

# DÉVELOPPEMENT DES ÉCOSYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES LOCAUX AU QUÉBEC :

## ÉTAT DES LIEUX DE L'INNOVATION SUR LES PARCS INDUSTRIELS EN RÉGION, BASÉ SUR LA STRUCTURE D'INNOVATION DES 5 HÉLICES

Y. Bareha<sup>1</sup>, S. Barnabé<sup>1</sup>, D. Combéré<sup>2</sup>, O. Corbin-Charland<sup>3</sup>, K. Cornelissen<sup>4</sup>, Nicholas Fecteau<sup>1</sup>, J. Froty<sup>2</sup>, Olivier Rezazgui<sup>5</sup>, Marius Senneville<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>UQTR, <sup>2</sup>INRS, <sup>3</sup>CÉRSÉ, <sup>4</sup>Municipalité de Deschambault-Grondines, <sup>5</sup>Innofibre

### Introduction

#### CONTEXTE / PROBLÉMATIQUE

Les municipalités rurales du Québec sont un maillon essentiel pour soutenir la transition vers les bioénergies. Situées sur les territoires avec le plus fort potentiel en ressources biogéniques, celles-ci s'emparent de cet enjeu afin d'améliorer leur attractivité auprès des entreprises. Pour ce faire, des municipalités comme Deschambault-Grondines et Lac-Mégantic repositionnent leur parc industriel en parc éco-industriel. La transition vers un parc éco-industriel vise à réduire les impacts environnementaux des activités industrielles, à favoriser la compétitivité économique et à répondre aux enjeux sociaux locaux. Ce type de parc industriel a pour objectif de créer des synergies entre entreprises, réduisant ainsi les flux résiduels et optimisant l'utilisation des ressources!

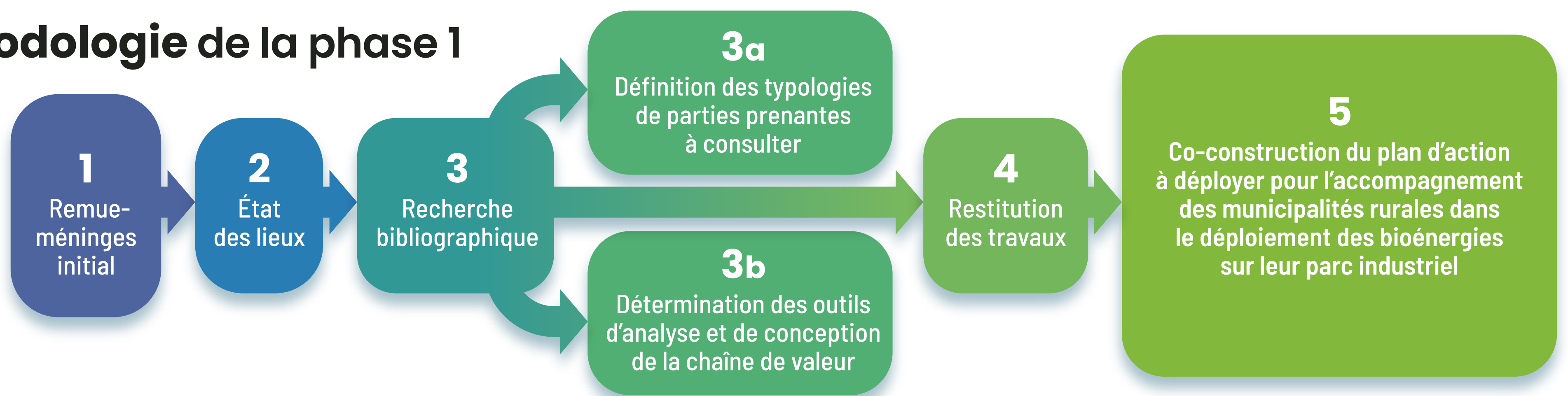
#### HYPOTHÈSE DE RECHERCHE

L'application d'un modèle d'innovation à 5 hélices<sup>2</sup> (Université, Industrie, Gouvernement, Société Civile, Environnement) à des fins descriptives permet d'orienter la structure d'une gouvernance collaborative afin de développer des synergies adaptées à la réalité d'un parc industriel rural.

