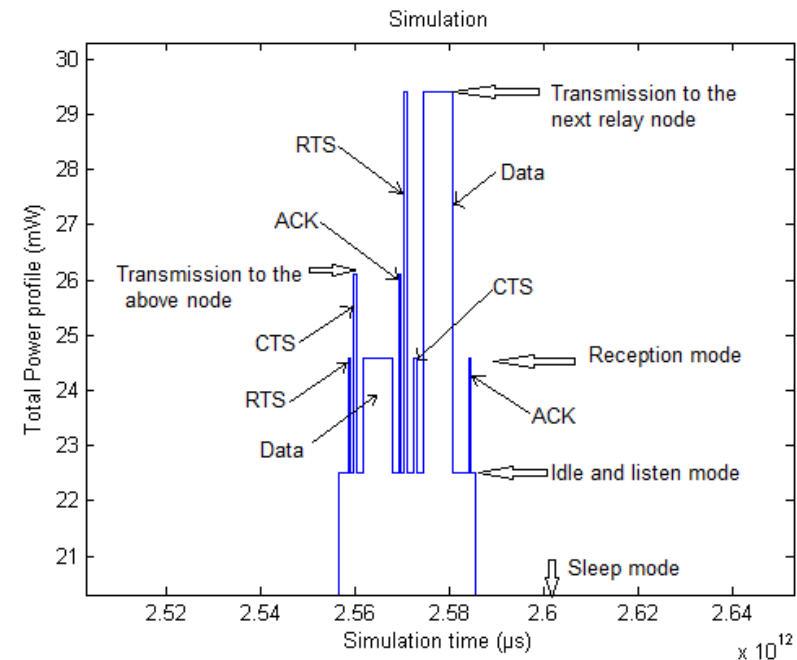


Figure 9 : Période de relais de données avec les différents niveaux de puissances de transmission du nœud n°6

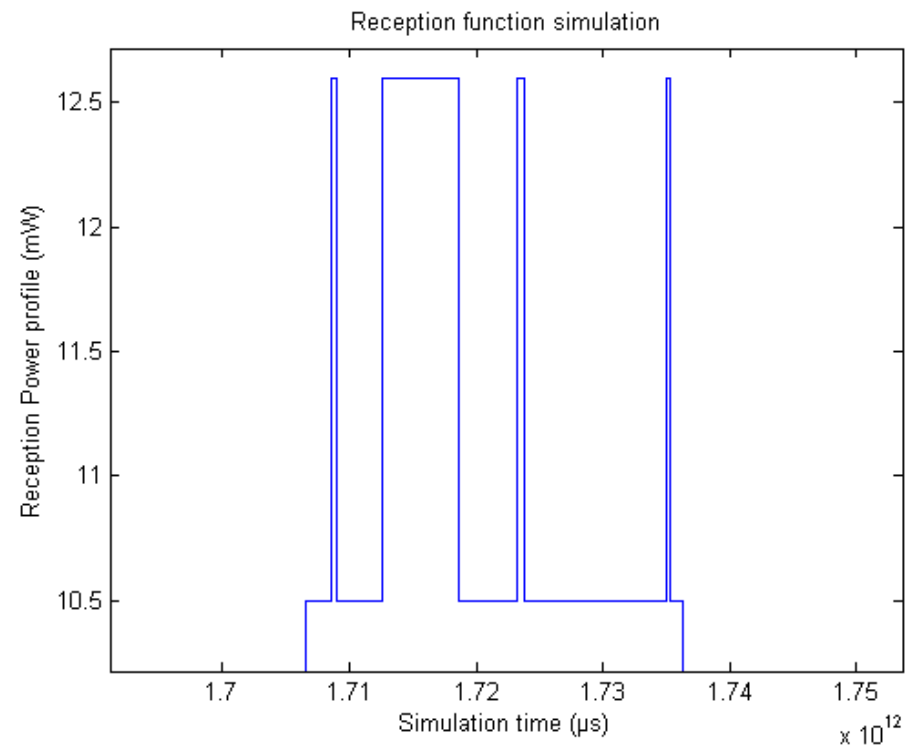


Figure 10 : Consommation d'énergie de la fonction réception pendant une période de relais

5. Conclusions

Outil de simulation

→ Approche par fonction :

- Liaison entre les applications/les mécanismes et la consommation d'énergie

→ Résultats : Puissance de consommation suivant le temps de simulation

▪ Consommation d'énergie d'une fonction, du nœud, du réseau

→ Information sur le choix des applications/mécanismes et du matériels utilisés

Merci de votre attention

Questions ?



IETR

INSTITUT D'ÉLECTRONIQUE ET DE TÉLÉCOMMUNICATIONS DE RENNES

Université de Rennes 1
Campus de Beaulieu, Bât 11 D
263, Av. du Général Leclerc
35042 Rennes Cedex, France

www.ietr.fr



UNIVERSITÉ DE NANTES

