UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

LA GESTION STRATÉGIQUE DE L'ÉNERGIE ET DU CARBONE PAR LES PME MANUFACTURIÈRES COMME LEVIER POUR ACCÉLÉRER LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE VERS UNE ÉCONOMIE SOBRE EN CARBONE : ANALYSE DE CAS APPLIQUÉE AU SECTEUR AGROALIMENTAIRE

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
MAÎTRISE ÈS SCIENCES DE LA GESTION

PAR
BENOIT BOURQUE

MARS 2020

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.07-2011). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier ma directrice Corinne Gendron et mon co-directeur René Audet pour leur accompagnement tout au long de mon projet de recherche. Je remercie aussi les experts qui ont accepté de participer à ce projet; leur apport riche et diversifié a fait une réelle différence pour accroître la qualité de l'analyse.

Je tiens aussi à remercier mes parents, qui m'ont toujours accueilli chaleureusement pour me permettre de travailler sur mon projet en toute quiétude! Enfin, un merci tout spécial à mon épouse, Geneviève, qui m'a encouragé pendant ces quatre années pour me permettre de réaliser un projet qui m'était cher – sans ta compréhension et ton soutien, je n'aurais pas pu franchir le fil d'arrivée!

AVANT-PROPOS

Dans sa *Chronique d'une mort annoncée*, Gabriel García Márquez relate le meurtre de Santiago Nasar, une tragédie qui aurait dû être évitée alors que tous les villageois, à l'exception de la victime, avaient été alertés : « les uns n'ont rien fait (...); d'autres ont tenté d'agir, mais un enchevêtrement complexe de contretemps et d'imprévus, et aussi l'ingénuité ou la rancœur et les sentiments contradictoires (...) ont permis et même facilité la volonté aveugle du destin »[1].

Ajourd'hui, nous sommes nombreux à savoir ce qui se trame, à être informés de la catastrophe climatique en gestation dont nous sommes *tous* responsables. Souhaitons que nous serons de plus en plus nombreux, et de tous les horizons, à combatte l'inertie qui condamne nos enfants à un avenir périlleux. Il nous incombe de s'impliquer dans la recherche de solutions et j'espère bien humblement que ce projet de recherche permettra, à sa manière, de contribuer à relever cet immense défi qui est celui de notre génération.

---

[1] Marquez, G.G. (1981). Chronique d'une mort annoncée. Paris : Grasset, pour la traduction française.

TABLES DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES x

LISTE DES TABLEAUX xiii

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES xv

LISTE DES SYMBOLES ET DES UNITÉS xvii

RÉSUMÉ xviii

ABSTRACT xix

INTRODUCTION 1

CHAPITRE I CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE MONDIAL – SURVOL DE LA SITUATION 7

1.1 Bilan mondial des émissions de gaz à effet de serre 10

1.1.1 Portrait des émissions de gaz à effet de serre 10

1.1.2 Sources et facteurs déterminants de l'évolution des émissions de CO_2 .. 13

1.1.3 Système énergétique mondial 16

1.2 Transition : efficacité énergétique et industrie 22

1.2.1 Rôle de l'industrie 22

1.2.2 PME et transition énergétique 25

CHAPITRE II TRANSITION ÉNERGÉTIQUE 27

2.1 Dynamique de transition : perspective historique 27

2.2 La perspective multi-niveaux 34

2.2.1 Présentation du cadre général 36

2.2.1.1 Régime sociotechnique 37
2.2.1.2 Niche d'innovation radicale 38
2.2.1.3 Paysage sociotechnique 39

2.2.2 Dynamique et trajectoires de transition 41

2.2.2.1 Un processus multi-phases 41
2.2.2.2 Un processus multi-niveaux 44
2.2.2.3 Typologie des trajectoires de transitions 45
2.2.2.4 Facteurs influençant la durée des transitions énergétiques 49
2.2.2.5 La complexité d'une transition et trajectoires mixtes 52

2.2.3 Modèles global et local de la perspective multi-niveaux 54

2.2.3.1 Modèle global 54
2.2.3.2 Modèle local 56
2.2.3.3 Interactions entre les structures et les acteurs sociaux 57

2.3 Le pilotage d'une transition vers des objectifs socialement construits 61

2.3.1 Gestion de la transition 62

2.3.2 Gouvernance et politique 68

2.3.2.1 Mesures politiques adaptées au changement souhaité 71
2.3.2.2 Effets et dosage des mesures politiques climatiques 74
2.3.2.3 Conceptualisation des effets découlant de mesures politiques sur un régime sociotechnique 77
2.3.2.4 Principes de rétroaction et de coévolution dans l'élaboration mesures politiques climatiques équilibrées 79
2.3.2.5 Innovation sociale et société civile 83
2.3.2.6 Efficacité énergétique et transition 85

2.4 Conclusions 88

CHAPITRE III EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE CHEZ LES PME 91

3.1 L'efficacité énergétique en entreprise 92

3.1.1 Les barrières à l'efficacité énergétique 96

3.1.1.1 Barrières économiques 97
3.1.1.2 Barrières organisationnelles 99
3.1.1.3 Barrières comportementales 100
3.1.1.4 Barrières institutionnelles 101
3.1.1.5 Barrières à l'efficacité énergétique et les PME 103

3.1.2 La gestion stratégique de l'énergie 107

3.2 L'entreprise de services énergétiques (ESE) 112

3.2.1 Définition et aperçu 112

3.2.2 Modèle économique – survol qualitatif 118

3.2.3 Influence du contexte institutionnel 120

3.2.4 Processus de mise en œuvre et le rôle de l'intermédiaire 125

3.3 La collaboration entre entreprises 129

3.3.1 Communautés de pratiques 129

3.3.2 Coopétition et confiance 131

3.4 Conclusion et hypothèses de recherche 134

3.4.1 Conclusions 134

3.4.2 Hypothèses de recherche 135

CHAPITRE IV MÉTHODOLOGIE 138

4.1 Objectif du projet de recherche 139

4.2 Stratégie générale, posture épistémologique et validité scientifique de la recherche 141

4.3 Étude de cas : analyse sectorielle 144

4.4 Collecte et analyse de données 146

4.4.1 Collecte de documents et analyse documentaire 147

4.4.2 Entrevues semi-dirigées 147

4.4.3 Analyse de contenu 152

4.4.4 Éthique de la recherche 155

CHAPITRE V ANALYSE SECTORIELLE 156

5.1 Les PME dans le secteur manufacturier québécois 156

5.2 Secteur agroalimentaire québécois 160

5.2.1 Profil économique 162

5.2.2 Principaux acteurs de la fabrication des aliments 165

5.2.3 Profil énergétique 168

5.2.4 Principaux acteurs de l'efficacité énergétique 171

5.3 Efficacité énergétique : ailleurs dans le monde 173

CHAPITRE VI ANALYSE DE CONTENU 177

6.1 Présentation de la grille d'analyse et de la fréquence des codes 178

6.2 Premier niveau d'analyse : fréquence des codes 181

6.2.1 Code barrières à l'efficacité énergétique 183

6.2.1.1 Code co-bénéfices (efficacité énergétique) 184
6.2.1.2 Code État (efficacité énergétique) 185
6.2.1.3 Code spécialisation (efficacité énergétique) 187
6.2.1.4 Principaux acteurs associés au code barrières 189
6.2.1.5 Conclusion du code barrière 190

6.2.2 Code rôle de l'agent intermédiaire 192

6.2.2.1 Codes accompagnement groupé et accompagnement individuel (agent intermédiaire) 192
6.2.2.2 Code risques et enjeux pour ESE (ESE) 197
6.2.2.3 Codes limites et rémunération (agent intermédiaire) 200
6.2.2.4 Conclusion du code rôle 202

6.2.3 Code confiance 206

6.2.3.1 Code-acteur entreprise de services énergétiques (ESE) 207
6.2.3.2 Code-acteur dirigeant 209
6.2.3.3 Codes-acteurs autres intermédiaires 211
6.2.3.4 Conclusion de la famille confiance 212

6.2.4 Code barrières à l'agrégation 215

6.2.4.1 Code services en amont et en aval (agrégation) 216

6.2.4.2 Code critères d'agrégation (agrégation) 218
6.2.4.3 Code coopétition (communauté de pratiques) 224
6.2.4.4 Principaux acteurs associés au code barrières à l'agrégation 226
6.2.4.5 Conclusion du code barrières 231

6.2.5 Codes services_amont/aval dans une démarche d'agrégation 235

6.2.5.1 Code taille du regroupement (agrégation) 239
6.2.5.2 Code-acteur grande entreprise 240
6.2.5.3 Conclusion des codes services_amont et services_aval 241

6.2.6 Code facteurs de succès liés à l'action de l'agent intermédiaire 243

6.2.6.1 Code rôle (agent intermédiaire) 243
6.2.6.2 Code leadership (efficacité énergétique) 245
6.2.6.3 Code durée (agrégation) 247
6.2.6.4 Conclusion du code facteurs de succès 249

6.2.7 Code risques et enjeux liés au modèle ESE 251

6.2.7.1 Code mesure et protocole M&V (ESE) 253
6.2.7.2 Confiance (confiance) 253
6.2.7.3 Barrières (agrégation) 255
6.2.7.4 Conclusion du code risques et enjeux 257

6.3 Deuxième niveau d'analyse : pertinence des codes et des liens 259

6.3.1 Code co-bénéfices liés à l'efficacité énergétique 261

6.3.1.1 Code spécialisation (efficacité énergétique) 261
6.3.1.2 Codes mesure et protocole M&V (ESE) 262
6.3.1.3 Codes innovation et coopétition (communauté de partenaires) 264
6.3.1.4 Principaux acteurs associés au code co-bénéfices 266
6.3.1.5 Conclusion du code co-bénéfices 267

6.3.2 Code spécialisation en efficacité énergétique 270

6.3.2.1 Code confiance 270
6.3.2.2 Code bénéfices de l'agrégation 271
6.3.2.3 Code modèle d'affaires (ESE) 273
6.3.2.4 Principaux acteurs associés au code spécialisation 274
6.3.2.5 Conclusion du code spécialisation 274

6.3.3 Code leadership en matière d'efficacité énergétique 277

6.3.3.1 Code-acteur association 277
6.3.3.2 Code-acteur dirigeant 279

6.3.3.3 Codes- acteurs grande entreprise et gouvernement 279
6.3.3.4 Code-acteur consommateur 280
6.3.3.5 Conclusion du code « leadership » 281

6.3.4 Code bénéfices de l'agrégation 283

6.3.4.1 Code-acteur PME 283
6.3.4.2 Code-acteur institution 285
6.3.4.3 Code-acteur entreprise de services énergétiques (ESE) 286
6.3.4.4 Conclusion du code bénéfices 287

6.3.5 Code modèle d'affaires de l'ESE 289

6.3.5.1 Financement (ESE) 290
6.3.5.2 Spécialisation (efficacité énergétique) 292
6.3.5.3 Code agent_rôle (agent intermédiaire) 293
6.3.5.4 Conclusion du code modèle d'affaires 295

6.3.6 Code coopétition 297

6.3.6.1 Codes-acteurs PME 298
6.3.6.2 Code-acteur coopérative 300
6.3.6.3 Code-acteur association 300
6.3.6.4 Code-acteur dirigeant 301
6.3.6.5 Conclusion du code coopétition 302

6.3.7 Codes environnement et économie (transition énergétique) 306

CHAPITRE VII DISCUSSION 310

7.1 Efficacité énergétique : évaluation des hypothèses de recherche 310

7.1.1 Hypothèse 1 : l'utilité du regroupement de PME 317

7.1.2 Hypothèse 2 : le recours au modèle ESE auprès des PME 319

7.1.3 Hypothèse 3 : la communauté de pratiques 321

7.1.4 Hypothèse 4 : le rôle structurant d'un agent intermédiaire 323

7.1.5 Synthèse et présentation du modèle conceptuel 325

7.2 Transition énergétique : le rôle des PME 328

CONCLUSION 332

ANNEXE A GRILLE D'ENTREVUE 338

ANNEXE B DONNÉES SECONDAIRES SUR LE SECTEUR MANUFACTURIER QUÉBÉCOIS ET LES PME 344

ANNEXE C ANALYSE DES COOCURRENCES ENTRES LES CODES 349

ANNEXE D CERTIFICATION ÉTHIQUE 352

BIBLIOGRAPHIE 355

LISTE DES FIGURES

Figure Page

Figure 1.1 Tendances socio-économiques à l'échelle planétaire depuis le début de l'ère industrielle illustrant la *Grande accélération* (Steffen *et al.*, 2015) 8

Figure 1.2 Concentrations de gaz à effet de serre (GIEC, 2014) 9

Figure 1.3 Progression des émissions de CO2 (GlobalCarbonProject, 2018) 11

Figure 1.4 Émissions de GES par secteurs économiques (GIEC, 2015) 12

Figure 1.5 Variations décennales des émissions de CO_2 générées par les combustibles fossiles par facteur déterminant (GIEC, 2014) 13

Figure 1.6 Représentation du système énergétique mondial (GEA, 2012a) 17

Figure 2.1 Représentation synthétique des niveaux de la MLP et du processus d'innovation radicale 43

Figure 2.2 Schématisation du modèle global de la perspective multi-niveaux (Geels et Schot, 2007) 56

Figure 2.3 Perspectives complémentaires pour comprendre et influencer une transition 62

Figure 2.4 Éléments d'une politique climatique équilibrée (adapté de Neuhoff, 2011, p. 53) 75

Figure 2.5 Modèle de rétroaction entre la dimension politique et le système socio-technique (Source: Edmondson *et al.*, 2018) 80

Figure 3.1 Cadre d'analyse d'implantation d'une mesure d'efficacité énergétique (Adapté de Trianni *et al.*, 2016) 104

Figure 3.2 Gestion stratégique de l'énergie (adapté de Schulze *et al.*, 2016) 111

Figure 4.1 Délimitation du cas étudié (foyer) 146

Figure 5.1 Profil énergétique des PME manufacturières (Québec, 2015) 158

Figure 6.1 Analyse du code « barrières » (Efficacité énergétique) 191

Figure 6.2 Analyse du code « rôle » (agent intermédiaire) 205

Figure 6.3 Analyse du code « confiance » (Confiance) 214

Figure 6.4 Analyse du code « Barrières » (Agrégation) 234

Figure 6.5 Analyse des codes « services_amont/aval » (Agrégation) 242

Figure 6.6 Analyse du code « Facteurs de succès » (Agent) 250

Figure 6.7 Analyse du code « Risques et enjeux » (ESE) 258

Figure 6.8 Analyse du code « co-bénéfices » (Efficacité énergétique) 269

Figure 6.9 Analyse du code « spécialisation » (Efficacité énergétique) 276

Figure 6.10 Analyse du code « leadership » (Efficacité énergétique) 282

Figure 6.11 Analyse du code « Bénéfices » (Agrégation) 288

Figure 6.12 Analyse du code « Modèle d'affaires » (ESE) 296

Figure 6.13 Analyse du code « Coopétition » (communauté de pratiques) 304

Figure 6.14 Analyse des codes « environnement » et « économie » (Transition énergétique) 309

Figure 7.1 Cadre de référence pour l'évaluation des hypothèses (adapté de Trianni *et al.*, 2016) 311

Figure 7.2 Modèle conceptuel préliminaire pour l'intervention en efficacité énergétique auprès des PME 327

LISTE DES TABLEAUX

Tableau Page

Tableau 2.1 Typologie des trajectoires de transition selon Grin *et al.* (2010) 47

Tableau 2.2 Modèle récursif et diachronique de l'évolution des structures 58

Tableau 3.1 Modèles contractuels de l'ESE (Langlois et Hansen, 2012; Sorrell, 2007) 114

Tableau 3.2 Déterminants des coûts du modèle ESE (Nolden *et al.*, 2016; Sorrell, 2007) 119

Tableau 3.3 Exemples choisis de la structuration de marchés ESE en fonction de contextes réglementaires (IEA, 2016; Langlois et Hansen, 2012) 122

Tableau 3.4 Facteurs institutionnels favorables au déploiement du modèle ESE (Sorrell, 2007) 125

Tableau 4.1 Hypothèses de recherche 141

Tableau 4.2 Caractéristiques des participants (entrevues) 150

Tableau 6.1 Fréquence des codes-concepts (épurés) 179

Tableau 6.2 Fréquence des codes-acteurs (épurés) 180

Tableau 6.3 Présentation des codes-concepts les plus fréquents du corpus (premier niveaud'analyse) 182

Tableau 6.4 Exemples choisis des distinctions entre l'accompagnement groupé et individuel 193

Tableau 6.5 Principaux critères d'agrégation identifiés dans le corpus 223

Tableau 6.6 Liste des services en amont et en aval évoqués dans le corpus 238

Tableau 6.7 Présentation des codes-concepts jugés pertinents (second niveau d'analyse) 260

Tableau 6.8 Synthèse des préoccupations environnementales et économiques 307

Tableau 7.1 Arrimage entre le modèle intégrateur de Trianni *et al.* (2016) et les données tirées du corpus sur les barrières et les leviers 312

Tableau 7.2 Liens entre les codes-concepts et les hypothèses de recherche 315

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

ACEUM	Accord Canada–États-Unis–Mexique
ADEQ	Association des distributeurs d'énergie du Québec
AECG	Accord économique et commercial global (avec l'Union européenne)
AFAT	Agriculture, foresterie et autres affectations des terres
AIE	Agence internationale de l'énergie
CCL	Commission canadienne du lait
CEFQ	Centre d'expertise fromagère du Québec
CILQ	Conseil industriel laitier du Québec
CPEQ	Conseil patronal de l'environnement du Québec
CTAQ	Conseil de la transformation alimentaire du Québec
ESE	Entreprise de services énergétiques
FCIE	Fédération canadienne des entreprises indépendantes
GBM	Groupe de la Banque mondiale
GEA	*Global Energy Assessment*
GES	Gaz à effet de serre

GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
ISQ	Institut de la statistique du Québec
IRENA	*International Renewable Energy Agency*
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MLP	*Multi-level perspective,* ou perspective multi-niveaux
NWFPA	*Northwest Food Processors Association*
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economiques
OÉE	Office de l'efficacité énergétique (du Canada)
PIB	Produit intérieur brut
PME	Petites et moyennes entreprises
PMI	Petites et moyennes entreprises industrielles
PRI	Période de retour sur investissement
PTPGP	Partenariat transpacifique global et progressiste
UE	Union européenne
SCIAN	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord
SPEDE	Système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre
TEQ	Transition énergétique Québec

LISTE DES SYMBOLES ET DES UNITÉS

EJ	Exajoule ($1x10^{18}$ joules)
$GTéqCO_2$	Gigatonnes équivalent-CO_2 ($1x10^9$ tonnes)
$MTéqCO_2$	Mégatonnes équivalent-CO_2 ($1x10^6$ tonnes)

RÉSUMÉ

L'industrie, comme premier consommateur final d'énergie, a un rôle à jouer dans la transformation du système énergétique mondial pour réduire les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050. Cette transition énergétique suppose notamment des changements dans la réduction de la demande en énergie. Quoique les PME comptent pour près de 99% de toutes les entreprises du secteur industriel et pour le tiers de sa consommation énergétique, elles reçoivent peu d'attention des gouvernements et de la recherche; l'intervention en efficacité énergétique, confrontée à plusieurs barrières, est jugée moins prioritaire que les actions auprès des entreprises les plus énergivores.

En l'absence de cadre théorique pleinement satisfaisant pour justifier et appuyer l'intervention auprès des PME, ce projet de recherche propose une démarche exploratoire de mise en relation de concepts pour identifier des leviers d'intervention auprès de ce type d'entreprises. En optant pour une étude de cas axée sur le secteur agroalimentaire, nous avons rencontré des experts pour valider des hypothèses de recherche développées à l'issue de notre revue de littérature.

Nos résultats nous amènent à proposer un modèle conceptuel où les notions de communautés de pratiques, d'agent intermédiaire, de spécialisation et de cobénéfices sont centrales à l'intervention auprès des PME. Nous suggérons par ailleurs que l'intervention auprès des PME peut constituer un levier de mobilisation beaucoup plus important que ne le laisse suggérer leur consommation énergétique pour appuyer la transition énergétique en cours. En s'appuyant sur nos résultats, un projet pilote qui consisterait à élaborer des mécanismes d'intervention en efficacité énergétique auprès d'un regroupement de PME et inspiré par une logique propre à la gestion de la transition pourrait permettre d'approfondir nos connaissances, à la fois actionnables et théoriques, pour favoriser le développement de modèles novateurs de gestion de transitions adaptés à l'efficacité énergétique des PME.

Mots clés : transition énergétique, changements climatiques, perspective multi-niveaux, efficacité énergétique, gestion stratégique de l'énergie, PME, industrie, entreprise de services énergétique, communauté de pratiques

ABSTRACT

Industry, as first user of final energy, has a major role to play in the transformation of the global energy system. As such, energy demand – not only production – needs to be considered as part of the energy transition if we are to achieve the greenhouse gas emission reductions that are required within the next three decades. Accounting for almost 99% of the businesses and up to 33% of the energy consumption of the sector, SMEs are not considered as important as the most energy intensive enterprises and as such, they have so far received only little public policy and research attention on energy efficiency.

In the absence of a fully satisfactory theoretical framework to justify and support intervention focused on SMEs, this research project proposes an exploratory approach of linking concepts to identify drivers to foster energy efficiency with SMEs. By opting for a case study approach focused on the agri-food sector, we met experts to validate research hypotheses that we have developed as an outcome to our literature review.

Our results lead us to propose a conceptual model in which the notions of community of practice, intermediary agent, specialization and co-benefits are central to engaging with SMEs on the issue of energy efficiency. We also suggest that in order to support the ongoing energy transition, SMEs can provide a much more important driver for mobilizing actors within the industry than is otherwise suggested by their energy footprint. Based on our results, a pilot project that would develop energy efficiency intervention mechanisms for a cohort of SMEs, designed on the basis of transition management principles, could deepen our knowledge, both actionable and theoretical, to encourage the development of innovative models of transition management adapted to the energy efficiency of SMEs.

Keywords : Energy transition, climate change, multilevel perspective, energy efficiency, energy management, SME, industry, ESCO, community of practice

INTRODUCTION

En signant l'Accord de Paris en avril 2016, la communauté internationale a reconnu que les changements climatiques constituaient une « menace immédiate et potentiellement irréversible pour les sociétés humaines et la planète » (ONU, 2015). Ces bouleversements sont engendrés en très grande partie par la dépendance de nos sociétés aux énergies fossiles et les émissions anthropiques de gaz à effet de serre (GES) qui en découlent. Ainsi, pour éviter une catastrophe climatique, en veillant à limiter à moins de 2°C l'élévation moyenne de la température de la planète par rapport à l'ère préindustrielle (GIEC, 2015), une transformation majeure du système énergétique mondial s'impose. Il s'agit là d'un défi d'autant plus important que cette transformation devra s'opérer en quelques décennies à peine. En effet, selon les projections du GIEC (*ibid.*), des réductions des émissions de GES de l'ordre de 40 à 70% entre 2010 et 2050 seront nécessaires pour éviter l'emballement du climat; or l'atteinte de cibles aussi drastiques nous impose de réduire de manière tout aussi radicale la consommation de charbon, de pétrole et de gaz naturel – les trois piliers de notre système énergétique mondial, qui sont aussi les principales sources de GES.

Si la production d'énergie renouvelable ayant une faible empreinte carbone s'impose comme une avenue incontournable pour réduire ces émissions, la transformation de la demande énergétique constitue un autre levier crucial pour catalyser le changement et accélérer la transition énergétique (Fouquet, 2010; Grübler, 2012). À ce chapitre, l'industrie, comme premier consommateur mondial d'énergie finale, doit jouer un rôle décisif et plusieurs mesures ont été identifiées pour permettre à ce secteur d'améliorer sa performance énergétique (Banerjee *et al.*, 2012; IEA, 2009). L'efficacité énergétique

est l'une de ces mesures particulièrement intéressantes, car dans de nombreux cas, elle peut aussi offrir des bénéfices financiers aux entreprises. À court terme, en s'appuyant largement sur des technologies et bonnes pratiques existantes, sa diffusion pourrait être plus rapide que pour d'autres mesures, plus complexes et plus lentes à mettre en œuvre (Solomon et Krishna, 2011). Or, la plupart des entreprises gèrent l'énergie à un niveau opérationnel qui ne semble pas favoriser, systématiquement du moins, une compréhension globale des risques et des opportunités liés à l'énergie à l'échelle d'une organisation (Schulze *et al.*, 2016); il en résulte un écart persistant et systémique entre le niveau d'efficacité énergétique optimal des organisations et leur consommation énergétique réelle (Boulanger, 2007).

En matière d'efficacité énergétique, les petites et moyennes entreprises (PME), qui comptent pour 99% de toutes les entreprises, constituent un segment du secteur industriel où l'écart d'efficacité énergétique est particulièrement important (Thollander et Palm, 2012). Le contexte particulier des PME rend les interventions plus complexes, une situation qui incite les pouvoirs publics à miser sur les consommateurs les plus énergivores aux dépens des PME (IEA, 2015b). Pourtant, dans une perspective de transition énergétique, il nous semble pertinent de s'interroger sur le rôle des PME dans l'atteinte de cibles de réductions aussi ambitieuses, tout en reconnaissant les obstacles qui leur sont propres et qui nuisent à l'amélioration de leur performance énergétique.

Ayant constaté l'absence de cadre théorique pleinement satisfaisant, à la fois pour justifier et appuyer l'intervention en efficacité énergétique auprès des PME, ce projet de recherche propose une démarche exploratoire de mise en relation de concepts identifiés dans la revue de littérature, dont nous présentons les grandes lignes ci-dessous, dans le but d'identifier des leviers d'intervention auprès de ce type

d'entreprises. De manière émergente, deux dispositifs[2] ont retenu notre attention, soit la notion de communauté de pratiques et le mode de réalisation de projets d'efficacité énergétique selon le modèle d'affaires propres aux entreprises de services énergétiques (ESE). Notre sujet de recherche consiste à approfondir la compréhension de ces deux dispositifs pour déterminer dans quelle mesure ils peuvent constituer, ensemble ou séparément, des leviers structurants dans la mise en œuvre d'une démarche de gestion stratégique de l'énergie auprès de PME, le tout en cohérence avec les impératifs de la transition énergétique. L'évaluation de ces outils repose sur une approche qualitative qui s'articule autour de quatre hypothèses de recherche; celles-ci ont été élaborées sur la base de la revue de littérature, organisées en trois chapitres distincts.

Le premier chapitre permet de brosser un portrait factuel et global des enjeux énergétiques liés aux changements climatiques. Nous présentons les principales données associées aux émissions de GES et au système énergétique, ainsi que des données plus spécifiques au secteur industriel. Ce chapitre permet de situer les enjeux associés aux réductions des émissions de GES requises d'ici 2050 pour développer un système énergétique plus sobre en carbone, tout en illustrant le rôle de l'acteur industriel dans cette transition, en portant une attention particulière aux PME. Ce chapitre permet d'ouvrir sur les deux notions centrales de ce projet, le phénomène de transition ainsi que l'efficacité énergétique en entreprise.

Les deuxième et troisième chapitres permettent d'approfondir, respectivement, les notions théoriques de transition et d'efficacité énergétique. La revue de littérature sur la transition débute par une perspective historique qui s'attarde à différents facteurs qui ont affecté la dynamique des transitions précédentes, de manière à identifier les

---

[2] Un outil pour intervenir auprès d'une entreprise.

similitudes et les ruptures avec la transition énergétique en cours. Sur cette base, nous approfondissons un cadre théorique développé au cours des deux dernières décennies pour comprendre les transitions à l'échelle d'un système sociotechnique [3] – la perspective multi-niveaux. Cet outil nous amène ensuite à nous questionner sur les notions de pilotage et de gouvernance de transition en fonction d'objectifs socialement construits, un changement de paradigme important en rupture avec les transitions passées, guidées essentiellement par l'évolution technologique et les bénéfices économiques associés. Nous complétons cette section en revenant à des considérations propres à l'efficacité énergétique tout en portant un regard sur des exemples à l'étranger, notamment en Allemagne, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni.

Le troisième chapitre aborde l'efficacité énergétique en s'intéressant aux notions de barrières et à la gestion stratégique de l'énergie, en y intégrant la réalité des PME. Sont ensuite approfondis les deux principaux objets du projet de recherche, liés à l'entreprise de services énergétiques (ESE) et la communauté de pratiques. Ces lectures nous ont permis d'identifier des concepts clefs qui ont nourri notre réflexion, en lien avec le rôle d'un agent intermédiaire pour faciliter la prise en charge des enjeux liés à l'efficacité énergétique des PME, les notions de coopétition et de confiance entre des entreprises qui participent conjointement à une démarche d'efficacité énergétique ainsi que les notions de cobénéfices et de spécialisation. Les conclusions de ce chapitre incluent une présentation des quatre hypothèses de recherche élaborées sur la base de la revue de littérature.

---

[3] Comme il en sera question plus bas, le système ou régime sociotechnique est constitué d'une variété d'entreprises, d'agences réglementaires, de centres de recherche, de groupes d'intérêts particuliers, de consommateurs (etc.), qui interagissent selon des règles communes. Dans cette recherche, l'industrie peut être considérée comme un régime sociotechnique, lequel peut comporter des sous-ensembles, par exemple des secteurs industriels comme l'agroalimentaire.

Le quatrième chapitre présente notre méthodologie, de nature qualitative et axée sur l'étude de cas, afin de procéder à l'évaluation des hypothèses de recherche. Cette approche nous a permis de cibler des experts du Québec, d'ailleurs en Amérique du Nord et en Europe, qui oeuvrent directement ou indirectement auprès de PME du secteur agroalimentaire. Nos données primaires ont été colligées auprès de participants choisis pour leur expertise par le biais d'entrevues semi-dirigées. Ces données ont été soumises à une analyse de contenu selon une méthode logico-sémantique sur la base d'une grille d'analyse émergente, constituée de codes-concepts et de codes-acteurs issus du corpus, pour établir des relations entre des concepts. Le tout a fait l'objet d'un certificat d'approbation éthique dûment octroyé par le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains (CERPE 1 : sciences de la gestion) de l'UQAM.

Le cinquième chapitre propose une analyse sectorielle de l'agroalimentaire, pour permettre de mieux situer les interventions des participants – le secteur focal qui constitue le cas. Cette analyse permet d'établir les profils économique et énergétique, ainsi que les principaux acteurs qui évoluent dans ce secteur manufacturier important au Québec, autant du point de vue économique que pour sa consommation énergétique. Le sixième chapitre présente l'analyse de contenu, réalisée avec le logiciel d'analyse qualitative de données Nvivo. Cette analyse est réalisée en deux étapes, d'abord sur la base de la fréquence et ensuite, sur la base de la pertinence des codes.

Le dernier chapitre propose une discussion sur les résultats obtenus afin d'évaluer les hypothèses de recherche. Si les résultats nous permettent de tirer des conclusions probantes à l'égard du dispositif de communauté de pratiques, ils sont plus ambigus quant au modèle ESE. Nous proposons un modèle conceptuel pour synthétiser les principaux liens qui émergent de notre analyse; un modèle que nous ne tentons pas pour l'instant de généraliser au-delà des PME de l'agroalimentaire. La discussion se termine sur l'importance à accorder aux PME dans un contexte de transition

énergétique. Nous suggérons que l'intervention auprès de ces entreprises pourrait permettre d'accélérer la transition en rejoignant un grand nombre d'entrepreneurs, de gestionnaires et d'employés. Or, considérant que la véritable courroie d'engrenage d'une transition se situe au niveau du processus récursif d'interaction entre les structures et les acteurs, la capacité d'inclure des dizaines de milliers de PME pourrait constituer un levier de mobilisation beaucoup plus important que ne le laisse suggérer l'empreinte carbone de cette catégorie d'entreprises au sein de son régime sociotechnique. En s'appuyant sur notre modèle conceptuel et les dispositifs qui y sont rattachés, un projet pilote pourrait être mis de l'avant. En misant sur l'élaboration de mécanismes d'intervention en efficacité énergétique, le projet pourrait ainsi favoriser le développement de nouveaux modèles de gestion de transitions adaptés aux PME

CHAPITRE I

CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE MONDIAL – SURVOL DE LA SITUATION

Les changements climatiques s'inscrivent dans un vaste processus de transformation de notre environnement socioécologique. Alimentées par l'intensification de l'activité humaine depuis le début de l'ère industrielle, ces transformations ont toutefois acquis une ampleur et une portée planétaire sans précédent à compter de la deuxième moitié du XXe siècle. La figure ci-dessous présente certains des paramètres socio-économiques qui illustrent l'intensification de l'activité humaine depuis le début de l'ère industrielle, où le phénomène d'accélération est nettement observable à partir de l'après-guerre, un moment qui marque le début de la *Grande accélération (Steffen et al., 2015)*.

Le triplement de la population mondiale depuis 1950 ainsi que la croissance du PIB illustrent l'accélération de l'activité humaine depuis la fin de la Deuxième Guerre mondiale. Le taux d'urbanisation est un autre paramètre révélateur des transformations en cours. Depuis 2008, plus de 50% de l'humanité vit désormais dans les villes et cette tendance, conjuguée à l'accroissement de la population mondiale, implique qu'il se construira davantage de zones urbaines entre les années 2000-2030 que tout ce qui a été érigé par l'humanité avant le début du XXIe siècle, et ce, principalement dans les pays non-OCDE, dont la Chine et l'Inde (Seto *et al.*, 2012).

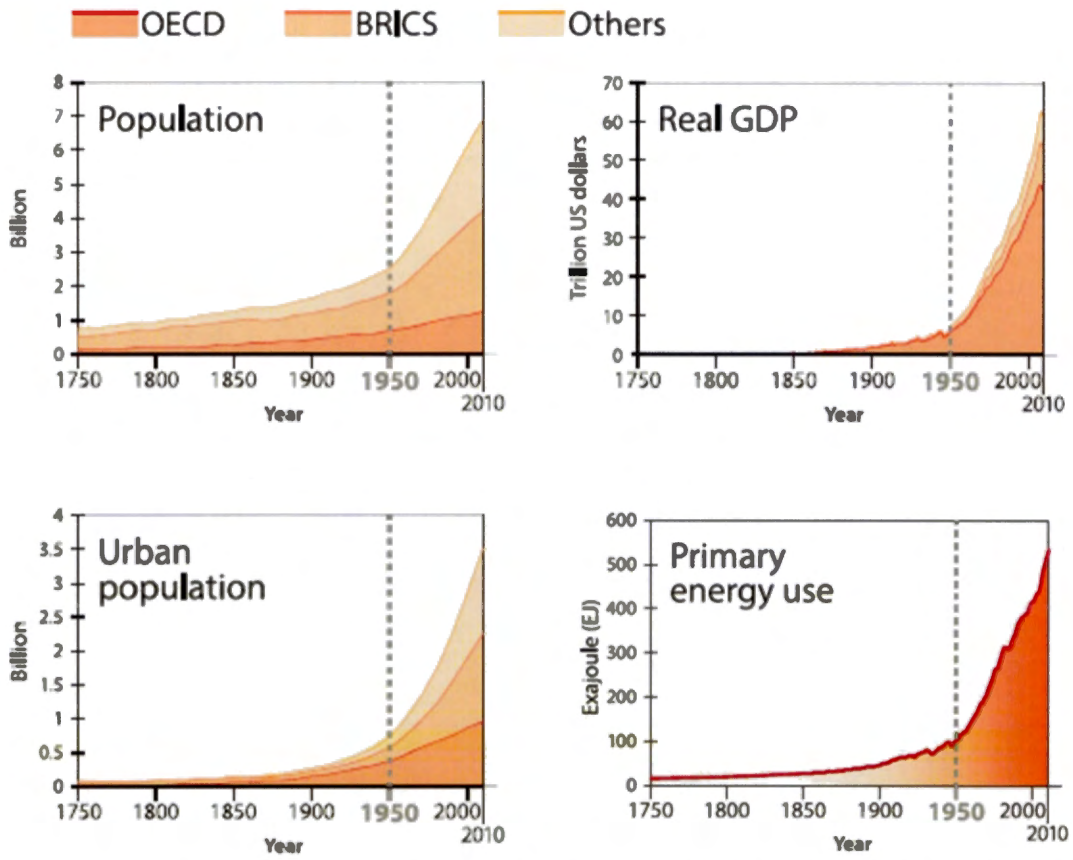

Figure 1.1 Tendances socio-économiques à l'échelle planétaire depuis le début de l'ère industrielle illustrant la *Grande accélération* (Steffen *et al.*, 2015)

Le corollaire à ces tendances lourdes est celui de la consommation d'énergie primaire, qui s'accroît de façon concomitante à la croissance de la population, du PIB et de l'urbanisation (*Op. cit.*). D'abord stimulée par la croissance des pays de l'OCDE, ce sont aujourd'hui les pays non-OCDE qui alimentent la demande, de sorte que l'énergie consommée au cours du prochain demi-siècle dépassera, elle aussi, la totalité de la consommation énergétique réalisée par l'humanité avant l'an 2000 (GEA, 2012a, p. 389). C'est dans ce contexte que les émissions anthropiques associées aux principaux GES n'ont cessé d'augmenter depuis le début de l'ère industrielle, pour atteindre aujourd'hui des concentrations atmosphériques inégalées en plus de 800 000 ans (GIEC, 2014, p. 4). Entre 1750 et 2017, de 277 ppm, ces concentrations pour le dioxyde

de carbone – le principal GES – ont franchi le seuil symbolique des 400 ppm en 2015, pour atteindre 405 ppm en 2017 (Le Quéré *et al.*, 2018, p. 2143).

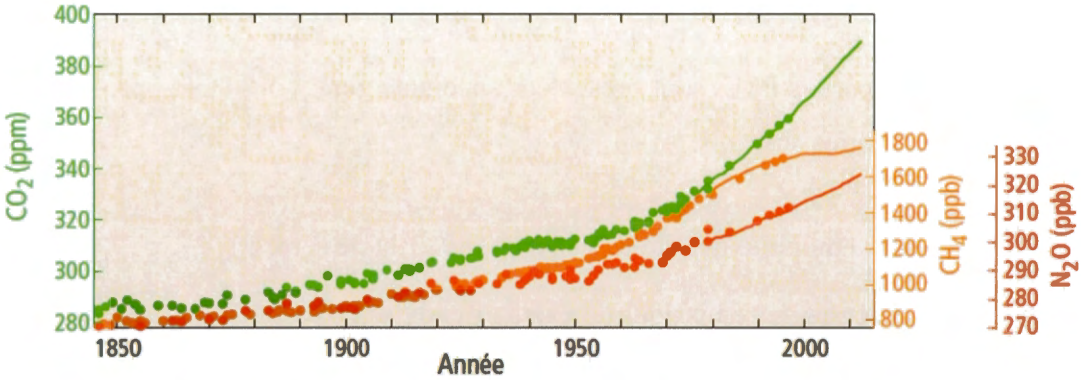

Figure 1.2 Concentrations de gaz à effet de serre (GIEC, 2014)

Comme l'indique la figure 1.2, les concentrations de dioxyde de carbone se sont elles aussi envolées à partir de l'après-guerre, résultat de l'amplification de l'activité humaine et du recours aux combustibles fossiles – charbon, pétrole et gaz naturel. Les effets de ces concentrations croissantes de GES sur le système climatique se font déjà sentir, notamment par l'augmentation de la température moyenne de la planète (+0.85°C), la fonte des nappes glaciaires, l'élévation du niveau de la mer (+20 cm) et l'acidification des océans (+26 %) (GIEC, 2014, p. 2-4). Ainsi, pour éviter une hausse catastrophique de la température moyenne de la planète, au-delà de 2°C en 2100 par rapport à l'ère préindustrielle, les émissions anthropiques devront diminuer de 40 à 70% entre 2010 et 2050, suivis d'émissions presque nulles, voire négatives vers la fin du siècle (*ibid.*, p. 21). L'esquisse de ces transformations laisse entrevoir des bouleversements aussi complexes qu'inquiétants pour l'avenir de l'humanité, et ce, dans un avenir rapproché qui se calcule à quelques décennies à peine, et dont les premiers effets commencent déjà à se faire sentir. C'est tout autant l'ampleur que la rapidité du phénomène qui confèrent un caractère inédit, non seulement à la transformation en cours, mais aussi à la nature de la réponse requise pour éviter la catastrophe en devenir (Rockström *et al.*, 2009; Steffen *et al.*, 2015).

La revue de littérature qui suit dresse un portrait dans lequel s'opère la lutte aux changements climatiques, en s'attardant à la transformation du système énergétique mondial et à la contribution de l'efficacité énergétique en industrie pour réduire les émissions de GES. Les notions de transition énergétique et de gestion stratégique de l'énergie par les PME sont présentées succinctement, pour être approfondies dans les deux chapitres suivants.

1.1 Bilan mondial des émissions de gaz à effet de serre

1.1.1 Portrait des émissions de gaz à effet de serre

En 2012, les émissions anthropiques mondiales de GES s'établissaient 53 GTéqCO_2 selon les données les plus récentes du *World Data Bank*, ce qui représente une augmentation de 40% depuis 1990 (GBM, non daté). En 2010, à lui seul, le CO_2 comptait pour 76% du bilan annuel, dont 65% sont liés aux combustibles fossiles et 11% sont liés à l'agriculture, foresterie et autres affectations des terres (AFAT)[4]; le CH_4, le N_2O et les autres gaz fluorés constituaient les parts restantes du bilan, à hauteur de 16%, 6% et 2% respectivement (GIEC, 2014, p. 45).

La figure ci-dessous illustre la progression des émissions de CO_2 – le principal GES – par source sur plus d'un siècle, jusqu'en 2017 (GlobalCarbonProject, 2018). Plus de la moitié des émissions cumulatives de CO_2 depuis le début de l'ère industrielle ont été rejetées depuis 1970, une période qui a d'ailleurs affiché une nette croissance des émissions durant l'intervalle 2000-2010 (GIEC, 2015, p. 47). Après quelques années

[4] L'AFAT inclut notamment les émissions associées à la déforestation et à la combustion de la biomasse pour satisfaire les besoins de chaleur, comme le chauffage et la cuisson (surtout dans les pays les moins développés).

de stagnation entre 2010 et 2015, les émissions de GES ont cru à nouveau de plus de 2% par année en 2017 et 2018 (Le Quéré *et al.*, 2018).