#### OBJECTIF DE LA PHASE 1

Définir une stratégie intégrant les sciences sociales et les sciences naturelles pour l'élaboration d'un guide d'aide à la décision devant accompagner les acteurs municipaux dans les projets de transition de leurs territoires industriels.

### Méthodologie de la phase 1

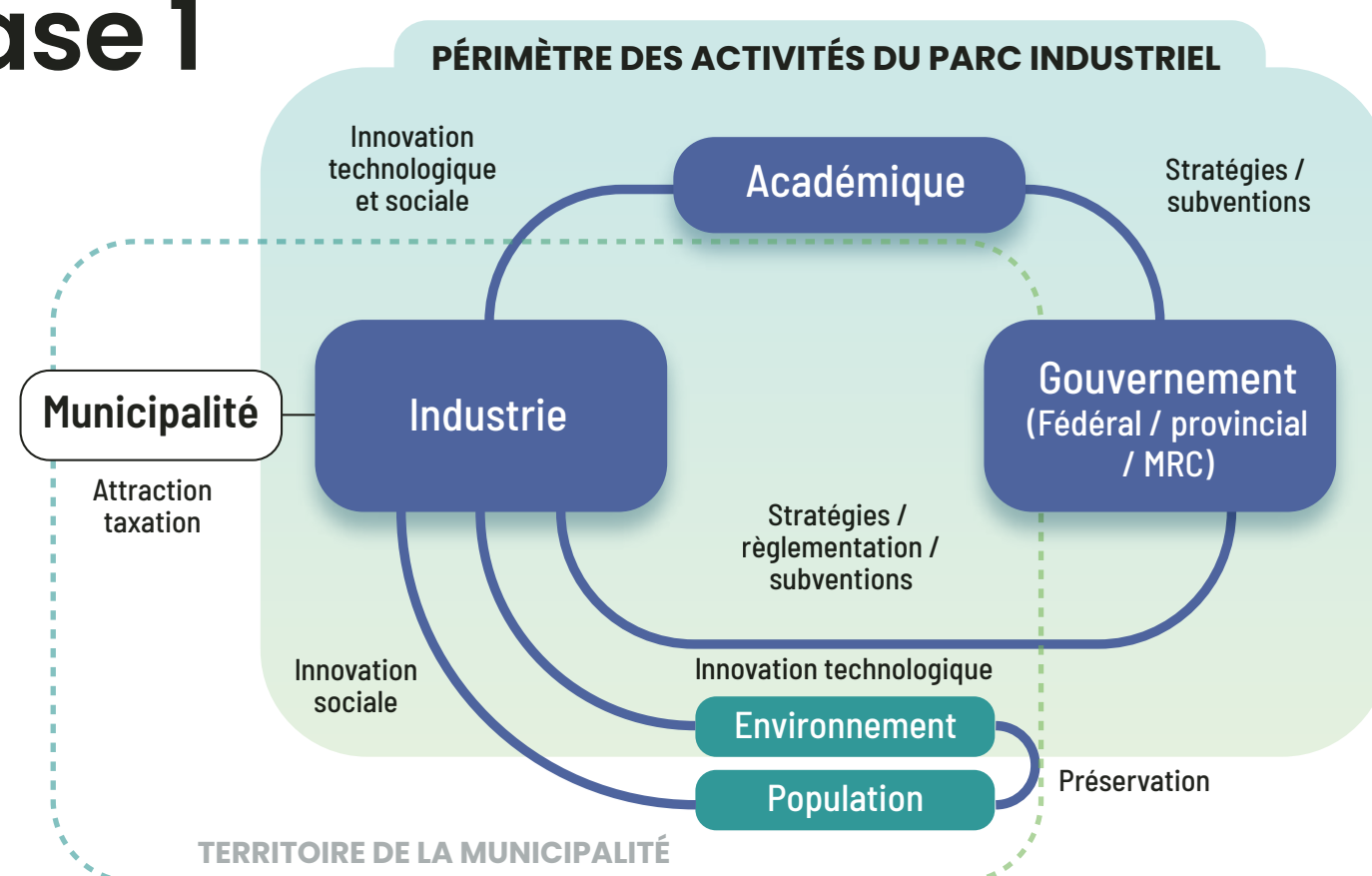


### Résultats de la phase 1

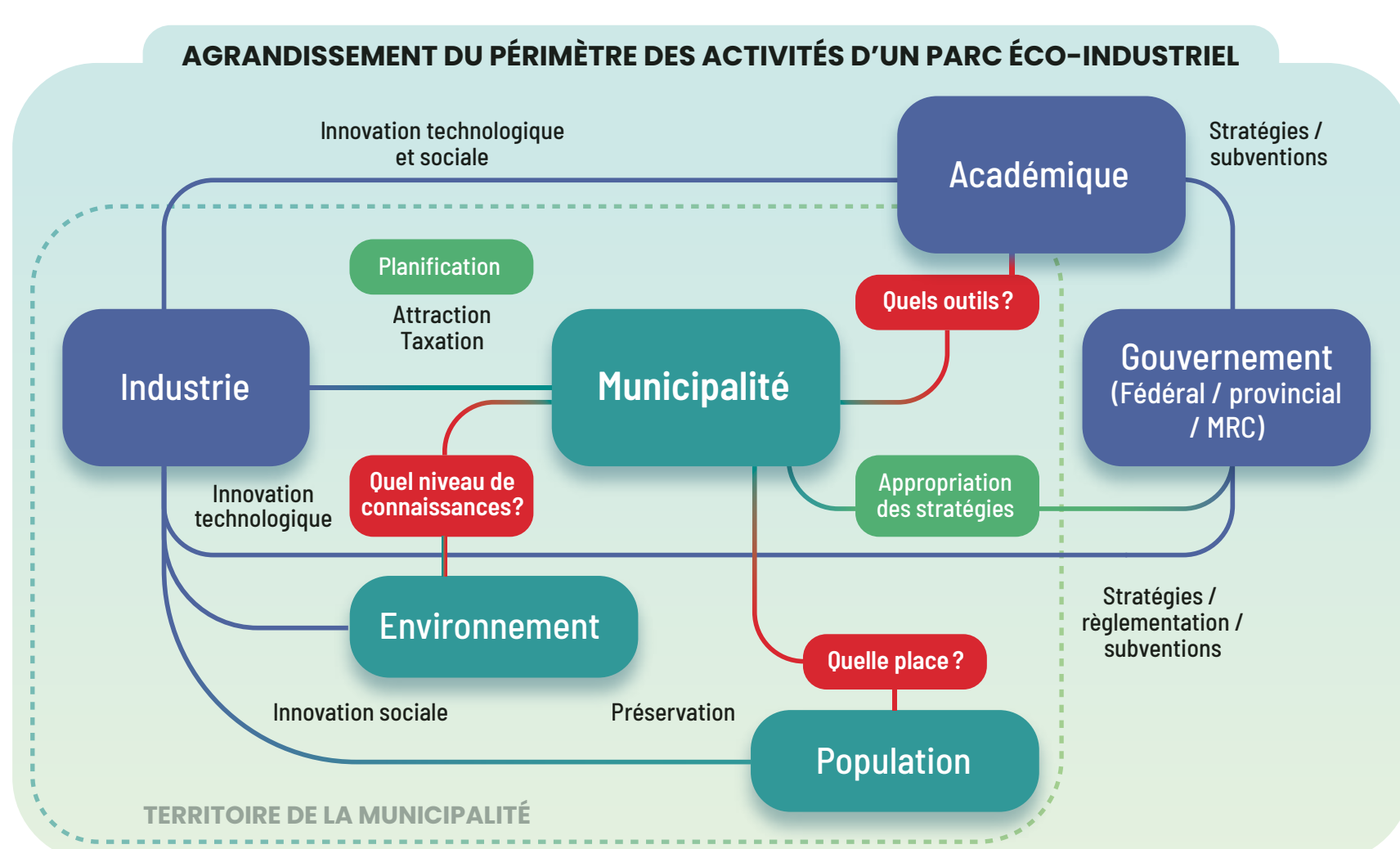
#### État des lieux : Évolution des dynamiques de collaborations sur le parc industriel de D-G

##### AVANT LA TRANSITION D'UN PARC

- L'industrie centralise les collaborations;
- Le modèle de collaboration de la triple hélice existe, mais il est externe au territoire;
- Les innovations sont focalisées autour des problématiques de productivité et d'acceptabilité sociale des entreprises;
- La municipalité endosse un rôle limité de taxation et de réglementation.



