HAL
open science

Etude expérimentale d'un réseau de rectennas compactes en configuration série ou parallèle

Jérôme Rivière, Alexandre Douyère, Jean-Daniel Lan Sun Luk

To cite this version:

Jérôme Rivière, Alexandre Douyère, Jean-Daniel Lan Sun Luk. Etude expérimentale d'un réseau de rectennas compactes en configuration série ou parallèle. Assemblée générale: "interférences d'ondes" (GDR), Oct 2013, Dijon, France. 2013. hal-01139056

HAL Id: hal-01139056

https://hal.science/hal-01139056

Submitted on 3 Apr 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Etude expérimentale d'un réseau de rectennas compactes en configuration série ou parallèle

Laboratoire d'Énergétique, d'Électronique et des Procédés (LE2P) EA 4079
Jérôme Rivière, Alexandre Douyère et Jean-Daniel Lan Sun Luk
{jerome.riviere, alexandre.douyere, Jean-Daniel.Lan-Sun-Luk }@univ-reunion.fr

Energie HF ⇒ Réseau de RECTENNAS ⇒ Energie DC

RECTifier = Redresseur

I. Synthèse du redresseur

- ✓ Configuration série avec une seule diode Schottky SMS 7630
- ✓ Circuit d'adaptation : Stub fermé de longueur L1 et une ligne de transmission TL2
- ✓ Filtrage de sortie : Capacité CMS de 10 pF
- ✓ Miniaturisation du redresseur : 275mm²

Substrat : ARLON AD320
- ✓ Er=3,2
- ✓ Tanδ=0,003 @ f<10GHz
- ✓ h=0,762mm

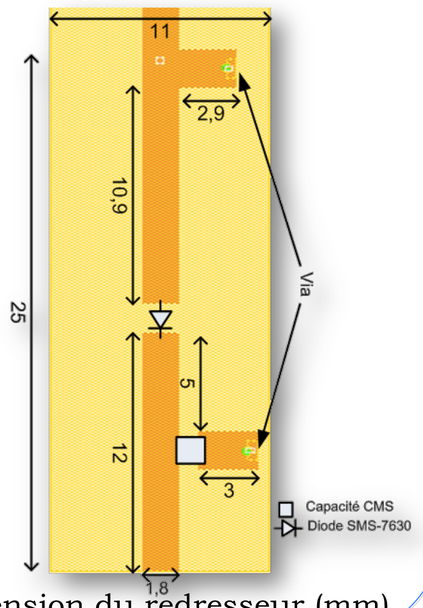


Fig.1 Dimension du redresseur (mm)

antENNA = Antenne (NFRP)

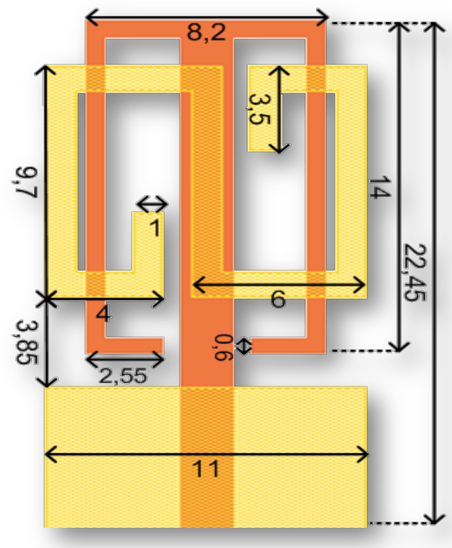


Fig.2 Dimension de l'antenne (mm)

II. Synthèse de l'antenne

- ✓ Facteur de miniaturisation : ka= 0,976
  Dimensions : 247mm²
- ✓ Multi-fréquentielle avec :

Simulation :
- F_{01s} = 1.91 GHz
- F_{02s} = 2,58 GHz
- F_{03s} = 4,17 GHz

Mesure :
- F_{01m} = 1.88 GHz
- F_{02m} = 2,45 GHz
- F_{03m} = 4,20 GHz

Simulation :
- ✓ S11 @ F_{01s} = - 5,98 dB
- ✓ S11 @ F_{02s} = - 3,92 dB
- ✓ S11 @ F_{03s} = - 5,93 dB

Mesure :
- ✓ S11 @ F_{01m} = - 18,53 dB
- ✓ S11 @ F_{02m} = - 13,48 dB
- ✓ S11 @ F_{03m}= - 19,57 dB