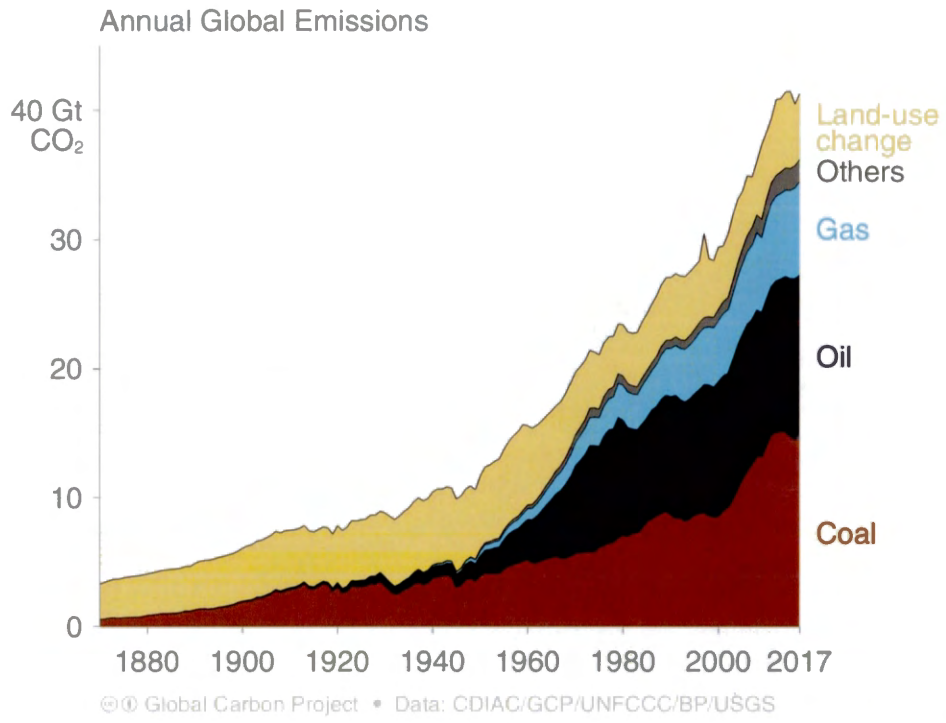

Figure 1.3 Progression des émissions de CO2 (GlobalCarbonProject, 2018)

Le bilan mondial des émissions de GES est divisé en cinq secteurs principaux, que sont l'énergie, le bâtiment[5], les transports, l'industrie ainsi que l'AFAT. La figure ci-dessous illustre la répartition sectorielle des émissions directes de GES sur la base des données du GIEC (2015, p. 50) pour l'année 2010.

---

[5] Selon la définition du GIEC, « le secteur du bâtiment englobe les parcs immobiliers résidentiels, commerciaux et publics, et les services; les émissions provenant de la construction sont comptabilisées dans le secteur de l'industrie ».

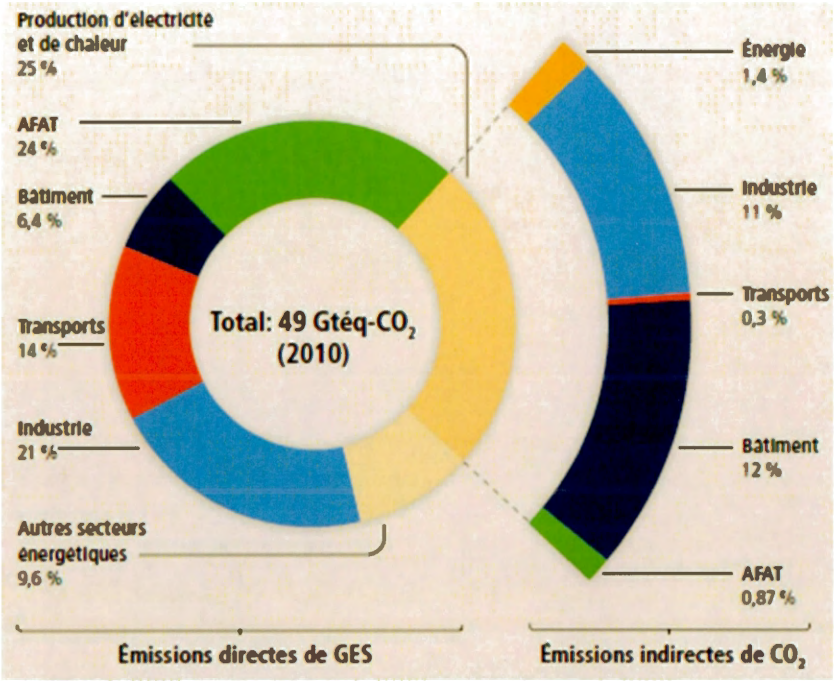

Figure 1.4 Émissions de GES par secteurs économiques (GIEC, 2015)

Comme l'indique la figure précédente, lorsque les émissions indirectes[6] de CO_2 associées à l'importation d'électricité et de chaleur sont attribuées aux secteurs qui consomment l'énergie finale, les parts de l'industrie et du bâtiment augmentent considérablement : le bâtiment devance le transport et l'industrie se hisse au premier rang des émetteurs de GES, responsable de 32% des émissions mondiales. Ce classement s'explique du fait que l'industrie est le secteur d'activité le plus énergivore et à lui seul, il accapare environ 30% de la consommation finale d'énergie (Banerjee *et al.*, 2012, p. 516). À titre indicatif, les industries du ciment, de la sidérurgie, de la pétrochimie, des pâtes et papiers et de l'aluminium comptent pour plus de 50% de cette consommation énergétique. L'industrie alimentaire (et du tabac) est un autre secteur

[6] Les émissions de GES à énergie indirectes proviennent de la production de l'électricité, de la chaleur ou de la vapeur importée et consommée par l'organisme (ISO 14064-1 : 2006).

relativement énergivore, qui compte pour 5% de la consommation énergétique industrielle, juste derrière les pâtes et papier (*ibid.*).

1.1.2 Sources et facteurs déterminants de l'évolution des émissions de CO_2

Plusieurs facteurs influencent l'évolution des émissions de GES d'origine anthropique. La figure 1.5 décompose l'évolution des émissions de CO_2 durant l'intervalle 1970-2010 en illustrant la contribution de quatre facteurs déterminants pour les émissions de CO_2 générées par les combustibles fossiles, soit (i) la population, (ii) le PIB par habitant, (iii) l'intensité énergétique du PIB et (iv) l'intensité carbone de l'énergie (GIEC, 2015, p. 9).

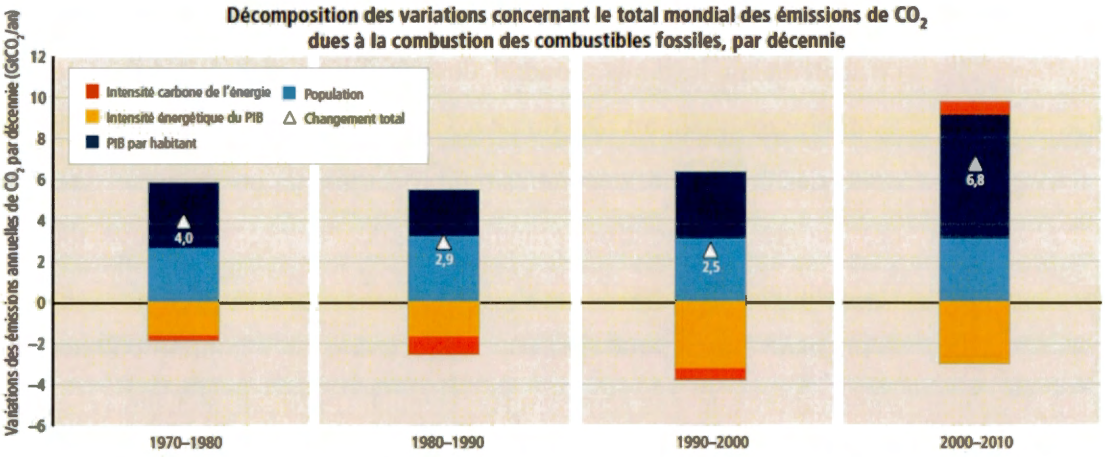

Figure 1.5 Variations décennales des émissions de CO_2 générées par les combustibles fossiles par facteur déterminant (GIEC, 2014)

Ce modèle découle de l'équation IPAT proposée dans les années 1970 pour représenter le mécanisme à travers lequel l'activité humaine impacte l'environnement planétaire (Rosa et Dietz, 2012) : Impact = Population x Affluence x Technologie. Transposé aux calculs des émissions de GES, ce modèle prend la forme de l'équation de Kaya (*ibid.*), où l'affluence est représentée par le PIB par habitant tandis que l'effet de la technologie correspond à *l'intensité carbone de l'économie (p. ex. en kgCO_2/$)*, représenté par *l'intensité énergétique du PIB (p. ex. en Joules/$)* multiplié par *l'intensité carbone de*

l'énergie (en kgCO_2/Joule). Comme le montre la figure précédente, ces facteurs ont des influences variables sur la trajectoire des émissions de GES :

- Population et affluence : la croissance démographique exerce une pression haussière plutôt stable tandis que le poids du facteur économique, lié à la croissance du PIB mondial, a une incidence de plus en plus importante sur la hausse des émissions de GES (*Op. cit.,* p. 50-51);
- L'intensité carbone de l'énergie : ce facteur est déterminé par le taux de pénétration des combustibles fossiles dans le système énergétique. Entre 2000 et 2010, la tendance mondiale à la décarbonisation liée au développement de nouvelles filières plus propres a fléchi en raison du recours accru au charbon (IEA, 2015d, p. 30-31). Ce fléchissement explique la contribution positive de ce facteur sur le bilan mondial des émissions de GES durant cette période. L'ambiguïté quant au rôle du charbon dans le bouquet énergétique mondial au cours des prochaines décennies rend incertaine la contribution de ce facteur, et ce, malgré l'intégration grandissante des énergies renouvelables (Cornot-Gandolphe, 2016); et,
- L'intensité énergétique du PIB : ce facteur exerce la pression baissière la plus importante sur les émissions. Depuis 1970, l'intensité énergétique de l'économie mondiale s'améliore en moyenne de 1,2% par année, en raison de l'évolution dans l'approvisionnement et dans l'utilisation de l'énergie, qui inclut notamment l'amélioration de l'efficacité énergétique en industrie (Banerjee *et al.*, 2012, p. 520-523) ainsi que l'amélioration de la performance énergétique des appareils électroménagers (GEA, 2012a, p. 1222)[7].

---

[7] Il est intéressant de noter que l'urbanisation – l'un des vecteurs de la *Grande accélération* – a un effet ambigu sur l'intensité énergétique du PIB. Si la densification peut en principe permettre d'atteindre de meilleures efficacités (GEA, 2012, p.1222), ces effets sont plus nuancés, car les gains probables dans les zones centrales peuvent être compensés par des pertes d'efficacité dans les banlieues (Rosa et Dietz, 2012, p. 583). De plus, les villes, en générant une demande pour de nombreux produits et services,

Historiquement, la croissance de l'économie et de la population mondiales sont deux facteurs qui exercent une pression haussière considérable sur les émissions de GES, en stimulant une consommation toujours plus importante d'une énergie fortement carbonée (GIEC, 2014, p. 5). Or, dans le paradigme économique actuel axé sur la croissance, cette tendance ne montre aucun signe d'essoufflement (Rosa et Dietz, 2012). L'Agence internationale de l'énergie (IEA, 2016, p. 18) table d'ailleurs sur une croissance annuelle moyenne de l'économie mondiale de plus de 3,5% d'ici 2030 dans ses projections énergétiques de référence. Dans ce contexte, la réduction des émissions de CO_2 repose largement sur les deux autres variables de l'équation de Kaya qui déterminent l'intensité carbone de l'économie (GIEC, 2014, p. 109-113), soit l'intensité carbone de l'énergie (décarboner le système énergétique) et l'intensité énergétique du PIB (réduire la consommation énergétique en découplant croissance et consommation énergétique).

Notons toutefois que de nombreux écrits remettent en cause le paradigme de la croissance axée sur une vision technologiste qui vise à maintenir la croissance économique en la découplant de la consommation énergétique grâce à la diffusion de technologies sobres en carbone; des changements plus profonds à nos modes de vie liés à une surconsommation de ressources devront inévitablement être considérés (Lavelle, 2015; Raineau, 2011; Trainer, 2014). Certes, le découplage entre la croissance économique et l'exploitation de ressources naturelles (qu'elles soient renouvelables ou non) promu par plusieurs institutions nationales et supranationales constitue un mythe intersubjectif qu'il nous faut collectivement déconstruire. Ce chantier ne constitue pas

---

induisent des émissions indirectes associées à la production de ces biens et services à l'extérieur de leurs frontières, un impact mal documenté (*ibid.*).

l'objet de ce projet de recherche et nous adoptons le point de vue selon lequel il demeure néanmoins nécessaire de miser sur la réduction de l'intensité carbone de l'économie.

1.1.3 Système énergétique mondial

La figure 1.6 ci-dessous présente un aperçu du système énergétique mondial afin de mettre en relief les rôles respectifs de l'intensité carbone de l'énergie et l'intensité énergétique de l'économie, les deux facteurs qui, comme nous l'avons vu plus haut, se combinent pour déterminer l'intensité carbone de l'économie. Les principales composantes du système énergétique représentées ci-dessous couvrent l'offre et la demande d'énergie. En amont, au niveau de l'offre, la production d'énergie consiste à recourir à des ressources naturelles – comme sources d'énergie primaire renouvelables ou pas – pour les convertir en un flux d'énergie secondaire. En aval, au niveau de la demande, la consommation d'énergie s'effectue par le biais de la transformation de cette énergie secondaire (ou vecteurs énergétiques) en une forme utile (p. ex. énergie thermique, mécanique, électrique, etc.) pour rendre un service énergétique (p. ex. chauffage, lumière, mobilité, etc.) à un consommateur d'énergie finale.

Les technologies de conversion de l'énergie d'une forme primaire à une forme secondaire puis finale constituent la base du système énergétique. Les différents secteurs économiques sont en relations les uns avec les autres dans ce système, où le rôle central du secteur de l'approvisionnement en énergie consiste à extraire l'énergie primaire, la convertir en un flux d'énergie secondaire – essence, électricité – et à le distribuer aux utilisateurs finaux. Les émissions directes[8] de CO_2 de ce secteur

---

[8] Les émissions directes de GES proviennent de sources de gaz à effet de serre appartenant ou étant sous le contrôle de l'organisme, où une source se définit comme une unité physique ou processus rejetant un GES dans l'atmosphère (ISO 14064-1 : 2006).

découlent de ces activités de production et de distribution. Quant aux utilisateurs finaux, ils transforment cette énergie secondaire en un flux utile pour répondre aux différents besoins de la société (GEA, 2012a, p. 103). Comme le soulignent Nakicenovic *et al.* (*ibid.*, traduction libre), « l'évolution des technologies utilisées à chacune des étapes de conversion des flux énergétiques présente une véritable mosaïque où se côtoient les transformations passées et celles à venir ».

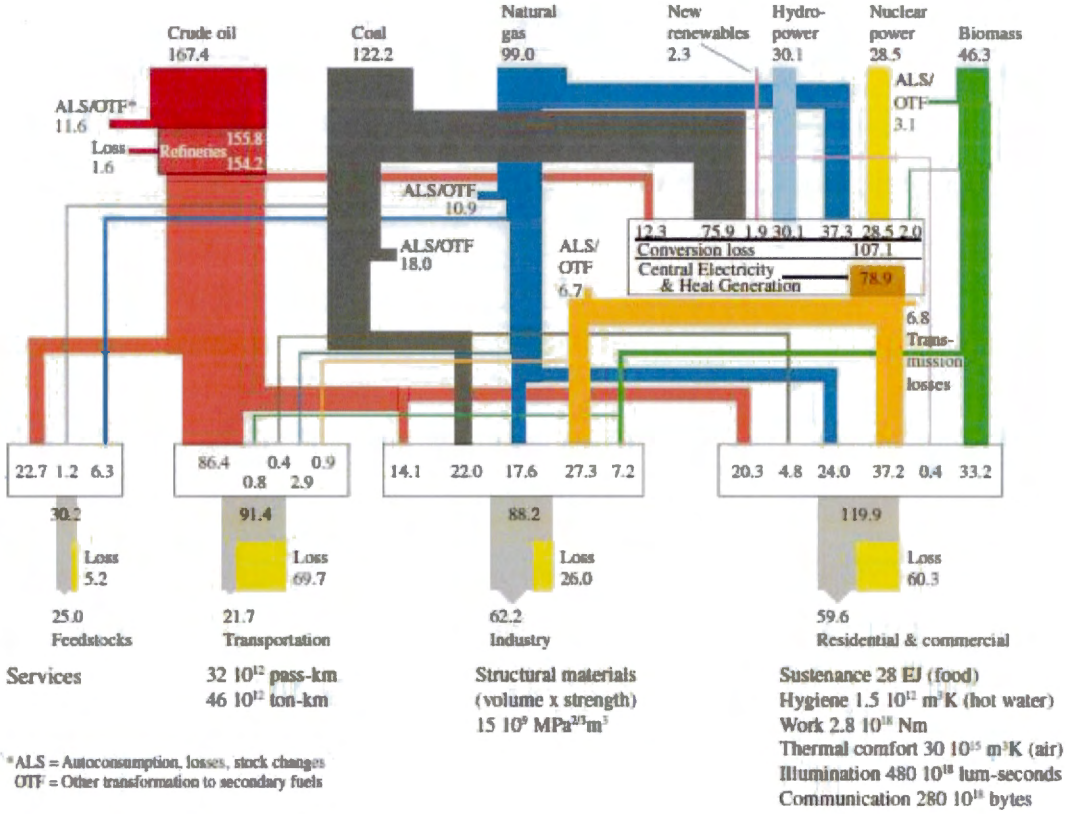

Figure 1.6 Représentation du système énergétique mondial (GEA, 2012a)

En 2005, l'approvisionnement en énergie primaire pour satisfaire l'ensemble de la demande énergétique mondiale totalisait près de 496 EJ et 10 ans plus tard, en 2015, la

consommation s'était accrue d'environ 20%[9]. Les flux énergétiques illustrés dans la figure ci-dessus démontrent combien l'intensité carbone du système énergétique est tributaire de l'intensité carbone des ressources fossiles en raison de leur prépondérance dans l'approvisionnement d'énergie primaire. Néanmoins, depuis la fin de la Première Guerre mondiale, le système énergétique mondial se décarbonise lentement en raison du déclin *relatif* du charbon au profit du pétrole et du gaz naturel, deux hydrocarbures « plus propres » qui offrent des facteurs d'émissions plus faibles par unité d'énergie primaire (- 30% et - 70% respectivement)[10]. La réduction de l'intensité carbone de l'énergie qui découle de cette tendance historique est d'environ 0,3% par an, un rythme jugé six fois trop faible pour compenser la croissance moyenne annuelle de la consommation d'énergie sur cette période, estimée à 2% (GEA, 2012, p. 111-114).

Malgré les désaccords qu'elles suscitent à propos de leurs contributions et risques respectifs (Smil, 2006; Trainer, 2014), les alternatives aux carburants fossiles – renouvelables, bioénergie, nucléaire, ou le recours à grande échelle aux technologies de captage et stockage du dioxyde de carbone (CSC) – seront sollicitées à des degrés divers dans le processus de décarbonisation du système énergétique, notamment pour la production d'électricité sobre en carbone (GIEC, 2015, p. 21). En effet, une électricité à faible intensité carbone représente un levier important pour (i) réduire les émissions indirectes de CO_2 des secteurs industriels et du bâtiment (résidentiel/commercial) qui sont d'importants consommateurs finaux d'électricité et

---

[9] Nos calculs, selon les données de l'AIE (2015), aussi disponibles en ligne (accédé le 24-05-2019) : https://www.iea.org/Sankey/

[10] Facteurs d'émissions de CO_2 : Biomasse 112 kg CO_2 /GJ, charbon 94.6 kg CO_2 /GJ, pétrole 73.3 kg CO_2 /GJ, gaz naturel 56.1 kg CO_2 /GJ (GEA, 2012, p. 114).

(ii) réduire les émissions directes du secteur du transport en se substituant en partie aux différents carburants fossiles (GEA, 2012a, p. 107-108).

Sans rentrer dans le débat sur la nécessité de recourir ou non au CSC, au nucléaire ou même, le gaz naturel, comme « carburant de transition » pour assurer la décarbonisation de la production d'électricité, il faut noter que les avancées technologiques permettant de palier l'intermittence de l'éolien et le solaire[11] sont prometteuses et rendent de plus en plus possibles des mix énergétiques décentralisés où ces deux sources d'énergies renouvelables pourraient jouer un rôle prédominant dans le futur, à plus de 80% de la production d'énergie électrique (ADEME, 2015; Jacobson *et al.*, 2015; Mai, 2012). Indispensable, l'intégration des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique mondial s'accélère et depuis 2012, l'addition de nouvelles capacités énergétiques de source renouvelable excède celle de sources fossiles (IRENA, 2017, p. 19). Ainsi, entre 2009 et 2014, le taux de croissance annuel des énergies renouvelables s'est élevé à 6,4%, contre 2,6% pour les hydrocarbures (en puissance). Alimentée par l'expansion de l'éolien et du solaire photovoltaïque, la croissance atteignait 9,3% en 2014. Malgré ces augmentations importantes, la part des énergies renouvelables (incluant l'hydroélectricité et la biomasse) est passée à 18.4% en 2014, une augmentation de 1,6% depuis 1990 (*ibid.*). De ce pourcentage, les nouvelles technologies renouvelables (p. ex. éolien, solaire thermique et photovoltaïque, géothermie, etc.) représentaient un peu plus de 1% de la production d'énergie primaire (IEA, 2015a). En somme, la part des énergies renouvelables s'accroît très lentement en termes absolus en raison, notamment, de la faible base à partir de laquelle cette croissance se réalise, des avantages politiques et

---

[11] Les avancées incluent des solutions pour faciliter le stockage intersaisonnier, hebdomadaire et infrajournalier ainsi qu'une meilleure gestion de la demande. L'interconnexion plus poussée entre les réseaux de distribution nationaux/régionaux est aussi jugée essentielle (ADEME, 2015).

économiques considérables dont bénéficient toujours les acteurs de l'industrie énergétique fossile et dans un contexte où la demande mondiale continue, elle aussi, d'augmenter (IRENA, 2017, p. 20).

Dans ce contexte, l'amélioration de l'intensité énergétique du développement économique de manière à réduire la demande en énergie s'impose comme un volet incontournable d'une stratégie de mitigation des émissions de GES (GEA, 2012a; GIEC, 2014; IEA, 2015c). Pour y parvenir, trois grandes catégories d'actions sont possibles, soit (GEA, 2012a) :

- Accroître l'efficience technologique de manière à réduire les pertes énergétiques (primaires, secondaires et finales) – efficacité énergétique;
- Modifier la structure de l'économie et des services énergétiques, pour favoriser les activités ayant une plus faible intensité énergétique; et,
- Réduire la demande pour un service énergétique, par exemple en changeant des comportements.

Historiquement, la réduction de l'intensité énergétique qui repose sur l'efficacité énergétique ne mène pas nécessairement à une réduction de la consommation, mais plutôt à un transfert vers d'autres services énergétiques en raison, notamment, de l'effet rebond, largement documenté dans la littérature (Langlois-Bertrand *et al.*, 2015; Neuhoff, 2011; Thollander et Palm, 2012). Un prix sur le carbone pourrait en théorie mitiger cet effet indésirable (Neuhoff, 2011), mais considérant la faible élasticité-prix de l'énergie, le risque politique élevé à toute hausse d'un tel prix à un niveau significatif et les nombreux obstacles à l'efficacité énergétique, le potentiel de l'efficacité énergétique demeure difficile à exploiter (Jenkins et Hopkins, 2019, p. 3-5). Modifier et réduire la demande pour des services énergétiques représentent des défis tout aussi, sinon plus, considérables. Le GIEC (2014, p. 104) note d'ailleurs combien les stratégies d'atténuation entreprises à ce jour se « (…) heurtent à l'inertie des tendances mondiales

et régionales caractéristiques du développement économique, des émissions de GES, de la consommation des ressources, des modèles d'infrastructures et d'établissements humains, du comportement institutionnel et de la technologie ». L'amélioration continue de l'intensité énergétique de l'économie témoigne de cette problématique, alors que les gains d'efficacité énergétique observés depuis 1970 s'avèrent à ce jour nettement insuffisants pour entraver la hausse des émissions de GES. L'AIE (IEA, 2016, p. 13) estime que ces gains devraient être de 2,2% sur une moyenne annualisée d'ici 2030 pour les pays membres de l'OCDE, et de 3,7% pour les pays non-OCDE, afin d'avoir un impact significatif sur les émissions de GES.

Notons par ailleurs que les changements structurels de l'économie à l'échelle nationale pour réduire l'intensité énergétique sont à considérer avec une extrême prudence en raison de la délocalisation industrielle vers d'autres pays, un processus qui contribue à transférer la consommation énergétique et les émissions de GES plutôt qu'à les réduire en termes absolus (Jenkins et Hopkins, 2019; Peters *et al.*, 2012). À cet égard, le cas du Royaume-Uni est particulièrement instructif : entre 1990 et 2008, les émissions territoriales britanniques de GES ont baissé de 27%, résultat d'un ensemble de politiques qui ont bel et bien mené à des réductions nettes, mais aussi à des relocalisations outre-mer de productions industrielles énergivores (Jenkins et Hopkins, 2019, p. 7-8). Ainsi, sur cette même période, les émissions britanniques de GES liées à la consommation de biens et services se sont accrues de 20% en raison du commerce international et de l'importation de produits énergivores, une réalité qui ne se reflète pas dans le bilan national (*ibid.*). À l'échelle internationale, le transfert d'émissions de GES vers les pays OCDE depuis les pays non membres de l'OCDE est estimé entre 2 et 3 $GTeqCO_2$ annuellement (Peters *et al.*, 2012). Il devient donc important d'aborder la notion de changement structurel de l'économie à l'échelle globale pour réaliser des réductions en termes absolus.

En somme, l'écart considérable entre les gains réalisés à ce jour et ceux qui sont requis pour infléchir une nouvelle tendance à la baisse des émissions exige de nouvelles approches – radicales – où la complémentarité entre l'évolution technologique, les changements de comportements et les changements structurels de l'économie doit être valorisée (GIEC, 2015, p. 20-21). Or, comme le soulignent Rosa et Dietz (2012), des transformations institutionnelles, culturelles et politiques seront requises pour créer les conditions sous-jacentes nécessaires à ces changements, un aspect capital lié au concept de transition exploré au Chapitre II.

1.2 Transition : efficacité énergétique et industrie

1.2.1 Rôle de l'industrie

Comme premier grand émetteur de GES, l'industrie a un rôle important à jouer dans la réduction des émissions pour limiter la hausse de la température moyenne du globe à 2°C ou moins, d'ici 2100. La consommation du secteur industriel se décline en différents services énergétiques, dont les principaux sont (i) la chauffe industrielle et la vapeur, (ii) les systèmes motorisés (moteurs, pompes, compresseurs, ventilateurs etc.), (iii) les installations industrielles, (iv) la production de froid et (v) les procédés électrochimiques. À elle seule, la chauffe industrielle et la vapeur représente plus de 70% de la consommation énergétique du secteur industriel. Les systèmes motorisés et les installations suivent, avec 12% et 8% de la demande, respectivement; quant à la production de froid, importante dans le secteur alimentaire, elle compte pour environ 1% de la demande énergétique finale du secteur industriel (GEA, 2012a, p. 534). Les principales avenues de réduction de GES reposent sur l'efficacité énergétique[12] et la récupération de chaleur, la substitution de carburant par la production d'énergie plus sobre en carbone ou comme matière première, le remplacement des

---

[12] Dans une perspective large et systémique, comme il en sera question au Chapitre III.

hydrofluorocarbones (HFC) ou encore, la séquestration du carbone (GIEC, 2014, p. 112).

À tire indicatif, en 2010, la demande finale d'énergie du secteur industriel était d'environ 100 EJ, une hausse de 12 EJ par rapport en 2005. À l'horizon 2050, le scénario de référence du GIEC – si rien n'est fait pour accentuer les efforts de réduction au-delà des tendances historiques – établit la consommation énergétique à 260 EJ (GIEC, 2014, p. 112). Or, les scénarios de réductions misent sur une consommation énergétique finale de l'industrie de 210 EJ en 2050 pour respecter la cible du 2°C (*ibid.*), un effort considérable si l'on considère la croissance de l'économie mondiale durant cette période.

Dans ce contexte, l'efficacité énergétique s'impose comme un levier incontournable de la transition, malgré les nombreux obstacles qui nuisent à sa diffusion. Les actions concertées à mettre de l'avant incluent (i) l'adoption des meilleures technologies et pratiques (via la modernisation des réglementations et des normes industrielles), (ii) l'internalisation des impacts environnementaux dans le prix de l'énergie pour accroître les rendements liés aux investissements en efficacité énergétique, (iii) l'élaboration de programmes et subventions adaptés aux réalités de l'industrie ainsi que (iv) le développement des compétences nécessaires à une gestion plus efficiente de l'énergie (GEA, 2012a, p. 1258).

Pourtant, chacune de ces actions comporte son lot de difficultés et d'obstacles à sa mise en œuvre. La notion de bénéfices non énergétiques qui découlent de l'efficacité énergétique est susceptible d'accroître la portée stratégique de l'efficacité énergétique et elle pourrait constituer une piste intéressante pour stimuler l'efficacité énergétique (IEA, 2014). Ces multiples bénéfices portent d'abord sur des enjeux macro de santé publique et de pollution de l'air, ainsi que de sécurité et d'indépendance énergétique, puisque des investissements en efficacité énergétique peuvent aussi contribuer à

réduire les émissions polluantes et l'importation de ressources énergétiques (McCollum *et al.*, 2013). L'AIE documente d'autres bénéfices, comme le développement économique, la hausse de la productivité industrielle, les retombées fiscales et la création d'emplois, ainsi que l'accessibilité à l'énergie propre (p. ex. pour la cuisson) dans les pays en développement (*Op. cit.*). L'AIE (2014) suggère qu'une meilleure compréhension de ces bénéfices devrait inciter un plus grand nombre d'acteurs, au premier plan les gouvernements, à mettre de l'avant des mesures d'efficacité énergétique aux multiples retombées sociétales.

Or, comme le soulignent Thollander et Palm (2012, p. 3), ces enjeux sociétaux sont peu susceptibles d'inciter les dirigeants d'entreprises à accorder une plus grande importance à l'efficacité énergétique. Si la notion de bénéfices non énergétiques est intéressante d'un point de vue macro, elle l'est moins du point de vue des entreprises. En effet, exhorter les entreprises à faire leur part sur les enjeux de développement durable comporte ses limites et d'autres mécanismes – plus coercitifs – sont assurément à prévoir pour obtenir de véritables changements systémiques (Godard, 2001). En matière d'efficience énergétique, notons néanmoins que le concept de bénéfices non énergétiques, dans la mesure où il peut être lié à des gains de production, de qualité, de santé et sécurité, demeure pertinent au sein des entreprises (*Op. cit.*). À cet égard, un des rares articles scientifiques trouvés sur le sujet porte sur les cobénéfices de l'efficacité énergétique des systèmes d'air comprimé (Nehler *et al.*, 2018). Les cobénéfices non énergétiques répertoriés portent sur des gains opérationnels (plus grande précision de certains équipements, baisse des coûts de maintenance et moins d'interruptions) et sur l'amélioration de l'environnement de travail (bruits, température ambiante, pression). Les auteurs soulignent que des cobénéfices directement liés aux opérations sont plus susceptibles de retenir l'attention d'une entreprise; l'enjeu étant que ces cobénéfices peuvent varier grandement en fonction des procédés et des particularités de chacune des usines – la promotion des bénéfices non énergétiques auprès des entreprises s'en trouve complexifiée (*ibid.*, p. 18).

1.2.2 PME et transition énergétique

Les PME sont un groupe d'entreprises industrielles qui reçoivent peu d'attention. Dans *Google Scholar*, les termes « PME[13] / *SME* » et « efficacité énergétique / *energy efficiency* » permettent d'identifier quelques auteurs seulement qui s'imposent pour leur pertinence en lien avec le sujet de recherche. Autre indication, dans leur portrait de la situation sur la gestion stratégique de l'énergie par les entreprises au Québec, Whitmore et Pineau (2015) n'incluent pas une seule fois le terme « PME » dans leur évaluation. Enfin, comme autre manifestation du peu d'intérêt porté envers le PME, le chapitre 8 sur l'industrie du *Global Energy Assessment* ne consacre qu'une demi-page sur 80 à leur sujet, dont nous reproduisons ici l'un des principaux passages :

> Les statistiques fiables sur l'activité économique et la consommation énergétique des PME sont rares et incomplètes. Il est toutefois possible d'estimer leur consommation énergétique en s'appuyant sur leur niveau de production (...) ce qui équivaut à 17-30% de la consommation énergétique finale du secteur manufacturier (...) en 2007, soit 106 EJ (GEA, 2012a, p. 529, traduction libre).

L'amalgame PME est donc un consommateur d'énergie final significatif dont il faut tenir compte pour réduire les émissions de GES. En 2015, l'AIE a publié un rapport sur l'efficacité énergétique des PME dans lequel il est établi que leur potentiel d'efficacité énergétique offre d'ailleurs l'un des ratios coût/bénéfice les plus avantageux, précisément parce qu'elles ont été peu sollicitées à ce jour (IEA, 2015b, p. 15). Néanmoins, comme le soulignent Thollander et Palm (2012, p. 10-11), les PME représentent un défi pour l'efficacité énergétique en raison d'une consommation énergétique très fortement diluée (99% des entreprises sont des PME), mais aussi de leur très grande diversité, leur intensité énergétique variable ainsi qu'un ensemble de

---

[13] Le terme PMI pour les PME industrielles a aussi été utilisé.

caractéristiques qui leur sont propres, lesquelles sont explorées au Chapitre III. Ces obstacles expliquent que ces entreprises ont historiquement reçu peu d'attention de la part des gouvernements et du milieu de la recherche pour déployer des efforts d'amélioration de leur performance énergétique.

Dans le contexte de la transition énergétique en cours et considérant le potentiel d'efficacité énergétique avéré, mais non exploité, ainsi que les réductions de GES qui peuvent en découler, il apparaît tout autant pertinent que pressant de s'intéresser à l'efficacité énergétique des PME, d'autant plus que les bénéfices non énergétiques sont pressentis comme étant majeurs pour les PME et que leur prise en considération pourrait aider à mettre en œuvre une boucle vertueuse d'amélioration de la performance énergétique de ces entreprises (*Op. cit.*). Pour approfondir ces différents enjeux, nous procédons par étape, en approfondissant la notion de transition énergétique au Chapitre II, pour ensuite revenir aux notions d'efficacité énergétique, de gestion stratégique de l'énergie et de PME, au chapitre III. Le troisième chapitre se termine par une présentation des hypothèses de recherche élaborées sur la base de cette revue de littérature.

CHAPITRE II

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Ce chapitre présente la revue de littérature spécifique à la notion de transition énergétique, évoquée au chapitre précédent. La revue débute avec une perspective historique afin de mieux situer le phénomène de transition dans le temps. S'ensuit l'étude d'un cadre théorique spécifique à ce phénomène, la perspective multi-niveaux. La revue se conclut sur des considérations de pilotage et de gouvernance propres à la transition énergétique en cours.

2.1 Dynamique de transition : perspective historique

L'Histoire de l'humanité est ponctuée par de nombreuses transitions énergétiques. À l'époque préhistorique, la maîtrise du feu comme source d'énergie thermique et la domestication de bêtes de somme comme première source d'énergie mécanique extra-somatique comptent parmi les exemples de transitions énergétiques les plus marquants et transformationnels de notre histoire (Harari, 2015; Smil, 2017). Beaucoup plus tard, la substitution du bois par le charbon en Angleterre pour combler les besoins de chauffage et de cuisson durant le 16e et le 17e siècle peut être perçue comme le prélude à la « grande transition énergétique »[14] vers les combustibles fossiles (Smil, 2004, p.

---

[14] « *Great energy transition* » dans le texte.

555), la source d'énergie primaire qui domine aujourd'hui le système énergétique mondial. À cette époque, sur l'île britannique, la rareté croissante du bois – hautement sollicité à la fois comme matériau de construction et comme source de chaleur – favorise l'essor du charbon. Puis, avec l'invention de la machine à vapeur, perfectionnée au 18e siècle par James Watt, le charbon permet une maîtrise jusqu'alors inégalée de l'énergie mécanique (*ibid.*). Cette percée technologique stimule la mise en place de procédés industriels plus performants, entre autres pour la production du fer, et au 19e siècle, elle rend possible le développement des bateaux à vapeur et des chemins de fer qui révolutionnent le transport maritime et terrestre (Fouquet, 2010, p. 6589-6590).

Au 20e siècle, le recours au pétrole et l'électrification constituent d'autres exemples de transitions aux ramifications globales (Smil, 2004). Dans d'autres cas, les transitions énergétiques ont eu une portée plus locale : l'expansion de la filière du bioéthanol au Brésil suite à l'embargo des pays de l'OPEP en 1973-1974 ou encore, la nucléarisation du système électrique français durant la même période, témoignent de réponses différentes face à une crise énergétique commune (Solomon et Krishna, 2011).

L'étude des transitions énergétiques passées a permis d'identifier des facteurs qui jouent un rôle décisif dans le passage d'une source d'énergie dominante à une autre. La déplétion d'une ressource est l'un de ces éléments déclencheurs (Fouquet, 2010; Smil, 2004; Solomon et Krishna, 2011). En fait, c'est l'effet de rareté d'une ressource par rapport à une alternative qui est déterminant, comme ce fut le cas en Angleterre à partir du 16e siècle, alors que le prix du bois augmente en raison de la surexploitation

des forêts, ce qui favorise le charbon, et ce, malgré une moins bonne efficience thermique et une dégradation de la qualité de l'air dans les habitations[15].

En second lieu, le progrès technologique peut aussi stimuler la demande pour une nouvelle source d'énergie. Cette importante proposition s'articule autour de la notion de service énergétique; elle implique que le phénomène de transition vers une nouvelle source d'énergie (p. ex. du bois au charbon) peut être désagrégé en plusieurs transitions, chacune correspondant à la transformation d'un service énergétique et caractérisée par son propre rythme et ses impératifs distinctifs. Fouquet (2010) a démontré la pertinence de cette perspective en désagrégeant la « grande transition énergétique » anglaise notée plus haut en différents services, soit le chauffage, l'énergie mécanique pour applications stationnaire (industrie) et mobile (transport) ainsi que l'éclairage.

Analysée à partir du 16e siècle, la demande pour le charbon a évolué différemment selon ces services. Certes, dans le cas du chauffage résidentiel, le coût d'achat moins élevé du charbon est l'élément déclencheur à sa diffusion. Par contre, l'amélioration, voire la transformation d'autres services énergétiques, constitue un second vecteur de diffusion pour le charbon à cette époque. Malgré des coûts énergétiques plus élevés, certains consommateurs sont disposés à adopter de nouvelles technologies en raison des avantages qu'elles leur confèrent (*ibid.*, p. 6592). L'invention de la machine à vapeur en témoigne. Longtemps considérée inefficace et dispendieuse, elle offrait des avantages réels pour des applications de niche, comme le pompage de l'eau dans les mines. Plus tard, son application dans le domaine du transport, même si inefficiente d'un point de vue énergétique, facilite le transport maritime et terrestre du fret sous certaines conditions : sur terre, là où il y a absence de canal maritime, le chemin de fer

---

[15] À l'époque, les foyers et les cheminées sont mal adaptés à la combustion du charbon.

devient plus attrayant que le recours aux bêtes de somme pour déplacer la marchandise la plus lourde (Smil, 2004, p. 555) ; dans les ports, les remorqueurs à vapeur font leur apparition en raison de leur manœuvrabilité (Geels et Schot, 2007, p. 410).

Cantonnée à des applications restreintes (niches), ces technologies offrent des avantages distinctifs en termes de performance qui mènent à leur adoption malgré un coût énergétique plus élevé. La disponibilité d'une technologie, où l'expectative d'un avantage technique menant à des gains à plus ou moins long terme a stimulé la demande pour la nouvelle source d'énergie (c.-à-d. la machine à vapeur et le charbon). Selon Grübler (2012, p. 11, traduction libre), « c'est seulement après une longue période d'expérimentation, d'apprentissages, d'améliorations et suite à l'éclosion d'une base industrielle dynamique (dont découlent la standardisation, la production de masse et ses économies d'échelle) que la nouvelle technologie peut commencer à rivaliser sur la base des coûts avec la technologie dominante »[16]. L'évolution graduelle de la consommation d'énergie finale par les utilisateurs d'un service énergétique apparaît comme un facteur clé pour instituer une boucle de rétroaction positive entre l'offre et la demande énergétique, alimentant ainsi le phénomène de transition. Cette dynamique est particulièrement importante selon Grübler (2012, p. 10), qui suggère que les épisodes de transitions énergétiques passés sont autant, sinon davantage stimulés par la transformation de services énergétiques que par l'offre de nouvelles sources d'énergie. Smil (2004, p. 558) abonde dans le même sens en notant que la transition vers les énergies fossiles est indissociablement liée à l'invention de la machine à vapeur,

---

[16] « Only after an extended period of experimentation, learning and improvements, and the establishment of a corresponding industrial base (in many cases profiting from standardization, mass production, and scale economies of a growing industry) new technologies start to be able to compete with existing ones on a pure cost basis ».

au moteur à combustion et aux autres innovations qui ont stimulé la demande en charbon et plus tard, en pétrole.

