

# Constitution de réseau maillé de radiodiffusion à faible puissance





---

## Table des matières

1	Champs d'application	3
2	Contexte	3
3	Contraintes	4
4	Technologie radio	4
5	Respecter les contraintes	4
5.1	Alimentation de la pile : IEEE 802.15.4	4
5.2	Résilience	5
5.3	Auto-configuration	6
5.4	Facilité d'expansion	6
6	Résumé	7



## 1 Champs d'application

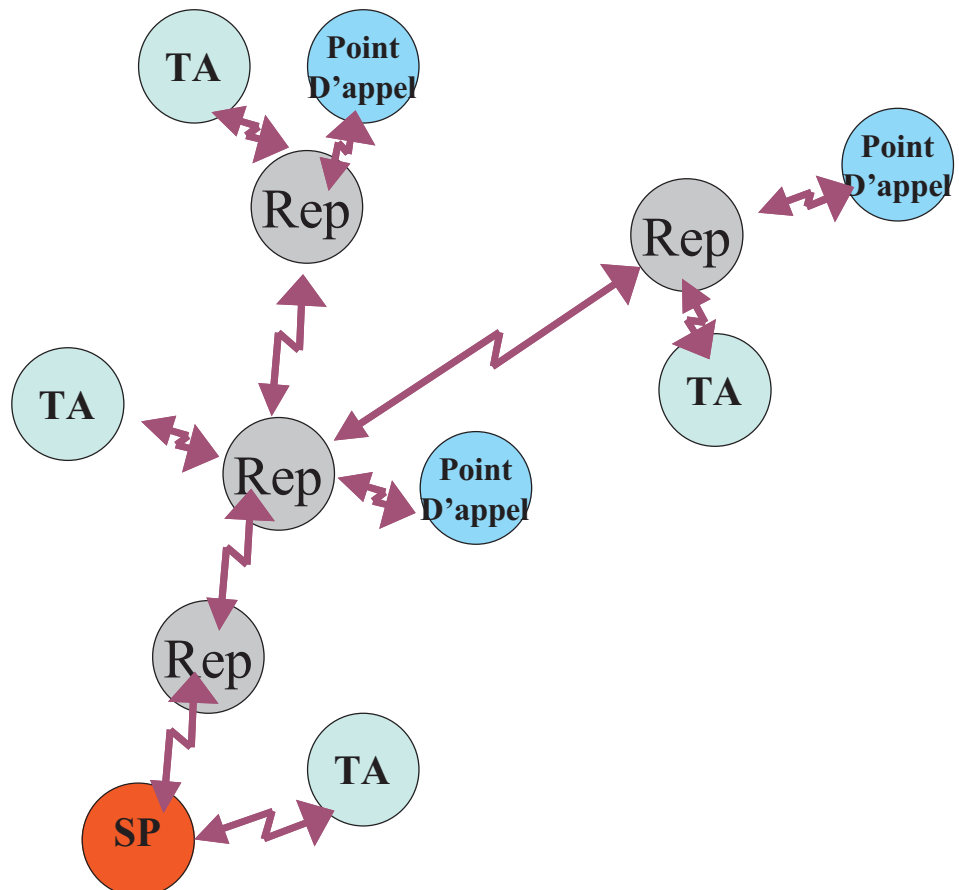
Ce document décrit dans les grandes lignes un réseau maillé de radiodiffusion et la technologie à faible puissance qui peut être utilisée pour la mise en oeuvre du réseau.

## 2 Contexte

Un réseau maillé est un type de réseau dans lequel les noeuds coopérants forment des connexions utilisées pour le flux du trafic dans le réseau. Le terme « maillé » est utilisé car le trafic peut avoir plusieurs chemins potentiels dans le réseau, offrant ainsi la possibilité de partager le volume de trafic et garantissant la résilience.

Internet est un réseau maillé par excellence, les routeurs Internet forment les noeuds de réseau qui gèrent le flux du trafic.

Ce document traite en particulier la constitution d'un réseau maillé de radiodiffusion de faible puissance et décrit une mise en oeuvre utilisée par Multitone Electronics plc dans sa gamme de produits EkoTek.





### 3 Contraintes

Les contraintes clés pour un réseau maillé de radiodiffusion à faible puissance sont les suivantes :

- ◆ Alimentation par pile de longue durée : étant donné que les noeuds multiples forment le réseau maillé, les coûts d'installation seraient élevés si chaque noeud nécessitait une alimentation secteur. L'alimentation par pile permet une installation rapide et facile des noeuds avec un très faible coût d'installation.
- ◆ Résilience : une panne d'un quelconque noeud ne doit pas occasionner la panne du réseau. Le réseau doit automatiquement contourner le noeud défaillant.
- ◆ Auto-configuration le nombre de chemin radio, potentiellement disponibles dans un réseau maillé de radiodiffusion, peut être considérable. Cela garantit la robustesse du réseau mais ne rend pas la configuration manuelle pratique. Le réseau doit automatiquement configurer les chemins du réseau.
- ◆ Facilité d'expansion : les modifications apportées au réseau doivent être simples à mettre à oeuvre