#### REPOSITIONNEMENT



##### PENDANT LA TRANSITION D'UN PARC

- Prise de nouvelles responsabilités par la municipalité pour favoriser l'attractivité du parc et les synergies;
- Ce nouveau rôle fait évoluer les dynamiques de collaboration en place;
- Il devient nécessaire de définir un cadre collaboratif pour accompagner ce changement.

Pour accompagner ce changement de dynamique, un nouveau mode de gouvernance pour animer les collaborations vis-à-vis du parc industriel doit être développé<sup>3</sup>,

Les acteurs identifiés dans ce modèle des 5H interviennent dans un espace dit « interface »<sup>4</sup> pour déployer une gouvernance efficace de l'innovation sur le parc industriel. Celui-ci :

- Lie les sphères définies des cinq hélices;
- Soutient l'innovation en accompagnant les parties prenantes;
- Mobilise les enjeux socio-environnementaux, l'histoire et les expertises présentes dans le parc éco-industriel.

La gouvernance d'un parc éco-industriel centré sur la bioénergie doit mobiliser des outils d'écologie industrielle pour fournir des indicateurs sur les performances de la chaîne de valeur du parc<sup>5</sup>.

Ces outils permettent :

- Un inventaire des ressources (gisements non mobilisés, en circulation);
- Une cartographie des flux d'énergie et de matières sur le parc;
- Une analyse du cycle de vie du parc.

### Vers une phase 2

L'utilisation du cadre théorique du modèle à cinq hélices nous a permis d'identifier les dynamiques collaboratives apportées par le projet de transition du parc industriel. À partir de cet état des lieux, de nouvelles questions ont émergé telles que présentées sur la figure de droite.

Afin d'élaborer un guide pour accompagner les acteurs municipaux dans les projets de transition de leurs territoires industriels, le plan d'action déployé visera à **connecter les potentiels techniques aux réalités sociales**.

Elle s'articule autour d'une approche de double cartographie :

#### CARTOGRAPHIE MÉTABOLIQUE (SNG)

Inventaire et caractérisation des flux de matières, d'eau et d'énergie pour identifier le potentiel en bioénergies;

#### CARTOGRAPHIE DES RÉSEAUX D'ACTEURS (SSH)

Analyse des relations entre les parties prenantes pour identifier les synergies et les enjeux d'acceptabilité sociale;

#### COMBINAISON DES RÉSULTATS

La superposition des deux cartographies permet d'identifier les technologies les mieux adaptées et les collaborations à privilégier.

### Retombées

Pour les municipalités

Une feuille de route et les bases d'un modèle de gouvernance pour piloter la transition de son parc.

Pour les utilisateurs

Une base de travail pour accompagner la transition des parcs industriels vers les bioénergies.

Pour les chercheurs et étudiants

Le développement d'une méthodologie interdisciplinaire innovante.

#### RÉFÉRENCES

1. Roberts, B. H. The application of industrial ecology principles and planning guidelines for the development of eco-industrial parks: an Australian case study. J. Clean. Prod. 12, 997-1010 (2004).
2. Carayannis, E. G. & Campbell, D. F. J. Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate To Each Other? : A Proposed Framework for a Trans-disciplinary Analysis of Sustainable Development and Social Ecology. Int. J. Soc. Ecol. Sustain. Dev. IJSESD 1, 41-69 (2010).
3. Shkarupeta, E. & Babkin, A. Eco-innovative development of industrial ecosystems based on the quintuple helix. Int. J. Innov. Stud. 8, 273-286 (2024).
4. Ranga, M. & Etkowitz, H. Triple Helix Systems: An Analytical Framework for Innovation Policy and Practice in the Knowledge Society. Ind. High. Educ. 27, 237-262 (2013).
5. Kuznetsova, E., Zio, E. & Farel, R. A methodological framework for Eco-Industrial Park design and optimization. J. Clean. Prod. 126, 308-324 (2016).