Historiquement, le processus de développement technologique qui consiste (i) à fournir un meilleur ou un nouveau service énergétique, ou encore (ii) à réduire le coût de l'énergie, s'impose ici comme un puissant mécanisme qui influence l'évolution du système énergétique. Selon Fouquet (2010, p. 6595), ces deux facteurs se combinent dans une chaîne d'innovation pour agir, soit comme élément déclencheur, ou alors comme catalyseur d'une transition. La notion de catalyseur proposée par l'auteur permet de distinguer entre le critère d'impulsion qui pousse à l'adoption initiale d'une technologie et celui qui, plus tard, contribue à accélérer le changement, c'est-à-dire qui favorise son éventuelle diffusion à une plus large échelle lorsque la technologie devient mature. C'est l'interaction dans le temps entre ces deux critères – élément déclencheur et catalyseur – qui détermine le prix du service énergétique[17]. Ultimement, ce prix de l'énergie finale consommée doit pencher en faveur de la nouvelle technologie pour permettre à celle-ci de remplacer l'ancienne (Fouquet, 2010, p. 6593).

Le phénomène de transition énergétique décrit jusqu'à maintenant apparaît comme un processus de transformation sociétal alimenté par le progrès technologique, dicté en grande partie par des considérations de nature technico-économiques. Ce processus façonne la nature des services énergétiques et, comme le note Fouquet (2010, p. 6591), stimule généralement à la hausse la consommation de l'énergie dans la société. C'est d'ailleurs ce que Vollenbroek (2002, p. 222) appelle le *technology push :* le processus d'innovation technologique qui influence le développement de la société et au travers duquel se créent de nouveaux besoins de consommation grâce aux progrès de la

---

[17] Le prix de l'énergie finale consommée dépend du coût de l'énergie et de l'efficience dans la transformation de l'énergie en un flux utile (thermique, mécanique, électrique, etc.).

technologie. Selon l'auteur, les besoins apparaissent alors comme « une construction sociale et peuvent par le fait même être illimités » (*ibid.*, p. 217, traduction libre). Le 20e siècle témoigne de l'acuité de cette proposition : la diffusion de nouvelles technologies, qui s'est opérée de pair avec la croissance de la population et de l'économie mondiale, a entraîné une hausse marquée de la consommation d'énergie pour satisfaire des besoins toujours en expansion. Cette énergie produite principalement à partir de la combustion d'hydrocarbures a mené à l'augmentation fulgurante des émissions anthropiques de GES et aux changements climatiques qui préoccupent aujourd'hui la communauté internationale.

Ainsi, comme le mentionnent à juste titre Solomon et Krishna (2011, p. 7422), la dégradation de l'environnement s'impose comme un facteur additionnel susceptible de déclencher une transition énergétique. Toutefois, si les contraintes environnementales peuvent être à la source du phénomène, c'est la reconnaissance et la prise en charge de ces enjeux par les acteurs sociaux qui constituent la clé de voûte d'une transition. Cette affirmation suppose un changement de paradigme : la tradition séculaire du *technological push* qui a guidé en grande partie le développement de nos sociétés occidentales doit désormais être assujettie à des impératifs dictés par la société. Le *society pull* envisagé par Vollenbroek (2002, p. 222) par opposition à la vision technocentriste de l'innovation consiste donc à instrumentaliser le développement technologique de manière à piloter l'innovation vers des objectifs et des besoins sociaux prioritaires établis par la société, et non plus l'inverse. Le point de départ de la transition, l'enjeu environnemental, apparaît ici comme un paramètre à intégrer dans le processus de médiation d'objectifs qui sont eux, socialement construits. Le développement technologique est ainsi subordonné aux deux dimensions précédentes, dont le rôle consiste désormais à mettre en œuvre les innovations requises pour atteindre des objectifs jugés prioritaires par la société en fonction des contraintes environnementales.

Tout comme Sénèque[18], persuadé que le passé peut conseiller l'avenir, l'étude des transitions énergétiques passées peut permettre d'identifier certains des facteurs historiques susceptibles d'influencer la transition énergétique en cours, ou encore, faire ressortir des ruptures entre le contexte historique et la situation actuelle. Ce survol nous enseigne qu'il ne s'agit pas de concevoir cette problématique comme une seule transition, mais bien comme un amalgame de transformations, par secteur et par région, à la fois au niveau de l'offre et de la demande. Pour le monde occidental, ce lent processus a débouché sur une énergie finale toujours plus abordable et abondante, et a stimulé une hausse conséquente de la consommation énergétique. Il serait toutefois réducteur de s'en tenir au caractère technocentriste des transitions énergétiques passées pour expliquer un processus aussi complexe. Le coût de l'énergie, évoqué plus haut comme facteur économique de transition, résulte en réalité d'une construction sociale : des choix plus ou moins conscients s'opèrent quant aux paramètres à internaliser dans la structure de coût de l'énergie. Le débat de société sur la prise en charge des externalités environnementales négatives depuis quelques décennies illustre que ce sont des conventions sociales qui sont à la base du système économique et que c'est le compromis qui découle du dialogue *musclé* entre les acteurs de la société qui détermine les règles du jeu qui influencent en partie ce prix (Gendron, 2007, p. 31-36).

Le contexte environnemental inédit propre à la transition énergétique en cours exigera un pilotage sociétal de grande envergure, sans équivalence historique pour parvenir à transformer dans toute sa globalité le système énergétique mondial, et ce, en quelques décennies à peine. Différents modèles, concepts et perspectives sont requis pour enrichir l'analyse d'un phénomène d'une telle complexité dans le but éventuel de l'influencer. Les prochaines sections approfondissent ces notions théoriques dans le

---

[18] Lettres à Lucilius, LXXXIII (approx. 64 apr. J.-C.).

but de développer un cadre conceptuel intégrateur applicable au secteur industriel, l'un des piliers de la transition énergétique.

2.2 La perspective multi-niveaux

La perspective multi-niveaux (« multilevel perspective » ou MLP ci-après) documentée par Grin *et al.* (2010) offre un cadre théorique pour analyser un processus de transition technologique, comme la transformation du système énergétique. Ce cadre s'appuie notamment sur la théorie de l'acteur-réseau (ANT) et celle de la construction sociale des technologies (SCOT) et il fait appel à plusieurs éléments complémentaires propres à l'économie évolutionniste, au néo-institutionnalisme ainsi qu'à la théorie de la structuration (*ibid.*). L'intérêt de la MLP réside, entre autres, dans sa capacité à être mise en relation avec d'autres notions conceptuelles pour explorer comment la trajectoire d'une transition peut être sciemment influencée. Cette notion de pilotage sociétal *(«* society pull *»)* mise de l'avant par Vollenbroek (2002) et d'autres chercheurs est un aspect capital pour assurer le succès de la transition énergétique du 21e siècle. L'ensemble de ces notions associées à la gouvernance d'une transition est regroupé sous différentes bannières, notamment celle de la gestion de la transition *(«* transition management, ou TM *»)* évoquée par plusieurs auteurs (Audet, 2016; Fouquet, 2010; Meadowcroft, 2009; Rotmans et Loorbach, 2010; Solomon et Krishna, 2011; Vollenbroek, 2002) et qui fait l'objet d'un approfondissement à la section 2.3. La MLP est présentée comme un cadre analytique complémentaire à la gestion de la transition, ou encore à la gestion stratégique de niche (« Strategic niche management, ou SNM ») (Grin *et al.*, 2010). Pour ces raisons, la MLP nous semble des plus pertinentes pour approfondir le phénomène de transition énergétique.

Comme point de départ, notons que dans le cadre théorique de la MLP, une transition correspond à un changement systémique, c'est-à-dire que le processus de transformation technologique au cœur du phénomène s'inscrit dans une dynamique qui affecte non seulement la technologie, mais aussi les façons d'agir et de penser à

l'échelle du système où s'opère le changement (Geels et Schot, 2007, p. 402). Ainsi, dans une transition, « les paramètres du système que sont la structure, la culture et les pratiques (des acteurs) évoluent de manière simultanée à celui de la technologie » selon les termes de Vollenbroek (2002, p. 218, traduction libre). Rotmans et Loorbach (2010, p. 109) précisent le sens général associé aux concepts de structure, culture et de pratiques. Par exemple, la notion de structure englobe les infrastructures physiques, les structures économiques (marché, consommation, production) et institutionnelles [19]. Quant à la culture, elle se définit ici comme l'ensemble de valeurs collectives, normes sociales et manières de réfléchir qui dictent les processus de prise de décisions, de définition et de résolution des problèmes, tandis que les pratiques se réfèrent aux routines, comportements et façons de faire des acteurs du système au quotidien.

Le système en mutation se définit comme un « champ d'organisations », c'est-à-dire l'ensemble d'acteurs (p.ex. firmes, consommateurs, gouvernements, ONG, associations, etc.) en interaction les uns avec les autres et qui forment l'unité d'analyse de la MLP (Geels et Schot, 2007, p. 402). Ce niveau d'organisation est suffisamment large pour étudier le changement à un niveau systémique qui va au-delà d'une transformation technologique à l'échelle d'une industrie, de manière à inclure les changements structurels, culturels et de pratiques qui accompagnent cette transformation. En pratique, l'étendue d'un système dépend de la nature de la transition à l'étude. Par exemple, si le système énergétique mondial constitue un champ d'organisations valable d'un point de vue théorique, l'analyse de sa transformation vers un mode de production plus sobre en carbone risque de s'avérer fort complexe en raison de la pluralité des structures, du nombre d'acteurs et de la complexité de leurs relations. La délimitation d'un tel système est d'autant plus difficile qu'un système complexe est

---

[19] La notion de structure sera approfondie plus bas.

généralement de type ouvert en ce sens qu'il ne comporte pas toujours de démarcations précises, notamment en raison de la nature des échanges avec son environnement extérieur (Rotmans et Loorbach, 2010, p. 116).

Il revient donc à l'analyste de tracer les frontières selon les besoins de l'étude. Ainsi, considérant, tout comme Fouquet (2010, p. 6590), qu'une transition énergétique à l'échelle d'une société peut être conceptualisée comme un amalgame de transitions parallèles affectant divers services énergétiques, l'unité d'analyse peut être remodelée pour opérationnaliser le modèle à une plus petite échelle : la distinction entre des sources de consommation énergétique mobile (p.ex. le transport terrestre) et stationnaire (p.ex. les procédés et la chauffe industriels) offre un exemple de deux systèmes focaux différents[20]. Naturellement, l'ensemble géographique – continental, national, municipal, etc. – sert aussi à délimiter le système.

2.2.1 Présentation du cadre général

Pour étudier la transition d'un système, la MLP s'articule autour d'une hiérarchie constituée de trois niveaux imbriqués les uns dans les autres, soit la niche d'innovation radicale, au sein d'un régime sociotechnique, lui-même intégré à une structure plus large, le paysage sociotechnique (Geels et Schot, 2007, p. 400). Les trois niveaux sont d'abord présentés séparément, après quoi leurs liens dans un processus de transition seront détaillés. Il importe ici de préciser que le système énergétique ne saurait être conceptualisé par le seul modèle présenté ci-dessous et que la notion de complexité sera considérée suite à la présentation du cadre général.

---

[20] Quoique dans une perspective d'électrification du transport routier, la pertinence de cette distinction serait à réévaluer.

2.2.1.1 Régime sociotechnique

Le niveau intermédiaire, appelé le régime sociotechnique, correspond au système focal mentionné plus haut ; il s'agit du système qui fait l'objet d'une transition. Ce régime est constitué d'une variété d'acteurs, issus d'entreprises, d'agences réglementaires, de centres de recherche, de groupes d'intérêts particuliers, de consommateurs (etc.), qui interagissent selon des règles communes (Grin *et al.*, 2010, p. 20). Ces règles, qui influencent le comportement et les décisions des acteurs, sont de différentes natures (*ibid.*, p. 49), soit :

- **Régulatoire** : les règles formelles et explicites qui lient les acteurs, comme les lois et règlements, les contrats, les procédures techniques, etc.;
- **Normative** : la définition des rôles et des relations entre les individus, la relation à l'autorité, les comportements attendus et la pression sociale qui incite à une certaine conformité, etc.; et,
- **Cognitive** : les schémas mentaux qui influencent les façons de réfléchir en raison de l'éducation et la formation professionnelle, des systèmes de valeurs, etc.

Dictées par ces règles institutionnalisées à l'échelle du système, les interactions entre les acteurs façonnent les dimensions technique, commerciale, technologique et scientifique, politique ainsi que socioculturelle du régime (p.ex. pratiques d'affaires, designs dominants, décisions d'investissement dans les infrastructures et les procédés, le lobbying, etc.). Concrètement, les entreprises forment des réseaux en tissant des liens entre fournisseurs, acheteurs et financiers; des associations professionnelles et industrielles voient le jour pour favoriser le réseautage de leurs membres, promouvoir certaines idées et influencer des politiques gouvernementales (*ibid.*, p. 20). Ces processus de socialisation constituent autant de mécanismes de verrouillage qui stabilisent le régime dans une trajectoire particulière. Les investissements en

infrastructures, en machinerie et en formation professionnelle ajoutent aussi à l'inertie du régime en faveur des règles et pratiques établies (*ibid.*).

Dans ce contexte, la nature de l'innovation technologique est *incrémentale* et le changement dans le système s'effectue de manière cumulative, sans transformation radicale. Dans une économie de marché, la compétition entre les entreprises demeure présente (avec ses faillites, acquisition, nouveaux joueurs/marchés) et la productivité peut continuer d'augmenter, mais les règles du jeu demeurent essentiellement les mêmes pour les acteurs du régime (Geels et Schot, 2007, p. 406).

2.2.1.2 Niche d'innovation radicale

Le niveau inférieur du cadre analytique proposé par la MLP est celui de la niche, où se créent les innovations susceptibles de transformer radicalement, voir remplacer, les technologies et pratiques dominantes en vigueur dans le régime sociotechnique (Grin *et al.*, 2010, p. 22). Selon Geels et Schot (2007, p. 403), la niche agit comme un *incubateur* pour favoriser l'expérimentation en protégeant les technologies expérimentales, souvent moins efficaces ou plus coûteuses que les technologies dominantes en place dans un régime sociotechnique. La structure de la niche, similaire à celle du régime sociotechnique, est beaucoup plus instable : les réseaux sociaux qui les supportent sont moins élaborés et plus fragiles, les acteurs agissent en marge du système dominant dans un contexte où les règles sont confuses et malléables (p. ex. une réglementation inadaptée ou des normes techniques hétérogènes). L'implication d'acteurs visionnaires et le financement public sont généralement perçus comme deux facteurs critiques pour assurer le développement d'une niche dans un contexte d'instabilité et de fragilité inhérente à cette structure (Grin *et al., Op. cit.*).

2.2.1.3 Paysage sociotechnique

Le niveau supérieur du modèle MLP est le paysage sociotechnique, « un vaste environnement exogène qui se situe au-delà de l'influence directe des acteurs du régime et des niches » (Grin *et al.*, 2010, p. 23, traduction libre)[21]. Ce paysage représente la toile de fond sociétale dans laquelle s'insèrent et opèrent les deux niveaux précédents. Selon les auteurs, la topographie du paysage sociotechnique, analogue à des vallées et à des montagnes dans un environnement physique, impose un ensemble de contraintes qui influencent l'évolution du régime et de ses niches. Cet environnement sociotechnique est multidimensionnel ; les contraintes découlent des dimensions infrastructurelles, économiques, politiques, culturelles, sociales, scientifiques (etc.) qui façonnent le paysage à long terme.

Si ce paysage sociotechnique est par nature relativement statique, sa topographie est en réalité dynamique, à l'image d'un lent processus d'érosion. Ce changement dit « régulier » de l'environnement s'effectue à faible intensité et de façon graduelle (Geels et Schot, 2007, p. 404). Il arrive toutefois que le paysage sociotechnique puisse être affecté par d'autres types de changements, dont les suivants (*ibid.*) :

- un **choc ponctuel**, qui correspond à un changement subit et de grande amplitude qui affecte une dimension du paysage;
- un **changement disruptif**, un bouleversement peu fréquent, mais de grande amplitude, qui se développe graduellement au sein de l'une des dimensions du paysage ; et,

---

[21] « (...) a broad exogenous environment that as such is beyond the direct influence of regime and niche actors ».

- une **avalanche**, un bouleversement très peu fréquent, mais de grande amplitude, qui se développe subitement et simultanément au sein de plusieurs dimensions du paysage.

La configuration du paysage sociotechnique fournit donc la toile de fond dans laquelle s'insèrent les actions des acteurs du régime et des niches, par exemple leurs décisions d'investissements, les stratégies d'affaires, jeux d'influences et coalitions, etc. (*ibid.*). Une guerre, un choc économique majeur, un changement politique, la déplétion d'une ressource, ou une crise environnementale constituent des exemples de changements qui peuvent affecter le paysage et modifier la trajectoire d'un régime sociotechnique.

En réponse aux bouleversements qui secouent le paysage, le changement systémique s'opère à l'interface entre les trois niveaux de la MLP, et ce, de manière à infléchir une trajectoire de transition, laquelle peut s'avérer plus ou moins désirable ou réfléchie. Il importe de préciser que la notion de trajectoire, approfondie ci-dessous, n'est pas le seul fait des *pressions exogènes* exercées par le paysage sur le régime; le *caractère endogène* d'une trajectoire lié à l'interaction des acteurs (politiques, économiques, sociaux, etc.) et des institutions constitue aussi une dimension capitale que nous considérons dans un deuxième temps (Geels *et al.*, 2016, p. 896-897)[22].

Notons que le caractère statique d'un paysage constitue un autre élément digne de mention. En effet, pour les auteurs (*ibid.*) les éléments du paysage qui demeurent inchangés (ou figés dans le temps) limitent les actions possibles en réaction à une transformation du paysage. Ainsi, pour des forces exogènes similaires, des nations

---

[22] En anglais, les auteurs parlent de « endogenous enactment ».

avec des structures économique, sociale et politique différentes pourront réagir de manière très variée[23].

2.2.2 Dynamique et trajectoires de transition

La typologie employée dans la littérature au sujet du développement technologique et de l'innovation n'est pas uniforme et il convient de clarifier le sens de certaines notions avant d'aller plus loin dans le traitement de l'innovation radicale, de la transition et de ses trajectoires possibles.

2.2.2.1 Un processus multi-phases

Il importe de rappeler que la MLP distingue le développement technologique « incrémental », qui s'effectue à l'intérieur du régime, de celui qui est « radical » et qui s'effectue en marge du régime, dans les niches d'innovation radicales. Ces types de développement s'inscrivent dans le cycle de vie d'une technologie où les démarcations ne sont pas toujours évidentes à établir. Cependant, une technologie radicale qui perce un marché jusqu'à imposer sa domination dans un régime sociotechnique pourra par la suite faire l'objet d'innovations incrémentales, comme le démontre l'histoire de l'automobile depuis son invention au 19e siècle jusqu'à aujourd'hui.

Grübler *et al.* (1999, p. 249) décomposent le cycle de vie d'une technologie en six stades distincts, soit (i) l'invention et (ii) l'innovation, (iii) la commercialisation dans un marché de niche, (iv) la diffusion généralisée, (v) la saturation et enfin, (vi) la sénescence, lorsque la technologie dominante est remplacée par une technologie rivale,

---

[23] C'est d'ailleurs ce que les auteurs illustrent dans une analyse comparative des politiques de transition énergétique allemande et britannique. Nous revenons à la section 2.3 sur la notion de pilotage et les considérations acteurs/institutions associées à une transition, dont la trajectoire serait planifiée pour répondre à des objectifs socialement construits, afin de se questionner sur les limites du cadre théorique technocentriste offert par la MLP.

plus performante. La distinction entre le stade d'invention et celui de l'innovation porte entre autres sur la nature de la recherche et du développement réalisé, qui s'oriente progressivement vers l'amélioration de la performance durant le stade d'innovation plutôt que la découverte ou la mise au point d'une nouvelle technologie lors du premier stade. Or, cette typologie confère un sens assez strict à la notion d'innovation qui peut par ailleurs être définie plus largement, comme « l'introduction fructueuse d'une invention dans la société » (Vollenbroek, 2002, p. 216, traduction libre). Pour éviter toute confusion, c'est ce dernier sens qui est retenu ci-après[24].

La maturité technologique est un autre concept dont le sens diffère selon les auteurs. Grübler *et al.* (1999) y voient une troisième catégorie de développement technologique, complémentaire au développement radical et incrémental, qui regroupe les stades de saturation et de sénescence. Or, la littérature sur la MLP utilise le concept de maturité technologique comme critère pour marquer le passage d'une technologie au stade de la diffusion généralisée à partir d'applications de niche (Geels et Schot, 2007, p. 405). C'est cette définition de la maturité technologique qui a été retenue et détaillée plus bas par souci de cohérence avec la MLP.

En somme, le schéma général de l'innovation radicale évoqué ci-après correspond à (i) l'invention technologique en marge du régime dominant, (ii) à son éventuelle commercialisation dans un marché de niche et (iii) à sa diffusion généralisée, jusqu'à (iv) la saturation dans le régime sociotechnique *transformé*. Ce processus de diffusion correspond à une fonction logistique en forme de « S », caractéristique de nombreux processus sociaux et biologiques de croissance d'une population (Grübler *et al.*, 1999, p. 256). Une représentation stylisée des différents niveaux de la MLP illustre ce

---

[24] Les distinctions entre ces deux stades ne sont pas centrales à ce projet de recherche et il est possible de simplifier en ne considérant qu'un seul stade, celui de l'invention.

processus de diffusion entre la niche d'innovation radicale et le régime sociotechnique (figure 2.1). La niche d'innovation est la structure la plus instable, sujette à l'apparition et à la disparition incessante des inventions. La fonction logistique (courbe en rouge) illustre le schéma de diffusion classique d'une technologie radicale qui parvient à s'imposer dans le régime sociotechnique ; toutefois la très vaste majorité des inventions ne percent jamais le régime sociotechnique et disparaissent à un moment ou à un autre le long de cette courbe.

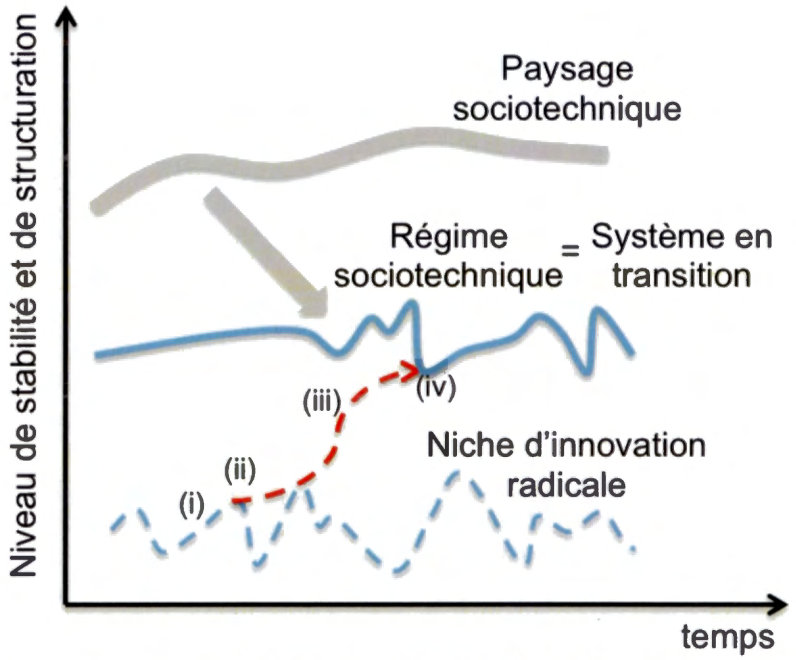

Figure 2.1 Représentation synthétique des niveaux de la MLP et du processus d'innovation radicale

Dans une perspective holistique d'un processus de transition, où le progrès technologique s'insère dans une trame plus large de transformation sociétale qui implique à la fois des changements structurels, culturels et des pratiques, Rotmans et Loorbach (2010, p. 126) ont proposé une typologie multi-phases associée à une fonction logistique de diffusion, globalement cohérente avec la courbe en « S » de la figure 2.1, soit :

(i) le **pré-développement**, où l'activité d'innovation radicale est limitée aux niches tandis que le changement aux niveaux supérieurs demeure imperceptible. Il s'agit d'une période indispensable d'expérimentations et d'apprentissages ;

(ii) le **décollage** (« take-off »), qui représente le seuil à partir duquel le changement aux niveaux supérieurs devient perceptible ;

(iii) l'**accélération**, lorsque la dynamique de changement systémique est initiée à tous les niveaux et que le processus de transformation fait boule de neige; et enfin,

(iv) la **stabilisation**, lorsqu'un régime sociotechnique atteint un nouvel équilibre sur la base des nouvelles technologies et pratiques dominantes.

2.2.2.2 Un processus multi-niveaux

Le temps n'est pas un paramètre qui influence l'évolution d'une transition, il n'en est que le marqueur qui sert à témoigner de la dynamique de changement en cours. Influencé par d'autres facteurs exogènes et endogènes au régime sociotechnique, le phénomène de transition se présente historiquement comme une transformation multi-phases qui se déroule selon un schéma non linéaire. Comme le suggère la figure précédente, il s'agit aussi d'une transformation qui s'opère à différents niveaux par le biais d'un *alignement* entre le paysage et le régime sociotechnique ainsi que la niche d'innovation radicale. Cette notion d'alignement est au cœur du processus de transformation multi-niveaux décrit par la MLP : la transition devient possible lorsque l'alignement est favorable au changement. Grin *et al.* (2010, p. 54) suggèrent que l'alignement est déterminé en fonction de trois critères principaux, soit :

1. La **synchronisation (*timing*) des interactions** entre les trois niveaux : l'évolution d'un régime sociotechnique en réponse aux pressions exercées par le paysage dépend en partie de la maturité des niches d'innovations associées

au régime. Leur niveau de développement les positionnera plus ou moins avantageusement pour défier le *modus operandi* dominant en fonction des difficultés et limites qu'un régime peut expérimenter en période d'instabilité (du moins durant un certain laps de temps, au-delà duquel l'opportunité peut se refermer ou se transformer);

2. Le **type de changement** expérimenté par le paysage sociotechnique (i.e. régulier, choc ponctuel, disruptif, avalanche) influence la nature de la pression qui sera transmise sur le régime en ajoutant et/ou modifiant les contraintes associées à certaines dimensions du paysage ; et,
3. La **nature des interactions** reconnaît, d'une part, que les pressions exercées sur le régime par le paysage (lorsque soumis à un changement) peuvent contribuer soit à le stabiliser ou à le déstabiliser, et par le fait même, fragiliser ou renforcer l'impulsion de changement. D'autre part, au niveau des niches, les innovations peuvent être de nature compétitive ou complémentaire (symbiose) vis-à-vis des technologies dominantes, ce qui affecte leur relation avec le régime.

2.2.2.3 Typologie des trajectoires de transitions

Sur la base de ces trois critères, les auteurs proposent une typologie des trajectoires de transition (*ibid.*). *Proposition 0* : En l'absence de pressions du paysage sociotechnique (autrement que le changement régulier noté ci-haut), le régime évolue dans un environnement à la fois *stable*, qui favorise la perpétuation des règles et des technologies dominantes, et *dynamique*, car l'innovation graduelle est présente et les entreprises apparaissent et disparaissent selon le jeu de la concurrence propre à une économie de marché. Dans ce contexte, les niches d'innovation présentes se diffusent difficilement, car elles sont peu compétitives face aux technologies dominantes. De plus, la perception générale parmi les acteurs du régime est que les problèmes peuvent

être gérés de l'intérieur sans recourir à des transformations profondes du système. Dans ce type de trajectoire *d'autoreproduction* du régime en place, l'accumulation d'innovations graduelles contribue à améliorer la performance globale à long terme.

Les autres propositions de trajectoire de transition sont présentées dans le tableau 2.1 ci-dessous. Ces trajectoires ont ceci de commun qu'elles prennent place sur une longue période, généralement mesurées en décennies en raison de la complexité des changements en cause, surtout pour les systèmes les plus complexes, comme le système énergétique (Grübler, 2012, p. 11). L'analyse réalisée par Fouquet (2010) des transitions énergétiques vécues par le Royaume-Uni entre 1500–2000 démontre aussi la lenteur du phénomène, mesurée en décennies. Solomon et Krishna (2011) abondent dans le même sens avec leur analyse des transitions énergétiques française et brésilienne qui portaient respectivement sur le nucléaire pour la production d'électricité en France et le bioéthanol dans le secteur du transport routier au Brésil. Dans ces deux cas de transformations énergétiques très ciblées, les transitions se sont néanmoins écoulées sur une période de vingt à trente ans.

Tableau 2.1 Typologie des trajectoires de transition selon Grin *et al.* (2010)

	P1 – Transformation	**P2 – Désalignement et réalignement**	**P3 – Substitution technologique**	**P4 – Reconfiguration**
Critère 1 – *Timing* des interactions	Faible maturité des niches d'innovation.	Faible maturité des niches d'innovation.	Niche d'innovation à maturité.	Maturité variable des niches d'innovation.
Critère 2 – Type du changement env.	Changement disruptif modéré qui s'exerce sur le long terme dans le paysage.	Avalanche (subite et de grande amplitude) dans le paysage.	Changement de grande amplitude (p.ex. choc, disruption, avalanche) du paysage.	Changement régulier (faible intensité) du paysage.
Critère 3 – Nature des interactions	• Pressions déstabilisatrices exercées sur le régime de manière graduelle ; • Régime peut tenter d'importer des solutions externes si elles sont perçues complémentaires au système dominant.	• Larges pressions (subites) déstabilisatrices exercées sur le régime ; • Émergence et compétition d'une multitude de niches d'innovation pour combler le vide laissé par les défaillances du régime.	• Larges pressions (plus ou moins subites) déstabilisatrices exercées sur le régime ; • Une innovation radicale arrivée à maturité, mais cantonnée à un rôle secondaire en raison de la dominance du régime, dispose d'une opportunité pour percer dans un moment d'instabilité.	Une relation complémentaire (symbiose) entre une niche et le régime est exploitée par les acteurs dominants dans une perspective d'amélioration de la performance du régime en place.
Déroulement de la transition	La pression doit être reconnue par les acteurs du régime, ce qui peut ne pas être automatique (via pression sociale et dialogue avec les autres acteurs de la société, externes au régime), pour inciter au changement. La capacité adaptive du régime est sollicitée pour transformer le système dominant de l'intérieur, avec l'apport des niches d'innovations complémentaires	La sévérité de la perturbation entraîne une perte de confiance des acteurs du régime, dont la capacité adaptive et la résilience sont sévèrement ébranlées. Les problèmes internes expérimentés par le régime entraînent un désalignement et une érosion dans un contexte de grande incertitude quant aux manières de réagir.	Sans pression du paysage, il est improbable que la niche radicale perce malgré ses atouts (le contexte lui est adverse, il favorise le système dominant). La perturbation offre une occasion pour percer si la niche dispose des attributs pour compétitionner contre la technologie dominante.	En l'absence de pression majeure exercée par le paysage sur le régime, la symbiose entre une niche d'innovation et le système dominant constitue un mécanisme d'évolution du régime dans une logique d'autoreproduction (P1). Une fois adoptée, il est possible que l'innovation cause des ajustements additionnels, souvent imprévus au départ, en raison de nouvelles possibilités qui

	P1 – Transformation	P2 – Désalignement et réalignement	P3 – Substitution technologique	P4 – Reconfiguration
	(symbiose niche-régime) si/quand disponibles *et* non menaçantes. En ce sens, il s'agit d'une trajectoire de *réorientation* d'un régime dominant qui parvient à s'adapter au changement. Certains acteurs dominants peuvent disparaître et de nouveaux acteurs peuvent joindre le régime.	Dans ce scénario, aucune niche n'a la maturité nécessaire pour s'imposer (c.-à-d. diffusion et domination) au niveau du régime en déroute. La coexistence de plusieurs alternatives *potentielles* introduit une incertitude additionnelle et une compétition jusqu'à ce qu'une niche impose sa domination : réalignement et réinstitutionnalisation de nouvelles règles dans un nouveau régime.	Les acteurs dominants répondent à la menace en investissant pour améliorer leurs technologies. Lorsque l'innovation radicale s'impose (meilleure efficacité/ plus économique dans le nouveau contexte), les firmes actuelles peuvent disparaître et laisser leur place à de nouveaux joueurs : le régime est transformé. Autrement, il s'agit d'une transformation (P1) à l'avantage du système dominant.	apparaissent. L'architecture du système dominant peut alors être soumise à une reconfiguration si une séquence de changements est initiée suite de la modification initiale. Dans cette trajectoire, c'est la séquence d'une multitude d'innovations (pas nécessairement radicales) qui mène à la reconfiguration.

Le tableau précédent indique que le degré de maturité des niches a une influence déterminante sur la durée ainsi que sur la trajectoire d'une transition (Geels et Schot, 2007, p. 405). Par contre, la notion de maturité n'est pas un critère entièrement objectif et il peut être perçu différemment par les acteurs du régime et ceux des niches. Les auteurs (*ibid.*) ont documenté quatre indicateurs approximatifs pour évaluer la maturité d'une niche, et donc déterminer sa capacité à percer dans le régime sociotechnique, soit :

- la stabilisation de la courbe d'apprentissage au sein de la niche d'innovation démontrée par l'émergence d'un design dominant ;
- la présence d'acteurs influents dans le réseau pour appuyer le développement ;
- l'amélioration significative des prix et/ou de la performance de la technologie, avec anticipation de gains additionnels ; et,
- la diffusion cumulative de l'innovation à hauteur de 5% ou plus dans certains marchés spécialisés (niches commerciales).

Ces critères sont d'ailleurs cohérents avec les principales caractéristiques documentées par Grübler *et al.* (1999, p. 249) comme conditions nécessaires au passage d'une commercialisation cantonnée à des marchés de niche vers une diffusion plus généralisée à travers le régime. Quant à Rotmans et Loorbach (2010, p. 136), ils proposent la notion de *super-niche* (« empowered niche ») lorsque celle-ci atteint une maturité suffisante qui lui permettra de contester la suprématie du régime dominant. Ce niveau intermédiaire de structuration illustre combien la niche d'innovation radicale est un sous-ensemble dynamique qui doit évoluer pour être en mesure de se diffuser plus largement.

2.2.2.4 Facteurs influençant la durée des transitions énergétiques

Historiquement, la phase de pré-développement d'une technologie énergétique jusqu'au seuil de sa maturité se calcule en décennies pour les technologies énergétiques

(Grübler, 2012, p. 14). Par exemple, selon Fouquet (2010, p. 6593), les phases de pré-développement qui ont permis aux technologies énergétiques d'atteindre leur maturité ont varié de 65 à 155 ans en moyenne au Royaume-Uni entre 1700 et 2000. Au Brésil, l'usage du bioéthanol comme carburant pour le transport remonte à 1925, mais c'est seulement 50 ans plus tard, à partir de 1975, que son usage s'est répandu suite à l'embargo pétrolier imposé par les pays membres de l'OPEP (Solomon et Krishna, 2011, p. 7424).

D'autres facteurs influencent la durée d'une transition lorsque les niches d'innovation atteignent leur maturité et qu'elles entreprennent de se diffuser au niveau du régime sociotechnique. Parmi les principaux facteurs, notons (i) le déni qu'une pression sur le régime puisse exister, (ii) les stratégies de résistance mise en place par les acteurs du régime, et (iii) les limites physiques quant au taux de remplacement des infrastructures d'un régime dominant.

Premièrement, dans certains cas, la nature, voire l'existence d'une pression exercée par le paysage sociotechnique sur le régime peut faire l'objet d'une controverse. En ce sens, une pression *existe* dans la mesure où elle est reconnue comme telle par les acteurs du régime (Grin *et al.*, 2010, p. 57). Les acteurs externes au régime peuvent jouer un rôle capital dans cette prise de conscience, car ce sont eux qui souvent sont affectés en premier lieu par les externalités négatives engendrées par les activités d'un régime. La conscientisation et la mobilisation des acteurs du régime peuvent être ardues et entraîner des délais importants, surtout dans un contexte de changement de faible à moyenne intensité, dont les effets, difficiles à percevoir, s'échelonnent sur le long terme.

Les stratégies pour résister au changement que peuvent adopter les acteurs du régime dominant sont aussi susceptibles de ralentir le processus (Fouquet, 2010, p. 6594). Au 19e siècle, la transformation du transport maritime est instructive à cet égard.

Longtemps cantonnée à une niche portuaire ou au transport du courrier, la technologie à vapeur, assez dispendieuse et peu efficace sur de longues distances, ne menaçait pas le régime du transport océanique dominé par les grands voiliers (Grin *et al.*, 2010, p. 68). La déréglementation du transport maritime et l'augmentation conséquente de la concurrence sur les mers, l'industrialisation ainsi que les pressions migratoires sont autant d'événements qui ont contribué à modifier le paysage sociotechnique de l'époque, favorisant le charbon et la vapeur aux dépens des voiliers. Cette période a néanmoins été marquée par plusieurs innovations techniques importantes pour permettre aux clippers de conserver leur suprématie. La réponse des constructeurs de voilier a ainsi permis d'améliorer la performance technique de leurs navires, jusqu'à ce que l'ouverture du canal de Suez en 1869 confère un avantage insurmontable aux bateaux à vapeur[25,26]. Selon Fouquet (*Op. cit.*), il est probable que l'industrie de l'énergie fossile, dans la transition énergétique à venir, adopte des stratégies similaires à celles des constructeurs de grands voiliers (« *sailship effect* ») pour tenter de demeurer compétitive face aux énergies sobres en carbone. S'ajoutent à ces stratégies d'autres initiatives comme les campagnes de lobbying et de *dés*information du public par les acteurs du régime dominant pour tenter de perpétuer le statu quo, comme en témoignent les campagnes *pro-carbone* [27] ainsi que les centaines de millions de dollars investis par les multinationales du pétrole pour faire du lobbying contraire aux objectifs

---

[25] Ce scénario correspond à une substitution technologique (P3) documentée dans le tableau 2.1.

[26] Il est ironique de noter que les voiliers ont par la suite servi au transport du charbon pour alimenter les bateaux à vapeur (Smil, 2004).

[27] The Washington Post, 15 décembre 2014. The new climate denialism: More carbon dioxide is a good thing. Disponible en ligne : https://www.washingtonpost.com/opinions/dana-milbank-the-new-climate-denialism-carbon-dioxide-is-good-for-you/2014/12/15/beaafc72-8499-11e4-b9b7-b8632ae73d25_story.html

de l'Accord de Paris afin de poursuivre l'expansion de leurs activités, et ce, malgré leurs discours publics supposément en faveur de l'action climatique[28] .

Enfin, des limites physiques quant au taux de remplacement des infrastructures d'un régime sont aussi invoquées comme un facteur susceptible de ralentir une transition (Grübler, 2012, p. 12). Bâtir et diffuser le capital technique ainsi que la capacité industrielle pour déployer de nouvelles technologies à grande échelle exige du temps, indépendamment des moyens financiers disponibles (Gert Jan et Martin, 2009). Ainsi, dans le cas d'infrastructures énergétiques, le taux actuel de remplacement des installations est de l'ordre du 2-4% par année et ces investissements sont généralement dictés par des impératifs de rentabilité économique (*ibid.*), et non par des enjeux sociétaux (externalités). Comme l'explique Gendron (2007), ces impératifs découlent des conventions sociales solidement ancrées dans notre système économique actuel et leur transformation, au travers de jeux d'influence, de dialogues et de négociations entre les acteurs sociaux, exige du temps pour mener à de nouvelles règles, où il est possible de supposer que les paramètres environnementaux seront davantage intégrés dans les prises de décisions.

2.2.2.5 La complexité d'une transition et trajectoires mixtes

Les transitions se déroulent donc sur le long terme et la déstabilisation du régime constitue la clé de phénomène (Grin *et al.*, 2010, p. 99)[29]. La nature du changement systémique est multidimensionnelle ; elle affecte les structures et leurs règles, les

---

[28] L'agenda caché des multinationales du pétrole : How the oil majors have spent $1Bn since Paris on narrative capture and lobbying on climate. InfluenceMap Report (March 2019). Disponible en ligne: https://influencemap.org/report/How-Big-Oil-Continues-to-Oppose-the-Paris-Agreement-38212275958aa21196dae3b76220bddc

[29] Les auteurs notent par ailleurs que l'instabilité d'un régime est généralement présumée même si elle fait rarement l'objet d'études plus approfondies (*ibid.*, p.79).

acteurs et leurs réseaux ainsi que la technologie et ses infrastructures afférentes. La synchronisation des événements aux niveaux de la niche et du paysage détermine le type d'alignement entre ces niveaux et le régime, ce qui affecte la trajectoire de la transition en fonction de l'instabilité ressentie par le régime (*ibid.*, p. 95).

La complexité du changement est d'autant plus grande que les trajectoires *idéales* proposées au tableau précédent peuvent aussi se mélanger les unes aux autres. Les auteurs y voient une cinquième trajectoire mixte (P5) où peuvent s'enchaîner les propositions P1 à P4 (*ibid.*, p. 77). Selon cette conjecture, un changement disruptif modéré dans le paysage commence par exercer une pression déstabilisatrice sur le régime. Dans la mesure où les acteurs parviennent à s'adapter, il y aura transformation (P1) plus ou moins importante du régime en fonction du niveau d'intégration des niches d'innovations (généralement complémentaires aux technologies dominantes dans ce type de trajectoire). Une trajectoire de reconfiguration (P4) est aussi possible si le recours aux niches d'innovation déclenche une séquence de transformations qui finit par chambarder l'architecture initiale du régime. Si les changements sont inadéquats et/ou si la pression exercée sur le régime s'intensifie, les problèmes vont persister et à terme, la capacité adaptive et la résilience des acteurs du régime seront sévèrement ébranlées. Cette perte de confiance dans le régime dominant est le prélude à une période d'instabilité qui peut mener soit à une substitution technologique (P3), si une alternative suffisamment mature parvient à s'imposer, ou à un désalignement (P4). Dans ce dernier cas, une multitude d'innovations vont se concurrencer jusqu'à ce qu'une nouvelle technologie s'impose (réalignement).