### 4 Technologie radio

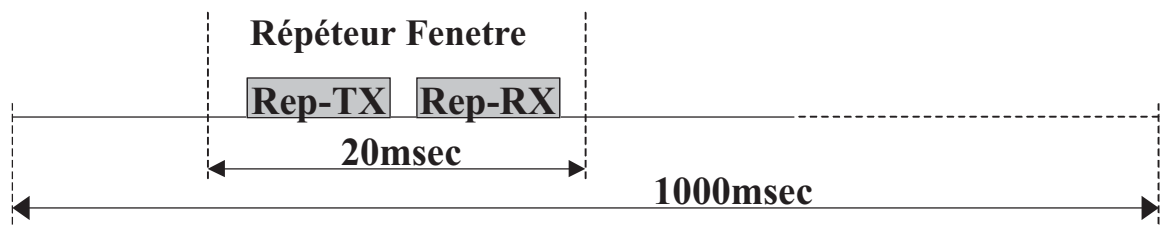
Plusieurs technologies radio peuvent être utilisées pour créer des produits de constitution de réseau maillé. En ce qui concerne la gamme des produits EkoTek de Multitone, la contrainte d'une alimentation par une pile dont la durée de vie est d'au moins 2 ans signifiait que les appareils radio à faible puissance de dernière technologie constituaient la solution appropriée.

La technologie radio choisie est IEEE 802.15.4 qui implique une technique radio spécifiquement conçues pour les appareils à pile et assurant la durabilité des piles.

### 5 Respecter les contraintes

#### 5.1 Alimentation de la pile : IEEE 802.15.4

Cette spécification définit un système radio qui peut être utilisé de différentes façons. De manière à minimiser la consommation d'énergie, la durée de la mise sous tension de l'émetteur et du récepteur radio doit être minimisée. Pour ce faire, le noeud de radio doit être mis en mode balise.



