

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1



Co-tutelle : Convention CIFRE
avec STMicroelectronics



Ecole Doctorale : SPI

Discipline : Micro et Nano Technologies,
Acoustique et Télécommunications

Nom du candidat : Maciej HARAS

JURY

Président de Jury

Directeurs de Thèse

E. DUBOIS Directeur de Recherche CNRS à l'Université de Lille1, IEMN
T. SKOTNICKI Directeur de Recherche et Développement R&D  
STMicroelectronics   Crolles

Rapporteurs

J.-M. BLUET Professeur à l'INSA   Lyon
J. MARCZEWSKI Professeur à l'Institut de Technologie Electronique de Warszawa,
Pologne

Membres

S. MONFRAY Ingénieur de Recherche et Développement R&D  
STMicroelectronics   Crolles
P.-O. CHAUPIS Chargé de Recherche au CNRS, CETHIL   Lyon
J.-F. ROBILLARD Enseignant-Chercheur à l'ISEN, Lille

TITRE DE LA THESE



Thermoélectricité non-conventionnelle basée
sur les technologies silicium en film minces

RESUME

La thermoélectricité convertit fiablement l'énergie thermique en énergie électrique de manière directe, silencieusement et sans vibrations. Dans le contexte des réserves limitées en énergies fossiles, de l'effet de serre et de besoin énergétiques mondiaux en hausse, la récupération d'énergie thermique dissipée peut être une solution d'appoint. Un bon matériau thermoélectrique intègre des propriétés antagonistes : haute conductivité électrique (σ) et faible conductivité thermique (κ). La thermoélectricité conventionnelle utilise des matériaux nocifs, complexes, coûteux et incompatible avec des techniques de fabrication massive *ex. CMOS* rendant la thermoélectricité peu populaire sur le marché.

En revanche, les matériaux *CMOS*, à savoir le silicium (*Si*), le germanium (*Ge*) et le silicium-germanium (*Si_xGe_{1-x}*), sont simples, facilement approvisionnables et industriellement compatibles. Ils offrent une excellente conductivité électrique (σ) mais leur utilisation dans la thermoélectricité est limitée par une conductivité thermique (κ) trop élevée. Les progrès récents dans les domaines de micro et nano-fabrication permettent de réduire κ sans affecter σ . Cela permet de fabriquer des générateurs thermoélectriques (*TEG*) compatibles *CMOS*, tout en gardant une production massive réduisant le coût.

Les simulations présentées placent *Si*, *Ge* et *Si_xGe_{1-x}* dans une position compétitive par rapport aux matériaux thermoélectriques conventionnels, à condition de réduire substantiellement κ . Une réduction de la conductivité thermique d'un facteur 3 a été expérimentalement démontrée dans des membranes de *Si* intégrées au sein d'une plateforme micrométrique conçue, fabriquée et caractérisée dans le cadre de cette thèse.

Soutenance prévue le 07 janvier 2016 à 10h30
Amphi IRCICA