D'autres trajectoires sont aussi probables, influencées notamment par de possibles interactions entre différents régimes et niches d'innovation (*ibid.*, p. 78). L'urbanisation vers la fin du 19e siècle en Amérique et en Europe constitue un exemple d'une transition impliquant la métamorphose simultanée de plusieurs systèmes (p. ex. transport, approvisionnement en eau et systèmes sanitaires, agriculture, industrie, etc.)

qui se sont mutuellement influencés. De plus, les transformations cumulatives de ces régimes ont elles-mêmes influencé le phénomène d'urbanisation. Une fois lancée, cette rétroaction positive a donc contribué à alimenter le changement à tous les niveaux, incluant le paysage sociotechnique (*ibid.*). Ces types d'interactions multi-niches et multi-régimes qui influencent le paysage ne sont pas intégrés explicitement dans la typologie des transitions proposées par les auteurs, même s'ils reconnaissent leur existence. L'émergence de nouvelles coalitions d'acteurs influe sur les relations de pouvoir et d'influence au sein du régime, une dynamique souvent conflictuelle susceptible d'altérer les trajectoires qui n'ont rien d'un phénomène linéaire (Geels *et al.*, 2016, p. 909-911).

2.2.3 Modèles global et local de la perspective multi-niveaux

2.2.3.1 Modèle global

La MLP propose essentiellement une approche non déterministe qui vise à comprendre le déroulement d'une transition dans sa *globalité* – et sur le long terme – en s'intéressant à la fois aux processus à l'œuvre à l'intérieur des différents niveaux ainsi qu'aux interactions entre ces niveaux (*ibid.*, p. 96)[30]. De l'intérieur, le regard se porte sur l'évolution des différentes dimensions et structures institutionnelles (état/politique, marché/économie, science, technologie, société civile, etc.) pour analyser comment ces trajectoires individuelles s'influencent entre elles pour orienter, catalyser, ou amortir l'impulsion de changement qui s'exerce sur le régime sociotechnique (c.-à-d. rétroactions négatives et positives entre les dimensions d'un même niveau).

---

[30] Dans un premier temps, il s'agit de comprendre plutôt qu'influencer la trajectoire d'une transition. Nous revenons au pilotage vers des objectifs socialement construits à la section 2.3.

L'analyse des interactions entre les niveaux s'appuie quant à elle, en partie du moins, sur les principes généraux de la théorie de l'évolution que sont (i) la variation, (ii) la sélection et, (iii) la rétention (Grin *et al.*, 2010; Grübler *et al.*, 1999; Vollenbroek, 2002). La variation est le processus au travers duquel « les acteurs génèrent des alternatives et cherchent à solutionner des problèmes » (Grin *et al.*, 2010, p. 38, traduction libre), un processus de création plus ou moins contraignant dicté par les règles (cognitives, normatives, réglementaires) du système. L'accumulation de variations (ou mutations) façonne la trajectoire d'autoreproduction d'un régime dans un environnement stable (Geels et Schot, 2007, p. 405). Cette trajectoire est cohérente avec le schéma d'innovation incrémentale discuté précédemment. En période d'instabilité, ces variations se font concurrence jusqu'à ce que l'une d'elles s'impose et domine. Ce processus de sélection dépend, entre autres, d'aspects économiques et sociopolitiques (*ibid.*, pp. 40-41). En pratique, les acteurs en compétition pour imposer leur solution misent non seulement sur le binôme coût-efficience (dimension économique), mais tentent aussi d'influencer le processus de sélection dans l'arène sociopolitique (lobbying, campagne de communication, acceptabilité sociale, etc.). Des facteurs culturels peuvent aussi contribuer au succès ou à l'échec d'une technologie. Finalement, la rétention s'effectue lorsqu'une nouvelle technologie dominante finit par s'imposer. La figure ci-dessous schématise l'application globale de la MLP en illustrant à la fois les interactions entre les niveaux et la dynamique interne à l'œuvre dans ces niveaux.

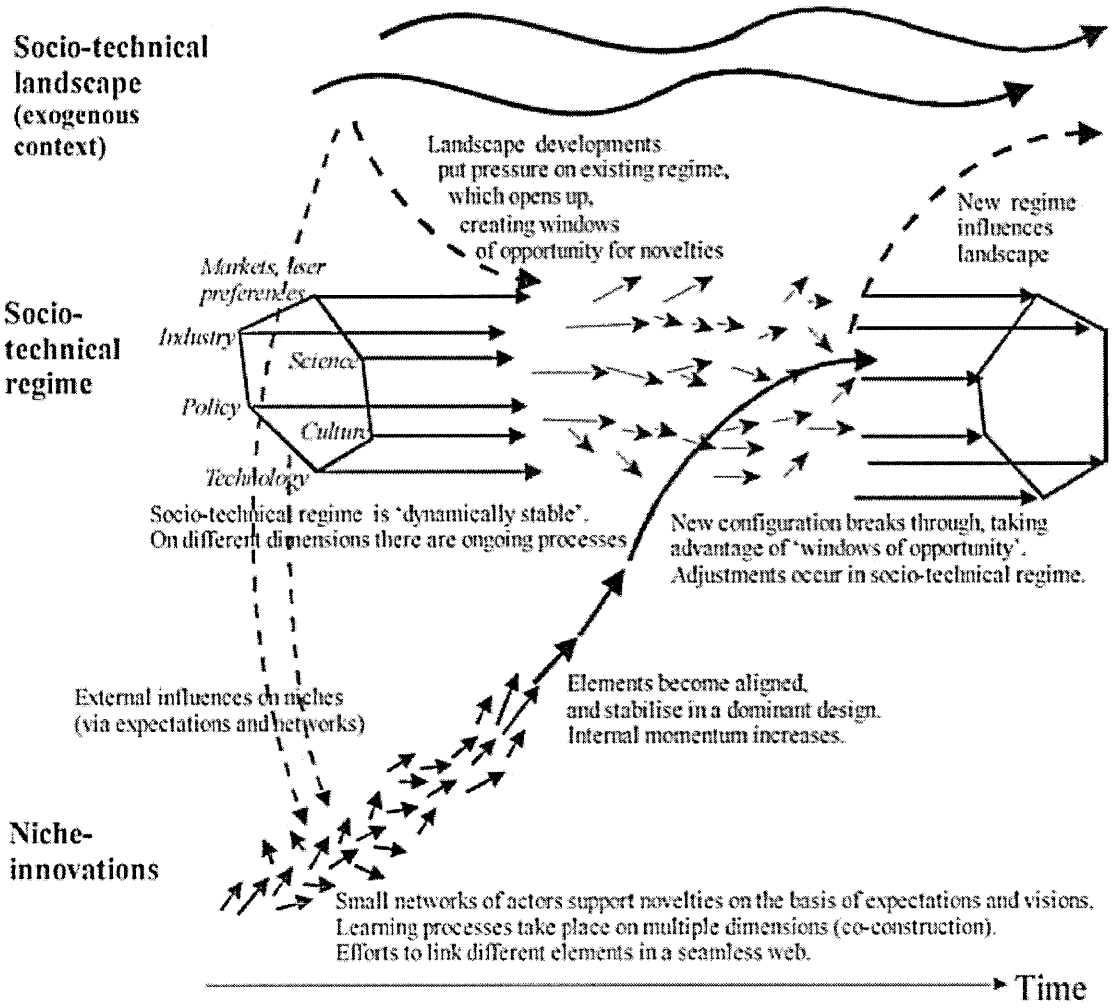

Figure 2.2 Schématisation du modèle global de la perspective multi-niveaux (Geels et Schot, 2007)

2.2.3.2 Modèle local

La MLP, telle qu'illustrée par la figure ci-dessus, est d'abord une théorie macro qui vise une compréhension globale des processus de transformation structurelle d'un système sur le long terme (Grin *et al.*, 2010, p. 101). La contrepartie du modèle *global* proposé par la MLP est celle du modèle *local*, qui propose une vision complémentaire à la première en s'intéressant aux événements, aux actions et aux décisions des acteurs sur une période relativement restreinte (Geels et Schot, 2007, p. 414). En d'autres termes le modèle local permet de focaliser sur des épisodes pour analyser plus en détail

la nature endogène du changement en focalisant sur le comportement des acteurs et la dynamique de changement à un moment précis (Geels *et al.*, 2016, p. 897), tel que:

- la nature et l'amplitude des pressions externes exercées par le paysage sur le régime ;
- les différentes perceptions, les rapports sociaux, les jeux de pouvoir et d'influence, les tensions entre les acteurs dominants et les acteurs émergents ;
- les changements structurels/culturels en cours aux niveaux réglementaire, normatif et cognitif ; et,
- les interactions entre différents régimes sociotechniques et d'autres acteurs externes.

2.2.3.3 Interactions entre les structures et les acteurs sociaux

Le modèle local vise donc à établir un équilibre macro-micro dans l'analyse d'une transition en apportant un éclairage sur les comportements des acteurs. Ultimement, la trajectoire d'une transition dépend de cette dynamique entre l'évolution des structures et les pratiques des acteurs, conformément au concept de dualité du structurel de Giddens (Audet, 2016, p. 78). Le modèle présenté dans le tableau 2.2 permet de conceptualiser les interactions dans le temps entre les acteurs et les structures institutionnelles d'un système en transition. Pour Grin (2010, p. 237-238), ces structures institutionnelles comportent quatre grandes dimensions que sont (i) l'état/politique, (ii) le marché/économique, (iii) la science/technologie et, (iv) la société civile. Différents acteurs sont aussi associés à ces dimensions structurelles en interactions constantes les unes avec les autres.

Tableau 2.2 Modèle récursif et diachronique de l'évolution des structures[31]

Mécanisme	Principe évolutif	Règles		
		Cognitive	Normative	Régulatoire
Conditionnement structurel Influence des structures existantes, à la fois contraignante et habilitante, sur les acteurs.	Mécanisme de **variation**, principalement dû aux spécificités locales qui favorisent des interprétations différentes.	Les structures cognitives existantes ont tendance à limiter plutôt qu'à ouvrir les horizons, en faveur des façons de réfléchir déjà établies.	Pression sociale exercée sur les acteurs pour favoriser certains comportements et pénaliser d'autres comportements (conformité).	Agir selon les lois et règlements en place, et pénaliser en cas d'écart.
Interactions sociales entre les acteurs Rapports sociaux, interactions entre les acteurs, décisions, coalitions, compétition, etc.	Mécanisme de **variation**, principalement dû aux spécificités locales et à la créativité des acteurs dans la poursuite de leur intérêt (propre).	Créativité relative dans l'interprétation du contexte et des alternatives.	Décision de se conformer ou de dévier des comportements attendus.	Respect plus ou moins rigide de la réglementation et exploitation des zones grises.
Élaboration structurelle Résultante des actions des acteurs, favorisant soit la reproduction ou la transformation des structures.	Mécanisme de **sélection**, en réponse aux rapports sociaux entre les acteurs.	•Construction sociale entre les différents acteurs (dialogue, apprentissage sur la base du vécu) ; •Campagnes de sensibilisation ; • Normes et documentation des meilleures pratiques ; •Compétition du marché.	• Changement dans les rôles, responsabilités, etc. •Évolution des codes de conduite, déontologie professionnelle.	•Efforts explicites d'acteurs, via lobbying, pour influencer le cadre ; •Résultat de l'agrégation des actions (pression).

[31]Adapté de Grin et al. (2010, pp. 49-51).

Mécanisme	Principe évolutif	Règles		
		Cognitive	Normative	Régulatoire
Institutionnalisation Adoption générale suite à la diffusion et acceptation dans la communauté d'accueil.	Mécanisme de **rétention**, qui permet de distinguer entre les déviations passagères et les changements plus profonds, c.-à-d. institutionnalisation.	La littérature officielle supporte les nouvelles façons de penser (p. ex. formation, design, modèles, etc.)	Les nouveaux comportements sont endossés par les acteurs dominants du milieu.	Nouveau cadre en vigueur.

Le tableau précédent indique que les activités des acteurs sont balisées par les cadres cognitifs, normatifs et régulatoires communs à tous les membres et qui forment « une zone de vie institutionnelle reconnue » à l'échelle du champ d'organisations/régime sociotechnique (Lounnas et Somers, 2004, p. 18). Comme l'illustre Gendron (2007, p. 33), ces grands paramètres du cadre institutionnel reflètent un compromis entre les acteurs sociaux et servent ensuite à établir les règles du jeu entre les acteurs à l'échelle organisationnelle du système. Grin *et al.* (2010, p. 48-49) distinguent par ailleurs les acteurs macros, qui agissent directement sur les structures institutionnelles (p.ex. agences réglementaires, politiques, lobbyistes) des acteurs micros, qui agissent entre eux au niveau organisationnel, ces derniers ayant une action indirecte sur l'évolution des structures institutionnelles par le truchement de leurs multiples interactions et décisions, un comportement souvent en conformité, mais parfois en déviance par rapport aux règles établies.

Thelen (2003, cité dans Geels *et al.*, 2016, p. 898) documente plusieurs mécanismes d'évolution des structures institutionnelles. Un ajustement institutionnel peut d'abord se faire de manière incrémentale lorsque les apprentissages issus des différentes politiques et programmes (*policy learning*) s'effectuent de manière graduelle en réponse aux pressions exercées sur le système. À l'autre extrême, un choc peut causer des transformations beaucoup plus profondes qui mènent au développement de

nouvelles structures institutionnelles. Des mécanismes intermédiaires de transformation sont aussi observés, comme la superposition – *layering* – où de nouveaux arrangements institutionnels viennent compléter la structure existante sans toutefois affecter la logique de base de cette dernière. Les arrangements institutionnels peuvent aussi « dériver » – *drifting* – lorsque leur application sur le terrain change graduellement et ce, en l'absence d'une orientation institutionnelle formelle. Lorsque les instruments demeurent les mêmes, mais que leurs objectifs sont modifiés, il y a conversion institutionnelle – *conversion*. Enfin, le remplacement – *displacement* – d'institution existante par de nouvelles peut aussi se faire graduellement en réponse à un environnement en mutation. Les différentes trajectoires décrites ci-haut et l'évolution des structures institutionnelles que supposent ces trajectoires sont donc deux processus imbriqués et interdépendants. Dans ce contexte, la nature statique du paysage, autant que ses éléments en mouvements, façonne les trajectoires possibles à plus ou moins brève échéance selon, par exemple, les différentes idéologies politiques, culturelles et économiques dominantes propres à différents ensemble, pays ou régions (*ibid.*).

Cette représentation analytique des mécanismes de structuration[32] laisse entrevoir les liens entre les notions d'alignement entre les niveaux du système (paysage, régime et niche) promues par la MLP ainsi que l'apport des différents acteurs interpellés plus ou moins directement dans le processus de changement. Les rapports de force entre les acteurs (p. ex., niche versus régime) sont susceptibles d'évoluer avec l'augmentation en intensité des pressions déstabilisatrices exercées par le paysage, au détriment du régime dominant dans les cas les plus disruptifs. Un alignement plus favorable peut alors permettre la montée en puissance de certaines niches (super-niche) et ainsi

---

[32] Les auteurs notent que la mise en œuvre du processus dans la réalité ne s'effectue pas de manière aussi séquentielle et distincte (Grin et al., 2010, p. 48).

bouleverser les rapports sociaux entre les acteurs et forcer des transformations structurelles vers l'institutionnalisation de nouvelles règles. Dans le secteur énergétique canadien, les discussions sur l'abolition des subventions fédérales versées à l'industrie pétrolière[33] et l'achat du pipeline Trans Mountain par le gouvernement canadien[34] illustrent ce lent et tortueux processus de transformation des conventions sociales qui oppose différents groupes sociaux. La gestion de la transition, abordée ci-dessous, vise à rassembler les conditions propices à l'émergence de nouvelles règles (cognitives, normatives et réglementaires) pour parvenir à piloter une transition vers des objectifs socialement construits.

2.3 Le pilotage d'une transition vers des objectifs socialement construits

La transition du système énergétique s'opère à différents niveaux, selon différentes phases et peut déboucher sur une multitude de trajectoires au cours desquelles les conventions, les façons de faire et de penser à l'échelle du système évoluent de manière concomitante à l'innovation technologique. Des facteurs tels que la nature de l'alignement entre les différents niveaux du système et la maturité des niches d'innovations radicales ont une influence sur le processus récursif d'interaction entre les structures et les acteurs, la véritable courroie d'engrenage du changement systémique. Ce changement est aussi de nature multidimensionnelle en ce sens qu'il implique des transformations et interactions entre les différents domaines du système (p. ex. économique, technologique, politique et société civile). En outre, dans le

---

[33] ICI Radio-Canada, 23-03-2016. Les libéraux muets sur les subventions aux énergies fossiles. Disponible en ligne : http://ici.radio-canada.ca/nouvelles/politique/2016/03/23/005-budget-combustibles-fossiles-liberaux-subventions.shtml

[34] Alexandre Shields (Le Devoir), 31-08-2018. Trans Mountain appartient maintenant au gouvernement. Disponible en ligne : https://www.ledevoir.com/societe/environnement/535795/trans-mountain-appartient-maintenant-au-gouvernement

contexte actuel de lutte aux changements climatiques, l'intention ne se limite pas uniquement à comprendre le déroulement du phénomène à l'aide de l'ensemble de ces perspectives, mais aussi à l'influencer, comme l'indique la figure ci-dessous. Le schéma rappelle d'abord que c'est l'approche technocentriste, dite « technological push » qui a surtout influencé le déroulement des transitions énergétiques antérieures. Si le cadre théorique de la MLP est aujourd'hui étroitement lié à cette réalité historique, le pilotage d'une transition vers des objectifs socialement construits nécessitera plus de volonté politique et de mobilisation citoyenne, une réalité qui exige réflexion et à laquelle nous revenons à la section 2.3.2.

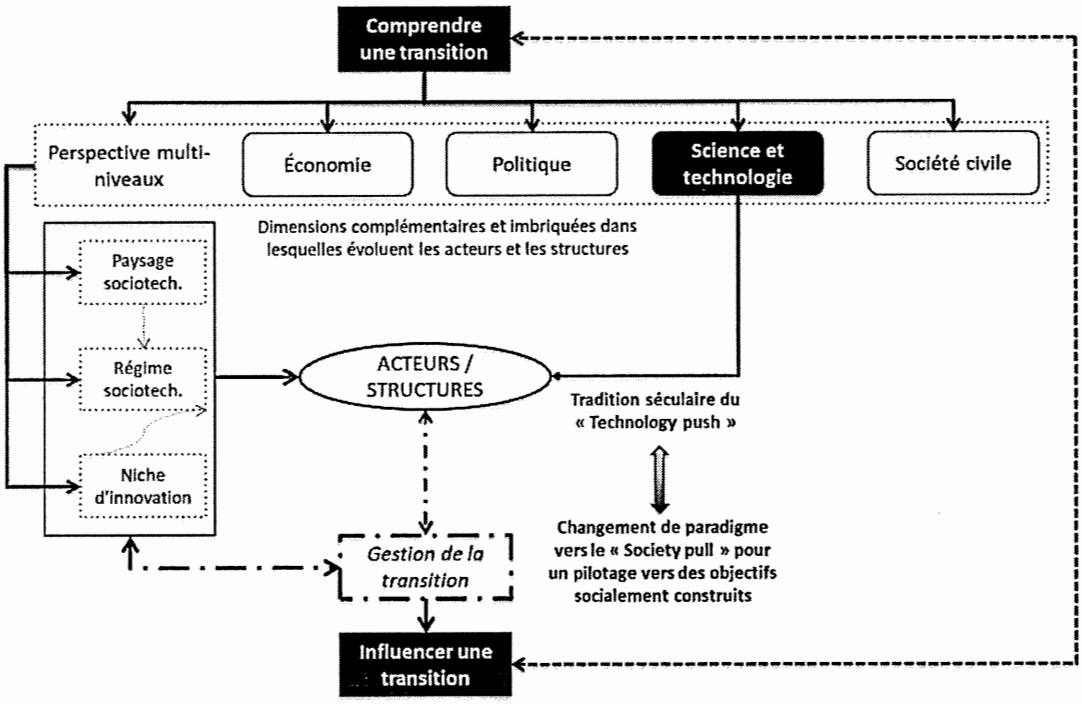

Figure 2.3 Perspectives complémentaires pour comprendre et influencer une transition

2.3.1 Gestion de la transition

Cette notion de pilotage de la transition vers un objectif socialement construit est à la base de l'approche de la gestion des transitions (« transition management »). Cette approche récente repose sur le principe que la transformation sociétale en cause, d'une

grande complexité, incertitude et ambiguïté, est impossible à contrôler pleinement (Rotmans et Loorbach, 2010, p. 109). Reconnaissant la nature multi-niveaux/phases/trajectoires d'une transition, la démarche vise à promouvoir l'exploration, l'apprentissage et l'expérimentation au travers d'une multitude d'activités destinées à orienter le changement sur le long terme vers des solutions émergentes et durables, considérant que l'implantation de solutions spécifiques – souvent commandées par des impératifs technologiques et économiques – élaborées par un cercle restreint de décideurs, est inadéquate. Le modèle itératif de gestion de la transition se décline en quatre phases principales (*ibid.*, p. 141), soit :

- une phase **stratégique** qui consiste à structurer la problématique et à mettre sur pied l'arène de transition, un espace virtuel de concertation qui regroupe les principaux acteurs qui pilotent l'initiative ;
- une phase **tactique** qui consiste entre autres à développer l'agenda de transition et une vision rassembleuse du changement durable souhaité ;
- une phase **opérationnelle**, qui est la phase d'actions où les expérimentations sont mises de l'avant et où la mobilisation des acteurs et de leurs réseaux s'amplifie graduellement ; et,
- une phase **réflexive**, qui consiste à prendre du recul pour évaluer les progrès réalisés et tirer des leçons et apprentissages dans le but de poursuivre le cycle de transition.

Il importe de clarifier que dans un contexte de transition écologique et énergétique, la nature de l'innovation recherchée ne doit pas être uniquement axée sur le développement technologique (*ibid.*, p 209). Comme le mentionne à juste titre Audet (2016, p. 91), « il existe actuellement un grand nombre de mouvements citoyens, d'initiatives locales et de courants d'analyse théoriques qui mettent davantage l'accent sur le rôle de l'innovation sociale tout en se réclamant aussi de la transition écologique ». Les innovations sur le plan social et technologique doivent donc être

combinées, car elles sont toutes deux essentielles pour permettre de cheminer vers une société plus durable (Meadowcroft, 2009, p. 326).

Rotmans et Loorbach (2010, p. 208-209) proposent trois mécanismes pour évaluer la contribution d'une expérience de transition à l'atteinte des objectifs[35], soit :

- L'**approfondissement** des connaissances : l'expérimentation doit mener à l'approfondissement des connaissances en fonction du contexte dans lequel le projet est réalisé. Il permet aux instigateurs de mieux comprendre la portée de l'innovation proposée sur les volets culturel, structurel ou des pratiques du système. Grin (2010, p. 279-282) insiste sur la nature des apprentissages qui sont recherchés : les expériences doivent mener à des remises en question des convictions et paradigmes afin de transformer le cadre cognitif des acteurs, un aspect essentiel du changement systémique pour ouvrir de nouvelles perspectives.
- La **transférabilité** de l'expérience : être en mesure de répéter l'expérience dans des contextes différents ou de diffuser plus largement dans un marché ou à un nouvel espace géographique, ce qui tend à accroître la portée (influence) de l'innovation ; et,
- Le **potentiel transformateur** des structures, cultures et/ou pratiques : potentiel de diffusion à travers le système des éléments culturel, structurel ou de pratiques qui ont été modifiés par le projet. Cette activité implique la diffusion et l'acceptation/imposition au sein du régime d'un trait initialement marginal ; cette notion est liée aux mécanismes d'élaboration et d'institutionnalisation de nouvelles règles (cognitive, normative, réglementaire) durant le processus de

---

[35] Traduction libre de la terminologie employée dans le texte : *deepening*, *broadening* et *scaling up*.

structuration d'un régime (tableau 2.2). Le potentiel transformateur en termes de changement structurel est d'ailleurs considéré par les auteurs comme l'un des principaux critères d'évaluation des expérimentations (Grin *et al.*, 2010, p. 334).

L'implication de différents types d'acteurs, macros qui interviennent au niveau des structures, et micros, qui transforment les pratiques (via des projets d'innovations technologiques et/ou sociales dans les niches) appellent des expérimentations différentes à l'échelle du système. Grin (2010, p. 274-275) suggère que la planification d'activités à cette étape devrait impliquer des expérimentations à la fois au niveau des niches et des structures du régime de manière à créer des rétroactions positives qui renforceront l'impulsion de changement à tous les niveaux. Les membres de l'arène doivent demeurer à l'affût des opportunités de créer de telles synergies, un aspect de la gestion de la transition qui commande une approche réflexive.

L'obligation d'astreindre le processus à une rigoureuse démarche d'évaluation réflexive est l'élément le plus prescriptif du cycle de gestion de la transition, qui autrement repose sur des principes généraux qui doivent être adaptés en fonction du système et de son contexte. L'emphase mise sur les agents avant-gardistes, autant au sein du régime que des niches, constitue l'un des piliers de la démarche. En les outillant et en leur donnant un espace et les ressources nécessaires pour expérimenter à l'abri de l'environnement sélectif du régime dominant[36], le processus contribue à transformer le cadre naturel de variation et de sélection des innovations pour favoriser l'éclosion de nouvelles mutations. Ainsi, différentes visions peuvent coexister, s'influencer et se compétitionner jusqu'à ce que certaines parviennent, au travers de la réalisation de

---

[36] Nous revenons à la notion d'environnement sélectif (« selection environment ») et aux implications politiques sous-jacentes à la section 2.3.2.

projets d'expérimentation, à démontrer leur capacité à infléchir des changements au niveau du régime sociotechnique.

Durant la phase de pré-développement des innovations (technologiques et sociales), les changements sont marginaux et ils se cantonnent au niveau de niches. La transformation systémique commence à petite échelle, mais elle érode graduellement certaines structures du régime. De façon incrémentale, leur effet s'amplifie alors que certaines niches gagnent en puissance (développement des connaissances, ressources financières accrues, coalitions et lobbying, capacité à exploiter de règles confuses, etc.) ce qui favorise de nouveaux rapports sociaux entre les acteurs et l'élaboration de nouvelles structures. Ce changement s'effectue par étape, de façon non linéaire ; les rétroactions entre les différents acteurs des niches (entre eux et avec le régime) et les différentes dimensions du système contribuent à l'émergence d'une nouvelle dynamique au niveau du système, laquelle favorisera une trajectoire de reproduction ou de transformation en fonction du nouvel équilibre entre les différents groupes sociaux.

L'apprentissage représente un autre aspect central de la démarche. Le cycle de gestion de transition est conçu pour favoriser l'apprentissage au sens large, qui inclut non seulement l'acquisition de nouvelles connaissances et compétences, mais aussi la transformation des systèmes de valeurs, normatifs et cognitifs, de manière à favoriser le recadrage des problématiques et l'émergence de perspectives inédites (Rotmans et Loorbach, 2010, p. 209-210). Les conditions susceptibles d'induire de tels apprentissages incluent les surprises et résultats inattendus, le dialogue avec des acteurs externes et la création d'un espace « sécuritaire » qui encourage les acteurs à se questionner (Grin, 2010, p. 279-282). L'arène de transition, en favorisant les expérimentations, la prise de risque et le dialogue multipartites, permet de créer un tel environnement propice à ces apprentissages.

Dans ce contexte, la capacité à comprendre, anticiper et s'adapter aux circonstances représente une capacité stratégique, que la nature réflexive de l'approche vise à développer pour être en mesure de repérer, par exemple, les situations de verrouillage, ce qui suppose la capacité de comprendre les effets directs et indirects, à court et à long terme, d'une solution. Dans le secteur énergétique, Meadowcroft (2009, p. 329-333) illustre combien ces enjeux sont réels et difficiles à résoudre en pratique avec la technologie de captage et stockage du dioxyde de carbone (CSC). Deux visions s'affrontent : la première est celle d'une technologie qui contribuera à perpétuer la dépendance aux énergies fossiles en dirigeant les ressources dans la mise en place de ces infrastructures coûteuses aux dépens d'autres technologies plus sobres en carbone. D'autres y voient plutôt la première étape vers une économie de l'hydrogène, alors que le charbon, grâce au CSC, pourrait fournir l'énergie primaire requise pour permettre le déploiement des infrastructures pour la production et la distribution de l'hydrogène tout en réduisant les émissions de GES de la filière fossile. La transition vers les énergies primaires renouvelables pourrait s'effectuer par la suite, avec la raréfaction ou le retrait programmé des hydrocarbures. D'un point de vue politique, ce dernier scénario est aussi attrayant du fait qu'il pourrait faciliter la construction d'un consensus sociopolitique autour d'une politique de mitigation des émissions de GES dans les pays fortement dépendants du charbon. Cette équation est d'autant plus complexe à résoudre que la faisabilité technique et l'acceptabilité sociale à grande échelle de cette technologie demeurent à ce jour incertaines.

Meadowcroft démontre ainsi combien ces questions deviennent hautement politiques et à quel point la prise de décision pour favoriser certaines avenues plutôt que d'autres est complexe et conflictuelle en raison des intérêts en jeu ; ces enjeux débordent aussi du cadre de la gestion de la transition à proprement parler. La problématique expose aussi les limites du concept de variation et de sélection : jusqu'à quel point une société peut-elle se permettre d'investir dans plusieurs visions et expérimentations alors que les ressources financières sont limitées ou accaparées par certains groupes d'intérêts ?

Reconnaissant ces limites, les notions de gouverance et de pouvoir liés à la mise en place de politiques publiques s'imposent comme des aspects incontournables du processus, mais peu abordé par la MLP et la gestion de la transition (Audet, 2016, p. 92).

2.3.2 Gouvernance et politique

La dimension politique s'impose comme un aspect intrinsèque et incontournable d'un processus de transition socialement construit. Comme le suggère Audet (2016, p. 91-92), le cadre théorique demeure vague sur des questions importantes concernant les bénéficiaires et les exclus de la transition. Ou encore, qui, en dernier recours, tranchera au moment d'investir massivement des fonds publics dans une technologie expérimentale aux dépens d'une autre ? Sur quelle base ces décisions seront-elles prises ? Par ailleurs, au Canada, la tension notée plus haut entre les politiques énergétiques (industrie pétrolière) et environnementales (réduction des émissions de GES) illustre combien les politiques publiques sont soumises à l'interaction entre l'État et les acteurs du régime sociotechnique dominant, lesquels disposent de moyens considérables pour défendre leurs intérêts et leur statut privilégié. De surcroît, Rotmans et Loorbach (2010, p. 149) soulignent la difficulté de planifier un changement à long terme dans un contexte où le cycle politique, du moins dans nos démocraties occidentales, est plutôt orienté sur le court terme et soumis à de fortes pressions (p. ex. cycle électoral, lobbying et autres considérations politico-économiques).

Les acteurs dominants disposent ainsi de structures qui leur sont favorables et d'une influence auprès des autorités politiques qui contribuent à accentuer l'inertie du système en faveur de la trajectoire d'autoreproduction du régime. Pour les acteurs impliqués dans une arène de transition, le changement présuppose donc une certaine capacité à « transformer les sources et relations de pouvoirs en vigueur pour surmonter la résistance et l'inertie » (Grin, 2010, p. 282, traduction libre). Les notions de pouvoir, de légitimité et de confiance sont présentées comme étant à la fois les conditions et la

résultante du processus de gouvernance d'une transition, des notions auxquelles il faut porter autant d'attention qu'au processus d'innovation (Rotmans et Loorbach, 2010, p. 234-236). Grin (*Op. cit.*, pp. 282-284) suggère qu'un changement de régime découle d'un enchaînement d'événements et que ce sont des actions à différents niveaux du système qui finissent par altérer les relations de pouvoir (sur des décennies) et l'institutionnalisation de nouvelles règles. L'interaction entre les expérimentations au niveau des structures et des pratiques (niches) vont en ce sens. Le succès de ces expérimentations découle de la capacité des membres de l'arène de transition à exploiter les pressions déstabilisatrices exercées par le paysage sur le régime sociotechnique et à créer des liens et coalitions entre les acteurs de changements à tous les niveaux du système (politique, économique, science et technologie ainsi que la société civile). Enfin, les apprentissages qui mènent à des changements de paradigmes sont importants et ils doivent être diffusés pour promouvoir l'évolution des structures cognitives et des systèmes de valeurs plus largement dans la société.

La confiance est un élément d'influence important dans ce processus et elle doit être minutieusement bâtie, notamment par le succès des expérimentations, ce qui peut rehausser la crédibilité des acteurs impliqués et favoriser l'expansion de leurs réseaux. La légitimité de la démarche est un facteur qui peut renforcer les deux autres facteurs (c.-à-d. pouvoir et confiance) et il convient de la considérer avec attention. Lors d'une transition, cette légitimité doit être co-produite dans le cadre de la planification et de la réalisation des activités de transition avec un ensemble d'acteurs sociaux (Grin, 2010, p. 300-302).

Meadowcroft (2009, p. 337-338) considère que les institutions démocratiques peuvent fournir des mécanismes de négociation adéquats pour construire la légitimité et que l'implication citoyenne demeure un levier important pour orienter la trajectoire d'une transition. Repris par Grin *et al.* (2010, p. 320-323), l'argumentaire présente la gestion de la transition comme une approche multipartite, qui avec le concours de l'État, peut

permettre d'élaborer des politiques innovantes en créant un nouvel espace de réflexion, dans une perspective où les rôles des gouvernements et du progrès technologique sont remis en cause face à des bouleversements systémiques du paysage, tel que la mondialisation et le virage vers le développement durable, ainsi que les enjeux sociaux et environnementaux croissants qui accompagnent ces tendances.

Cette intention est certes fort louable, mais elle met en lumière plusieurs enjeux de nature politique propres à un processus de gestion de la transition. Pour Frantzeskaki *et al.* (2012), le processus d'innovation au niveau des politiques publiques que supposent de telles approches doit être approfondis, relativement à des questions qui portent sur la construction et le maintien de coalitions d'acteurs qui appuient le changement, les manières d'accélérer le changement institutionnel, les stratégies de déploiement rapide d'expérimentations prometteuses, etc. Des analyses récentes de transitions énergétiques en cours, notamment aux Pay-Bas, en Allemagne et au Royaume-Uni, illustrent combien les coalitions d'acteurs qui s'affrontent sur l'échiquier politique instillent de l'instabilité et de l'incertitude quant aux trajectoires présumées des transitions en cours dans ces différents pays (Geels *et al.*, 2016; Kern et Smith, 2008). Les analyses suggèrent que l'implication des acteurs du régime dominant tend à favoriser une trajectoire de reconfiguration (P4 au tableau 2.1) du régime via des innovations incrémentales, plutôt que l'innovation radicale et disruptive. Ce genre de dynamique augmente les incertitudes quant aux réelles capacités des politiques de transition d'atteindre des cibles ambitieuses en matière de production d'énergie renouvelable et de réduction de GES. Ces études de cas démontrent, comme le soulignent Kern et Smith (2008, p. 4102), que l'approche de gestion de la transition tend à « négliger la dimension politique du changement structurel et que le pilotage de l'innovation radicale est politiquement hasardeux ».

Confronté au caractère inédit de la transition énergétique en cours, qui commande une transformation radicale du système énergétique mondial à un rythme effréné de

quelques décennies pour parvenir à contrer les perturbations climatiques catastrophiques annoncées, notre système politique semble donc mal adapté pour piloter ce changement colossal. Ainsi, pour Markard *et al.* (2012), « la compréhension du rôle du processus politique dans le pilotage d'une transition, pour en influencer à la fois le rythme et la direction, constitue un défi fondamental de la MLP et de l'approche de gestion de la transition » (cités dans Edmondson *et al.*, 2018). L'élaboration de mesures politiques susceptibles de promouvoir le changement souhaité, et la dynamique de pouvoir et d'influence sous-jacente constituent un volet incontournable du pilotage d'une transition, que nous approfondissons dans les sections suivantes.

2.3.2.1 Mesures politiques adaptées au changement souhaité

L'élaboration de politiques (« *policy-making* ») adaptées à la lutte aux changements climatiques repose sur un dosage de mesures (« *policy mix* ») qui peut-être destiné, globalement, à *déstabiliser* ou à *appuyer* le régime sociotechnique dominant (*ibid.*, p. 3). La politique énergétique allemande (« *Energiewende* ») illustre à plusieurs égards une politique de déstabilisation du régime énergétique dominant, entraînant ce dernier depuis presque trois décennies dans une trajectoire de substitution (voir tableau 2.1; Geels *et al.*, 2016). Selon les chercheurs, en rétrospective, il semble que les politiques initiées au début des années 1990 aient donné lieu à ce type de trajectoire de manière accidentelle. En effet, la ministre allemande de l'environnement en 1994, Angela Merkel, voyait dans la mise en œuvre d'un nouveau programme de tarif de rachat (« *Feed-in tariff*, ou *FIT* ») pour les énergies renouvelables une politique plutôt marginale destinée aux petites centrales hydroélectriques. Le taux de pénétration des énergies renouvelables était alors de 4% en Allemagne; il est passé au-dessus de la barre des 25% en 2013, avec une multiplication de nouveaux acteurs – municipalités, coopératives et producteurs agricoles – qui produisent aujourd'hui plus de 90% de ce mix énergétique renouvelable décentralisé, tandis que les grands producteurs

d'électricité se sont vu confiner à un rôle secondaire avec une part de ce marché émergent évaluée à 6,5% de la production (*ibid.*).

À l'inverse, les Pays-Bas et le Royaume-Uni semblent sur une trajectoire de transformation (tableau 2.1) qui permet aux acteurs du régime énergétique dominant de préserver leur part de marché et leur influence auprès des instances gouvernementales (Geels *et al.*, 2016; Kern et Smith, 2008). Le cas d'étude des Pays-Bas est d'autant plus intéressant du fait que leur projet politique de transition énergétique s'est explicitement appuyé, dès 2001, sur une approche de gestion de la transition – tel que présentée dans ce chapitre. Leur programme politique consistait à orienter l'évolution du système énergétique néerlandais à l'horizon 2030 dans un but de réduire les émissions de GES de 40 à 60% par rapport à 1990 [37]. Cette expérimentation a fait ressortir plusieurs enjeux politiques liés à l'application de ce cadre théorique de gestion de transition, notamment (Kern et Smith, 2008) :

- Les difficultés liées à préserver un engagement politique à long terme alors que le changement structurel peut prendre du temps à se concrétiser et qu'il peut susciter du mécontentement, surtout lorsque les pertes potentielles sont concentrées au sein d'un groupe particulièrement influent. La recherche de gains et de compromis politiques à plus court terme propre au cycle électoral fragilise la réalisation d'une vision à long terme;
- Le dilemme entre une approche axée sur l'innovation disruptive, qui cherchera à exclure les acteurs dominants, et une approche plus consensuelle, qui intègre ces derniers. L'approche consensuelle adoptée aux Pays-Bas a permis aux acteurs dominants de jouer un rôle important dans la démarche, laquelle s'est

---

[37] Entre 1990 et 2014, les émissions absolues de GES des Pays-Bas sont passées de près de 200 à 180 Mt éq. CO_2 après avoir plafonnées à plus de 220 Mt éq. CO_2 en 1996 (Source : CLIMATEWATCH).

graduellement réorientée vers la préconisation de solutions d'optimisation favorables au régime énergétique en place aux dépens de propositions plus radicales.[38]

L'implication d'acteurs associés au régime sociotechnique dominant dans une démarche de transition fait débat parmi les théoriciens de la gestion de la transition; tous ne s'entendent pas quant au niveau souhaitable d'implication de ces acteurs incontournables du système énergétique mondial actuel. Pour certains, l'implication et le dialogue pouvant mener à une redéfinition proactive de leurs modèles d'affaires à plus long terme est une avenue importante sur laquelle il faut miser et qui a justifié leur implication aux Pays-Bas. Selon les auteurs, l'exemple néerlandais ne permet pas de conclure à la concrétisation d'une telle dynamique alors que ces derniers se sont plutôt approprié le programme de transition (*ibid.*, p. 4101).

- Enfin, la difficulté d'arrimage entre les agences et ministères impliqués, plus ou moins directement, dans la transition énergétique, complexifie la mise en œuvre d'un programme cohérent et efficient. McCollum *et al.* (2013) font ce même constat dans leur analyse des stratégies à mettre en œuvre pour accélérer la lutte aux changements climatiques en misant sur les synergies avec les enjeux de pollution de l'air et de sécurité énergétique. Les auteurs notent combien l'arrimage de politiques qui reposent sur différents ministères et agences devient complexe à orchestrer en pratique – ce qui suppose des changements institutionnels conséquents, un élément abordé plus bas.

---

[38] Royal Dutch Shell, l'une des plus importantes sociétés pétrolières au monde, est une entreprise anglo-néerlandaise. Son président néerlandais a présidé le groupe de travail sur la transition, l'organe constitué pour superviser le développement du programme de transition énergétique néerlandais.

2.3.2.2 Effets et dosage des mesures politiques climatiques

Les défis associés à l'élaboration de politiques publiques cohérentes et efficientes, ainsi que l'institutionnalisation de nouvelles règles que supposent ces changements, commandent la mise en œuvre d'une gamme variée de mesures pour orienter et accélérer la transition (Edmondson *et al.*, 2018). La figure 2.4 illustre les principaux éléments proposés par Neuhoff (2011) à considérer dans le dosage de mesures politiques climatiques, où l'internalisation d'externalités environnementales est considérée comme un pilier important pour modifier l'environnement sélectif du régime sociotechnique vers de nouvelles configurations de critères dans le but d'orienter les décisions d'approvisionnement énergétique ou d'investissement. La taxation ou l'implantation de systèmes de plafonnement et d'échange de droits d'émission (SPEDE) constituent les mécanismes les plus connus pour établir un « prix sur le carbone ».