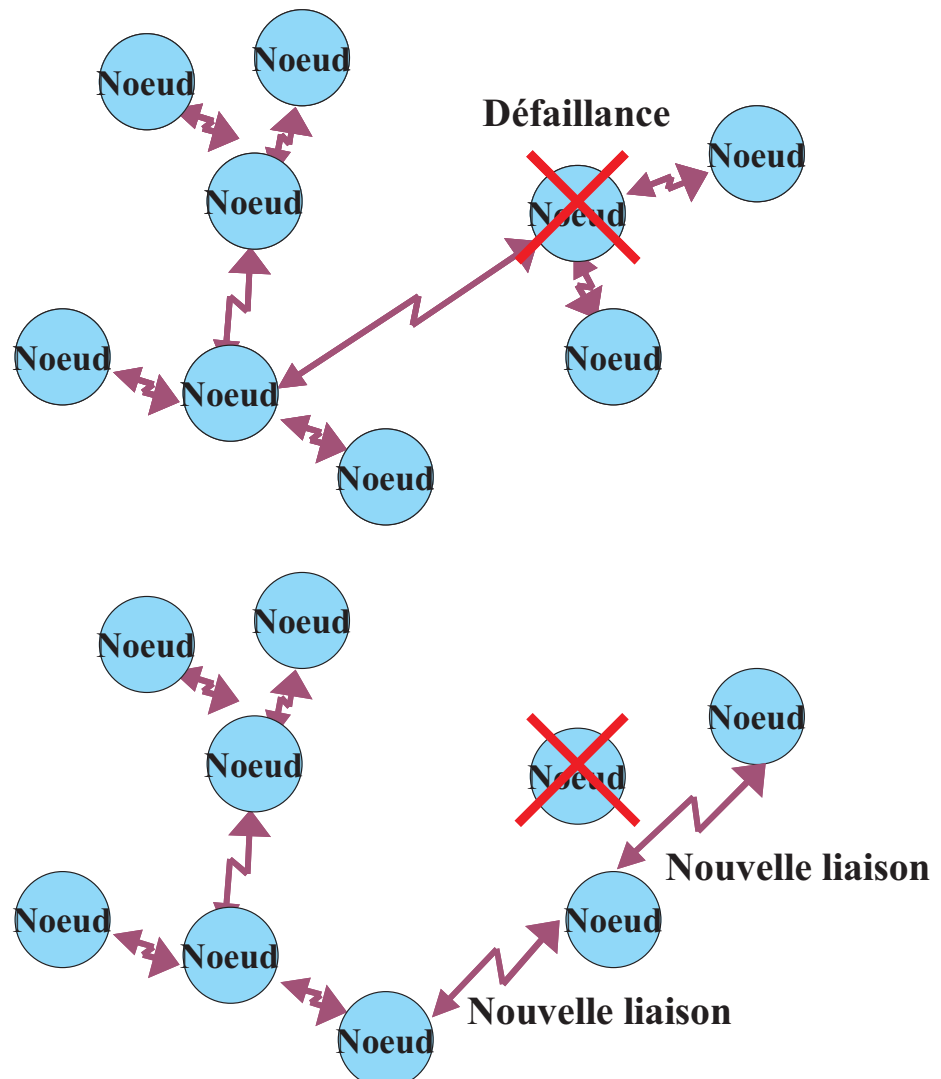


En mode balise, chaque noeud (répéteur) dispose d'une fenêtre temps spécifique dans laquelle les transmissions/réceptions sont assurées. En dehors de cette fenêtre, le noeud est inactif, minimisant ainsi la consommation de la pile. Dans l'exemple ci-dessus, la fenêtre du noeud dure 20 msec et recommence toutes les 1000msec.

Étant donné que la durée d'ouverture de la fenêtre est relativement courte, le débit binaire de l'émetteur/récepteur doit être assez élevé pour garantir un flux suffisant de données pendant la période de la fenêtre : dans le cas de IEEE 802.15.4, le débit est de 250 kbit/s.

## 5.2 Résilience

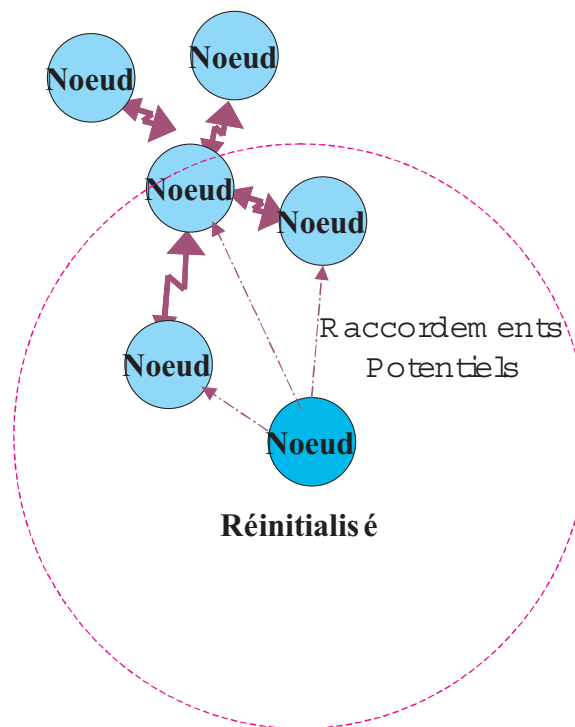
Les liaisons du trafic avec les noeuds avoisinants sont testées en continu. En cas de défaillance d'une liaison, cette dernière est interrompue et le noeud recherche automatiquement une nouvelle liaison vers un autre noeud.





### 5.3 Auto-configuration

Lorsqu'un noeud est réinitialisé ou en cas de défaillance d'une liaison avec un noeud adjacent, le noeud effectue un balayage radio et sélectionne un noeud adjacent présentant une force de signal élevée pour établir le chemin du flux de trafic dans le réseau.



Dans l'exemple ci-dessus, le noeud qui a été réinitialisé a effectué un balayage et a détecté trois noeuds voisins pouvant potentiellement être utilisés pour les liaisons du trafic. L'une d'entre elles sera sélectionnée, en fonction normalement du test de la liaison et de la force du signal. As the network is self-organising it is also self-repairing. Should a node (Repeater) fail, the network will automatically re-configure around the failed node.

### 5.4 Facilité d'expansion

Les changements apportés au réseau, en général des extensions ou également le déplacement d'une partie du réseau, doivent être simples à mettre en oeuvre. Les réseaux traditionnels de radiodiffusion à un saut n'ont qu'un chemin radio à saut unique ; ils nécessitent normalement des stations de base câblées multiples pour assurer la couverture du site, rendant ainsi les expansions coûteuses et difficiles. Un réseau maillé est facilement extensible; il suffit d'ajouter des noeuds additionnels (les répéteurs) à l'emplacement requis. De plus, étant donné que les répéteurs EkoTek sont alimentés par pile, il n'est pas nécessaire d'installer des fils pour l'expansion, rendant la tâche facile et rapide.



## 6 Résumé

Le réseau radio IEEE 802.15.4 choisi pour la gamme de produits EkoTek de Multitone offre les avantages suivants :

- ◀ Facilité et faiblesse des coûts d'installation grâce à l'utilisation de noeuds alimentés par pile (répéteurs).
- ◀ Pile de longue durée utilisant une fenêtre balise émetteur/récepteur. Facilité d'installation grâce à l'auto-configuration du réseau au démarrage.
- ◀ Résilience car le réseau assure une reconfiguration automatiquement en cas de défaillance du noeud ou de la liaison.
- ◀ Facilité d'extension par l'ajout simple de noeuds alimentés par pile (répéteurs), à l'endroit prévu.

