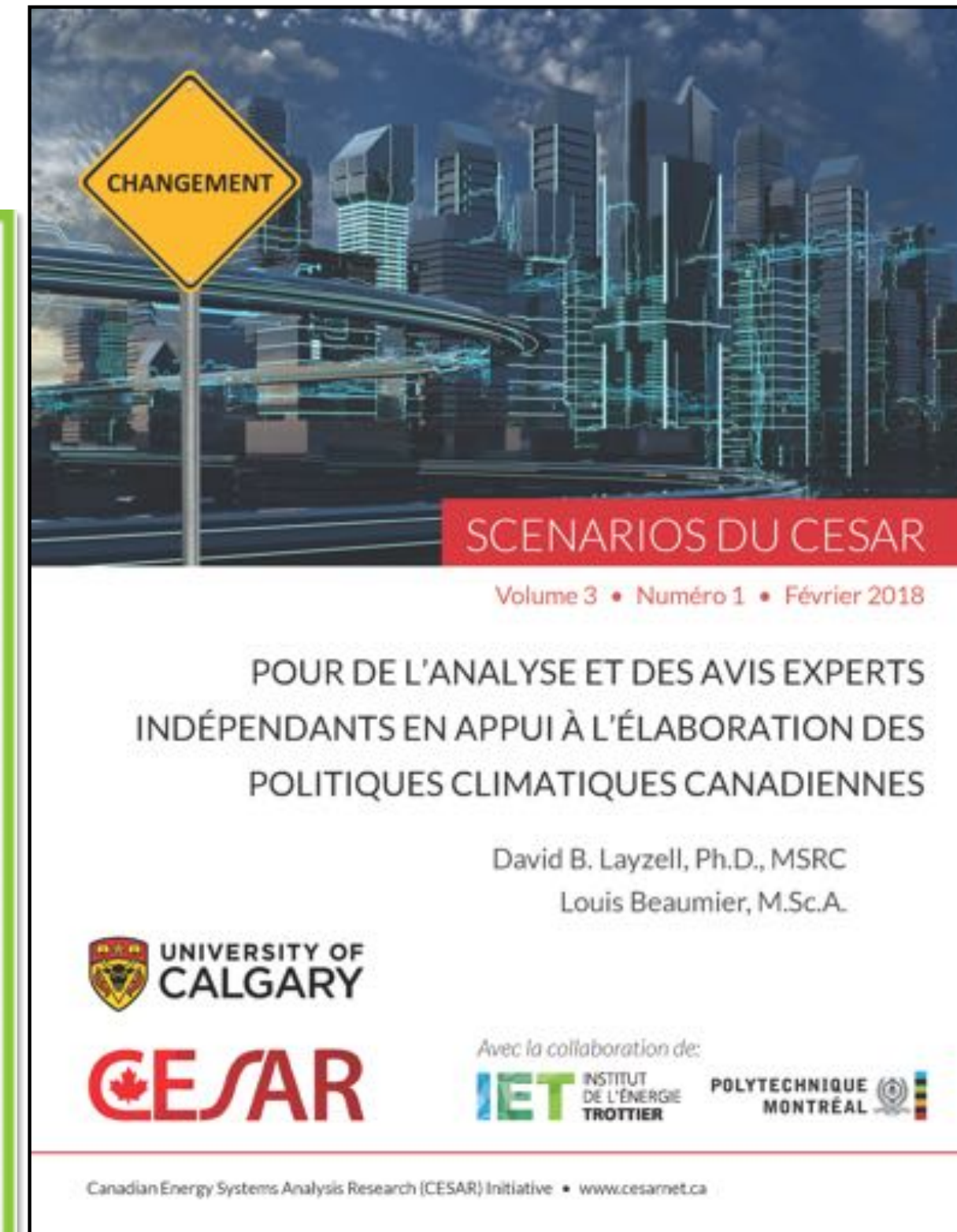


ÉTAT DES LIEUX DE LA MODÉLISATION DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES ET DES DONNÉES

Normand Mousseau

Département de physique, Université de Montréal
Institut de l'énergie Trottier, Polytechnique Montréal

Diffusion – Besoin d’outils d’aide à la décision



EN QUOI CONSISTE LA MODÉLISATION D'UN SYSTÈME?