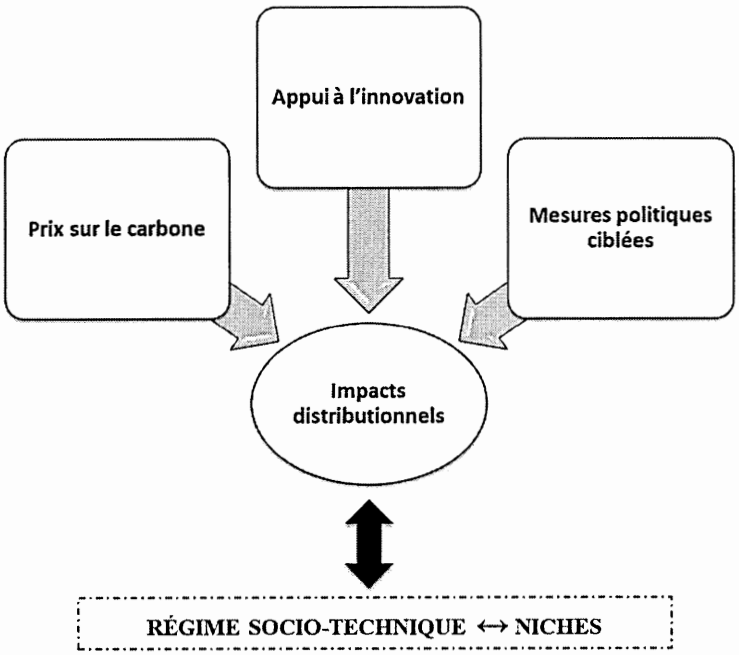

Figure 2.4 Éléments d'une politique climatique équilibrée (adapté de Neuhoff, 2011, p. 53)

L'internalisation économique des externalités environnementales n'est toutefois pas suffisante pour enrayer la progression des émissions de GES de sorte que d'autres mesures sont nécessaires pour promouvoir le changement souhaité en institutionnalisant de nouvelles façons de faire et de penser à l'échelle du système sociotechnique (*Op. cit.*, p. 2). L'appui à l'innovation – non seulement technologique, mais aussi sociale (Audet, 2016) – et le déploiement de mesures politiques ciblées sont deux autres piliers d'une politique climatique équilibrée qui permettront de faire évoluer les structures cognitives, normatives et régulatoires, la culture ainsi que les pratiques du système focal. Des exemples de mesures pour stimuler la transition incluent des subventions (p. ex. programme de tarif de rachat, recherche et développement, financement de projets de démonstration), des normes de performance sur les émissions de GES, la formation de la main-d'œuvre, etc. Comme mentionné à la section 2.2.3.3, ces mesures peuvent avoir une portée plus ou moins grande en fonction des changements institutionnels souhaités; la superposition de nouveaux

arrangements institutionnels ayant en théorie moins d'impacts que la conversion ou le remplacement de mesures et arrangements existants (Geels *et al.*, 2016).

Notons qu'une attention particulière quant à la distribution des impacts de ces mesures est nécessaire pour assurer non seulement l'efficience, mais aussi l'équité des mesures. Par exemple, l'allocation d'unités d'émissions gratuites aux grands émetteurs assujettis à un SPEDE est généralement présentée comme une mesure, certes contestée, de mitigation d'impacts sur certaines entreprises plus vulnérables à une hausse de leur coût de conformité réglementaire (Neuhoff, 2011). Le soulèvement français des Gilets jaunes lancé en 2018 illustre d'une manière beaucoup plus spectaculaire combien les enjeux de redistribution et de justice sociale liées à la transition énergétique sont sensibles; la dimension hautement politique de la transition ne doit pas être sous-estimée[39].

L'approche de la gestion de la transition, qui vise à protéger les niches d'innovation radicales d'un environnement sélectif adverse au sein du régime sociotechnique dominant, peut s'inscrire dans une politique climatique équilibrée dans la mesure où ce type d'approche, de nature récursive entre les acteurs et les structures, vise à terme la transformation en profondeur du régime dominant, une nécessité de la transition énergétique en cours. En ce sens, l'étude de cas récents combinée à un approfondissement des notions théoriques liées à l'élaboration de mesures politiques est instructive à plusieurs égards pour enrichir la dimension politique de la gestion de

---

[39] Descamps, P. (janvier 2019). La justice sociale, clé de la transition écologique. Dossier : le soulèvement français, Le Monde *diplomatique*. Disponible en ligne : https://www.monde-diplomatique.fr/2019/01/DESCAMPS/59409

la transition, notamment en portant une attention particulière aux éléments suivants (Edmondson *et al.*, 2018; Geels *et al.*, 2016; Kern et Smith, 2008) :

- L'incidence sur le régime sociotechnique des mesures politiques sur la base de leurs effets (i) en termes d'allocation de ressources (« resource effect »), (ii) interprétatifs auprès des acteurs et (iii) institutionnels (portée cognitive, normative et régulatoire);
- La nature rétroactive et coévolutive des mesures avec leur environnement, en lien avec le modèle récursif et diachronique de l'évolution des acteurs et des structures (tableau 2.2);
- La nature changeante des coalitions et l'impact des conditions exogènes – dynamiques et statiques – imposées par le paysage sociotechnique.

2.3.2.3 Conceptualisation des effets découlant de mesures politiques sur un régime sociotechnique

Le cadre théorique proposé par Pierson (1993) distingue deux principaux types d'effets sur les acteurs d'un système soumis à des politiques publiques, soit les effets liés aux ressources et ceux dits interprétatifs (« *interpretive effect* »). D'abord, l'allocation et la redistribution de ressources par l'action de l'État aux acteurs ciblés par des mesures publiques permettent non seulement d'influencer le rythme et la direction du changement, elle influe aussi sur la mobilisation des acteurs, qui choisiront d'appuyer ou de s'opposer à ces mesures (*Op. Cit.*). Les auteurs notent combien il peut s'avérer difficile de prédire ces effets sur les différents acteurs dans un système complexe et dynamique. Par exemple, la mise en œuvre d'un programme de tarif de rachat pour stimuler la production d'énergie renouvelable en Allemagne, il y a presque trente ans, a suscité une mobilisation d'acteurs externes au système énergétique d'une manière totalement inattendue par rapport aux objectifs initiaux du programme (Geels *et al.*, 2016, p. 901-906).

Ensuite, les effets dits *interprétatifs* d'une politique publique sont liés aux changements cognitifs qui s'opèrent chez les acteurs, par exemple de nouvelles perceptions quant aux enjeux, aux attentes, des changements de paradigme et de vision. Pour Edmondson *et al.* (2018, p. 6), ces changements de nature structurelle sont « importants dans la perspective d'une transition, car la perception des acteurs influence leurs décisions d'affaires, incluant les activités de recherche et développement, la formation de nouveaux réseaux, les efforts de lobbying, etc. ». Une vision partagée, cohérente et crédible peut contribuer à réduire l'incertitude et permettre de mieux planifier les décisions d'affaires et ajuster les comportements, une composante importante mise de l'avant par Rotmans et Loorbach (2010) dans le cadre d'un processus de transition pour renforcer l'engagement en faveur du changement souhaité auprès des acteurs d'un système. Les dissonances cognitives, quant à elles, auront un effet négatif auprès des acteurs lorsque les visions et discours politiques contradictoires ou le manque de ressources associées au déploiement de politiques publiques viennent semer le doute, par exemple, quant aux véritables intentions véhiculées par les autorités gouvernementales.

Aux effets de ressources et interprétatif, Patashnik et Zelizer (2013, cités dans Edmondson *et al.*, 2018) suggèrent d'ajouter un troisième effet, dit institutionnel, lié à l'évolution des arrangements institutionnels soumis aux nouvelles mesures. Il a déjà été établi que l'institutionnalisation de nouvelles règles est la véritable courroie d'engrenage d'une transition. Les auteurs précisent que l'effet institutionnel implique aussi de porter une attention particulière aux institutions responsables d'administrer les mesures promulguées par l'État, et de contester les structures en place; par exemple :

- Aux Pays-Bas, le manque de communication et de liens entre différences agences gouvernementales est cité comme un frein à la mise en œuvre du programme de transition (Kern et Smith, 2008);

- En Allemagne, le transfert de la gestion du programme du tarif de rachat des énergies renouvelables du ministère de l'économie, perçu comme proche des intérêts des acteurs dominants du secteur énergétique, au ministère de l'Environnement, semble avoir favorisé l'arrivée de nouveaux joueurs (Geels *et al.*, 2016); et,
- toujours en Allemagne, l'application du principe de subsidiarité qui favorise, d'une part, la décentralisation de la production d'énergie, mais aussi l'appropriation des enjeux énergétiques par des gouvernements et groupes locaux, vient appuyer la mouvance de transition (*ibid.*).

Conformément au concept de dualité du structurel de Giddens présenté plus haut, où acteurs et structures évoluent selon une dynamique récursive, la rétroaction des acteurs en réponse aux effets – négatifs ou positifs – aura une incidence sur l'évolution des mesures et de leurs effets, comme il en sera question ci-dessous.

2.3.2.4 Principes de rétroaction et de coévolution dans l'élaboration mesures politiques climatiques équilibrées

Le cadre théorique de Pierson (1993) porte à la fois sur les effets des mesures politiques et sur la notion de rétroaction entre les acteurs impactés par les mesures et les acteurs institutionnels. Edmondson *et al.* (2018, p. 6-9) s'appuient sur ses travaux pour proposer un modèle des rétroactions entre la dimension politique et l'ensemble du régime sociotechnique pour approfondir la compréhension de la dynamique politique au cœur de la transition (figure 2.5).

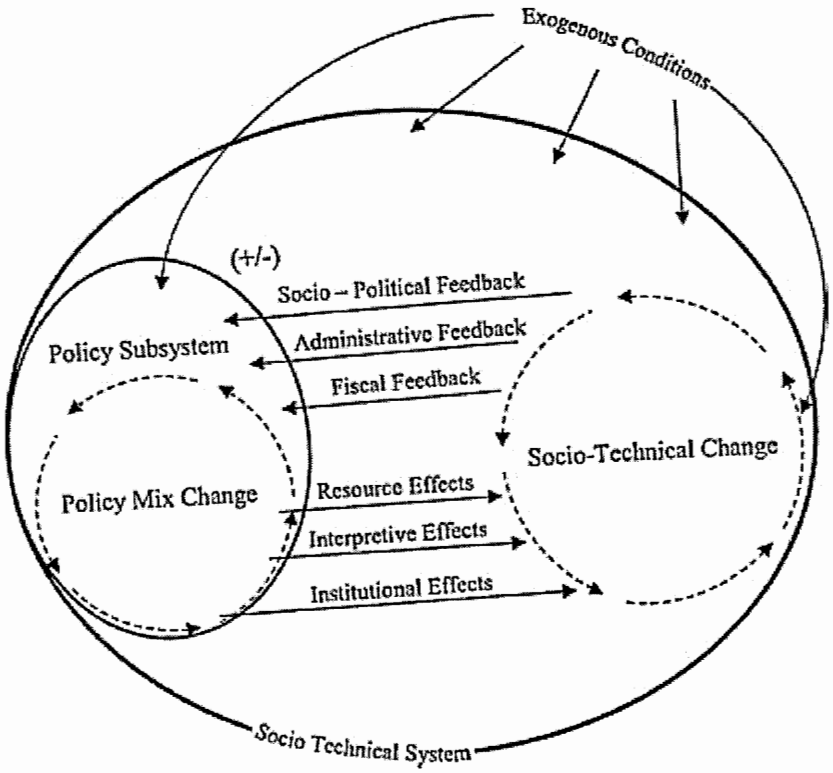

Figure 2.5 Modèle de rétroaction entre la dimension politique et le système socio-technique (Source: Edmondson *et al.*, 2018)

Aux effets des mesures publiques sur le régime sociotechnique et ses acteurs, le modèle intègre les différents modes de rétroaction susceptibles d'émaner des acteurs en réponse aux mesures. La dynamique récursive propre à la dualité du structurel de Gidden est apparente dans le mouvement giratoire à la fois au niveau des politiques et du régime sociotechnique, en constante interaction sous les effets des politiques et des réactions suscitées par ces dernières. La rétroaction – positive ou négative – peut se faire à travers différents canaux, sociopolitique, administratif et fiscal (*ibid.*).

Le premier mécanisme de rétroaction est le canal sociopolitique, le plus large des trois mécanismes proposés. Ce mécanisme couvre l'ensemble des réactions des parties prenantes liées d'une manière ou d'une autre aux mesures promulguées. Par exemple, l'opinion publique peut avoir une incidence décisive quant à l'acceptation ou le rejet

d'une politique, en raison, notamment, de l'impact distributionnel et de l'importance des coûts et des bénéfices ressentis. La réaction de groupes d'intérêts et de coalitions (établies ou émergentes) est un autre exemple de rétroaction; les liens de proximité entre ces groupes et l'État, ainsi que leur capacité de « se faire entendre » permettent d'amplifier le signal de rétroaction aux dépens des acteurs moins influents ou organisés.

En Allemagne, une société civile organisée et engagée, sensible aux enjeux environnementaux, est perçue comme un facteur déterminant dans le succès du programme de tarif de rachat d'énergie renouvelable (Geels *et al.*, 2016). De plus, le secteur manufacturier allemand, très influent, s'est montré favorable au programme en raison des bénéfices susceptibles d'en découler (p. ex. fabrication d'éoliennes). Ainsi, des coalitions informelles d'acteurs externes au secteur énergétique – ce dernier étant dominé par quelques grandes entreprises réfractaires ayant contesté le changement – se sont formées, et elles ont permis d'alimenter une boucle de rétroaction positive qui s'est consolidée sur plus de deux décennies. Au cours des dernières années, un contexte adverse (forces exogènes, discutées plus bas) et un mécontentement grandissant des ménages quant aux hausses consécutives des prix de l'énergie ont toutefois contribué à ralentir la progression des énergies renouvelables, comme quoi les trajectoires de transition n'ont rien de linéaires. Aux Pays-Bas, l'influence accordée aux acteurs dominants du secteur énergétique a contribué à atténuer l'impulsion initiale de changement et à réorienter la vision vers une stratégie d'optimisation technologique du secteur – un exemple de rétroaction négative (Laes *et al.*, 2014, p. 1145).

Le deuxième mécanisme est fiscal, tributaire de l'impact d'une mesure sur les finances publiques. Les cycles d'orthodoxie budgétaires, liés à des idéologies politiques ou des périodes économiques plus moroses, ou encore, des coûts élevés de mise en œuvre d'un programme ou d'une vision, alimentent généralement une boucle de rétroaction négative qui nuit à la pérennité et la constance d'une transformation sur le long terme.

La hausse des recettes fiscales, la croissance économique et le développement industriel sont des facteurs qui, au contraire, contribuent à créer une rétroaction fiscale positive. En Allemagne, le développement de l'industrie éolienne, qui a généré des milliers d'emplois dans le secteur manufacturier s'inscrit dans une logique de croissance axée sur l'économie verte, ce qui a renforcé le signal fiscal en faveur des mesures. Aux Pays-Bas, dès 2008, le programme politique axé sur la croissance et la réduction de GES à court terme a incité le gouvernement à appuyer le développement technologique dicté par les acteurs du secteur dominant dans l'espoir de susciter des investissements et de la croissance économique à plus court terme, le tout dans une période de crise économique (*ibid.*).

Le dernier des trois mécanismes proposés est le canal administratif, lié à l'effet institutionnel. Cette rétroaction interne est relative à la bureaucratie gouvernementale, à sa capacité de mettre en œuvre et à administrer les mesures. La volonté politique derrière le changement, les ressources mises à dispositions des ministères et agences, ainsi que le degré de coordination entre les différents organes impliqués dans le changement, sont des facteurs déterminants qui peuvent alimenter une rétroaction positive ou négative en (dé)faveur du changement et de l'évolution des institutions. Entre 2008 et 2011, aux Pays-Bas, en pleine crise financière et suite à des changements de gouvernements, les budgets alloués au programme de transition ont été amputés et le nombre d'agences impliquées dans la démarche a été réduit à un nombre très restreint d'employés au sein d'un seul ministère, limitant *de facto* leur capacité d'agir.

L'incidence des conditions exogènes – dynamiques et statiques – issues du paysage sociotechnique sur le système en mutation sont présentées dans la figure 2.5. La situation économique d'une région (contraction versus croissance), son cycle électoral, le contexte géopolitique international (p.ex. sécurité énergétique), l'émergence de nouvelles technologies externes au régime dominant (p. ex. intelligence artificielle) et l'évolution croisée d'autres secteurs économiques, comme la mobilité, influencent la

direction et la vitesse de changement du système sociotechnique (Edmondson *et al.*, 2018, p. 7-8). La notion de contraintes statiques imposées par le paysage est importante, car elle implique que des réponses différentes devront être envisagées par des acteurs – par exemple allemands et britanniques – confrontés à des problématiques et pressions pourtant similaires (Geels *et al.*, 2016, p. 901). En effet, la tradition néo-libérale plus ancrée au Royaume-Uni qu'en Allemagne à la fin du XXe siècle a permis aux acteurs britanniques dominants de développer des projets d'énergie renouvelable à plus grande échelle (et à coût marginal moindre) que ceux promus en Allemagne, où une idéologie économique plus interventionniste, influencée par une société civile plus mobilisée, a favorisé une approche communautaire moins dépendante des lois du marché (*ibid.*).

2.3.2.5 Innovation sociale et société civile

Malgré l'approche plus communautaire en Allemagne, Laes *et al.* (2014) notent que c'est le changement technologique, plus que le concept holistique d'innovation sociale, qui a guidé les transitions en cours jusqu'à maintenant dans ces trois pays. Ce changement a l'avantage de s'inscrire dans le paradigme dominant de croissance économique qui repose sur les investissements, la création d'emplois, la prospérité, etc. L'efficience des politiques publiques peut être évaluée en fonction de ces critères, et leur analyse coût-bénéfice, normée, permet de documenter, de communiquer et de juger des résultats tangibles des actions de l'État. Il en va autrement de l'innovation sociale, laquelle est pourtant présentée de plus en plus comme une forme d'innovation complémentaire à l'évolution technologique pour piloter la transition d'un système sociotechnique vers un nouvel équilibre. Notons que nous adoptons une vision large du concept d'innovation sociale, que l'on peut concevoir comme « une réponse nouvelle visant le mieux-être des individus et/ou des collectivités [et qui] se définit par son caractère novateur et son objectif qui prévoit des conséquences sociales positives » (Cloutier, 2003, p. 41). Un aspect distinctif et incontournable de l'innovation sociale repose sur le principe de coopération entre des réseaux d'acteurs

diversifiés, qui peuvent prendre la forme d'alliances stratégiques ou de partenariat et d'équipes multidisciplinaires, tout en prenant soin de rejoindre les « usagers » au prise avec la problématique – citoyens, institutions et entreprises (*ibid.*, p. 38). Or, ce type d'innovation émerge de façon beaucoup plus locale, il dispose d'une logique de déploiement qui ne cadre généralement pas avec les mécanismes de mise en marché propre aux nouvelles technologies et ses impacts en termes d'investissements, de création d'emplois et de croissance économique ne correspondent pas aussi bien que l'innovation technologique aux attentes dictées par les paradigmes économiques et politiques dominants (*Op. cit.*).

Les forces vives de la société civile peuvent toutefois contribuer à un changement de paradigme en faveur de l'innovation sociale (Geels *et al.*, 2016; Laes *et al.*, 2014; Meadowcroft, 2009). Pour Laes *et al.* (2014), l'exemple allemand suggère que le renforcement de coalitions qui incluent des acteurs de la société civile autour de technologies peuvent permettre de structurer ce changement sur le long terme, même lorsque le point de départ est technologique. Dans cette perspective, le rôle d'incubation des niches d'innovations doit promouvoir l'expérimentation sociale tout autant que technologique. Ainsi, l'émergence, en Europe surtout, de coopératives énergétiques communautaires dédiées à l'efficacité énergétique, la mobilité partagée et la production d'énergie renouvelable, illustrent comment ces deux formes d'innovations peuvent se conjuguer grâce à l'implication d'acteurs issus de la société civile (en tissant des liens avec d'autres acteurs, économiques, politiques, etc.).

La logique de gestion de la transition, qui propose une arène de transition et un appui aux niches d'innovation, s'inscrit dans cette logique d'innovation sociale. Si le concours de l'État pour financer, protéger et appuyer le déploiement de ces initiatives prometteuses semble nécessaire pour assurer le succès de ces démarches, la présence d'une société civile mobilisée semble tout aussi indispensable pour assurer l'implication de l'État (Geels *et al.*, 2016, p. 909-911).

La dimension politique du pilotage d'une transition doit donc viser la mise en œuvre d'une boucle de rétroaction positive entre les institutions politiques, les acteurs du régime sociotechnique et ceux des niches d'innovation, pour alimenter le changement vers des objectifs socialement construits (Edmondson *et al.*, 2018). La complexité d'une transformation aussi radicale commande des *stratégies* adaptées aux réalités politiques de nos sociétés occidentales, ponctuées par des cycles électoraux relativement courts et soumises aux jeux d'influence de coalitions soucieuses de défendre leurs intérêts. La capacité d'infléchir un changement à long terme en portant une attention particulière aux effets des mesures politiques sur certaines coalitions d'acteurs, en insistant sur l'innovation sociale autant que technologique, s'impose dans la littérature comme des éléments porteurs qui méritent davantage d'attention de la part des chercheurs et praticiens de la transition afin de mieux comprendre comment des stratégies politiques sur le long terme peuvent être déployées (*Op. cit.*).

2.3.2.6 Efficacité énergétique et transition

L'efficacité énergétique constitue un aspect particulier de la transition énergétique, car elle se situe à la jonction de différents régimes sociotechniques. Si elle implique les acteurs du secteur énergétique, elle a la particularité de se déployer dans différents régimes sociotechniques, comme le secteur manufacturier (c.-à.-d. efficacité énergétique industrielle), les transports ou le secteur résidentiel, avec leurs acteurs et coalitions qui leur sont propres, leurs structures et règles (cognitives, normatives, régulatoires) et contextes. À certains égards, la décentralisation de la production d'énergie renouvelable, qui redéfinit les frontières du système énergétique mondial en y intégrant des acteurs d'autres régimes sociotechniques (c.-à-d. de nouveaux producteurs d'énergie), peut permettre de tracer des parallèles entre les notions abordées dans ce chapitre et les suivants, qui portent sur l'efficacité énergétique dans un contexte de transition énergétique. La capacité à transposer ces notions théoriques de transition – davantage liées à l'évolution des moyens de produire de l'énergie – au

cas plus spécifique de l'efficacité énergétique et de l'évolution dans la façon de fournir un service énergétique à un consommateur, devra être prise en considération dans les prochains chapitres pour déterminer dans quelle mesure un cadre aussi général peut s'appliquer à un cas assez particulier et peu considéré dans la littérature sur la transition.

Ceci étant dit, une étude de cas portant sur l'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel britannique nous laisse croire que le cadre théorique offre cette flexibilité. Edmondson *et al.* (2018, p. 9-12) ont décortiqué l'évolution de ce secteur depuis 2006, alors que le gouvernement au pouvoir (*Labour*) misait sur un programme ambitieux, *Zero Carbon Home* (ZCH), pour réduire les GES du secteur résidentiel (le régime sociotechnique focal). Dans cette vision, les nouvelles constructions résidentielles à compter de 2016 allaient devoir atteindre une consommation énergétique neutre en carbone en intégrant de nouvelles mesures d'autoproduction d'énergie et d'efficacité énergétique. Ce programme s'inscrivait dans un plan plus vaste de transition énergétique (« *UK Low Carbon Transition Plan* »). Malgré les défis associés à ce programme politique, les auteurs notent qu'une boucle de rétroaction positive s'est enclenchée tôt dans le processus en raison, notamment, du signal fort envoyé par le gouvernement, des ressources mises à la disposition du secteur pour planifier et accompagner le changement, l'investissement dans des projets pilotes et la mise sur pied d'un groupe de travail public-privé, le *Zero Carbon Hub*, pour coordonner les efforts, baliser le processus et clarifier les cibles. Différentes mesures politiques ont donc été mises de l'avant pour piloter le changement dans une trajectoire ambitieuse de transformation (P-1, tableau 2.1) en misant à la fois sur la participation des acteurs du régime sociotechnique et l'intégration d'innovations technologiques – plus ou moins radicales.

En 2010, un changement de gouvernement (*Conservative-Liberal Democrat*) et un contexte budgétaire difficile, en pleine crise économique, a mené à un affaiblissement

graduel de la volonté gouvernementale d'appuyer la vision du gouvernement précédent. Des conditions exogènes changeantes, une rétroaction fiscale négative qui entraîna des coupes budgétaires dans le programme ont mené à une démobilisation des acteurs de l'industrie et une montée en puissance d'une coalition d'entrepreneurs réfractaires au changement. En 2015, après l'élection d'un gouvernement conservateur majoritaire, la cible du ZCH a été abolie et le système focal s'est réorienté vers une trajectoire d'autoreproduction (P-0). Cette stratégie politique qui consistait à miser sur la transformation du système en misant sur les acteurs en place s'est soldée par un échec.

Toutefois, cette période a aussi vu le foisonnement d'une grande variété d'innovations sociales au potentiel disruptif, comme la naissance du mouvement des « Villes en transition », initiée à Totnes au Royaume-Uni en 2006 par Hopkins (2010). Par ailleurs, en 2005, des résidents de Manchester se regroupaient pour créer un organisation citoyenne dédiée à l'implantation de mesures d'efficacité énergétique pour atteindre la carboneutralité des résidences. La coopérative existe toujours et en 2019, la *Carbon Co-op* se présente désormais comme une « coopérative de services énergétiques et de sensibilisation/action qui aide les gens et les communautés à réduire de manière drastique leurs émissions résidentielles de GES afin d'éviter la catastrophe climatique[40] ». Le portrait de la transition énergétique du secteur résidentiel britannique est peu reluisant si l'on considère l'échec du programme ZCH; pourtant, la dynamique de changement ne se résume pas à ce seul programme et l'émergence de nouveaux

---

[40] Traduction libre: "Carbon Co-op is an energy services and advocacy co-operative that helps people and communities to make the radical reductions in home carbon emissions necessary to avoid runaway climate change." Source: https://carbon.coop/ (consulté le 7 avril 2019).

acteurs, marginaux pour l'instant, pourrait contribuer, à plus long terme, à réorienter la trajectoire de transition du secteur résidentiel.

2.4 Conclusions

La transformation du système énergétique mondial au cours des prochaines décennies est un processus complexe qui comporte son lot d'incertitudes et d'ambiguïtés. Il ne s'agit pas uniquement d'une *simple* substitution technologique, mais d'une transformation à l'échelle de la société beaucoup plus vaste et profonde des façons de produire et de consommer – mieux et moins – l'énergie, et ce, dans un temps record à l'horizon 2030-2050 pour éviter une catastrophe climatique mondiale. Ce changement titanesque s'opère en différentes phases, à plusieurs niveaux et il commande des transformations structurelles, culturelles et de pratiques auprès d'une multitude d'acteurs sociaux. L'hybridation entre innovations radicales et incrémentales, de nature technologique et sociale, ajoute à la complexité d'un changement qui ne peut être pleinement contrôlé ni anticipé, d'où la nécessité de nouvelles approches de gouvernance réflexive pour gérer le changement vers des objectifs socialement construits. L'élaboration de tels objectifs, dans un cadre multilatéral pour lutter contre les changements climatiques, constitue en soi une tâche colossale qui perdure depuis plus d'une trentaine d'années et qui laisse entrevoir la complexité associée certains enjeux politiques de la transition énergétique (Audet, 2015).

La situation est d'autant plus complexe que le système énergétique mondial intègre différents secteurs économiques qui produisent et qui consomment l'énergie, comme le transport, l'industrie, le bâtiment, le secteur énergétique (pour la production de chaleur et d'électricité) et l'AFAT (agriculture, foresterie et autres affectations des terres) (GIEC, 2015). Dans le langage de la MLP, le processus implique un ensemble de régimes sociotechniques régis par différentes structures, cultures et pratiques, lesquelles se déploient aussi différemment selon les régions. L'ambiguïté associée au cas du CSC évoquée par Meadowcroft (2009) démontre aussi à quel point les visions

portées par les acteurs peuvent être différentes et combien il peut être ardu d'anticiper les écueils et de distinguer ce qui constitue ou non une situation de verrouillage technologique. L'adoption de nouvelles technologies complémentaires aux énergies fossiles mènera-t-elle à une reproduction du régime, ou à sa reconfiguration par le biais d'autres innovations technologiques et sociales ?

Ces problématiques amènent les auteurs à s'interroger sur la finalité d'une transition à l'échelle d'un ensemble aussi vaste que celui du système énergétique (c'est-à-dire l'atteinte d'un nouvel équilibre dynamique). En réalité, la transformation du système énergétique pourrait impliquer une succession de transitions[41] imbriquées les unes dans les autres, menant à des états intermédiaires temporaires et impliquant un ensemble de sous-systèmes en interaction les uns avec les autres, de sorte qu'il pourra être difficile de statuer à partir de quand un nouvel équilibre sera effectivement atteint (Meadowcroft, 2009; Rotmans et Loorbach, 2010, p. 213-214)[42].

Malgré ces difficultés, les outils théoriques explorés dans ce chapitre ouvrent des pistes intéressantes pour permettre d'enrichir la compréhension du phénomène, dans le but éventuel de l'influencer. En mettant l'accent sur la relation entre les acteurs et les structures, les différentes trajectoires possibles d'une transition et les phases d'un processus d'innovation, la perspective multiniveaux offre un cadre analytique susceptible de favoriser une réflexion systémique et réflexive pour appuyer le processus de développement de visions et permettre l'identification d'obstacles et d'opportunités. Dans cette perspective, les auteurs notent que le modèle *local* de la

---

[41] Les trajectoires mixtes évoquées à la section 2.3.

[42] Meadowcroft suggère qu'il incombera aux historiens de repérer les véritables débuts et fins des périodes de transition.

MLP, qui porte sur les relations acteurs-structures, peut être approfondi pour mieux comprendre les interactions entre la technologie, le politique, l'économie, la société civile, etc. (Grin *et al.*, 2010, p. 79). La dimension politique du changement constitue un axe de recherche particulièrement important afin d'approfondir la compréhension de processus politiques coévolutifs et rétroactifs susceptibles d'influencer à la fois sur le rythme et la direction d'une transition.

Les chercheurs suggèrent aussi d'étudier le rôle des entreprises, en s'intéressant à l'entrepreneuriat, le management stratégique et les sciences du commerce. Cette étude propose précisément de focaliser sur le management stratégique de l'énergie par les entreprises du secteur industriel pour mieux comprendre comment le modèle local de la MLP peut être opérationnalisé pour étudier un épisode de la transition énergétique (c.-à-d. le passé récent).

Comme il en sera question au prochain chapitre, la gestion stratégique de l'énergie constitue un levier important pour accélérer la transition énergétique et le secteur industriel, comme premier consommateur mondial d'énergie finale, a un rôle crucial à jouer dans cette transformation (GEA, 2012b; GIEC, 2015). Sur la base d'une meilleure compréhension des enjeux liés à la gestion stratégique de l'énergie dans l'industrie, l'étude permettra de s'intéresser aux mécanismes à mettre en œuvre pour favoriser ladite transformation.

CHAPITRE III

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE CHEZ LES PME

Entre 1974 et 2010, les économies d'énergies réalisées par les pays membres de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) ont dépassé la demande – prise isolément – pour le pétrole, le charbon, le gaz naturel et l'électricité (IEA, 2014). L'efficacité énergétique s'impose ainsi comme une ressource énergétique à part entière, désormais présentée par l'AIE comme le premier des carburants (« *First fuel* »). Pourtant, son potentiel demeure encore très largement inexploité, et ce, malgré les nombreux avantages que peut conférer l'efficacité énergétique autant pour les consommateurs (qu'ils soient résidentiels, institutionnels, commerciaux ou industriels) que pour l'ensemble de la société dans une perspective de transition énergétique.

Ce chapitre aborde la notion d'efficacité énergétique dans le contexte de la gestion stratégique de l'énergie par les entreprises. La première section présente les cadres théoriques liés aux barrières à l'efficacité énergétique et à la gestion stratégique de l'énergie. Les deux sections suivantes s'attardent respectivement à l'entreprise de services énergétiques (ESE) et à la communauté de pratiques, comme leviers pour surmonter certaines des barrières qui nuisent à l'implantation de mesures d'efficacité énergétique. Ce chapitre se conclut sur les hypothèses de recherche qui émergent de la revue de littérature.

3.1 L'efficacité énergétique en entreprise

Comme point de départ, nous adoptons la définition générale de l'efficacité énergétique proposée par Patterson (1996, cité dans Fleiter *et al.*, 2012) selon laquelle l'efficacité énergétique se mesure sous forme d'un ratio entre un niveau de production utile issu d'un procédé et la consommation d'énergie requise pour atteindre cette production; une hausse du ratio indique une amélioration de l'efficacité énergétique du procédé[43].

L'efficacité énergétique donne lieu à un paradoxe abondamment documenté dans la littérature scientifique selon lequel les organisations accusent un important retard dans l'implantation de mesures destinées à réduire leur consommation d'énergie, et ce, malgré la viabilité technico-économique éprouvée de plusieurs de ces mesures (Hirst et Brown, 1990; Schulze *et al.*, 2016; Weber, 1997). Ce phénomène s'observe autant chez les entreprises à faible consommation énergétique que chez les industriels les plus énergivores, au Québec et ailleurs dans le monde (Thollander et Palm, 2012; Whitmore et Pineau, 2015) [44]. L'écart (« *energy efficiency gap* ») observé entre le niveau d'efficacité énergétique optimal d'une organisation et celui qu'elle réalise découle d'un ensemble de barrières qui nuisent à la gestion efficiente de l'énergie (Boulanger, 2007). La typologie des barrières à l'efficacité énergétique proposée par Weber (1997), adondamment cité dans la littérature, distingue quatre catégories principales qui

---

[43] Cette définition correspond à une mesure d'intensité énergétique, plutôt que d'efficacité énergétique au sens strict du terme selon les lois de la thermodynamique.

[44] Nous reprenons la définition proposée par Thollander et Palm (2012), selon laquelle les entreprises ayant une facture énergétique qui correspond à 5-15% de leur valeur ajoutée sont considérées comme relativement énergivores, alors que les entreprises les plus énergivores ont des intensités énergétiques supérieures à 20% de leur valeur ajoutée (à titre indicatif, ce ratio est de plus de 500% pour la métallurgie, l'un des secteurs les plus énergivores).

permettent de situer l'ensemble des enjeux liés à l'efficacité énergétique, soit les barrières :

- économiques, qui découlent notamment d'imperfections du marché, mais pas uniquement, selon un cadre théorique proposé par Jaffe et Stavins (1994, cité dans Backlund *et al.*, 2012) et repris, notamment, par Sorrell *et al.* (2000);
- organisationnelles, qui correspondent aux éléments internes à l'organisation qui nuisent à l'innovation (Schulze *et al.*, 2016; Thollander et Palm, 2012);
- comportementales, c'est-à-dire, liées aux comportements des individus et leur résistance au changement (Thollander et Palm, 2012); et,
- institutionnelles, liées aux structures externes à l'organisation, notamment les barrières politiques (Langlois-Bertrand *et al.*, 2015).

Plusieurs auteurs (Hirst et Brown, 1990; Sorrell *et al.*, 2000; Thollander et Palm, 2012) proposent leur propre typologie, plus ou moins détaillée, pour catégoriser les barrières. Nous revenons plus en détail sur les barrières et leur catégorisation à la prochaine section.

Une méta-analyse réalisée par Trianni *et al.* (2016, p. 1537-1538) montre que l'importance des enjeux économiques, organisationnels, comportementaux et institutionnels varie en fonction des secteurs industriels, des régions étudiées et de la nature de la mesure d'efficacité énergétique proposée. La nature d'une mesure d'efficacité énergétique permet de distinguer deux types de services énergétiques, soit ceux liés aux procédés de production et ceux liés aux procédés auxiliaires (Thollander et Palm, 2012, p. 16). Cette distinction s'impose, car pour les entreprises moins énergivores, même industrielles, la consommation d'énergie se situe principalement au niveau des procédés auxiliaires (p. ex. éclairage, air comprimé, chauffage, ventilation et climatisation, eau chaude, etc.). Or, les études démontrent que plus une mesure d'efficacité énergétique est intégrée au procédé de production, plus elle rencontre

d'obstacles à son adoption. Cette situation découle de l'importance commerciale du procédé et pour lequel la consommation énergétique n'est qu'un critère, souvent secondaire, parmi plusieurs autres considérations qui influencent les décisions opérationnelles et stratégiques de l'organisation (Fleiter *et al.*, 2012, p. 507).

L'efficacité énergétique peut aussi être définie de manière très restrictive, au niveau d'une composante ou plus largement à l'échelle d'un système. Cette distinction est importante, car les possibilités d'optimisation sont beaucoup plus grandes à l'échelle d'un système (Thollander et Palm, 2012, p. 23-24). Par exemple, les systèmes motorisés comptent pour plus de 60% de la consommation mondiale d'électricité du secteur industriel; 55% de cette énergie est perdue et ne sert à aucune production utile (Banerjee *et al.*, 2012, p. 534-536). Considérées isolément, les composantes d'un système motorisé (p. ex. moteur électrique, pompe, compresseur) affichent généralement des potentiels d'amélioration assez faibles, de l'ordre de 2 à 5%, tandis que l'optimisation des systèmes peut atteindre des gains d'efficacité de 20-25% (*ibid.*). Une approche systémique peut permettre, notamment, de reconsidérer la pertinence de certaines configurations des procédés et des systèmes, de manière à éliminer des postes de consommation plutôt que de les optimiser de manière marginale. Ce type d'approche permet aussi de remettre en question l'adéquation entre un vecteur énergétique et son usage final, ce qui peut mener à des gains considérables (*Op. cit.*).

Encore peu courantes dans l'industrie, ces considérations ont des implications majeures, car elles supposent un changement fondamental dans la manière de concevoir l'efficacité énergétique comme une mesure qui prend en considération la qualité du vecteur énergétique, autant que la quantité d'énergie consommée, pour produire un service énergétique (Jenkins et Hopkins, 2019; Thollander et Palm, 2012). En effet, la définition traditionnelle de l'efficacité énergétique repose sur la première loi de la thermodynamique, selon laquelle l'énergie ne peut être ni créée ou détruite, mais seulement convertie. Ainsi, la quantité d'énergie convertie pour accomplir un usage

utile en rapport à la quantité totale utilisée permet de définir l'efficacité énergétique selon la première loi. Par contre, le *potentiel* d'une forme d'énergie (p. ex. électricité) pour accomplir un usage utile peut être gaspillé inutilement, et ce même pour un procédé efficace. Le recours à des plinthes électriques pour le chauffage d'une résidence est très efficace du point de vue de la première loi, mais il génère une perte importante de potentiel, car la conversion de l'électricité en une énergie de faible qualité (basse température) pour le chauffage d'un logement aurait pu être accomplie différemment, en recueillant la chaleur perdue d'un procédé alimenté par cette même électricité. Cette perte de potentiel est liée à la seconde loi de la thermodynamique – l'exergie – et sur le plan de l'efficacité énergétique, cette notion implique la nécessité d'assurer une meilleure adéquation entre le vecteur et le service énergétique, tout en portant une attention à la quantité réellement nécessaire pour satisfaire un besoin énergétique (Jenkins et Hopkins, 2019, p. 133-135).

En adoptant une perspective plus large, le potentiel théorique d'efficacité énergétique s'accroît et les systèmes énergétiques actuels sont loin d'atteindre les limites suggérées par la deuxième loi de la thermodynamique (*ibid.*). Même si des pertes sont inévitables, le potentiel au-delà des limites physiques demeure considérable, quoique « plusieurs barrières et une résistance au changement – pour des raisons diverses, comme le comportement des individus, les infrastructures en place, les coûts financiers, le manque d'information et de connaissances, l'absence de mesures politiques adéquates – nuisent à la réalisation de ce potentiel » (Grubler *et al.*, 2012, p. 117-119, traduction libre) [45]. La prochaine section permet d'approfondir les barrières à l'efficacité

---

[45] « The theoretical potential for efficiency improvements is thus very large, and current energy systems are nowhere close to the maximum levels suggested by the Second Law of Thermodynamics. However, the full realization of this potential is impossible to achieve. First of all, friction, resistance, and similar losses can never be totally avoided. In addition, there are numerous barriers and inertias to be overcome,

énergétique tandis que la suivante propose une revue de littérature sur le volet stratégique de la gestion de l'énergie, comme levier pour accroître l'efficacité énergétique de l'industrie.

3.1.1 Les barrières à l'efficacité énergétique

Le concept théorique de barrières est structuré de manière à établir, pour une mesure ou une action particulière, la nature de l'obstacle « objectif » à la mise en œuvre ainsi que la ou les parties prenantes confrontées à cet obstacle (Weber, 1997). Les sections qui suivent présentent les principales catégories de barrières recensées dans la revue de littérature (Backlund *et al.*, 2012; Chai et Yeo, 2012; Hirst et Brown, 1990; Langlois-Bertrand *et al.*, 2015; Thollander et Palm, 2012; Weber, 1997). La typologie s'inspire de celle proposée par Weber (*ibid.*), souvent citée dans la littérature et qui, contrairement à certaines typologies, reconnaît d'emblée les barrières institutionnelles, tandis que d'autres cadres considèrent les éléments politiques et institutionnels comme un contexte exogène qui influence les barrières, notamment économiques (Sorrell *et al.*, 2000). Notre but n'étant pas de critiquer une approche plutôt qu'une autre, mais plutôt de rendre compte des différents obstacles théoriques répertoriés dans la littérature, une catégorisation plus large qui reconnaît explicitement la dimension institutionnelle nous semple plus appropriée, surtout dans le contexte de transition qui nous préoccupe, en raison de l'importance accordée à la dimension structurelle du changement.

---

such as social behavior, vintage structures, financing of capital costs, lack of information and know-how, and insufficient policy incentives. »

3.1.1.1 Barrières économiques

Ces barrières s'inscrivent dans la théorie économique néoclassique selon laquelle les agents sont des acteurs économiques rationnels qui agissent de manière à maximiser leur utilité (c.-à-d. les profits pour les entreprises). En termes économiques, une mesure d'efficacité énergétique techniquement éprouvée pour laquelle la valeur actualisée nette (VAN) est positive devrait être mise en œuvre selon les principes économiques néoclassiques (Jaffe et Stavins, 1994). La notion de barrière économique est invoquée pour expliquer les défaillances qui mènent à des situations où de telles mesures ne sont pas adoptées parce que le marché, par lui-même, est incapable d'atteindre le point d'équilibre socialement optimal. Ces barrières économiques sont de deux ordres : imperfections du marché et les autres barrières, non liées aux imperfections du marché (Weber, 1997).