III. Partie expérimentale

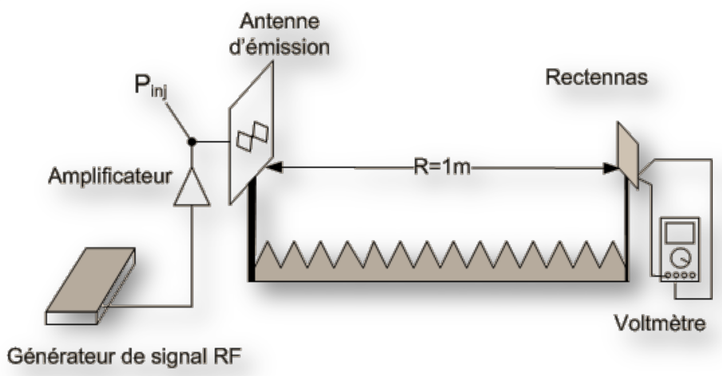


Fig.3 Banc de mesure

- Distance optimisée de 3cm entre chaque rectenna
- Interconnexion de 2 et 3 rectennas en série
- Interconnexion de 2 et 3 rectennas en parallèle
- Mesures automatisées et moyennées (100points)
- Charge variable en sortie de 100Ω à 10KΩ (10points/décade)
- Antenne bowtie à l'émission avec P_{inj}=+20dBm
- Distance d'1m entre émetteur et le réseau de rectennas

Fig.5 Rectenna unitaire

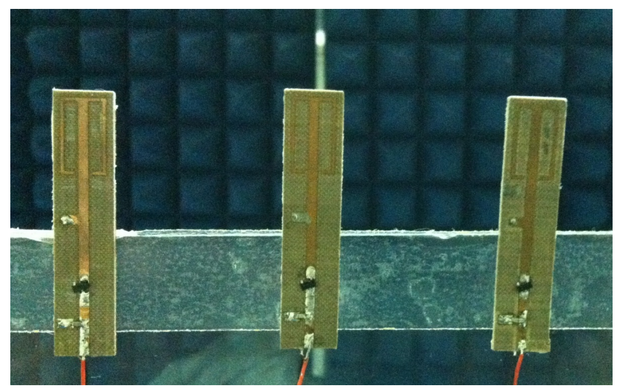


Fig.4 Réseau de 3 rectennas

IV. Résultats

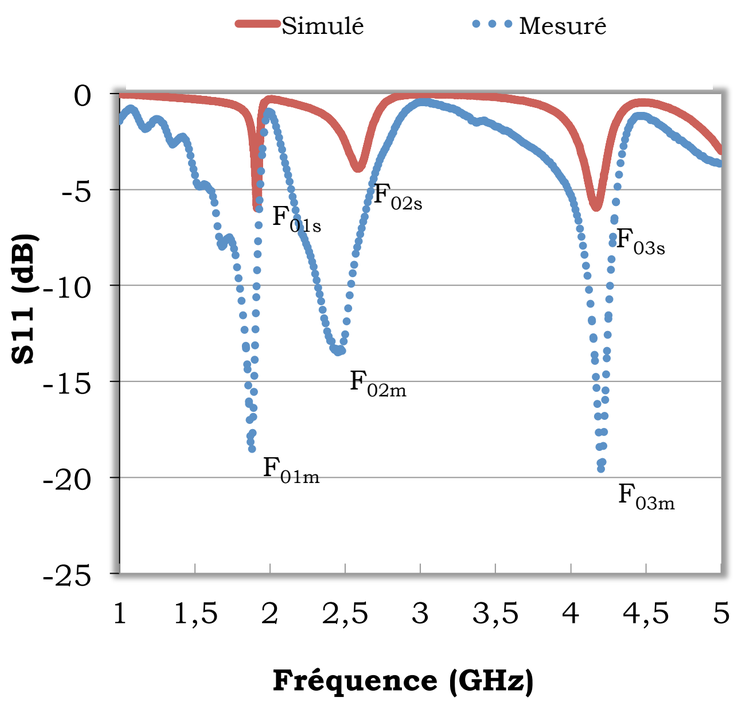
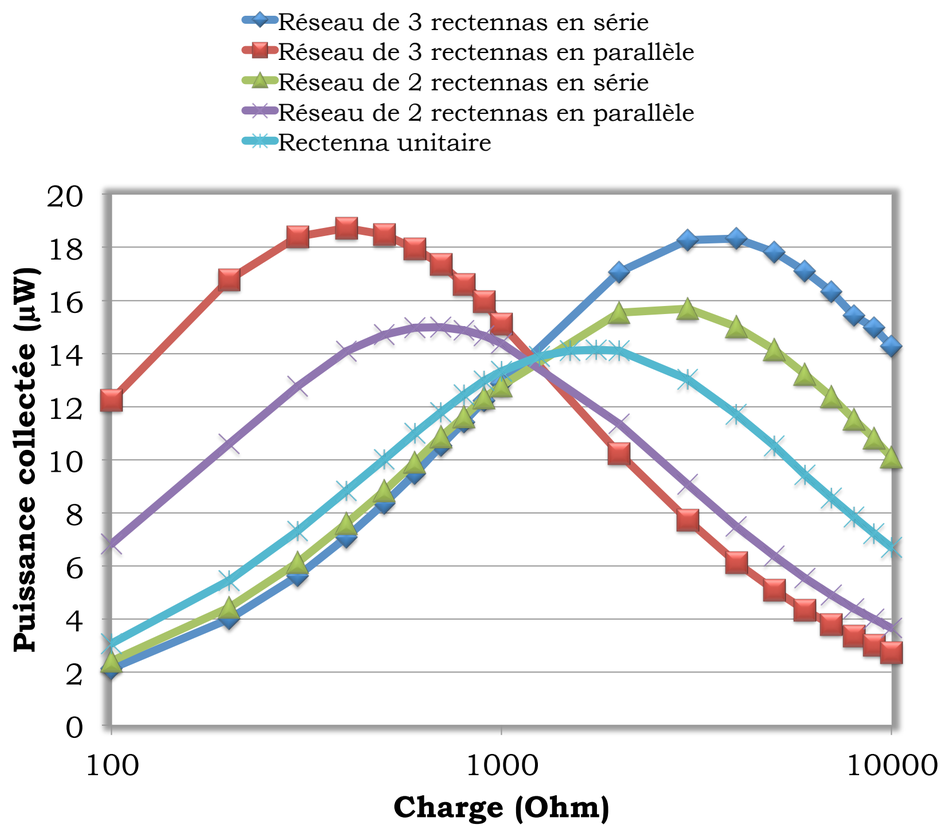