- *Résolution ou intégration d'un ensemble d'équations mathématiques décrivant l'interaction entre les composantes d'un système sous l'influence de différentes contraintes*
- *Dans le contexte énergétique : permet d'obtenir des informations sur différents sujets, tels que les avenues possibles de décarbonation, les interactions entre les systèmes énergétiques, les impacts de diverses politiques et mesures techniques et les coûts associés à certains scénarios en matière d'énergie*
- *Les activités de modélisation et de simulation des systèmes énergétiques doivent être considérées comme un outil prospectif pour les décideurs et un moyen de comprendre les changements en cours.*



QUELQUES TYPES DE MODÈLE

Systemes énergétiques

- *Descendants* : Approche macroéconomique utilisant des relations économiques globales dérivées empiriquement de données historiques. Ex: des modèles d'équilibre informatique tels que le Modèle régional d'équilibre énergétique général (R-GEEM), développé pour le Canada, ou l'E-DRAM en Californie.
- *Ascendants*: approche d'ingénierie techno-économique. Peut être exploratoire (Canadian Energy Systems Simulator (CanESS)) ou d'optimisation (de type TIMES ou Markal - NATEM)
- *Hybrides*: CIMS (Université Simon Fraser)

Sectoriels et techniques

- *modèles de réseaux de transport et distribution, efficacité énergétique, bâtiment, etc.*

Comportement émergent

- *Modélisation par agent*: s'appuie sur disponibilité de larges ensembles de données et une grande puissance de calcul ; basé sur des informations concernant les liens existant entre les différents modes de consommation ou des modèles comportementaux.



LA MODÉLISATION ÉNERGÉTIQUE AU CANADA

	Instances gouvernementales canadiennes			Universités/sociétés d'experts-conseils canadiennes				
Type de modèle/organisation	Office nationale de l'énergie	Environnement Canada	Ressources Naturelles Canada	Simon-Fraser/ Navius (Vancouver)	CESAR/ WhatIf? (Calgary/ Ottawa)	CERI/ CESAR (Calgary)	EnviroEconomics (Ottawa)	Uni. Montréal / ESMIA (Montreal)
Descendant	Modèle Informetrica (TIM)		MAPLE-C	R-GEEM			(R-GEEM)	
Ascendant	Énergie 2020				CanESS			MARKAL / TIMES / NATEM
Hybride		E3MC		CIMS			(CIMS)	MERGE
Stock/flux						Canada-PATHWAYS		



EXEMPLES D'INTÉGRATION À L'ÉTRANGER: LA SUÈDE

- *L'Agence suédoise de l'énergie (ASE) et l'Agence suédoise de protection de l'environnement (ASPE) sont responsables de la politique énergétique de la Suède et de la modélisation du système énergétique suédois*
- *L'ASPE a la responsabilité principale de développer la politique environnementale et sa mise en œuvre, en élaborant des prévisions de scénarios environnementaux avec l'aide de son agence sœur, l'ASE.*
- *Elle est également chargée de produire le **Rapport pour la Suède sur l'évaluation des progrès escomptés**, qui est soumis tous les deux ans au Parlement européen.*
- *L'ASE a soutenu les activités de recherche dans le domaine des systèmes énergétiques depuis les années 1970 avec deux objectifs principaux : « assurer un niveau de compétence pour répondre aux besoins futurs et créer des avantages directs pour les décideurs ».*
- **Utilisation des modèles:** *En 2011, le gouvernement suédois a chargé l'ASPE de produire une feuille de route pour atteindre un objectif « zéro émissions nettes » d'ici 2050, en prenant en compte diverses trajectoires d'émissions dans différents secteurs économiques, utilisant divers modèles énergétiques.*
 - *Par exemple, le modèle MARKAL-Nordic a été utilisé pour identifier la stratégie la plus rentable permettant de développer le système énergétique suédois de 2050 pour les secteurs du chauffage électrique et centralisé*



EXEMPLES D'INTÉGRATION À L'ÉTRANGER: LA CALIFORNIE

- *La California Energy Commission (CEC) est responsable de la publication semestrielle de l'Integrated Energy Policy Report (IEPR) alors que le California Air Resources Board (CARB) met à jour tous les cinq ans un Plan d'établissement de la portée des incidences des changements climatiques.*
- *Le CARB utilise des modèles ascendants et descendants pour évaluer les options stratégiques destinées à réduire les émissions dans tous les secteurs de l'économie de la Californie, soit Energy 2020 (ascendant) et E-DREAM (descendant). En outre, la CEC utilisent le modèle PATHWAYS pour développer plusieurs scénarios.*
- *D'une manière significative, le CARB a également entrepris des exercices de modélisation de son lien avec le Québec en matière de marché du carbone.*
- *L'une des applications les plus importantes de la politique de modélisation des systèmes d'énergie est la production d'un ensemble unique de prévisions dans le contexte de l'IEPR semestriel de la CEC*
- *En vertu de la **Global Warming Solutions Act**, la Californie est tenue de développer un **PEPICC complet** afin « d'identifier et formuler des recommandations sur les mesures directes visant la réduction des émissions, les mécanismes de conformité alternatifs, les mécanismes de conformité basés sur le marché et les incitatifs monétaires et non monétaires potentiels » dans le but d'atteindre l'objectif visé de réduction des émissions de la Californie*



LES PRINCIPALES CLÉS DE LA MODÉLISATION ÉNERGÉTIQUE PERTINENTE

- *La transparence : des données et une modélisation ouvertes*
- *La confiance : validation et comparaison*
- *La durabilité : une infrastructure de connaissances spécialisées*
- *Un arrimage clair aux politiques : un cadre institutionnel liant modélisation et politiques*