Les imperfections, ou dysfonctionnements, du marché les plus souvent citées sont liées à la disponibilité de l'information requise pour prendre une décision optimale en toute connaissance de cause (Boulanger, 2007, p. 54). La difficulté d'évaluer la performance, les coûts, les bénéfices et les risques d'une mesure d'efficacité énergétique, surtout lorsque la technologie n'est pas directement liée au cœur de métier d'une organisation, constitue un exemple de sélection adverse cité par Thollander et Palm (2012, p. 41-42) qui mène à des décisions qui ne sont pas optimales d'un point de vue économique en raison de l'incertitude et le manque de données fiables. Aussi, l'asymétrie de l'information, selon la théorie de l'agence, donne lieu au sempiternel problème principal-agent, lorsque les deux parties ne disposent pas des mêmes informations ni des mêmes incitatifs (incitatifs partagés) pour prendre et exécuter des décisions (*ibid.*). Par exemple, comme le notent Hirst et Brown (1990), une division d'entreprise qui ne bénéficie pas de gains liés à des économies d'énergie est peu susceptible d'être proactive dans l'implantation de mesure d'efficacité énergétique, n'ayant pas les incitatifs pour le faire.

D'autres barrières économiques, non liées à des dysfonctionnements du marché (« *nonmarket failures* »), sont aussi invoquées pour justifier comment des agents au comportement rationnel en viennent à ne pas implanter une mesure d'efficacité énergétique (Jaffe et Stavins, 1994). Les coûts cachés d'une mesure, souvent investis en amont pour identifier et évaluer les mesures appropriées, ou encore en aval, pour former les employés, qui ajoutent de l'incertitude et réduisent les rendements économiques, sont de nature à décourager les entreprises à aller de l'avant avec des projets ayant des coûts généralement plus élevés que ceux annoncés par des consultants ou des entrepreneurs. Les risques associés à la performance d'une technologie (plus ou moins éprouvée) combinés à la volatilité des prix de l'énergie sont aussi des aspects qui influencent les décisions, souvent en faveur du statu quo. Enfin, l'hétérogénéité des entreprises, de leurs contextes et de leurs usages énergétiques est un élément qui limite le potentiel de diffusion d'une technologie, surtout au niveau du procédé de production. Les nombreuses barrières économiques, qu'elles soient ou non liées à des imperfections du marché, contribuent à une certaine inertie en faveur du maintien des technologies et pratiques en vigueur (*ibid.*). D'autres barrières économiques, liées au financement de mesures d'efficacité énergétique et à l'accès au capital ont aussi été recensées par Chai et Yeo (2012, p. 461-463) et Boulanger (2007, p. 54-55); nous y revenons à la section 3.1.1.5 en abordant les considérations plus spécifiques aux PME.

Jaffe et Stavins (1994) prennent soin de distinguer les barrières qui affectent le marché de l'efficacité énergétique (que nous venons d'évoquer) des imperfections de marché qui altèrent le prix de l'énergie (sur le marché de l'énergie). En effet, des subventions aux énergies fossiles, l'externalisation des impacts environnementaux (etc.), sont autant d'éléments qui induisent une pression à la baisse sur le prix de l'énergie et qui nuisent à une gestion plus efficiente de l'énergie – des obstacles majeurs au déploiement de l'efficacité énergétique. Ces éléments économiques sont par ailleurs considérés comme des barrières étroitement liés au contexte institutionnel dominant, que nous abordons plus bas. En somme, d'un point de vue économique, c'est la prise

en considération de l'ensemble de ces barrières qui permet d'expliquer l'écart entre le potentiel théorique d'efficacité énergétique d'un système et sa réelle performance.

3.1.1.2 Barrières organisationnelles

La dimension économique à elle seule ne suffit pas à établir un portrait complet des obstacles à la réalisation du plein potentiel d'efficacité énergétique d'un système (Boulanger, 2007; Jenkins et Hopkins, 2019; Thollander et Palm, 2012). Les théories sur les organisations, les institutions et le comportement des individus permettent de compléter le cadre théorique sur les barrières. Du point de vue de l'organisation – consommatrice finale de l'énergie pour fin de production d'un bien ou d'un service – les notions de cultures organisationnelles et de distribution du pouvoir dans l'organisation sont présentées comme des barrières au déploiement de l'efficacité énergétique (Sorrell *et al.*, 2000; Thollander et Palm, 2012). Une culture organisationnelle orientée vers la performance énergétique doit prendre en considération plusieurs aspects, dont l'engagement de la haute direction, la communication proactive sur les priorités de l'organisation, des mécanismes de compensation et de rétribution cohérents avec les objectifs poursuivis, une sensibilisation aux enjeux et de la formation adéquate pour les employés (Schulze *et al.*, 2016, p. 11-12).

La culture et la structure d'une organisation sont étroitement liées et une attention particulière doit être portée à la cohérence interne entre ces deux constituantes de l'organisation – l'une et l'autre se légitimant et se supportant mutuellement (Allaire et Firsirotu, 2004). Dans le contexte de l'efficacité énergétique, les études démontrent un lien empirique fort entre les pratiques managériales favorables à l'efficacité énergétique et la structure organisationnelle, dans lesquelles un gestionnaire est formellement attitré à la gestion de l'énergie, et que ce dernier est « proche » de la

haute direction (*Op. cit.,* p. 11)[46]. Les barrières organisationnelles découlent d'enjeux concomitants au niveau de la culture et de la structure des organisations qui ne reconnaissent pas ces enjeux. L'ensemble de ces éléments sont liés à la notion de gestion stratégique de l'énergie, abordée à la section 3.1.2.

3.1.1.3 Barrières comportementales

L'acteur (comme individu) représente la troisième constituante interne de l'organisation, en interaction continue avec les systèmes culturel et structurel (Allaire et Firsirotu, 2004). Considérant qu'au sein de l'organisation, « les individus apprennent à s'identifier aux valeurs, aux traditions et au point de vue de l'organisation (…) [qu'ils] apprennent et assimilent des matériaux symboliques, [qu'ils] se créent des présuppositions et des attentes qui forment les bases mêmes de leurs actions, et deviennent parties intégrantes de leur structure mentale » (*ibid.*), le comportement des individus doit être pris en considération comme une influence qui peut à la fois nuire au, ou faciliter le changement organisationnel – comme peut l'être un changement vers une gestion plus efficiente de l'énergie au sein d'une entreprise.

Thollander et Palm (2012, p. 45-46) ont documenté les principales barrières comportementales à l'efficacité énergétique citées dans la littérature. La crédibilité et la confiance que peut inspirer la haute direction envers les employés constituent un facteur déterminant. À cet égard, la qualité et la cohérence des communications et de l'information partagée dans l'entreprise sont décisives. Une attention particulière doit être portée aux différents canaux de communication, certains étant plus pertinents que d'autres (p. ex. une communauté de pratiques, comme il en sera question plus bas). La

---

[46] Ces constats ont des implications particulièrement limitatives pour les PME, peu susceptibles de pouvoir dédier des ressources spécifiques à la gestion de l'énergie. Nous y revenons à la section 3.1.1.5.

cohérence du message organisationnel avec ses valeurs (et donc sa culture) influence aussi de manière positive la perception des individus.

Enfin, le concept de rationalité limitée (*ibid.*) reconnaît les limites cognitives des individus lorsque ces derniers sont confrontés à des décisions complexes ou à des intérêts personnels qui ne sont pas toujours alignés avec l'intérêt d'un groupe. Dans ce contexte, l'optimisation économique rationnelle ne peut être pleinement tenue pour acquise puisque les décisions découlent d'une somme de considérations individuelles qui peuvent faire abstraction de l'information disponible, soit pour simplifier une problématique, ou alors pour favoriser un intérêt autre (théorie de l'agence).

La résistance au changement impose une inertie qui milite en faveur du statu quo en raison des nombreux paramètres – comme la crédibilité d'un message, cohérence avec les valeurs, pratiques bien enracinées, les intérêts personnels en cause et la rationalité limitée des individus – qui influencent le comportement des individus au sein d'une organisation.

3.1.1.4 Barrières institutionnelles

De manière simplifiée, une barrière institutionnelle à l'efficacité énergétique est un obstacle à l'implémentation d'une mesure d'économie d'énergie qui échappe au contrôle direct de l'organisation; par exemple, il peut s'agir d'un code du bâtiment et de normes industrielles vétustes, mais aussi de mesures fiscales, lois ou réglementations mal adaptées (Hirst et Brown, 1990). Les barrières institutionnelles sont nombreuses et elles ont la particularité d'être imposées par une très grande variété d'acteurs, comme des ministères et agences gouvernementales, des institutions locales, nationales ou internationales, ou encore, des bureaucrates, des législateurs/politiciens. Reddy (2013, cité dans Langlois-Bertrand *et al.*, 2015, p. 31-32) a proposé une taxonomie des acteurs institutionnels en distinguant différents niveaux (micro, méso et macro) où ces derniers agissent : certains interviennent au niveau micro, en relation

directe avec les entreprises; d'autres agissent au niveau méso, qui concerne l'implantation et le suivi de programmes par des agences et ministères; enfin, le niveau macro inclut les activités législatives et les instances internationales.

Langlois-Bertrand *et al.* (2015) seraient, à leur connaissance, les premiers à avoir proposé un cadre plus systématique pour classifier les barrières institutionnelles de nature politique. Ce cadre reconnaît trois types de barrières à l'efficacité énergétique, soit :

- Obstruction politique, lorsque le gouvernement, par ses actions ou son inaction, nuit à la diffusion de l'efficacité énergétique. Les auteurs reconnaissent la nécessité d'un support politique conséquent au changement envisagé pour que des modifications aux arrangements institutionnels existants (p. ex. ressources, règlements, législation) soient apportées. L'obstruction politique est liée à la notion de rétroaction négative que peut susciter une mesure politique, qu'elle soit proposée ou promulguée (section 2.3.2.4). L'obstruction politique a généralement comme conséquence de perpétuer le statu quo ou alors, de mener à des innovations incrémentales plutôt que radicales.
- Directives conflictuelles, lorsque des conflits d'intérêts entre différents ministères, agences et paliers de gouvernement minent le déploiement de mesures efficientes, claires et adaptées au contexte de l'utilisateur final d'énergie. Les auteurs considèrent que l'autorité partielle et divisée entre différents organes gouvernementaux nuit aussi à l'application des mesures, tout comme le manque et l'éparpillement des ressources (humaines, financières, expertise, etc.).
- Manque de coordination des mesures politiques, qui peut prendre la forme de normes et réglementations mal harmonisées ou contradictoires entre différents paliers gouvernementaux et instances gouvernementales.

Les auteurs soulignent que les barrières institutionnelles se manifestent rarement de manière isolée, mais plutôt en interaction les unes avec les autres, ce qui rend les structures institutionnelles encore plus difficiles à déverrouiller, comme nous l'avons d'ailleurs documenté dans le deuxième chapitre. La diversité et la complexité des interactions entre les différentes barrières – institutionnelles et autres – commandent une approche holistique d'analyse des barrières afin de mieux conceptualiser les obstacles à l'efficacité énergétique (*ibid.*, p. 34); ce que nous abordons dans la section suivante.

3.1.1.5 Barrières à l'efficacité énergétique et les PME

Tout comme l'arbre qui risque de cacher la forêt, la notion de barrière constitue un cadre théorique qui focalise sur des problématiques spécifiques, aux dépens d'une perspective plus large. Une approche systémique permet de mieux rendre compte de l'interaction et de l'évolution des barrières, des jeux d'influence des acteurs (micro, méso, macro) et des pressions exogènes exercées sur les entreprises et leur régime sociotechnique (Jenkins et Hopkins, 2019, p. 15). Comme discuté au chapitre précédent, la perspective multi-niveaux porte une attention particulière à l'émergence des innovations et aux niches qui les stimulent, à l'implication des différents acteurs qui influencent l'émergence et la diffusion de ces innovations, aux facteurs exogènes ainsi qu'au contexte institutionnel. À notre connaissance, Trianni *et al.* (2016) sont les seuls à avoir développé un cadre d'analyse systémique des barrières spécifiques aux PME, sans toutefois se référer à la perspective multi-niveaux. Leur approche permet de connecter les barrières, évaluer leur importance relative dans un processus d'implantation d'une mesure d'efficacité énergétique et de considérer les principales parties prenantes associées aux barrières. Leur cadre théorique inclut aussi la notion de catalyseurs (« *drivers* ») comme levier pour surmonter les obstacles à l'efficacité énergétique. Ces leviers ont la particularité d'être internes ou externes à l'organisation qui consomme l'énergie (Cagno et Trianni, 2013).

La figure 3.1 ci-dessous présente une schématisation simplifiée de leur cadre d'analyse; les résultats présentés s'appuient sur un sondage réalisé auprès de 220 PME localisées en Lombardie, l'une des régions les plus industrialisées d'Europe (*Op. cit.*). L'approche nous apparaît novatrice en ce sens qu'elle mesure l'importance d'une barrière relativement à une étape de réalisation de projet et qu'elle lie ces barrières à des leviers et des acteurs.

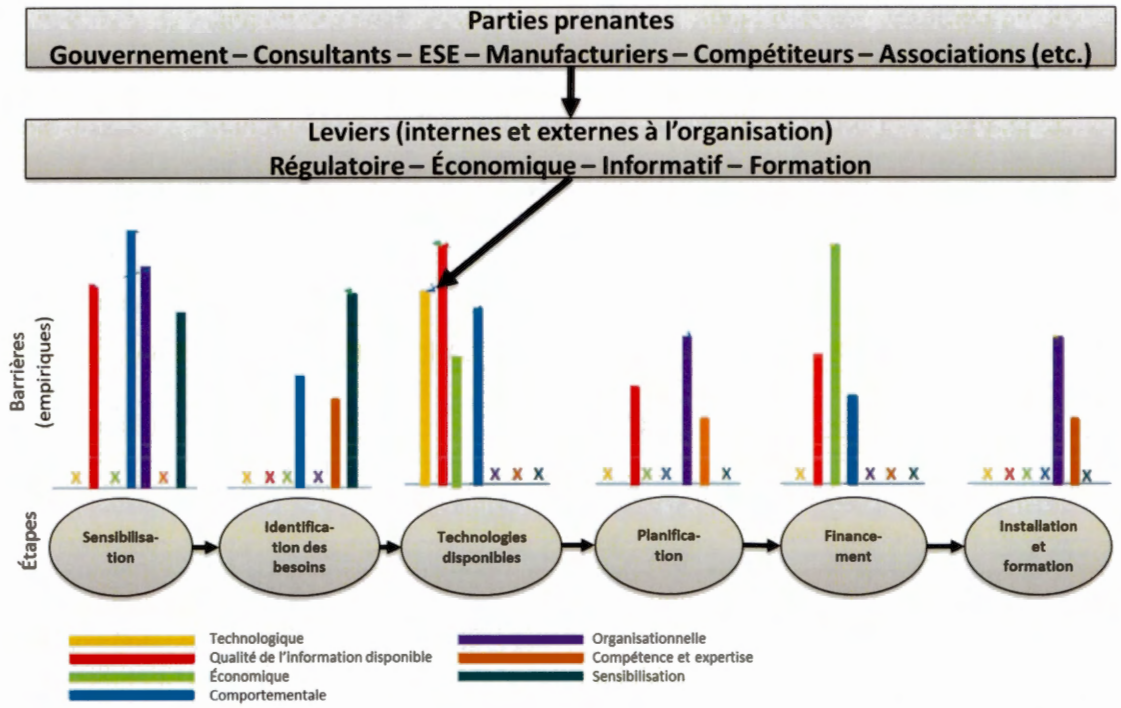

Figure 3.1 Cadre d'analyse d'implantation d'une mesure d'efficacité énergétique (Adapté de Trianni *et al.*, 2016)

Les barrières économiques s'imposent généralement comme un enjeu majeur dans un processus d'efficacité énergétique, particulièrement pour les PME. Ces enjeux économiques, documentés empiriquement par Trianni et Cagno (2012), incluent :

- Des investissements relativement élevés en regard des économies d'énergie anticipées, et par conséquent, des indicateurs de performance financière peu attrayants, comme des taux de rendement internes (TRI) jugés faibles et des

périodes de retour sur investissements (PRI) plutôt longues, ce qui favorise d'autres investissements jugés plus profitables;

- Des coûts cachés élevés pour implanter les mesures d'efficacité énergétique;
- Des conditions défavorables de financement – public et privé – des projets d'efficacité énergétique qui souvent alourdissent le passif de la PME.

Si ces enjeux s'imposent comme des contraintes majeures, le modèle permet de situer la problématique économique dans son contexte, c'est-à-dire au sein du processus décisionnel menant à l'implantation d'une mesure d'efficacité énergétique. Le schéma montre que les enjeux économiques ressortent davantage lors des étapes de l'évaluation des technologies et surtout, lors du financement du projet.

Cette constatation suggère que malgré l'importance des barrières économiques, une attention particulière doit être portée aux autres barrières en amont qui bloquent le processus menant à l'implantation d'une mesure d'efficacité énergétique. En effet, l'incapacité de surmonter des barrières en amont des enjeux économiques peut, comme le suggère le modèle, rendre caducs les efforts déployés pour faciliter le financement de l'efficacité énergétique. À cet égard. les barrières comportementales et organisationnelles s'imposent comme des problématiques qui exigent des solutions adaptées à leur *contexte*, et ce avant même d'aborder les enjeux économiques (Trianni *et al.*, 2016, p. 1549-1550). Le contexte des PME manufacturières est précisément l'un des facteurs qui complexifie la recherche de solutions; en plus de devoir composer avec l'hétérogénéité des procédés, les auteurs soutiennent que l'amalgame « PME » est trop large et que des distinctions s'imposent entre une microentreprise de dix employés et une moyenne entreprise d'une centaine d'employés (*ibid.*, p. 1549-1550), un argument auquel il semble facile de souscrire, même intuitivement.

Il est donc périlleux de tirer des conclusions générales propres aux PME sur la base des articles consultés. Néanmoins, du point de vue organisationnel, le manque d'intérêt, la

disponibilité limitée des ressources humaines, le manque d'expertise à l'interne et la difficulté d'obtenir de l'information fiable sur les mesures à mettre en œuvre sont cités comme des obstacles récurrents. Pour les plus petites entreprises, la nécessité d'assurer les opérations au quotidien, alors que les entrepreneurs sont préoccupés par des enjeux à court terme, tend à reléguer les questions énergétiques au bas des priorités d'affaires (Trianni et Cagno, 2012, p. 498). Notons que la difficulté d'obtenir une expertise externe fiable est aussi évoquée comme un enjeu important par plusieurs PME (*ibid.*). L'implantation d'une mesure d'efficacité énergétique ressemble donc à une course à obstacles, chaque étape ayant ses propres enjeux et où la notion de méfiance (envers les technologies, les fournisseurs, les gains réels) s'inscrit en filigrane dans ce processus.

Les deux autres dimensions du cadre d'analyse qui contribuent à renforcer la nature systémique du modèle (figure 3.1) concernent les leviers (mesures conçues pour surmonter des obstacles) et les acteurs. Les leviers internes sont liés à la notion de gestion de l'énergie, que nous approfondissons à la prochaine section. Les leviers externes se définissent comme des mesures déployées par diverses parties prenantes qui ont un intérêt à accroître l'efficacité énergétique des entreprises. Ces acteurs incluent les différents paliers et organes gouvernementaux, les associations d'entreprises ou professionnelles, les consultants, les entreprises de services énergétiques, les fournisseurs d'équipement, les institutions financières publiques et privées, les consommateurs finaux d'énergie, etc. Les leviers externes déployés par les acteurs peuvent prendre la forme de mesures diverses destinées, par exemple, à faciliter le financement, revoir des normes et règlements, soutien à la formation, à la recherche, le développement, la démonstration et le déploiement technologique ou encore, appuyer l'implantation d'un système de gestion de l'énergie (Chai et Yeo, 2012, p. 471).

Le modèle, centré sur l'entreprise qui déploie la mesure d'efficacité énergétique, n'intègre pas explicitement la notion de barrières institutionnelles. Par contre, les auteurs reconnaissent l'importance de l'acteur politique et des mesures qu'il peut (ou pas) mettre en œuvre, et qui auront comme conséquence d'inhiber ou de favoriser le déploiement de l'efficacité énergétique (Trianni *et al.*, 2016). En somme, ce modèle intégrateur propose des avenues intéressantes pour étudier les relations entre les barrières, les leviers pour les surmonter et le rôle des acteurs dans cette dynamique. Outre l'acteur politique, deux autres types « d'acteurs » retiennent une attention particulière dans la littérature consultée, soit l'entreprise de services énergétiques (ESE) et celui de communauté de pratiques, qui peut regrouper différents acteurs (Thollander et Palm, 2012; Trianni *et al.*, 2016). Ils sont associés à des leviers importants, en amont comme en aval, qui concernent l'identification de solutions appropriées, la qualité et la fiabilité de l'information disponible, ainsi que la compétence et le financement. Nous revenons sur ces deux types d'acteurs aux sections 3.2 et 3.3 respectivement, après avoir défini le concept de gestion stratégique de l'énergie.

3.1.2 La gestion stratégique de l'énergie

Dans sa plus simple expression, la gestion de l'énergie dans une organisation s'articule autour de deux fonctions principales, soit (i) assurer l'approvisionnement en énergie et (ii) optimiser le rendement énergétique de l'organisation (Bennett et Armstrong Whiting, 2004, cité dans Whitmore et Pineau, 2015, p. 6-7). Notons que des chevauchements entre les deux fonctions sont aussi possibles, comme c'est le cas avec les mesures de récupération de chaleur perdue ou la production d'énergie renouvelable.

La littérature demeure relativement vague sur le caractère *stratégique* de la gestion de l'énergie; plusieurs auteurs ne semblent d'ailleurs pas faire de distinction. Ainsi, malgré le fait que «plusieurs facteurs influent sur la manière dont les entreprises et les organisations interviennent sur le plan de la gestion énergétique, comme le niveau de dépendance énergétique de l'entreprise; la part des dépenses énergétiques dans sa

structure financière; la fiabilité des sources d'approvisionnement; et le niveau d'acceptabilité sociale lié aux choix, énergétiques de l'entreprise » (*ibid.*), les conditions selon lesquelles la gestion de l'énergie revêt un caractère stratégique pour une organisation ne sont pas clairement énoncées dans la littérature consultée. Schulze *et al.* (2016) notent, dans leur méta-analyse recensant les études portant sur la gestion de l'énergie axée sur l'efficacité énergétique en entreprise, l'absence d'une définition cohérente et reconnue de la gestion stratégique de l'énergie.

Cette distinction nous semble pourtant importante à établir dans le contexte holistique de l'innovation qui nous intéresse, lequel repose à la fois sur la technologie et l'évolution des structures, des cultures et des pratiques, pour être en mesure d'accomplir des changements significatifs dans la performance énergétique des entreprises de petites et moyennes tailles. Retenons que la planification et l'implantation de mesures d'efficacité énergétique (souvent définies comme des technologies) est une condition nécessaire, mais insuffisante, à la gestion stratégique (Schulze *et al.*, 2016; Thollander et Palm, 2012). C'est pourtant l'approche – *technocentriste* – la plus souvent retenue, notamment chez les PME manufacturières, aux dépens d'une gestion plus intégrée de l'énergie (Thollander et Palm, 2012, p. 98-100). La situation qui prédomine actuellement dans les entreprises, qui consiste à miser sur une approche technologique *à la pièce*, est toutefois problématique. En effet, les études (empiriques et théoriques) suggèrent que la réalisation du potentiel d'efficacité énergétique de l'industrie repose sur la capacité à intervenir à deux niveaux – technologique et managérial :

> « *Investments in technology and upgrading equipment generate improved efficiencies, but without maintenance and continuous monitoring the total efficiency potential will not be attained. Energy management practices can facilitate investments in energy efficiency by providing information about energy flows and potential savings, but it also contains a dimension that is less capital intensive and rather requires knowledge, attention and awareness* » (Backlund *et al.*, 2012, p. 394).

Cette approche à deux niveaux peut ainsi mener à des économies d'énergie significatives, allant jusqu'à 40% de la consommation énergétique d'une organisation (*ibid.*). Une approche intégrée requiert deux composantes principales, soit (i) la présence d'un responsable des questions énergétique au sein de l'organisation, qui dispose de la volonté et de l'influence pour agir et (ii) l'existence d'un plan ou d'une politique énergétique, qui comporte une intention affichée d'amélioration de la performance énergétique (Thollander et Palm, 2012, p. 85-89). En pratique, les chercheurs notent que ce type d'approche peut passer par la mise en œuvre d'une méthode de gestion de la qualité inspirée par la roue de Deming (1986), laquelle repose sur la planification (« *Plan* »), le déploiement (« *Do* »), le contrôle (« *Control* ») et l'ajustement (« *Act/Adjust* ») – PDCA. La norme de gestion de l'énergie ISO 50001 est d'ailleurs basée sur le principe PDCA (*Op. cit.*, p. 86). Lancée en 2011, la norme est implantée dans des milliers d'organisations à travers le monde – plus de 7 000 en 2014 selon Schulze *et al.* (2016), mais elle connaît beaucoup moins de succès auprès des PME, ces dernières étant plus réticentes à *alourdir* leur processus de gestion (Thollander et Palm, 2012).

Les bases d'un cadre stratégique – normé ou non – proposées par Schulze *et al.* (2016) sont présentés dans la figure ci-dessous de manière à offrir une perspective qui intègre les volets technologique et managérial. Le point de départ consiste à reconnaître la valeur stratégique de l'énergie pour une organisation; les entreprises les plus énergivores étant en théorie les plus susceptibles de percevoir cette valeur stratégique. En 2010, une étude réalisée par Backlund (2011, cité dans Thollander et Palm, 2012, p. 101) concluait qu'en Europe, moins de 50% des entreprises sondées du secteur de la métallurgie – très énergivore – disposaient d'une stratégie de gestion de l'énergie, et ce malgré les coûts énergétiques très élevés. Pourtant, pour ces entreprises et de nombreuses autres, les éléments stratégiques liés à l'énergie sont nombreux et tangibles; ils incluent notamment l'évaluation de nouvelles sources de carburants, la localisation des installations, la mise à niveau d'équipements, l'évaluation de nouvelles

technologies, le choix de nouveaux procédés et même de produits, ainsi que la réglementation sur les émissions de GES. Ces décisions, en plus de requérir des compétences et des ressources particulières pour être évaluées adéquatement, ont des répercussions financières, réglementaires, environnementales et sociales potentiellement importantes (Bennett et Armstrong Whiting, 2004, cité dans Whitmore et Pineau, 2015, p. 6-7). La notion de barrières évoquées à la section précédente demeure le principal outil conceptuel identifié dans la littérature pour expliquer le manque d'appétit des organisations, petites et grandes, à l'égard de toute forme d'efficacité énergétique – menée de manière stratégique ou non.

Pour les entreprises qui reconnaissent la valeur stratégique de l'énergie, la réalisation d'un audit énergétique pour établir un point de référence, l'engagement de la haute direction et l'établissement de cibles, le suivi de la consommation énergétique et la mise en place d'une approche structurée pour réduire la consommation sont autant d'aspects qui forment un ensemble stratégique cohérent qu'elles doivent mettre en place (Schulze *et al.*, 2016). En outre, la reconnaissance que l'amélioration de la performance ne dépend pas uniquement de solutions technologiques, mais qu'elle repose aussi sur une gestion appropriée de la culture et de la structure organisationnelle, est considérée comme un aspect incontournable (Rudberg *et al.*, 2013; Schulze *et al.*, 2016; Thollander et Palm, 2012).

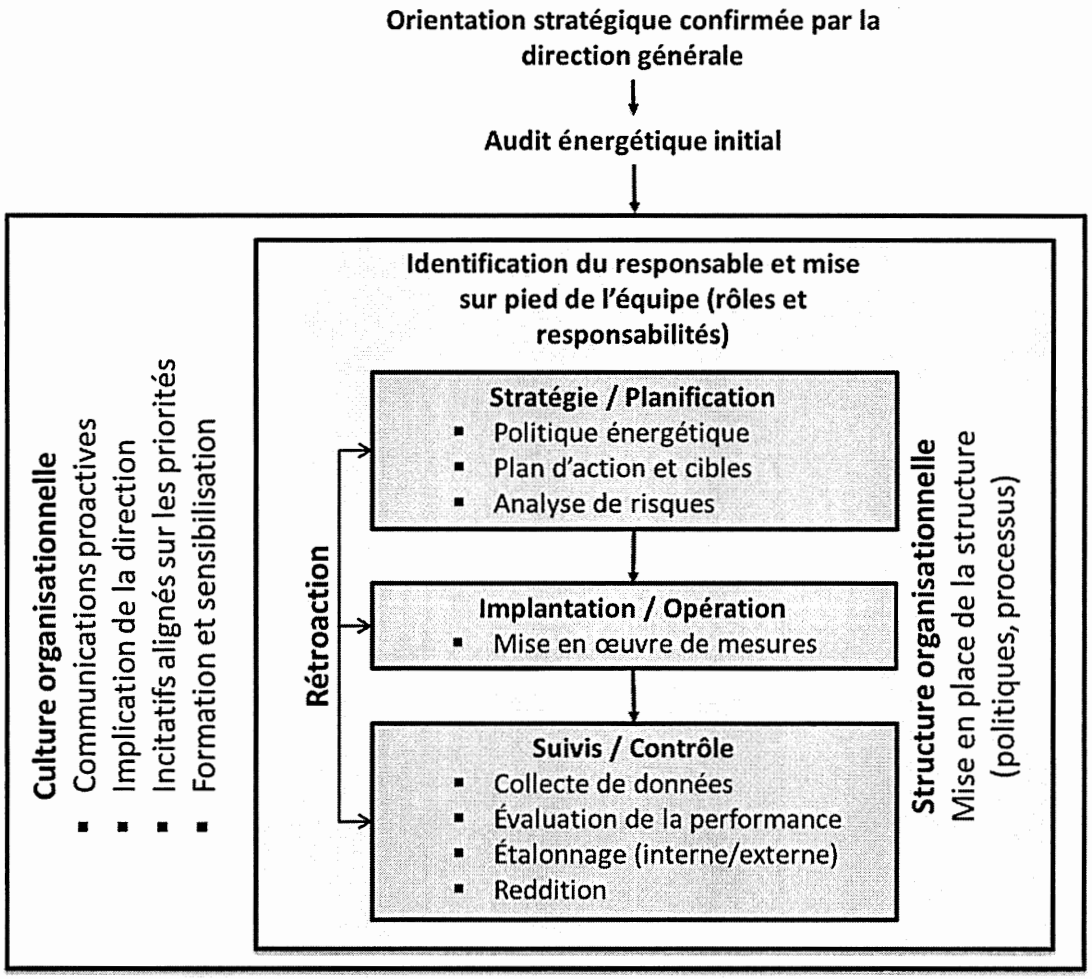

Figure 3.2 Gestion stratégique de l'énergie (adapté de Schulze *et al.*, 2016)

Une autre dimension de la gestion stratégique consiste à porter une attention aux parties prenantes de l'organisation qui peuvent soutenir les efforts déployés pour accroître l'efficience énergétique (Chai et Yeo, 2012, p. 470-471). Ces parties prenantes, citées précédemment, peuvent disposer de leviers externes à l'organisation pour aider à surmonter des barrières à l'efficacité énergétique. Les auteurs sont nombreux à citer une partie prenante, l'entreprise de service énergétique (ESE), comme offrant un potentiel intéressant pour intervenir auprès de certaines barrières, liées à la compétence et l'expertise, ainsi qu'au financement (Chai et Yeo, 2012; Schulze *et al.*, 2016;

Thollander et Palm, 2012). C'est cette partie prenante que nous approfondissons dans la prochaine section.

3.2 L'entreprise de services énergétiques (ESE)

3.2.1 Définition et aperçu

L'entreprise de services énergétiques (ESE) [47] est un modèle d'affaires qui consiste à fournir un service énergétique (p. ex. éclairage, chauffe, etc.) à un client consommateur d'énergie finale, tout en lui garantissant des économies d'énergie par rapport à un niveau de consommation de référence. Selon cette formule axée sur la performance, l'ESE met en œuvre un projet d'amélioration énergétique en ciblant un ou plusieurs services énergétiques pour lesquels elle assume les risques quant aux économies d'énergie anticipées. La relation entre l'ESE et le client est généralement régie par un *contrat de performance énergétique*, qui sert, d'une part à garantir les économies d'énergie et d'autre part, à établir les modalités de paiements de l'ESE sur la base des économies d'énergie réalisées (IEA, 2016, p. 110-111). Le cadre théorique d'un contrat de performance énergétique entre un client et une ESE s'articule autour de trois variables principales (Sorrell, 2007, p. 508-510), soit :

- La portée du projet (« *scope* »), qui se réfère au nombre de services et/ou flux énergétiques qui sont couverts par l'entente ;
- L'étendue du service offert (« *depth* »), qui fait référence aux activités qui sont réalisées par l'ESE pour prendre en charge un service et/ou flux énergétique. De manière générale, l'étendue du service peut inclure des activités comme

---

[47] Le modèle prend plusieurs noms, dont entreprises de services *éco*énergétiques ou encore, société de services énergétiques (en Europe). L'Acronyme anglais, ESCO, pour *Energy Service Company*, est aussi couramment utilisé en français. Le terme retenu dans ce document est celui employé par l'Association canadienne des entreprises de services énergétiques.

l'audit énergétique, l'étude de faisabilité, la conception, la construction, la mise en œuvre, l'entretien et la maintenance, le suivi de la performance (etc.) ; et,

- Le modèle financier, qui peut prendre différentes formes, dont les principales sont présentées dans le tableau ci-dessous[48]. La principale distinction entre les deux premières formules découle du mode de financement, à savoir qui, du client ou de l'ESE, fournit les capitaux requis pour réaliser les investissements en efficacité énergétique (*ibid.*, p. 510).

---

[48] Quoique différents outils financiers puissent être envisagés, notamment l'emprunt, le financement sur fonds propres, la location (etc.), ces considérations sont propres à chacun des projets. N'étant pas jugées essentielles à l'exploration du potentiel général offert par l'ESE, ces considérations sont exclues de la recherche.

Tableau 3.1 Modèles contractuels de l'ESE (Langlois et Hansen, 2012; Sorrell, 2007)

MODÈLES CONTRACTUELS	ÉCONOMIES PARTAGÉES	ÉCONOMIES GARANTIES / GARANTIE DE PERFORMANCE	CHAUFFAGE
Type de service	Service énergétique – demande finale		Approvisionnement en énergie (chaleur)
Responsabilité du financement	ESE. Le client n'a pas à financer le projet et il n'assume aucune responsabilité financière pour le remboursement (p. ex. dette).	Client. Le client finance le projet, sur la base d'une garantie de performance offerte par l'ESE ; la garantie peut aussi couvrir la valeur monétaire des économies.	ESE. Le client paye un prix fixe pour un service énergétique donné, par exemple, le chauffage en $/m2 selon les modalités contractuelles.
Principe général	• Économies d'énergies (monétisées) garanties par l'ESE. • Partage des économies d'énergie entre l'ESE et le client. L'ESE se rembourse à même les économies d'énergie.	• Gains techniques d'efficacité énergétique garantis par l'ESE. • Le client rembourse l'ESE après l'implantation du projet sur la base des critères de performance établis. Les économies d'énergie vont au client.	ESE assure l'approvisionnement en énergie ainsi que la gestion de services énergétiques efficients rendus au client (p. ex. le chauffage d'un bâtiment).
Risques à la charge de l'ESE	• Performance technique • Financement • Prix de l'énergie.	• Performance technique • Prix plancher de l'énergie.	• Prise en charge plus large des obligations liées à l'opération et la maintenance d'un équipement / bâtiment.
Exemples de régions et secteurs	Marchés émergents / crédit limité des entreprises	Amérique du Nord / bâtiments institutionnels	Europe / chauffage des bâtiments

Pour le modèle d'économies partagées, l'évolution des prix de l'énergie représente un risque particulièrement important pour la viabilité de l'ESE. En effet, un marché baissier peut, selon les modalités contractuelles, impacter la rentabilité du projet pour l'ESE en réduisant l'importance des flux monétaires générés par les économies

d'énergie (Langlois et Hansen, 2012, p. 18) [49]. Par contre, ce modèle est particulièrement avantageux pour les entreprises qui ont des contraintes quant à leur capacité d'emprunt auprès d'une institution financière (i.e dette n'est pas au bilan financier de l'entreprise) (p. ex. taux d'intérêt élevé, faible capacité d'endettement, etc.). Dans ces circonstances, l'ESE peut leur permettre de mettre en œuvre des projets qui autrement seraient plus complexes à financer.

Pour les organisations qui ont accès à de faibles taux d'intérêt pour financer leurs projets, le modèle des économies garanties est plus avantageux, car il permet de réduire les coûts financiers qui sont autrement chargés par l'ESE. En ce sens, la formule de garanties de performance est davantage utilisée par les institutions et municipalités puisqu'elles sont généralement capables d'emprunter à de meilleurs taux d'intérêt que les ESE (Langlois et Hansen, 2012, p. 20). C'est le cas au Canada, où la plupart des projets sont réalisés sous cette formule, principalement dans le secteur du bâtiment institutionnel (*ibid.*, p. 148-149).

La troisième formule, chauffage, est plus répandue en Europe sous une forme qui focalise d'abord sur l'approvisionnement en énergie plutôt que sur l'efficacité énergétique au niveau de la demande finale. Comme il en sera question ci-après, le contexte réglementaire exerce une grande influence sur la prévalence des modèles d'affaires et en Europe, le paquet 2020 sur l'énergie et le climat [50] commande des

---

[49] C'est d'ailleurs cette situation qui s'est produite vers la fin des années 1980 et durant les années 1990. Les difficultés financières rencontrées par les ESE ont mené au développement de la formule d'économies garanties.

[50] Directive de la Commission européenne qui vise à réduire les émissions de GES de l'Union européenne de 20% d'ici 2020 par rapport à 1990 en ciblant une amélioration de l'efficacité énergétique de 20% et une part de 20% d'énergie renouvelable dans le mix énergétique (CE, non daté). Source : https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_fr

améliorations de l'efficacité énergétique par unité de surface des bâtiments, ce qui favorise le déploiement du modèle chauffage (IEA, 2016, p. 112-113) [51].

Quelle que soit la formule retenue, le montage financier est au cœur du modèle ESE. Le modèle d'économies partagées requiert une capitalisation importante des ESE, ce qui constitue un obstacle à leur expansion, surtout pour les plus petites d'entre elles. Dans le cas des économies garanties, l'ESE assume un risque quant à la performance énergétique et elle doit être en mesure de dédommager le client si les économies d'énergies ne sont pas au rendez-vous, ce qui implique que des garanties financières importantes sont aussi requises (*Op. cit.*, p. 19).

La durée de l'entente entre l'ESE et le client est une autre variable d'un contrat de performance, dont les modalités peuvent varier. Généralement, la durée est liée au volet financier du contrat et elle est déterminée par la période de recouvrement de l'investissement garanti (PRIG), qui est généralement calculée en années. Par exemple, au Québec, le PRIG correspond à « la période de temps nécessaire pour que le budget du projet (comprenant ses frais de financement et toute révision pour tenir compte du pourcentage d'augmentation de l'indice des prix à la consommation) soit complètement amorti par les économies de coûts d'énergie garanties et les économies de coûts d'entretien » (Québec, 2016a, p. 73).

L'ESE, qui est souvent perçue comme une innovation financière relativement récente, trouve pourtant son origine en France il y a plus d'un siècle ! C'est la Compagnie Générale de Chauffe, qui, la première, a offert des économies garanties à ses clients, des opérateurs locaux de réseaux de chaleur (Langlois et Hansen, 2012, p. 3-8). Le

---

[51] En l'absence de réglementation similaire en Amérique du Nord, le modèle « chauffage » ne sera pas approfondi dans les sections qui suivent.

modèle a ensuite été repris et exporté au Royaume-Uni et aux États-Unis. Il a été introduit au Canada au début des années 1980 pour stimuler les économies d'énergies dans un contexte de forte hausse des prix de l'énergie, suite au premier choc pétrolier de 1971 (*ibid.*, p. 146-147). En 2016, l'AIE (IEA, 2016, p. 111-112) évaluait la taille du marché mondial de l'ESE à 24 milliards $ US, un marché en expansion, dominé par la Chine (55%), les États-Unis (26%) et l'Union européenne (UE, 11%). Toutes proportions gardées, le marché canadien est moins développé qu'aux États-Unis ; les ESE généraient des revenus de 450 millions $ US au Canada.

Différentes catégories d'entreprises ont recours au modèle ESE pour offrir des services en efficacité énergétique (*Op. cit.,* p. 16-17), notamment :

- des firmes spécialisées en efficacité énergétique, dites indépendantes, car elles ne sont pas détenues par des équipementiers (manufacturiers) ou des producteurs/distributeurs d'énergie. Ces entreprises ont tendance à se spécialiser dans des secteurs d'activités spécifiques, p. ex. l'efficacité énergétique du bâtiment, procédés et contrôles industriels dans un secteur précis, des systèmes particuliers, comme les bouilloires, etc. ;
- des manufacturiers de produits et équipements spécialisés dans le bâtiment (domotique, éclairage, chauffage, ventilation et climatisation, etc.), qui offre de plus en plus de services intégrés à leurs clients pour vendre un service énergétique plutôt que de vendre des équipements, dans les secteurs commercial, institutionnel et industriel ;
- des producteurs d'électricité ou distributeurs de gaz naturel, qui peuvent recourir à cette formule pour déployer des programmes d'efficacité énergétique ; et,
- les grandes firmes d'ingénierie du secteur énergétique, qui peuvent notamment offrir des garanties de performance dans des projets d'infrastructures majeurs.