Fig.6 Paramètre S11 de l'antenne



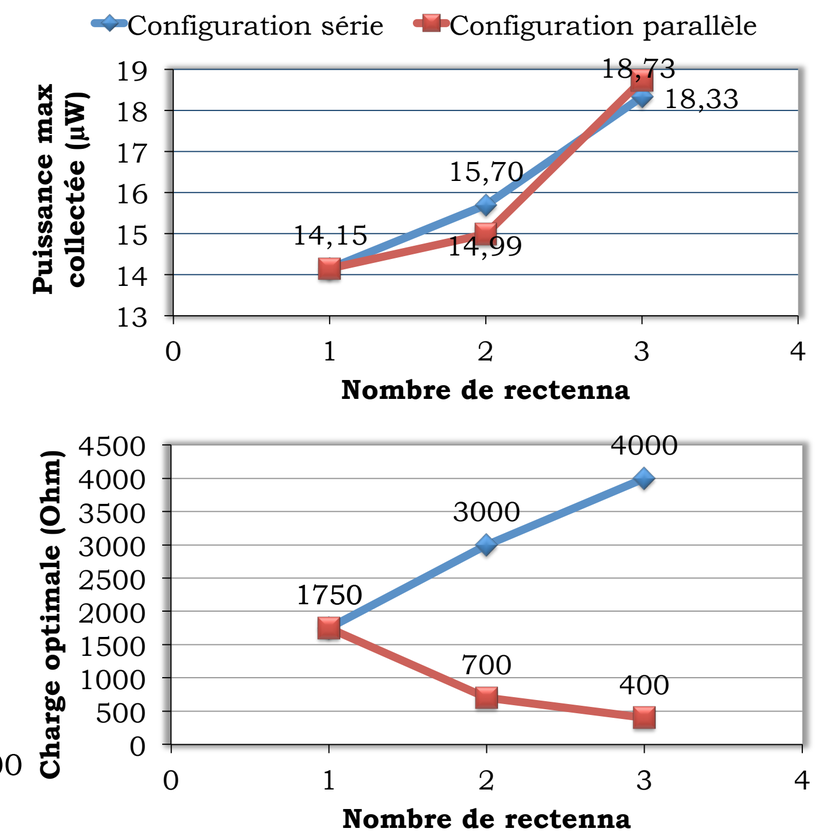


Fig. 7 & 8 Mesures expérimentales des réseaux de rectennas

Conclusion

- ➢ Le point de puissance maximal est fonction du nombre de rectennas et des interconnexions entre les rectennas
- ➢ Charge optimale plus élevée pour une connexion série des rectennas
- ➢ Puissance DC croissante en fonction du nombre de rectennas

Perspectives :

- Utiliser la diversité fréquentielle de l'antenne
- Améliorer les performances de l'antenne inspirée méta-surface (réflecteur, motif, etc.)
- Supprimer le circuit d'adaptation (utiliser l'impédance conjuguée de l'antenne avec le redresseur, etc.)

Références :

[1] E. Falkenstein, M. Roberg, and Z. Popovic, "Low-Power Wireless Power Delivery," IEEE Transactions Microwave Theory Techniques, vol. 60, no. 7, pp. 2277–2286, 2012.
[2] Ning Zhu and R.W. Ziolkowski, "*Metamaterial-inspired GPS L1 Rectennas*", Antenna Technology (iWAT), 2012 IEEE International Workshop on, 5-7 March 2012, pp.193-196
[3] S.Rivière, A. Douyère, F. Alicalapa and J-D Lan Sun Luk, « *Synthèse d'un module énergétique en vue d'alimenter à distance des dispositifs électroniques* » 17èmes Journées Nationales Microondes, 18-20 Mai 2011.