

**TRANSACTIONS OF THE CANADIAN SOCIETY**

**FOR MECHANICAL ENGINEERING –**

**SPECIAL ISSUE**

**GUEST EDITORIAL: INTRODUCTION TO THE SPECIAL ISSUE ON  
SUSTAINABLE ENERGY SYSTEMS**

Civilization is highly dependent on non-sustainable energy resources, particularly fossil fuels, which contribute significantly to environmental impacts like climate change. Yet, energy resources are important, as they drive much of the global economy and are directly related to living standards. Many feel the need to make energy utilization more sustainable, to support efforts to achieve sustainable development. Sustainable development has environmental, economic, social and cultural dimensions, and energy impacts on or relates to all of these.

The development of sustainable energy systems is a great challenge. Efforts are needed to enhance the viability of sustainable energy resources, like solar and wind energy, and to improve production processes for energy carriers that facilitate their use, such as hydrogen. Improvements are also required in the way energy resources are used in meeting societal needs. In all parts of energy systems, greater efficiency can contribute to energy sustainability, and can be attained by exploiting modern techniques like exergy analysis. Better economic and environmental performance is also essential if energy systems are to become more sustainable. Issues like continuing population growth and rapidly rising affluence in many parts of the world, which are increase the rate at which energy resources are use, also must be addressed given the significant implications they have on the sustainability of energy systems.

This special issue includes a series of articles that describe advances in sustainable energy systems and propose solutions to some of the challenges involved in their realization. We hope that this compilation helps contribute to addressing the energy concerns of today by improving technology, and more broadly affecting decision making and policy development. The quest for sustainable energy systems, although daunting, is critical to our future well being.

**Marc A. Rosen, Bale V. Reddy and Ibrahim Dincer**  
**Guest Editors**

# TRANSACTIONS DE LA SOCIÉTÉ CANADIENNE

## DE GÉNIE MÉCANIQUE –

### ÉDITION SPÉCIALE

#### COLLABORATION INVITÉE : INTRODUCTION À L'ÉDITION SPÉCIALE SUR LES SYSTÈMES D'ÉNERGIE RENOUVELABLE

Notre civilisation est extrêmement dépendante des ressources énergétiques non-renouvelables, en particulier des énergies fossiles, ce qui a des impacts significatifs sur l'environnement, tels que les changements climatiques. Cependant, il faut considérer l'importance de ces ressources sur l'économie globale et leur relation directe sur notre niveau de vie. Nombreux sont ceux qui pensent que pour soutenir les efforts du développement durable, il faut prôner l'utilisation des types d'énergie durable. Le développement durable comporte des dimensions environnementale, économique, sociale et culturelle, et a des impacts sur ou reliés à toutes ces dimensions.

Le développement des systèmes d'énergie durable présente un défi immense. Il faut engager des efforts pour accroître la viabilité des ressources énergétiques durables, telles que les énergies solaire et éolienne, et pour améliorer la production des transporteurs d'énergie qui facilitent leur utilisation, comme l'hydrogène. Il faut aussi apporter des améliorations dans la manière dont les ressources énergétiques sont utilisées dans la rencontre des besoins sociaux. Dans l'ensemble des systèmes énergétiques, une plus grande efficacité peut contribuer à la durabilité des systèmes, et on peut y arriver par l'exploitation des techniques modernes telle que l'analyse de l'exergie. Une meilleure performance économique et environnementale est essentielle, si nous visons la durabilité des systèmes énergétiques. Des questions comme la croissance continue de la population et une affluence grandissante dans plusieurs parties du monde, qui font augmenter la vitesse à laquelle les ressources énergétiques sont utilisées, doivent aussi être prises en considération étant donné les impacts significatifs qu'elles ont sur les systèmes d'énergie durable.

Dans ce numéro spécial, nous présentons une série d'articles qui décrivent les progressions de la recherche et proposent des solutions à quelques uns des défis que posent la réalisation des objectifs. Nous espérons que cette compilation apportera une contribution dans la façon d'aborder les préoccupations actuelles reliées à la question énergétique en améliorant la technologie, et plus généralement dans les prises de décision et les politiques de développement. La recherche de systèmes d'énergies renouvelables, bien qu'ardue, est cruciale pour notre bien-être futur.

**Marc A. Rosen, Bale V. Reddy, Ibrahim Dincer**  
**Rédacteurs en chef invité**