3.2.2 Modèle économique – survol qualitatif

Indépendamment du modèle de gestion de l'énergie – à l'interne au sein de l'organisation ou en impartition auprès d'une ESE – les coûts énergétiques totaux d'une entreprise incluent (i) les coûts de production, associés à l'approvisionnement énergétique et (ii) les coûts de transaction qui découlent de l'ensemble des activités requises pour assurer et voir à optimiser cet approvisionnement. Sur la base de ces coûts, et d'un strict point de vue financier, Sorrell (2007, p. 512-513) affirme que deux propositions doivent être respectées pour qu'un contrat de performance énergétique soit viable :

- Pour l'organisation consommatrice d'énergie (client), la réduction des coûts totaux engendrée par les économies d'énergie doit être supérieure aux frais exigés par l'ESE ; et,
- En contrepartie pour l'ESE, les coûts de production et de transaction qu'elle doit prendre à sa charge pour implanter des mesures d'efficacité énergétique doivent être inférieurs aux revenus générés (pour générer des profits).

D'un point de vue qualitatif, la viabilité du modèle ESE repose donc sur une maîtrise approfondie des différents paramètres qui influencent les deux catégories de coûts (production et transaction) dans un contexte d'impartition de la gestion de l'énergie. Cette maîtrise est d'autant plus importante que la complexité de la mise en œuvre d'un contrat de performance énergétique a tendance à faire augmenter les coûts de transaction du client, lesquels doivent nécessairement être compensés par les économies d'énergie pour rendre le contrat viable (*ibid.*, p. 517). Le tableau ci-dessous présente les principaux déterminants des coûts dans un modèle ESE pour un potentiel d'efficacité énergétique donné dans une organisation.

Tableau 3.2 Déterminants des coûts du modèle ESE (Nolden *et al.*, 2016; Sorrell, 2007)

<table>
<tr><th>COÛTS DE PRODUCTION
(MISE EN ŒUVRE DE MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE)</th><th>COÛTS DE TRANSACTION
(IMPARTITION DU SERVICE ÉNERGÉTIQUE)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">ÉCONOMIES D'ÉCHELLE : <u>baisse des coûts</u>

La spécialisation rendue possible par le volume d'affaires des ESE auprès de plusieurs clients leur permet de développer une expertise pointue pour intervenir à moindre coût en développant une maîtrise des différents volets d'un projet d'efficacité énergétique (technologie, finance, légal, santé et sécurité, etc.).

Pour la plupart des entreprises de petite ou moyenne taille (clients), les coûts énergétiques ne sont pas assez élevés pour justifier le développement de compétences techniques à l'interne dédiées à l'efficacité énergétique. Sous certaines conditions, le recours aux firmes spécialisées peut donc servir à réduire les coûts énergétiques tout en aidant à optimiser le potentiel d'efficacité énergétique.</td><td>SPÉCIFICITÉ : <u>hausse des coûts</u>

La spécificité des capitaux humains (expertise) et physiques (équipements) requis pour rendre un service énergétique propre à une entreprise réduit le bassin d'experts externes, augmente les risques et les coûts d'analyse (p. ex. recherche d'information, audits énergétiques, etc.).</td></tr>
<tr><td>COMPLEXITÉ CONTRACTUELLE : <u>hausse des coûts</u>

La complexité de la mise en œuvre des clauses contractuelles dépend notamment des services énergétiques ciblés et des protocoles de suivi de la performance qui leur sont associés dans un secteur donné. Différents facteurs peuvent influencer la qualité d'un service énergétique rendu et cette complexité influence les coûts de transaction des deux parties.</td></tr>
<tr><td>CONTEXTE INSTITUTIONNEL : <u>baisse des coûts</u>

Le cadre institutionnel <u>approprié</u> (légal et réglementaire, financier) peut avoir une incidence à la baisse sur les coûts de transaction, au travers des programmes de sensibilisation, processus d'approvisionnement standardisés, des accréditations et protocoles reconnus, du financement public et privé, etc.</td></tr>
<tr><td colspan="2">CONCURRENCE : <u>baisse des coûts</u>

• La gestion de l'énergie à l'interne peut s'avérer moins performante qu'un processus d'impartition lorsque ce dernier favorise la compétition entre différents fournisseurs spécialisés susceptibles de maximiser les économies d'échelle tout en réduisant leurs coûts au minimum (au plus près de leur coût marginal) pour demeurer compétitifs ;
• Une concurrence accrue est aussi susceptible d'inspirer des solutions innovantes, sources potentielles d'économies d'énergie supplémentaires (tout comme les processus d'amélioration continue à l'interne).</td></tr>
</table>

La spécificité technologique mérite une attention particulière. Rappelons d'abord la distinction proposée par Thollander et Palm (2012) quant aux procédés auxiliaires et aux procédés de production, discutée à la section 3.1. L'intensité énergétique des entreprises les plus énergivores est davantage tributaire des procédés de production, qui sont de manière générale plus spécifiques que les procédés auxiliaires. En conséquence, l'avantage théorique de réduction des coûts de production conféré par les ESE est plus important au niveau des procédés auxiliaires, où les technologies sont de nature plus générique (Sorrell, 2007, p. 514). C'est d'ailleurs ce type d'interventions en efficacité énergétique qui est le plus courant[52], car contrairement aux procédés de production, ces mesures sont généralement moins complexes et plus abordables. De plus, la portée opérationnelle de ces mesures est moins susceptible d'interférer avec des décisions plus stratégiques liées à la production industrielle des entreprises (*Op. cit.*, p. 15). Comme le notent Nolden *et al.* (2016, p. 427) dans leur revue des pratiques des ESE au Royaume-Uni, l'inconvénient de ce type de spécialisation est qu'il favorise l'implantation de cibles faciles à réaliser[53] au détriment de mesures plus innovantes, nécessairement plus risquées et souvent moins rentables pour l'ESE. L'AIE (IEA, 2016, p. 111) suggère d'ailleurs que le contexte institutionnel dans lequel opère l'ESE soit adapté pour encourager des interventions spécialisées plus ambitieuses, ce que nous abordons dans la section qui suit.

3.2.3 Influence du contexte institutionnel

Le contexte institutionnel exerce une influence déterminante sur le déploiement de l'industrie ESE. Ce contexte est d'abord régi par les gouvernements, qui façonnent le

---

[52] À tout le moins dans les PME européennes, selon les données citées par Thollander et Palm (2012).

[53] « *Low hanging fruits* » dans le texte.

marché des ESE par le biais de directives, réglementations et programmes en matière d'efficacité énergétique. Le tableau ci-dessous présente sommairement la situation dans différents pays. Comme il a été évoqué plus haut, les politiques climatiques européennes favorisent des modèles ESE axés sur l'approvisionnement en énergie des bâtiments (chauffage). En Amérique du Nord, les marchés ESE américains et canadiens sont largement orientés vers la réfection énergétique des bâtiments publics, incluant les universités, les écoles et les hôpitaux. Les cibles gouvernementales d'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments et de réduction de GES représentent les principaux vecteurs de croissance des marchés nord-américains et européens (IEA, 2016; Langlois et Hansen, 2012).

Tableau 3.3 Exemples choisis de la structuration de marchés ESE en fonction de contextes réglementaires (IEA, 2016; Langlois et Hansen, 2012)

PAYS	MARCHÉ PRINCIPAL POUR L'ESE	TYPE DE CONTRAT LE PLUS RÉPANDU	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	EXEMPLES DE MESURES
France	Secteur public (bâtiments gouvernementaux).	Chauffage	Loi de transition énergétique, incluant des cibles d'efficacité pour les bâtiments par unité de surface.	Faciliter les partenariats public-privés (PPP) pour accélérer les investissements.
Allemagne	Secteur public (plus équilibré que la France) en incluant davantage de commercial, résidentiel et industriel.	Approv. en énergie (environ 80% des contrats)	Diversification du mix énergétique et retrait du nucléaire.	Incitatifs financiers pour assurer la rentabilité des projets d'approvisionnement énergétique, via la cogénération au gaz naturel et les énergies renouvelables.
États-Unis	Bâtiments fédéraux (80% des contrats), contre 9% et 6% pour le commercial et l'industriel	Économies garanties (environ 95% des contrats aux États-Unis)	Cibles gouvernementales (fédéral et provinciales/états) d'économies d'énergies pour les institutions publiques.	• Contrat de performance énergétique ciblé comme moyen privilégié pour améliorer l'efficacité énergétique • Financement octroyé aux agences fédérales/états/municipalités
Canada	Secteur public (bâtiments gouvernementaux).			Faciliter les partenariats public-privés (PPP) pour accélérer les investissements, par le biais de l'Initiative des bâtiments fédéraux et de directives provinciales.
Chine	Secteur industriel énergivore.	Économies partagées	Réduction de l'intensité énergétique / carbone.	• Incitatifs fiscaux et subventions pour les entreprises. • Lignes de crédits offertes aux ESE pour assurer le financement.

La Chine, premier marché mondial de l'ESE, présente un cas distinctif. Depuis 2006, le pays impose des cibles obligatoires d'efficacité énergétique pour les secteurs industriels les plus énergivores et en 2011, 16 000 entreprises étaient assujetties à de telles cibles (IEA, 2016, p. 37). C'est dans ce contexte que s'est développée l'industrie de l'ESE avec une aide substantielle accordée par la Banque mondiale (dans un premier temps) en partenariat avec le gouvernement central chinois pour faciliter le financement des projets d'efficacité énergétique en entreprises (*ibid.*).

Ces exemples montrent combien le contexte institutionnel, largement défini par les (in)actions gouvernementales, influence le champ d'activité des ESE. Les institutions financières ont aussi un rôle à jouer, car si le financement des mesures d'efficacité énergétique est l'une des barrières les plus souvent citées (section 3.1.1), le modèle d'affaires ESE n'échappe pas à cette réalité. En effet, de façon générale, les pratiques du secteur financier ne sont pas adaptées aux particularités d'un projet d'efficacité énergétique, de sorte que ce n'est pas autant le manque de capitaux que les conditions adverses imposées par les institutions financières (banques, investisseurs) qui constituent le véritable enjeu. Trois raisons principales sont invoquées par Langlois et Hansen (2012, p. 27-28) dans leur revue du marché mondial de l'ESE, soit :

- Le manque d'expertise des institutions financières en matière de contrats de performance énergétique ;
- Les pratiques de financement des projets reposant sur l'actif sont inadéquates pour financer des mesures d'efficacité énergétique alors que la valeur collatérale des équipements installés est généralement faible ; et,
- Les gains d'efficacité énergétique génèrent des flux de trésorerie positifs pour rembourser un emprunt ; or les institutions financières accordent peu de valeur à ces flux en raison, notamment, des risques et complexités qu'elles perçoivent pour ce type de projets encore peu répandus.

Toutefois, selon l'Agence internationale de l'énergie, la finance climatique pourrait changer la donne, alors qu'un nombre croissant d'investisseurs cherchent à décarboniser leur portfolio d'investissements. Dans ce contexte, les investissements en efficacité énergétique sont appelés à croître au cours des prochaines décennies, encouragés par la multiplication des initiatives, comme le *Montréal Carbon Pledge*, qui incitent les investisseurs institutionnels à s'engager progressivement dans une démarche de décarbonisation de leurs investissements, en axant notamment sur l'efficacité énergétique (IEA, 2016, p. 122-125). Ces initiatives, qui se multiplient autour de la finance climatique, sont indicatives d'une possible transformation des règles normatives du secteur financier. En effet, selon Lounnas et Somers (2004, p. 13) et conformément au modèle récursif de l'évolution des structures et au concept de la dualité de Gidden (section 2.2.3), ces nouvelles conventions promulguées par des associations professionnelles et institutions internationales peuvent contribuer à transformer les conventions, voire même la déontologie d'un secteur, d'où une possible institutionnalisation de nouvelles façons de faire en matière de financement de mesures d'efficacité énergétique.

Sorrell (2007, p. 518) propose que d'autres conditions *semblent* requises pour créer un contexte institutionnel favorable au déploiement du modèle ESE. L'auteur note néanmoins qu'en l'absence d'analyses coûts-bénéfices sur ces mesures, il n'est pas possible de statuer sur leur véritable utilité. Le tableau ci-dessous présente les facteurs pressentis comme étant les plus importants, avec des exemples d'initiatives. Ces actions agissent sur les piliers normatif et cognitif qui façonnent un contexte institutionnel, en contribuant à modifier la compréhension qu'ont les acteurs des différents enjeux tout en définissant de nouvelles « bonnes pratiques » ou façons de faire à l'échelle du secteur.

Tableau 3.4 Facteurs institutionnels favorables au déploiement du modèle ESE (Sorrell, 2007)

Facteur	Exemple / initiative
INFORMATION : Disponibilité de l'information fiable sur l'applicabilité de l'ESE dans différents domaines ; études de cas rigoureuses et appliquées à des secteurs précis, pour façonner la compréhension des enjeux et des solutions possibles.	L'ADEME (France) a développé des guides d'implantation de contrat de performance énergétique pour différents secteurs, notamment les écoles, universités, le logement social, l'éclairage urbain, etc. Des formations sont aussi disponibles pour les bâtiments publics et privés (Langlois et Hansen, 2012, p. 205).
STANDARDISATION DES PRATIQUES : La standardisation des pratiques d'approvisionnement et des contrats de performance énergétique est de nature à réduire les coûts de transactions et elle sert à définir les bonnes pratiques.	Au Royaume-Uni, des agences semi-publiques agissent comme intermédiaires pour standardiser les processus d'impartition de l'énergie entre le client et l'ESE. Ces organisations sont particulièrement actives dans le secteur de la santé (Nolden *et al.*, 2016).
PROTOCOLE DE MESURE ET DE VÉRIFICATION : La standardisation des protocoles de mesure de la performance permet de réduire les coûts et les risques associés à la mise en œuvre d'un contrat de performance énergétique, tout en balisant les bonnes pratiques.	Développé par le département américain de l'énergie et la *Efficiency Valuation Organization* (EVO), le protocole international de mesure et de vérification de la performance énergétique (IPMVP) s'impose comme la référence internationale en matière de mesure de performance.
ACCRÉDITATION : Une accréditation professionnelle fiable permet de renforcer la réputation de l'industrie ESE en général et celle des entreprises/professionnels accrédités en particulier – en balisant les bonnes pratiques.	EVO et *l'Association of Energy Engineers* (AEE) offrent un programme de formation reconnu mondialement qui mène à une certification pour les professionnels de l'industrie (CMVP).

3.2.4 Processus de mise en œuvre et le rôle de l'intermédiaire

Les facteurs institutionnels évoqués précédemment sont d'autant plus importants que la mise en place d'un contrat de performance énergétique entre l'ESE et le client (consommateur final d'énergie) suppose un processus d'impartition de la gestion de l'énergie qui est relativement complexe à mettre en œuvre. Ce processus comporte quatre phases principales (Bleyl *et al.*, 2013; Nolden *et al.*, 2016), soit :

1. La **phase de développement** du projet, qui consiste essentiellement à déterminer à l'interne (chez l'organisation consommatrice d'énergie) si l'impartition peut être avantageuse, sur la base de considérations techniques, financières, légales et organisationnelles ;
2. La **phase d'impartition**, qui couvre l'ensemble des activités liées à l'élaboration d'un contrat de performance énergétique, incluant :
    - Le développement d'un cadre de référence pour identifier, évaluer et sélectionner le fournisseur (l'ESE) ;
    - Le processus de sélection et de négociation avec les fournisseurs potentiels ;
    - L'élaboration et la signature de l'entente avec le fournisseur sélectionné.
3. La **phase de réalisation (incluant la construction)**, qui peut requérir une certaine coordination des activités avec le fournisseur pour éviter des interférences avec les activités de production ; et,
4. La **phase d'opération**, qui inclut notamment la mesure de la performance pour établir les économies d'énergie réelles.

Bleyl *et al.* (2013) soulignent que l'ensemble de ces activités requièrent des expertises variées et spécialisées (finance, ingénierie, gestion de projet, légal, etc.) qui ne sont pas toujours disponibles à l'interne. Par ailleurs, dépendamment de la structure des organisations, ces activités peuvent requérir la coordination entre de différents départements et commander des réorganisations structurelles (des aspects discutés à la section 3.1.2). Par ailleurs, pour Sorrell (2007, p. 516), ces activités ont des implications majeures au niveau des coûts transactionnels associés à l'impartition de la gestion de l'énergie, à travers la recherche d'informations, le processus de négociation et de décision, l'élaboration, la mise en œuvre et le contrôle d'une entente, les réorganisations, etc.

Les projets réalisés en mode ESE sont donc relativement complexes à mettre en œuvre. La présence d'un *intermédiaire*, pour intervenir entre l'ESE et l'organisation consommatrice d'énergie (le client) peut être facilitante dans ce contexte (Bleyl *et al.*, 2013; Nolden *et al.*, 2016).

En termes économiques, l'intermédiaire est une tierce partie qui facilite et coordonne une transaction entre un acheteur et un vendeur, comme des courtiers financiers et immobiliers, ou encore, des grossistes et des agences de notation de crédits (Nolden *et al.*, 2016, p. 422). Selon Biglaiser et Friedman (1994), l'intermédiaire est surtout utile dans les situations où le risque de sélection adverse est élevé, c'est-à-dire dans les situations où le client ne dispose pas de toute l'information pour prendre une décision éclairée. Dans ces situations, l'intermédiaire peut intervenir pour réduire l'asymétrie d'informations entre les deux parties, en permettant, par exemple, de mieux juger de la compétence d'un fournisseur, de l'adéquation entre la solution proposée et le besoin exprimé, ou de la qualité d'un produit/service. Par ses actions, l'intermédiaire peut aussi contribuer à réduire les risques de comportements opportunistes (pré/post contractuel) de certains fournisseurs qui pourraient être tentés d'exploiter à leur avantage ces asymétries d'informations (*ibid.*).

Bleyl *et al.* (2013) seraient les premiers à s'être intéressés au rôle de l'intermédiaire dans l'industrie ESE, où la complexité d'un processus d'impartition de la gestion de l'énergie, incluant la négociation d'un contrat de performance énergétique, requiert des connaissances spécialisées et pose des défis importants aux parties impliquées. Les auteurs présentent l'intermédiaire comme un facilitateur indépendant qui peut conseiller le client tout au long du cycle de vie d'un projet d'efficacité énergétique avec une ESE : faisabilité, sélection d'un fournisseur, négociation du contrat, gestion de projet, plan mesurage et de vérification des performances. Ainsi, sur la base de son expérience dans des mandats antérieurs et en proposant des approches éprouvées à chacune de ces étapes, l'intermédiaire peut réduire les risques et les coûts de transaction

du processus d'impartition de la gestion de l'énergie à une ESE (Nolden *et al.*, 2016, p. 427-428).

L'accompagnement individuel d'entreprises tel que présenté ci-dessus représente l'une des deux facettes de l'intermédiaire. La seconde documentée dans la littérature consiste à intervenir sur le marché de l'efficacité énergétique auprès des entreprises et des ESE pour structurer la demande pour des services en efficacité énergétique (*ibid.*). Les principales activités documentées incluent la consolidation et la diffusion d'information sur les avantages de l'efficacité énergétique et le mode de réalisation ESE, la préparation de guides pour documenter les bonnes pratiques, la rédaction de projets de contrats standards et la normalisation de certaines activités (Bleyl *et al.*, 2013). De nombreux exemples de facilitateurs qui agissent ainsi pour structurer la demande en efficacité énergétique ont été documentés, notamment en Autriche, en Allemagne, en Belgique, aux Pays-Bas, au Royaume-Uni, en Suède et même en Inde.

Il est particulièrement intéressant de noter que « les intermédiaires peuvent aussi contribuer à étendre le modèle contractuel à de plus petits clients par la négociation de contrats multisites, en regroupant différents clients, comme des groupes d'écoles ou en favorisant des collaborations territoriales. Cette approche permet d'agréger les coûts de production, associés à la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique sur de multiples sites, tout en réduisant les coûts de transaction; contribuant ainsi à améliorer la viabilité du contrat » (Nolden et al., 2016, p.428, traduction libre) 54. Le facilitateur peut donc agir comme agrégateur. Les auteurs notent que la viabilité de cette approche

---

[54] « Intermediaries also help extend the contracting model to smaller clients by facilitating the negotiation of multi-site contracts involving several different clients - such as a group of schools or area based collaborations. Such arrangements aggregate the production cost savings from multiple sites whilst spreading the transaction costs between those sites, thereby improving contract viability. »

dépend, d'une part, du degré de similitude des interventions à réaliser entre les différentes entreprises (ou sites) et d'autre part, d'une réelle volonté de collaboration entre les entreprises; c'est cette notion de collaboration que nous abordons à la prochaine section en approfondissant le concept de communauté de pratiques.

3.3 La collaboration entre entreprises

3.3.1 Communautés de pratiques

Une communauté de pratiques se définit comme un regroupement de « personnes qui partagent une préoccupation, un ensemble de problème ou une passion pour un sujet, et qui approfondissent leurs connaissances et leur expertise dans ce domaine en interagissant sur une base continue » (Wenger et al., 2002, cité dans Harvey, 2010, p. 75). La communauté de pratiques est perçue comme une approche « communautaire » du partage et de création de connaissances en ce sens qu'elle a la particularité d'exister en marge des structures formelles et hiérarchiques d'une organisation et qu'elle se base sur des échanges plutôt informels entre des individus qui choisissent d'y participer, non par obligation professionnelle, mais en raison de leur intérêt pour le sujet (Wenger et Snyder, 2000, p. 139).

Si la notion de communautés de pratique est un concept managérial relativement récent qui fait l'objet d'études depuis une vingtaine d'années, le mode communautaire de partage de connaissances dont elle s'inspire est quant à lui enraciné dans le commerce depuis beaucoup plus longtemps, comme en témoignent les corporations artisanales de la Grèce antique et les guildes marchandes médiévales, des structures qui avaient notamment comme objectif de permettre le transfert de connaissances (*ibid.*, p. 140). Dans une organisation contemporaine, une communauté de pratiques est susceptible d'apporter plusieurs avantages stratégiques en permettant de constituer des forums plutôt informels où les employés se réunissent de leur plein gré dans le but de résoudre des problèmes, partager et diffuser de bonnes pratiques et développer de nouvelles

compétences. Parce qu'elles sont particulièrement bonnes à favoriser le développement professionnel, le réseautage et le mentorat, les communautés de pratiques peuvent avoir une incidence positive sur le recrutement et la rétention de personnel. De larges organisations, comme le Groupe de la Banque mondiale, DaimlerChrysler ou IBM, en ont fait des parties intégrantes de leurs stratégies d'affaires pour produire et partager la connaissance à l'interne (Wenger et Snyder, 2000, p. 140-141).

Toutefois, comme le notent Létourneau *et al.* (2010, p. 64), les communautés de pratique peuvent « sortir des frontières d'une organisation pour répondre à des intérêts transversaux, mais aussi pour faciliter la coordination des actions entre différents intervenants d'une industrie ». Ainsi, dans la Silicon Valley ou dans le secteur de l'aéronautique montréalais, les entreprises sont nombreuses à se regrouper plus ou moins formellement pour discuter d'enjeux communs (*ibid.*). Ces structures peuvent être relativement homogènes en regroupant des entreprises d'un même secteur d'activité, ou hétérogène, en misant sur la diversité des organisations, mais toujours dans l'optique d'aborder un enjeu commun. Une certaine forme d'hétérogénéité offre d'ailleurs l'avantage de diversifier les sources d'informations et de stimuler, par le fait même, les apprentissages. La diversité des participants peut d'ailleurs être considérée comme un atout pour favoriser une plus grande diversité de perspectives, un élément considéré dans la littérature comme étant plus profitable pour générer de l'apprentissage en double boucle. En effet, pour Argyris et Schon (1978, cité dans Turcotte et Dancause, 2002), contrairement à l'apprentissage en boucle simple qui consiste essentiellement à enregistrer de nouvelles informations sans pour autant remettre en cause le schéma d'interprétation des individus, l'apprentissage en double boucle « implique la création de nouveaux modèles de référence, le changement et même l'action ». Les structures multipartites constituent donc des mécanismes d'apprentissage organisationnel en double boucle particulièrement intéressants pour les entreprises afin de favoriser le changement.

Les PME peuvent bénéficier d'une communauté de pratiques pour développer des ressources et des connaissances qui leur sont par ailleurs difficilement accessibles. L'étude de cas réalisée par Létourneau *et al.* (2010, p. 70-71) sur la communauté de pratiques « Solutions PME Export » de Développement économique Canada suggère en effet que sur des sujets pointus, comme l'exportation, ce type de structure permet de relier des entreprises entre elles pour faciliter le partage d'expertise et de connaissances. Le maillage et la coordination de la communauté sont assurés par des conseillers expérimentés.

Dans certains cas, ces associations peuvent regrouper plusieurs centaines de membres, mais généralement, elles comptent sur un noyau dur de participants passionnés par leur sujet pour assurer son leadership intellectuel et organisationnel (Wenger et Snyder, 2000, p. 141). Leur organisation diffère aussi d'une structure interne dans la mesure où ces communautés ne s'instaurent pas spontanément, comme ce peut-être le cas pour une communauté de pratiques à l'intérieur d'une organisation. Létourneau *et al.* (*Op. cit.*) y voient une structure hybride qui repose sur le désir de ses membres de se réunir pour aborder ensemble des problématiques particulières, mais qui doivent aussi bénéficier de l'engagement des dirigeants de leurs organisations respectives pour se concrétiser et disposer des ressources au fonctionnement. Dans ce contexte, la mise en place d'une communauté de pratiques interorganisationnelle repose à la fois sur la convergence d'intérêts pour résoudre une problématique commune et un leadership résolument orienté vers la collaboration. L'un des principaux défis consiste donc à établir et à maintenir dans le temps une relation de confiance entre les individus et les organisations qu'ils représentent, pour assurer le succès de la démarche (Létourneau *et al.*, 2010, p. 66-67).

3.3.2 Coopétition et confiance

Dans la littérature sur la gestion stratégique, « un système d'acteurs [en concurrence les uns avec les autres] qui interagissent sur la base d'une congruence partielle des

intérêts et des objectifs » constitue une stratégie de coopétition (Dagnino *et al.*, 2007, p. 87). Ce champ d'exploration relativement nouveau porte sur le comportement dual de l'organisation qui mise à la fois sur la concurrence et la coopération pour renforcer sa compétitivité :

> « La coopétition est une forme de relation entre concurrents qui combine des échanges à la fois économiques et non économiques. Elle est définie comme une relation dyadique et paradoxale qui émerge quand deux entreprises coopèrent dans quelques activités, et sont en même temps en compétition l'une avec l'autre sur d'autres activités » (Dagnino *et al.*, 2007, p. 90).

Selon la méta-analyse sur le sujet réalisée par Bengtsson et Raza-Ullah (2016), plusieurs raisons peuvent inciter des entreprises à adopter une stratégie de coopétition. Ces incitatifs incluent des considérations technologiques, comme la convergence de plateformes et les coûts/risques élevés de la R et D. La présence d'un acteur fédérateur et influent au centre d'un regroupement compte aussi pour beaucoup. De par sa nature paradoxale, le processus de coopétition est à la fois instable et dynamique, alors que les entreprises sont constamment prises dans un dilemme entre le partage et la retenue d'informations avec les autres membres du réseau (*ibid.*). La coopétition se définit en partie comme une forme de stratégie relationnelle dont le succès repose sur la *confiance*, un élément qui constitue à la fois une condition de départ et une résultante d'une stratégie de coopétition (*Op. cit.*). Or, la confiance dans les relations interentreprises repose sur des mécanismes de renforcement positif qui doivent être méticuleusement soignés pour favoriser une coopération fructueuse (Donada et Nogatchewsky, 2007, p. 119-120). La confiance interorganisationnelle a ceci de particulier qu'elle repose en grande partie sur la confiance interpersonnelle, car « ce sont les individus qui choisissent de se faire confiance, et non les organisations » (Zaheer et al., 1998, cité dans Mouzas *et al.*, 2007, p. 1023 , traduction libre). Ainsi, la confiance dans une relation d'affaires entre entreprises se définit à la fois selon des critères émotionnels et normatifs. D'une part, la confiance est un « état

psychologique » des individus impliqués dans la relation qui ont la conviction partagée selon laquelle les autres parties agiront de bonne foi (*ibid.*). Un ensemble de facteurs peuvent mener à contribuer à ce sentiment favorable, comme la réputation des firmes et des individus, la nature de leurs contributions respectives (expertise, investissement), les expériences de collaboration antérieures, etc. (Donada et Nogatchewsky, 2007, p. 115). Cette dimension psychologique de la confiance interpersonnelle se bâtit à travers les interactions sociales entre les individus. À cette dimension personnelle s'ajoute une notion plus normative de confiance [55] qui dépend des liens économiques, des alignements d'intérêts et de mécanismes qui peuvent être mis en place pour assurer le suivi et le respect de certaines dispositions qui caractérisent les relations entre des entreprises (Mouzas *et al.*, 2007, p. 1020-1023). Il devient donc important de prendre en considération les différents facteurs qui, autant aux niveaux interpersonnel et interorganisationnel, permettent de bâtir la confiance entre des organisations. À cet égard, Donada et Nogatchewsky (2007, p. 113-114) suggèrent que trois niveaux d'analyse sont à considérer, soit :

- les antécédents de la confiance, c'est-à-dire les caractéristiques intrinsèques des partenaires (réputation, performance, expertise, etc.);
- la relation entre les entreprises, déterminée par le degré d'interdépendance des partenaires ainsi que l'équilibre de leur pouvoir et de leur contribution. Le partage de valeurs communes et la convergence de leurs buts sont aussi à prendre en considération;

---

[55] En anglais, la distinction entre la confiance interpersonnelle (« trust ») et interorganisationnelle (« reliance ») ne semble pas avoir d'équivalence en français, les deux termes étant traduits par « confiance ».

- la relation entre les individus responsables de l'échange, qui repose sur la qualité des interactions et même les affinités entre les personnes impliquées dans l'échange.

L'ensemble de ces éléments sont à prendre en considération pour être en mesure de mettre sur pied une communauté de pratiques interorganisationnelle qui regroupe des entreprises d'un même secteur. La littérature regorge d'exemples coopétitifs où les entreprises concurrentes gagnent ensemble à coopérer sur des enjeux précis. Comme le soulignent Thollander et Palm (2012, p. 67-69) les PME pourraient bénéficier de telles approches pour améliorer leur performance énergétique, en favorisant un meilleur échange d'information – à la fois plus diversifié, mais aussi plus précis et contextualisée – tout en permettant d'accéder à des expertises complémentaires qui leur sont autrement difficiles à acquérir.

3.4 Conclusion et hypothèses de recherche

3.4.1 Conclusions

Plusieurs barrières font obstacles à l'amélioration de la performance énergétique des entreprises. Les barrières économiques, à elles seules, ne suffisent pas à expliquer le déficit d'efficacité énergétique; d'autres enjeux organisationnels, cognitifs et institutionnels sont aussi à prendre en considération pour établir les causes de cet écart. Pour les PME – considérant les limites à l'amalgame *PME* – les principales barrières empiriques citées dans la littérature concernent le peu d'intérêt pour les enjeux énergétiques, la complexité et l'incertitude (manque de ressources, d'expertise et d'informations fiables), les contraintes liées au financement et la perception que l'efficacité énergétique est souvent peu rentable. Le manque de confiance, liée à l'incertitude technologique, aux lacunes dans l'expertise disponible et la qualité de l'information, représente aussi un enjeu important pour les PME.

Pourtant, des économies énergétiques significatives sont à la portée de plusieurs entreprises, et non seulement les plus énergivores. La réalisation de ce potentiel repose sur une approche stratégique de la gestion de l'énergie, qui considère non seulement les interactions entre les barrières, les acteurs et leurs leviers, mais qui reconnaît aussi la valeur d'une approche systémique pour prendre en considération les systèmes énergétiques (et non seulement leurs composantes). Ce type d'approche suppose un changement de paradigme dans l'industrie, souvent plus encline à aborder l'efficacité énergétique à la pièce. Dans le contexte de la perspective multi-niveaux, ce changement suppose des interactions entre différents acteurs à différents niveaux – agences gouvernementales, associations d'entreprises, consultants, centres de recherche, institutions financières, etc. C'est dans cette optique que la revue de littérature a permis de mettre en lumière deux avenues intéressantes à approfondir pour accroître la performance énergétique des PME, soit l'ESE et la communauté de pratiques. Ces deux dispositifs ont fait l'objet d'une étude plus détaillée dans les chapitres précédents et sont au centre des hypothèses de recherche.

3.4.2 Hypothèses de recherche

Le troisième chapitre a permis de mettre en relief certaines avenues, peu documentées à notre connaissance dans la littérature, pour accroître la performance énergétique des PME. La section qui suit présente les hypothèses issue de cette revue de littérature et qui font l'objet d'une analyse plus approfondie dans le cadre de ce projet de recherche. La méthodologie que nous avons adoptée pour évaluer ces hypothèse est présentée au Chapitre IV.

Comme point de départ, nous retenons qu'un regroupement de PME pourrait faciliter la mise en œuvre d'un programme d'efficacité énergétique auprès des entreprises participantes (section 3.2.4). La première hypothèse porte sur le concept d'agrégation de PME et les bénéfices qui peuvent découler d'une telle approche :

> **Hypothèse 1 :** l'agrégation d'entreprises – notamment de PME – peut permettre de consolider un gisement d'économies d'énergie, un gisement susceptible de favoriser le partage de ressources spécialisées dédiées à l'amélioration de leur performance énergétique.

Toujours à la section 3.2.4, le principe de regroupement a été évoqué pour faciliter la mise en œuvre de projets sous un modèle d'affaires ESE. Toutefois, la revue de littérature n'a pas permis d'identifier des études de cas probantes. Comme seconde hypothèse, nous proposons donc d'évaluer dans quelle mesure le modèle ESE pourrait être valorisé au sein d'un regroupement pour promouvoir la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique dans les PME :

> **Hypothèse 2 :** malgré l'absence de précédents, le déploiement d'un modèle d'affaires ESE pour exploiter le gisement d'économies d'énergie offert par le regroupement de PME offre un potentiel qui mérite d'être approfondi. Le transfert de risque vers l'ESE, la garantie de performance et l'apport de capitaux sont de nature à (i) bâtir un lien de confiance avec la PME et (ii) faciliter le financement des mesures en efficacité énergétique.

Cette deuxième hypothèse met d'abord l'emphase sur la notion de confiance, un enjeu récurrent et pour lequel le contrat de performance énergétique, avec les garanties qu'il suppose, pourrait offrir un mécanisme pour accroître le lien de confiance tout en facilitant le financement des mesures d'efficacité énergétique.

Tel que défini à la section 3.3, le concept de regroupement est aussi lié à la notion de communauté de pratiques interentreprises. Ce concept suppose que des entreprises concurrentes pourraient accepter de coopérer sur la question de l'énergie, une hypothèse qui mérite d'être approfondie pour mieux comprendre les conditions susceptibles de favoriser une dynamique coopétitive dans le contexte de l'efficacité énergétique propre aux PME :

> **Hypothèse 3 :** le regroupement de PME peut aussi mener à la mise sur pied d'une communauté de partenaires axée sur la gestion de l'énergie.

> L'instauration d'une communauté de partenaires s'inscrit dans une logique selon laquelle des entreprises, dont certaines sont concurrentes, acceptent de collaborer entre elles sur un enjeu commun afin de se doter de ressources autrement inaccessibles, malgré les risques potentiels de la démarche collaborative (opportunisme, fuite de connaissance, incompréhension des partenaires, etc.).

Les notions d'ESE (section 3.2.4) et de communautés de pratiques (section 3.3.1) ont toutes deux présenté l'intermédiaire comme un acteur neutre et objectif qui gagne à être sollicité pour coordonner les activités au sein d'un regroupement. Le rôle central de l'intermédiaire dans le succès d'une démarche de regroupement est présenté comme la quatrième et dernière hypothèse :

> **Hypothèse 4** : la présence d'un intermédiaire neutre et crédible pour regrouper et gérer la relation entre les membres de la communauté de pratiques est une condition susceptible de favoriser le succès d'une démarche de gestion de l'énergie et le déploiement d'un modèle ESE adapté aux PME.

Le prochain chapitre présente la méthodologie qui a été élaborée pour permettre d'approfondir l'analyse de ces quatre hypothèses. Si ces hypothèses portent directement sur des éléments théoriques identifiés dans le chapitre portant sur l'efficacité énergétique, le chapitre final permet de revenir sur l'efficacité énergétique dans le contexte de la transition énergétique.

CHAPITRE IV

MÉTHODOLOGIE

Dans le premier chapitre, la revue de littérature a permis de démontrer l'importance à accorder à l'efficacité énergétique dans la transformation du système énergétique mondial pour réduire les émissions de GES d'origine anthropique responsables des changements climatiques. Le second chapitre s'est attardé à la conceptualisation de la transition énergétique, qui rappelons-le, est inédite dans l'Histoire de l'humanité en raison de la rapidité de la transformation requise pour éviter un scénario climatique catastrophique. À l'image d'un entonnoir, ce chapitre exploratoire a cherché à ancrer la réflexion sur l'efficacité énergétique dans le contexte d'un phénomène de transition en fournissant des notions théoriques au niveau du processus et de la gouvernance d'un changement aussi large que complexe. Enfin, le troisième chapitre a permis d'approfondir les notions liées à l'efficacité énergétique des entreprises, particulièrement dans le contexte des PME. Au Québec, comme au Canada et ailleurs dans le monde, le potentiel d'efficacité énergétique de cette catégorie d'entreprises demeure largement inexploité. La revue de littérature a d'ailleurs permis de mettre en lumière les lacunes théoriques et le manque de données spécifiques aux PME associées aux interventions en matière de consommation énergétique et de bilan carbone.

Dans un contexte de transition énergétique et de lutte aux changements climatiques, nous pensons que cette situation particulière des PME commande une réflexion plus

approfondie pour identifier des pistes de solutions permettant d'appuyer le changement dans ce secteur négligé, mais possiblement crucial[56]. Ce projet de recherche s'inscrit donc dans l'optique d'une intervention à plus long terme de l'étudiant-chercheur pour tenter de développer des connaissances opératoires, c'est-à-dire actionnables, donc utiles et pertinentes pour l'action (Chanal *et al.*, 2015), dont la finalité vise l'élaboration d'un modèle d'intervention en efficacité énergétique auprès des PME d'une manière qui soit cohérente avec les impératifs de la transition énergétique.

La méthodologie du projet de recherche a toutefois été développée pour satisfaire un objectif de recherche intermédiaire. Les sections qui suivent présentent l'objectif du projet de recherche, la stratégie générale de recherche, la posture épistémologique ainsi que la méthode de recherche adoptée pour approfondir les hypothèses de recherches soulevées à la section 3.4.2. L'éthique de la recherche est aussi abordée à la fin du chapitre.

4.1 Objectif du projet de recherche

En l'absence de cadre théorique pleinement satisfaisant pour appuyer l'intervention en efficacité énergétique auprès des PME, nous avons opté pour une démarche exploratoire de mise en relation de concepts identifiés dans la revue de littérature. Les deux concepts centraux sont ceux de la communauté de pratiques (et d'agrégation d'entreprises que *peut* supposer ce concept) ainsi que le mode de réalisation de projet d'efficacité énergétique selon le modèle d'affaires ESE. L'objectif spécifique du projet de recherche consiste à approfondir la compréhension de ces deux concepts pour derterminer dans quelle mesure ils peuvent constituer, ensemble ou séparément, des

---

[56] Nous reviendrons d'ailleurs sur cette question en explorant différentes perspectives du changement dans les chapitres VI et VII.

leviers structurants dans la mise en œuvre d'une démarche de gestion stratégique de l'énergie auprès de PME, le tout en cohérence avec les impératifs de la transition énergétique. Les hypothèses présentées à la section 3.4.2 ont été élaborées à partir des notions abordées dans la revue de littérature afin de permettre cette exploration conceptuelle; elles sont reprises dans le tableau 4.1. Comme il en sera question à la section 4.3, ce sont ces hypothèses qui ont servi de point de départ aux entretiens avec des experts.

Tableau 4.1 Hypothèses de recherche

Hypothèses de recherche	**Notion**
Hypothèse 1 : L'agrégation d'entreprises – notamment de PME – peut permettre de consolider un gisement d'économies d'énergie, un gisement susceptible de favoriser le partage de ressources spécialisées dédiées à l'amélioration de leur performance énergétique	Agrégation d'entreprises
Hypothèse 2 : Malgré l'absence de précédents, le déploiement d'un modèle d'affaires ESE pour exploiter le gisement d'économies d'énergie offert par le regroupement de PME offre un potentiel qui mérite d'être approfondi. Le transfert de risque vers l'ESE, la garantie de performance et l'apport de capitaux sont de nature à (i) bâtir un lien de confiance avec la PME et (ii) faciliter le financement des mesures en efficacité énergétique.	Entreprise de services énergétiques (ESE)
Hypothèse 3 : Le regroupement de PME peut aussi mener à la mise sur pied d'une communauté de partenaires axée sur la gestion de l'énergie. L'instauration d'une communauté de partenaires s'inscrit dans une logique selon laquelle des entreprises, dont certaines sont concurrentes, acceptent de collaborer entre elles sur un enjeu commun afin de se doter de ressources autrement inaccessibles, malgré les risques potentiels de la démarche collaborative (opportunisme, fuite de connaissance, incompréhension des partenaires, etc.).	Communauté de pratiques
Hypothèse 4 : La présence d'un intermédiaire neutre et crédible pour regrouper et gérer la relation entre les membres de la communauté de pratiques est une condition susceptible de favoriser le succès d'une démarche de gestion de l'énergie et le déploiement d'un modèle ESE adapté aux PME.	Intermédiaire

4.2 Stratégie générale, posture épistémologique et validité scientifique de la recherche

Ce projet étant issu « d'une volonté de transformation des modes de réponses traditionnelles dans un contexte donné » tout en visant, à terme, la « construction d'une

représentation instrumentale et/ou un outil de gestion utile pour l'action » (Allard-Poesi, 2003, p. 45/40), la stratégie de recherche retenue pour répondre aux questions précédentes repose sur une approche épistémologique *constructiviste*. Dans cette perspective, nous ne sommes pas à la recherche d'une loi ou théorie fondamentale, mais plutôt d'une connaissance actionnable, relative et contextualisée (*ibid*, p.44). Toujours selon Allard-Poesi (2003, p.45), cette perspective épistémologique sied bien à un projet de développement de connaissances en science de la gestion lorsque l'objet reflète à la fois une préoccupation théorique et un enjeu pratique sur le terrain, comme c'est le cas ici.

