

Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques de l'Ingénieur

Résumé de la thèse

Actuellement, les systèmes électroniques sont au cœur de notre vie quotidienne, ils sont intégrés dans la plupart des objets que nous utilisons chaque jour dans des secteurs clés comme l'aéronautique, l'automobile, le spatial, l'électronique grand public... Les techniques d'alimentation classiques (pile ou batterie) restent difficiles à envisager dans certaines applications car, elles sont limitées en autonomie, elles nécessitent des remplacements périodiques et leur recyclage est coûteux. Afin de détourner ces contraintes, le concept de la transmission d'énergie sans fil se présente comme une alternative complémentaire aux systèmes d'alimentation classiques. La récupération d'énergie électromagnétique a beaucoup attiré l'attention puisque la puissance RF est largement diffusée à partir de nombreuses ressources électromagnétiques fiables.

Les circuits électroniques et notamment microondes deviennent de plus en plus rapides à cause des fréquences de travail de plus en plus élevées. L'analyse fréquentielle seule ne peut répondre à un certain nombre d'interrogations dans ces circuits. Une analyse purement temporelle devient nécessaire pour résoudre et répondre à toutes les problématiques. Parmi les problèmes posés dans les circuits microondes, on s'intéresse à deux approches totalement complémentaires :

- l'Intégrité du Signal qui représente le dysfonctionnement des circuits du à la distorsion des signaux.
- La Compatibilité ElectroMagnétique qui est le résultat de l'encombrement des composants électroniques dans les circuits.

La première approche se base sur les modèles de composants et peut prédire parfaitement la qualité des signaux pendant le placement et le routage des cartes électroniques. En revanche, il sera très difficile de mettre en évidence les causes du comportement anormal du circuit en question. La deuxième approche complémentaire de la première, qui est l'analyse par la compatibilité électromagnétique permettra de couvrir les causes du problème tels que diaphonie (Cross Talk), rayonnement et susceptibilité des systèmes dans le but de corriger le circuit pour qu'il fonctionne correctement.

La méthode de travail adoptée dans cette thèse consiste dans un premier temps à identifier les différents problèmes. Ensuite proposer des solutions via des codes de calcul existants (FDTD, FEM, MoM...) que l'on pourra développer (2D) ou bien via des logiciels adaptés tels que Spice, Matlab, EMPro, ADS.....etc.

Mots clés : Système de transmission sans fil, système ULB, méthodes numériques, Rectenna, convertisseur RF/DC, CEM.