Les hypothèses de recherche présentées au tableau 4.1 sont de nature exploratoire puisqu'elles « visent des thèmes qui ont été peu analysés et dont le chercheur n'est pas en mesure d'établir un portrait à partir des connaissances existantes » (Gauthier, 2016, p. 163). Ainsi, la nature *qualitative* de la recherche s'appuie sur un schéma inductif où l'apport d'écrits scientifiques en amont a servi à définir le contexte, la problématique générale ainsi que le foyer de la recherche. Les hypothèses, lesquelles « permettent de décrire les dimensions importantes du problème et de structurer l'observation » (Bourgeois, 2016, p. 70-72), ont été aussi développées sur la base de la revue de littérature. Le choix de la méthode de recherche – axée sur l'étude de cas (section 4.3) – est cohérent avec l'approche inductive (*Op. cit.*, p. 165). Enfin, l'allée retour entre l'analyse de données qualitatives issues d'entrevues semi-dirigées et la consultation d'écrits théoriques, permettent d'approfondir la réflexion et de dégager certaines propositions – à la fois théoriques et orientées vers l'action auprès des PME.

Dans une perspective constructiviste, les critères de validité de la connaissance sont sujets à interprétation et à discussion (Perret, 2003, p. 30). Le critère d'adéquation[57] et celui d'enseignabilité[58], proposé respectivement par Glaserfeld (1988) et Le Moigne (1995, cités dans Perret, 2003, p. 30) sont proposés dans un contexte constructiviste pour mieux prendre en considération la nature contextuelle, mais aussi intentionnelle et téléologique de la connaissance produite – c'est-à-dire orientée vers un but précis (Allard-Poesi, 2003, p. 44). Ce qui semble approprié pour évaluer la validité scientifique de ce type d'approche demeure dans les faits difficilement applicable dans notre contexte puisque le projet se limite à une étape intermédiaire qui ne mène pas à une interaction directe auprès de PME – le meilleur moyen à notre connaissance pour évaluer l'adéquation et l'enseignabilité étant de rejoindre les parties prenantes directement interpellées par des pistes de solution pour une problématique de gestion qui les touchent directement. Il s'agit néanmoins d'une étape obligée pour préparer une éventuelle intervention, sous la forme, par exemple, d'un projet pilote, qui pourra alors bénéficier d'un cadre rigoureux et pragmatique pour guider une intervention en entreprises (exclus dans le cadre de ce projet de recherche).

Par contre, d'un point de vue théorique, puisque l'approche retenue repose sur une forme d'étude de cas, tel que discuté ci-dessous, il semble particulièrement pertinent de prendre en considération la principale critique associée à la validité externe de ce type de démarche, limitée par une faible représentativité à l'échelle de la population à laquelle un cas unique est généralement attaché. Puisque nous admettons d'emblée

---

[57] Adéquation : une connaissance est jugée valide dès lors qu'elle convient à une situation donnée. Il s'agit donc d'évaluer l'utilité d'une connaissance dans un contexte, ce qui nous semble particulièrement approprié dans une étude de cas qui vise à identifier des solutions concrètes en matière d'efficacité énergétique auprès des PME

[58] Enseignabilité : une connaissance construite et reproductible, liée explicitement à une finalité, ce qui la rend intelligible à un interlocuteur.

que cette recherche est de nature exploratoire et qu'elle ne vise pas à généraliser les connaissances produites, il nous semble que cette préoccupation n'est pas problématique, pour l'instant du moins. Dans le cadre d'un éventuel projet pilote, l'élargissement à plusieurs PME pourrait permettre de confronter cette faiblesse théorique. Il faut insister sur le fait que ce projet pilote ne fait pas partie de la démarche présentée dans ce mémoire; ce projet vise plutôt à dégager des propositions qui pourraient structurer la construction d'un tel projet, dans la mesure où les résultats sont suffisamment intéressants pour justifier une suite.

Dans ce contexte, nous attachons donc davantage d'importance à la validité interne de la connaissance produite. L'analyse de cas, qui repose sur des entrevues semi-dirigées et une analyse de contenu, est particulièrement robuste pour favoriser l'exploration de « phénomènes nouveaux ou difficiles à mesurer » ou encore, lorsque les « théories existantes sont mal adaptées » (Roy, 2016, p. 201). Enfin, conscient des biais possibles du chercheur qui sont susceptible de déformer la réalité, la triangulation des données recensées dans le corpus ainsi que l'implication d'une directrice et d'un codirecteur de projet de recherche pour porter un second regard, plus détaché et objectif, nous semblent constituer des garde-fous appropriés pour assurer la validité interne de la recherche (Roy, 2016, p. 212-213).

4.3 Étude de cas : analyse sectorielle

Pour Roy (2016, p. 199), « l'étude de cas est une approche de recherche qui consiste à enquêter sur un phénomène, un événement, une organisation ou un groupe d'individus bien délimité, enfin d'en tirer une description précise et une interprétation qui dépasse ses bornes ». Dans le contexte de la transition énergétique, le potentiel d'efficacité énergétique non réalisé des PME est le phénomène – lié aux sciences de la gestion – qui retient notre attention. Les PME constituent toutefois un ensemble suffisamment hétérogène (p.ex. à l'échelle des nations, des secteurs d'activités, de leur intensité énergétique) pour nécessiter une délimitation plus fine du type d'entreprises étudiées.

C'est le secteur agroalimentaire qui a retenu notre attention, d'abord parce que le poids économique du secteur est important au Québec, et qu'au sein de ce secteur, les PME sont particulièrement nombreuses. De plus, il s'agit d'un secteur relativement énergivore et pour lequel le potentiel d'efficacité énergétique non réalisé est admis et documenté. Ce secteur fait d'ailleurs l'objet d'une présentation plus détaillée au chapitre 5. Nous avons orienté la sélection du cas pour assurer la pertinence de la réflexion auprès d'un large bassins d'entreprises québécoises. De plus, nous n'avons pas recensé de travaux scientifiques qui théorisent spécifiquement sur ce type d'entreprises; la pertinence théorique et pratique nous semble donc assurée.

Précisons que dans le but de favoriser les visées exploratoires du cas, nous avons choisi d'élargir le périmètre spatial du cas au-delà du Québec, en considérant l'Europe de l'Ouest, le Canada et les États-Unis. Cette stratégie ne cherche pas à permettre la comparaison, mais plutôt à favoriser une plus grande ouverture pour élargir la cueillette de données à différentes perspectives et façons de faire. Le contexte économique de ces régions développées, qui bénéficient d'une grande intégration économique, assure une certaine cohérence qui justifie cet élargissement, tout en reconnaissant que le contexte propre à chacune des régions mérite aussi d'être pris en compte dans l'analyse.

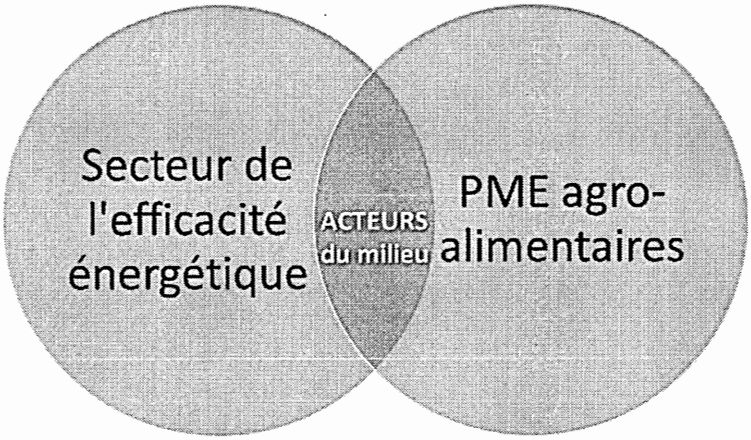

Figure 4.1 Délimitation du cas étudié (foyer)

Le diagramme de Venn ci-dessus illustre la délimitation du cas, qui porte sur les questions d'efficacité énergétique dans les PME du secteur de l'agroalimentaire. Le paramètre d'échantillonnage que nous avons retenu pour étudier cet espace (foyer) très précis est l'acteur (Miles et Huberman, 2003, p. 64), c'est-à-dire les individus qui sont impliqués dans ce milieu, ou secteur d'activité. Nous avons choisi de recruter des experts qui interviennent à différents niveaux dans cet espace très précis pour discuter avec eux des hypothèses de recherche (tableau 4.1), comme il en est question ci-dessous.

Notons que nous avons spécifiquement choisi d'exclure des dirigeants de PME puisque c'est l'avis d'experts que nous avons souhaité recueillir dans le cadre de ce projet de recherche et de sa portée. Nous reconnaisons d'emblée que cette démarche est susceptible d'entrainer un biais, lequel pourrait certainement faire l'objet d'une évaluation dans une suite à cette étude.

4.4 Collecte et analyse de données

Cette section présente les méthodes de collecte et d'analyse de données choisies pour approfondir l'étude du cas. Puisque le projet de recherche fait intervenir des sujets humains au cours d'entrevues, l'éthique de la recherche est aussi abordée.

4.4.1 Collecte de documents et analyse documentaire

L'analyse du secteur agroalimentaire a été réalisée sur la base de données secondaires. Ces données proviennent de différentes sources, gouvernementales, associations, centres de recherche et firmes privées. Elles ont été utilisées pour brosser un portrait afin d'établir le contexte du cas, au Québec surtout, mais aussi des autres régions ciblées lors des entrevues. Cette étape de « préparation de terrain » a aussi permis d'identifier des participants potentiels aux entrevues (*Op. Cit.*, p. 211). Notons qu'un souci particulier a été porté sur la sélection des documents choisis, en s'inspirant du cadre d'évaluation de données secondaires proposé par Stewart (1993, cité dans Bernatchez et Turgeon, 2016, pp. 520-524). Dans le choix des documents, nous avons notamment porté une attention particulière sur la crédibilité de l'organisme responsable de la publication dudit document, pour y déceler de possibles biais envers une prise de position particulière, que nous consignons au besoin. La période visée par les études est aussi prise en considération, afin d'établir un portrait qui présente des enjeux actuels.

4.4.2 Entrevues semi-dirigées

Nous avons opté pour l'entrevue semi-dirigée comme principal instrument de cueillette de données primaires pour la réalisation du projet. Comme le souligne Savoie-Zajc (2016, p. 337), cette technique est particulièrement bien adaptée à une perspective constructiviste, qui « vise une compréhension riche d'un phénomène, ancrée dans le point de vue et le sens que les acteurs sociaux donnent à leur réalité ».

En pratique, le schéma de l'entrevue a été articulé autour des hypothèses présentées au tableau 4.1, de sorte que les thèmes abordés lors de l'entrevue s'appuient sur la structure théorique de la recherche. Des questions précises ont ensuite été développées pour nourrir la discussion avec les participants. Le questionnaire utilisé lors de l'entretien est présenté à l'Annexe A. Pour conclure l'entretien, une dernière

thématique liée à la lutte aux changements climatiques a été abordé dans le but d'établir des liens avec le contexte plus large du projet de recherche, soit la transition énergétique. La question posée était la suivante :

> Dans un contexte de lutte aux changements climatiques, les PME doivent-elles être considérées comme un axe d'intervention prioritaire, même si leurs émissions de GES sont inférieures aux émissions des grands émetteurs? Pourquoi?

Quant aux participants, ils ont été sélectionnés sur la base de leur expertise et de leur expérience professionnelle, dans le contexte défini par la figure 4.1. Ainsi, les participants approchés devaient démontrer une connaissance des enjeux liés à l'efficacité énergétique dans un contexte de PME actives dans l'agroalimentaire. Dans une démarche exploratoire, nous avons choisi d'élargir le bassin de participants en ne limitant pas la définition des enjeux à une catégorie particulière, par exemple, les enjeux techniques, pour lesquels il aurait probablement fallu limiter le recrutement à une catégorie d'experts, comme des ingénieurs. L'expertise qui nous intéresse porte au contraire sur une combinaison d'éléments associés à la dimension technique, managériale, sectorielle, économique, organisationnelle, etc.

Au Québec, il est apparu qu'un nombre très limité d'experts peuvent se targuer de combiner une expertise aussi pointue. Cette réalité n'est d'ailleurs pas étonnante en regard des lacunes en efficacité énergétique observées dans ce secteur. Cette situation a justifié l'élargissement à d'autres régions qui ont retenu notre attention lors de l'analyse documentaire. Conformément aux préconisations de Kvale (1996, cité dans Savoie-Zajc, 2016, p. 351), nous avons cherché à recruter entre 10 et 15 personnes pour participer aux entrevues. Ce processus s'est étiré sur plusieurs mois et après avoir rejoint plus d'une vingtaine de participants potentiels (Allemagne, Australie, Belgique, Colombie-Britannique, France, Nouvelle-Écosse, Québec, Oregon, Vermont,

Washington), nous avons été en mesure de rejoindre 12 participants, présentés au tableau 4.2.

Tableau 4.2 Caractéristiques des participants (entrevues)

Participant	Langue de l'entretien	Fonction	Région géographique	Type d'organisation	Date de la rencontre	Durée de la rencontre	Verbatim
P1	Français	Coordonnateur DD	Québec	Public (MRC)	25-juil-17	1 h 34 min	14 pages
P2	Français	Directeur de projet	Québec	Coopérative de solidarité	25-sept-17	1 h 03 min	11 pages
P3	Français	Vice-président	Québec	Association d'entreprises	26-juil-17	1 h 18 min	12 pages
P4	Français	Directeur de projet	Québec	Entreprise privé - ESE	30-sept-17	1 h 23 min	09 pages
P5	Anglais*	Vice-président	Oregon (É.-U.)	Association d'entreprises	11-sept-17	0 h 54 min	08 pages
P6	Français	Directeur de projet	Québec	Entreprise privé - consultant	22-sept-17	1 h 13 min	13 pages
P7	Français	Directeur de projet	Québec	Entreprise privé - consultant	13-oct-17	1 h 05 min	08 pages
P8	Anglais*	Directeur de projet	Nouvelle-Écosse	OBNL	25-oct-17	1 h 02 min	09 pages
P9	Anglais*	Expert sénior	Belgique	Entreprise privé - consultant	27-oct-17	1 h 04 min	08 pages
P10	Français*	Coordonnateur DD	France	Public (Région)	30-oct-17	0 h 54 min	11 pages
P11	Anglais*	Expert sénior	France	Entreprise privé - consultant	02-nov-17	0 h 56 min	07 pages
P12	Anglais*	Directeur de projet	Vermont (É.-U.)	OBNL	10-nov-17	0 h 53 min	09 pages

Nota : Un astérisque (*) indique une entrevue réalisée par téléphone.

Nous considérons avoir réussi à rejoindre un bassin diversifié et hautement qualifié de participants, ayant tous plus de 15 ans d'expérience professionnelle en lien avec l'une ou l'autre des thématiques du projet de recherche. Le chercheur connaissait personnellement deux participants (P1 et P2), lesquels ont été sélectionnés, comme les autres intervenants, pour leur pertinence en regard du critère de sélection[59]. Dans tous les cas, les discussions se sont tenues dans un contexte décontracté, sans tension perceptible; les participants n'ont émis aucune réserve quant à leur propos, pendant ou après l'entrevue. Aucune donnée confidentielle n'a d'ailleurs été abordée lors des entrevues. À notre connaissance, il n'y avait aucune apparence de conflit d'intérêt liée à la participation des intervenants ni de souci indu de plaire au chercheur; en ce sens, les propos recueillis nous semblent très crédibles et valables.

Le choix du nombre de participants a aussi été dicté par la durée du processus, qui s'est étiré sur près de six mois. Nous considérons que la qualité des entretiens réalisés auprès de ces intervenants a permis de générer du contenu très enrichissant pour l'exploration de notre problématique. Il faut aussi noter qu'une attention particulière quant à la saturation théorique des propos recueillis (*ibid*, p. 351), c'est-à-dire la répétition de certaines informations divulguées par les participants, permet d'affirmer qu'un certain niveau de saturation a été atteint pour certaines thématiques, comme il en sera question au chapitre 6.

Tous les participants québécois ont été rencontrés en personne, tandis que pour des considérations budgétaires, les participants recrutés à l'extérieur du Québec ont pris part à une entrevue téléphonique. L'ensemble des conversations ont été enregistrées.

---

[59] P2 est un collègue du chercheur, mais aucun lien hiérarchique ne lie le chercheur à l'intervenant. P1 œuvre dans une autre organisation avec laquelle le chercheur n'a aucun lien d'affaires.

Comme l'indique le tableau, cinq entrevues sur 12 ont été réalisées en anglais, ce qui implique que tout le matériel distribué aux participants a été conçu en français et traduit en anglais. Ce matériel implique un document de présentation du projet de recherche (utilisé pour le recrutement), un formulaire de consentement et le guide d'entrevue. Le guide d'entrevue a été distribué au moins une semaine avant l'entretien, mais de manière générale, ce ne sont pas tous les participants qui en avaient pris connaissance[60]. Lors de l'entretien, le chercheur lisait systématiquement les questions principales associées à chacune des thématiques abordées dans le questionnaire. Quant aux sous-questions, elles étaient fournies pour orienter la discussion et les participants pouvaient s'y référer au besoin (ce que l'ensemble des participants ont fait en cours d'entrevue). Dans certains cas, les entretiens ont dû se limiter à 60 minutes en raison des contraintes de temps des participants; néanmoins, l'ensemble des questions ont toujours été abordées auprès de chacun des participants. Un verbatim a été rédigé pour chacun des 12 enregistrements sonores. Tel que discuté ci-dessous, les verbatims ont été utilisés pour l'analyse de contenu qui a suivi les entretiens.

4.4.3 Analyse de contenu

Une analyse de contenu, telle que présentée par Leray et Bourgeois (2016), a été réalisée afin de produire une analyse fiable, systématique et rigoureuse des propos recueillis lors des entretiens. Le corpus est donc constitué des 12 verbatim réalisés sur la base de ces entrevues. Une grille d'analyse préliminaire a servi de point de départ au processus de codage. Cette grille a permis de catégoriser les codes selon les thématiques principales abordées dans l'entrevue, soit, l'efficacité énergétique,

---

[60] Il n'était pas obligatoire d'en avoir pris connaissance. Ce document ayant été préparé à la demande de certains participants, il a été remis à l'ensemble des intervenants pour favoriser, au besoin, une préparation en amont de la rencontre.

l'agrégation d'entreprises, l'ESE, la communauté de pratique, l'agent intermédiaire et la transition énergétique/lutte aux changements climatiques.

À partir de la grille d'analyse préliminaire, nous avons opté pour une approche itérative et inductive afin de bâtir une grille d'analyse plus fine en laissant émerger les codes tout au long de l'analyse, en prenant soin de limiter l'analyse au contenu manifeste et explicite. L'objectif poursuivi de l'analyse de contenu étant d'établir des relations entre des concepts, la méthode logico-sémantique nous a naturellement semblé la plus appropriée (Mucchielli, 2006, cité dans Leray, 2016, p.443). Nos codes représentent des unités de sens qui se réfèrent à différents concepts, par exemple, les barrières à l'efficacité énergétique, le rôle d'un agent intermédiaire, le modèle d'affaires, des conditions de succès, etc. Nous avons aussi pris soin d'identifier les acteurs cités dans le corpus, en créant des codes-acteurs pour permettre de les catégoriser tout en les identifiant au cours de l'analyse.

La vaste majorité des codes (concepts et acteurs) sont apparus durant l'analyse des six premiers verbatim. À ce stade, une révision complète de la grille a été effectuée afin de la simplifier, tout en s'assurant de recourir à des codes-concepts mutuellement exclusifs. Des définitions ont été développées, et raffinées tout au long du processus, pour éviter les chevauchements des codes (concepts et acteurs) et développer une plus grande clarté conceptuelle, assurant une plus grande objectivité. C'est sur la base de cette grille émergente que l'ensemble des verbatims, dont les six premiers, ont été codés. La restructuration de la grille, issue de la reformulation et l'ajout de nouveaux concepts, a entraîné deux autres phases d'analyse des verbatim, afin d'assurer un traitement rigoureux et systématique des données. Une quatrième phase a été réalisée sur l'ensemble du corpus pour valider l'analyse avec la grille d'analyse épurée, telle que présentée ci-après, au Chapitre VI. Ce processus itératif assure une plus grande exhaustivité, puisqu'il a permis d'ajouter des codes tout au long de l'analyse, pour faire place à la découverte de concepts émergents. Le cadre analytique de départ, appuyé par

la revue de littérature, a par ailleurs été des plus utiles pour assurer la pertinence des choix de codage en lien avec les notions théoriques identifiées dès le départ, mais tout en s'assurant de laisser place à la découverte de nouvelles idées.

Une lacune importante doit être soulignée, à savoir que le codage n'a pas fait l'objet d'une révision systématique par des pairs afin d'évaluer la concordance entre deux ou plusieurs analystes. S'il s'agit bel et bien d'une limitation quant au degré de fiabilité atteint par cette analyse, nous considérons néanmoins que le processus itératif, axé sur l'exhaustivité, l'objectivité et la pertinence, permet de générer une analyse valable, quoique perfectible du point de vue de la validité interne de la connaissance produite.

Il faut aussi noter que les entretiens en anglais n'ont pas fait l'objet de traduction. C'est donc une analyse de contenu bilingue, en français et en anglais, qui a été réalisée, en employant une grille d'analyse rédigée en français.

L'analyse a été réalisée à l'aide du logiciel d'analyse qualitative de données NVivo. Suite au codage, le logiciel a été utilisé pour réaliser une analyse croisée des codes, c'est-à-dire identifier la cooccurrence de concepts distincts associés à une même unité de sens. Cette analyse a permis d'approfondir l'existence de liens potentiels entre les différents codes recensés dans le corpus. Tel que discuté au chapitre VI, les codes ayant le plus grand nombre de cooccurrences ont été choisis pour débuter l'analyse de contenu. Pour la suite de l'analyse, au-delà des codes les plus fréquents, c'est le critère de pertinence qui a guidé l'exploration de liens potentiels entre les concepts; une pertinence qui découle principalement des éléments théoriques identifiés lors de la revue de littérature, mais aussi de la curiosité du chercheur envers certains liens possibles. Selon les cas, des liens entre des codes-concepts ou des codes-acteurs ont donc été approfondis et pour chacun des codes retenus, des diagrammes conceptuels ont été produits afin d'illustrer les relations potentielles entre les concepts. Le chapitre VI présente les résultats de cette analyse de contenu. Le chapitre VII propose

une analyse globale, qui combine les résultats empiriques aux notions théoriques présentées dans la revue de littérature pour établir les résultats du projet de recherche. Cette analyse est réalisée en deux temps de manière à (i) répondre aux hypothèses et (ii) contribuer à une meilleure compréhension des questionnements soulevés par l'objectif du projet de recherche.

4.4.4 Éthique de la recherche

Ce projet fait l'objet d'un certificat d'approbation éthique dûment octroyé par le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains (CERPE 1 : sciences de la gestion) de l'UQAM.

Un souci particulier a été accordé à la préservation de l'anonymat des participants, afin de protéger leur droit à la vie privée (Crête, 2016, p. 299). La confidentialité est assurée dans le projet en veillant à ne pas identifier les participants, leur genre et leur âge, ni le nom de leur organisation ou encore, la ville où ils habitent. À notre connaissance, aucune information de nature confidentielle n'a d'ailleurs été discutée lors des entrevues, qui, si elles étaient publiées, pourraient les compromettre.

Afin de s'assurer que les participants fassent un consentement éclairé, ils ont tous reçu un document explicatif, ainsi qu'un formulaire de consentement, décrivant le but général du projet, la nature de leur implication, les risques potentiels (jugés très faibles) et une assurance quant à la confidentialité de leur participation au projet. Leur accord, verbal ou écrit, a été consigné. Il faut aussi noter que leur participation était volontaire, sans contrepartie financière. Ils ont aussi reçu le formulaire en avance, et leur droit de retrait sans avoir à se justifier, avant, pendant ou après l'entrevue, leur a aussi été expliqué.

CHAPITRE V

ANALYSE SECTORIELLE

Ce chapitre dresse un portrait général de la situation énergétique des PME du secteur manufacturier du Québec. Compte tenu des objectifs québécois de réduction de GES, dans quelle mesure les PME manufacturières peuvent-elles être sollicitées en considérant leur potentiel latent d'efficacité énergétique? Soucieux d'aller au-delà des généralités pour explorer plus en détails l'enjeu de l'efficacité énergétique des PME, nous proposons une analyse du secteur agroalimentaire de manière à contextualiser les analyses proposées aux Chapitres VI et VII. Ce cinquième chapitre se conclut par un survol d'initiatives d'agrégation d'entreprises réalisées ailleurs en Amérique du Nord et en Europe pour promouvoir de meilleures pratiques en matière d'efficacité énergétique auprès des PME manufacturières.

5.1 Les PME dans le secteur manufacturier québécois

En 2012, selon les données les plus récentes de la banque de données des statistiques officielles sur le Québec (Québec, 2015a), il y a avait 18 725 PME[61] manufacturières dans la province, soit 94% des entreprises du secteur. La part des PME dans le revenu total des entreprises du secteur manufacturier québécois se situait à 29%, en

---

[61] PME : Toute société qui ne dépasse pas 200 employés selon la définition fournie sur la portail de la banque de données des statistiques officielles sur le Québec.

progression de près de 2,5% depuis 2006 (ISQ, 2015). Les PME accaparaient 23% des dépenses énergétiques, soit environ 977 M$ (Québec, 2015)[62]. La figure 5.1 ci-dessous illustre la très grande disparité entre différents sous-secteurs – présentés par codes SCIAN. La moyenne des coûts énergétiques pour l'ensemble des PME manufacturières est d'environ 50 000$ par année. Cinq secteurs énergivores excèdent le seuil de 100 000$ annuellement, soit le papier, les produits chimiques, les produits en caoutchouc et en plastique, les produits minéraux non métalliques, ainsi que la première transformation des métaux. Un sixième secteur, celui des aliments, affiche des coûts énergétiques moyens d'environ 90 000$ par année. Toujours selon la banque de données des statistiques officielles sur le Québec (2015, nos calculs), ces six secteurs représentent 20% des PME manufacturières du Québec (soit 3 700 entreprises) et totalisent environ 60% des dépenses énergétiques. L'intensité énergétique des PME en relation à leur valeur ajoutée manufacturière est aussi très variable, de 14% pour le secteur le plus énergivore (pâtes et papiers) à 2% et moins pour les activités diverses de fabrication les moins énergivores. Le secteur des aliments affiche un ratio de 8%, légèrement supérieur à la moyenne des PME manufacturières, toutes catégories confondues. Notons qu'une entreprise est considérée non énergivore lorsque ce ratio est inférieur à 3% selon les balises proposées par Thollander et Palm (2012, p. 11). Les données secondaires sur le secteur manufacturier sont présentées à l'annexe B.

---

[62] Les données consolidées portent sur le coût total en énergie, approvisonnement en eau et en carburant. Le coût de l'eau est significativement plus faible que celui de l'énergie; selon Schepper (2015), le règlement sur la redevance exigible pour l'utilisation de l'eau du Québec auprès de l'industrie a permis de récupérer une somme de moins de 10 millions de dollars en 2014; le coût d'approvisionnement en eau n'est donc pas significatif.

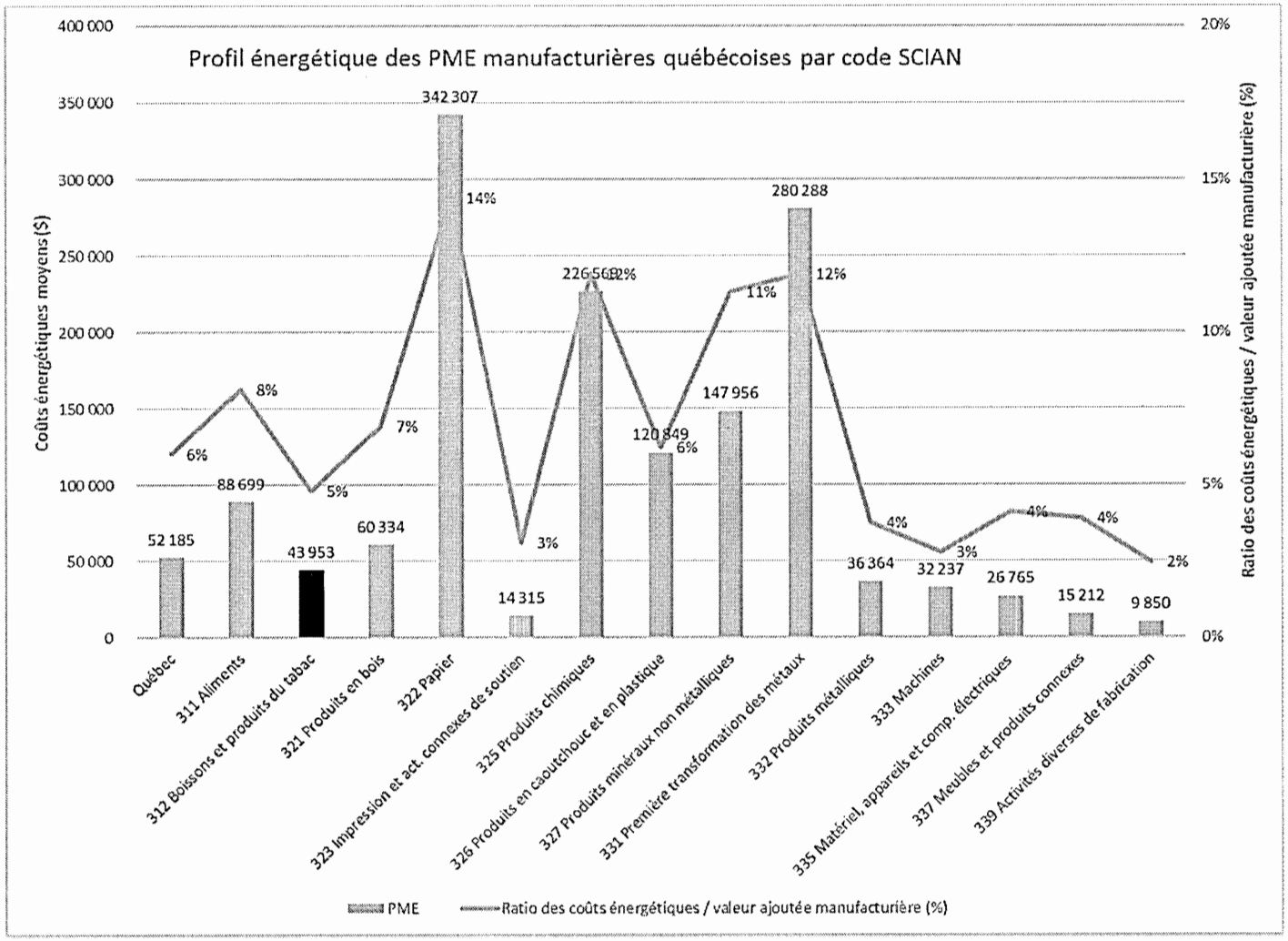

Figure 5.1 Profil énergétique des PME manufacturières (Québec, 2015)

Les émissions de GES qui découlent des PME manufacturières ne sont pas, à notre connaissance, disponibles. À titre indicatif, l'inventaire québécois des émissions de GES ne donne aucune information quant aux émissions des PME (Québec, 2018). Un rapide coup d'œil à l'inventaire des émissions de GES permet toutefois d'établir ces émissions à environ 5 MTéqCO_2, (sur un total de 79,6 MTéqCO_2) pour 2016 en considérant que :

- l'industrie émet 23,6 MTéqCO2 en 2016, des émissions constituées en parts à peu près égales entre la combustion et les procédés (*ibid.*, p. 25); et,
- la consommation énergétique des PME en 2012 comptait pour grosso modo 23% des dépenses énergétiques de l'industrie (Québec, 2015)[63].

Évidemment, si les émissions totales sont relativement importantes – tout autant que celles du secteur des déchets – elles se répartissent sur un très grand nombre d'entreprises. Les émissions diffuses des PME sont par contre plus difficiles à cibler que les émissions de méthane concentrées sur les lieux d'enfouissement sanitaire. D'ailleurs, dans le Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques du gouvernement du Québec (2012), la gestion des matières résiduelles dispose de mesures incitatives pour réduire ses émissions alors que les PME ne sont aucunement mentionnées.

Il est tout aussi intéressant de contraster la situation des PME avec celles des grands émetteurs de CO_2. Les plus grands émetteurs industriels québécois assujettis au SPEDE étaient au nombre de 56 installations en 2017 (chacune d'entre elles dépassant le seuil réglementaire d'émissions de 25 000 tonnes éq. CO_2 par année). Durant la période

---

[63] Ce chiffre est cohérent avec l'estimation de 17-30% du GEA (2012) présentée à la section 1.2.2.

2015-2017, leur obligation de conformité s'est élevée à plus de 54 MTéqCO_2 (Québec, 2019c). Il appert donc que les gisements plus concentrés de GES, comme les grands émetteurs industriels et les lieux d'enfouissement sanitaire, sont davantage ciblés que les sources diffuses que sont les PME.

Pourtant, dans l'optique où le Québec prend du retard sur ses engagements de réduction de GES de 37,5% par rapport à 1990 à l'horizon 2030, d'autres actions devront être mises de l'avant pour accentuer les efforts de mitigation (Shields, 2018). La mesure selon laquelle les PME peuvent constituer un axe d'intervention à privilégier pour atteindre une cible aussi audacieuse que cruciale dépend en grande partie de la capacité à exploiter le potentiel d'efficacité énergétique de ces entreprises. À cet égard, un sondage mené par la Fédération canadienne des entreprises indépendantes (FCEI) auprès de 777 dirigeants de PME québécoises identifiait le faible rendement des investissements et le manque d'information comme les deux principaux obstacles à l'efficacité énergétique. L'importance d'améliorer l'accessibilité aux programmes d'efficacité énergétique était aussi citée comme une priorité par les dirigeants (Gaudreault, 2014). Ces résultats relativement récents sont cohérents avec les constats tirés de la revue de littérature, au Chapitre III. Or, comme nous l'avons mentionné précédemment, les PME constituent un amalgame trop vaste et hétéroclite pour permettre une analyse qui puisse prendre en considération les particularités qui leur sont propres, de manière à éviter les constats généraux souvent trop peu actionnables. C'est dans cette optique que dans ce projet de recherche, nous portons notre attention sur un secteur en particulier, celui de la fabrication des aliments, pour tendre vers une granularité suffisamment fine pour favoriser une analyse plus précise.

5.2 Secteur agroalimentaire québécois

L'analyse du secteur agroalimentaire québécois est divisée en trois sections, de manière à établir les profils économique et énergétique de ce secteur ainsi que les principaux

acteurs, tout en y intégrant des données spécifiques aux PME. Le profil économique s'appuie sur deux documents principaux, soit :

- L'édition 2018 du profil sectoriel de l'industrie bioalimentaire au Québec, préparée conjointement par l'ISQ et le MAPAQ (Québec, 2019b); et,
- Un rapport de l'Institut du Québec (partenariat entre le *Conference Board* du Canada et HEC Montréal) sur l'état de l'industrie agroalimentaire (Antunes *et al.*, 2015).

Quant au profil énergétique, il s'appuie en grande partie sur une étude réalisée en 2013 par la firme de génie-conseil spécialisée en efficacité énergétique, Éconoler, pour le compte du ministère des Ressources naturelles du Québec. Cette étude dresse dans un premier volume le portrait de la consommation énergétique et des émissions de GES du secteur de la fabrication des aliments (ou de la transformation) et dans un second volume, elle évalue le potentiel d'amélioration de la performance énergétique, tout en portant une attention particulière aux PME (Econoler, 2013a, 2013b). Le profil des principaux acteurs découle de recherches et lectures diverses pour identifier les organismes publics et privés qui interagissent avec les entreprises du secteur, du point de vue de la réglementation spécifique au secteur agroalimentaire et sur les questions commerciales et techniques. Un exercice similaire a été réalisé pour identifier les principaux acteurs de l'efficacité énergétique au Québec.

Pour favoriser une compréhension plus détaillée du secteur de la transformation alimentaire (ou fabrication d'aliments, selon les codes SCIAN), la fabrication de produits laitiers, un sous-secteur important de l'agroalimentaire, est prise en exemple lorsque cela est pertinent. Une analyse plus vaste et approfondie de l'ensemble des sous-secteurs de la fabrication d'aliments excède la portée de cette étude.

5.2.1 Profil économique

Le secteur agroalimentaire (ou bioalimentaire) québécois est divisé en quatre principaux segments, soit (i) l'agriculture et la pêche, (ii) la fabrication des aliments[64] (incluant les boissons et les produits du tabac), (iii) le commerce de gros et l'alimentation, ainsi que (iv) la restauration. En 2017, l'industrie agroalimentaire générait des revenus de 26,5 milliards $, soit plus de 7% du PIB du Québec, et plus de 500 000 emplois (Québec, 2019b). La fabrication des aliments est le segment le plus important de cette industrie en termes de revenus, avec un chiffre d'affaires de 9 milliards $. Ce segment génère près de 70 000 emplois, moins que les 375 000 emplois de la restauration, du commerce de gros et de l'alimentation, mais plus que les 60 000 emplois en agriculture et pêcheries (*ibid.*). Notons que l'agriculture et la fabrication des aliments sont deux segments particulièrement bien intégrés alors que 70% de la production agricole québécoise est reprise par les entreprises de la transformation alimentaire (Antunes *et al.*, 2015).

La fabrication des aliments comporte plusieurs sous-secteurs d'activités, dont les principaux en termes de revenus sont la fabrication de produits de viande (24%), la fabrication de produits laitiers (19%), la fabrication de boissons et de produits du tabac (15%), ainsi que les activités de boulangerie (9%) (*Op. cit.*).

Entre 2004 et 2013, le secteur manufacturier québécois a vu disparaître le quart de ses emplois et les livraisons du secteur ont chuté de près de 1,5% par année, une tendance lourde accentuée par la crise économique mondiale à compter de 2008 (Antunes *et al.*, 2015, p. 12-13). Entre 2014 et 2016, les revenus totaux du secteur manufacturier sont

---

[64] Nous utilisons les termes « fabrication » et « transformation » d'aliments de manière interchangeable dans le texte, une pratique courante dans l'industrie.

toutefois repartis à la hausse, passant de 145 à 149 milliards $; or 75% de cette hausse est attribuable à la seule croissance du secteur de la fabrication d'aliments, lequel affiche aussi une création nette d'emplois depuis 2014 (Québec, 2019b, p. 33).

La fabrication des aliments s'impose donc comme l'un des segments du secteur manufacturier qui se porte le mieux au Québec, générant des ventes sur le marché local (Québec et Canada) ainsi qu'à l'international (exportations). Le marché local affiche toutefois une croissance relativement faible (mais stable), en raison, notamment, du faible taux de la croissance démographique et du vieillissement de la population. Cette tendance induira une baisse de l'apport calorifique moyen requis par la population à l'horizon 2030. Dans ce contexte, l'industrie de la transformation alimentaire devra s'adapter en considérant d'éventuels changements de diètes liés au vieillissement et surtout, à l'arrivée de nouveaux immigrants. Comme le soulignent Antunes *et al.* (2015, p. 15), « les producteurs québécois devront saisir cette occasion d'élargir leur offre de produits aux goûts et aux besoins d'une population qui s'accroîtra principalement grâce à l'immigration internationale »; l'incapacité de s'adapter à cette tendance pourrait coûter des parts de marchés à l'industrie, au profit de la concurrence étrangère.

À cet égard, l'industrie de la fabrication d'aliments évolue dans un marché international de plus en plus libéralisé (Antunes *et al.*, 2015; Québec, 2019b) :

- En 2017, le secteur agroalimentaire dans son ensemble exportait pour plus de 8,7 milliards $ à l'étranger, générant un solde commercial positif de plus de 1,5 milliards $, en nette croissance sur la période 2014-2017;
- Les produits transformés représentent près de 80% des exportations du secteur agroalimentaire québécois (Antunes *et al.*, 2015, p. 16); et,
- Les cinq principaux clients du Québec sont les États-Unis (69%), l'UE (8%), le Japon (6%), la Chine (6%) et le Mexique (1%) (*ibid.*).

Depuis quelques années, la signature de nouveaux accords commerciaux induit une concurrence internationale de plus en plus forte, tout en ouvrant de nouveaux marchés aux entreprises canadiennes. Les principaux accords incluent :

- l'Accord économique et commercial global (AECG) avec l'UE, entré en vigueur en septembre 2017, représente un marché de plus de 500 millions de consommateurs;
- l'Accord de Partenariat transpacifique global et progressiste (PTPGP), entré en vigueur en décembre 2018, qui réunit 11 pays de la zone Asie-Pacifique en regroupant un marché de près de 500 millions de consommateurs,
- le nouvel Accord Canada–États-Unis–Mexique (ACEUM), en cours de ratification, permet de renouveler l'entente commerciale en vigueur entre les trois pays depuis 1994.

Ces accords commerciaux représentent à la fois des opportunités d'affaires et des défis importants pour les entreprises du secteur agroalimentaire. De manière générale, les accords permettent de réduire les droits de douane sur plusieurs lignes tarifaires ainsi que les quotas à l'importation sur un large éventail de produits de consommation humaine et animale. Ainsi, l'AECG représente une occasion d'affaires majeure pour les producteurs de porcs du Québec, alors que les quotas de l'EU à l'importation de porcs canadiens passent de 6 000 tonnes à 75 000 tonnes de porc par année (Antunes *et al.*, 2015, p. 18-20). Près de 94% des droits imposés par l'UE au secteur agroalimentaire canadien ont été abolis avec la signature de l'AECG (Canada, 2018).

Toutefois, les gains réalisés sur ces marchés internationaux se font en échange d'une plus grande ouverture du marché canadien aux entreprises étrangères. La production et la transformation laitière sont deux sous-secteurs ciblés par des concessions canadiennes. La transformation laitière, et plus particulièrement la production fromagère, devra faire face à un accroissement des quantités de fromages fins et

industriels qui pourront être importés d'Europe, les quotas passant de 17 700 tonnes par année à plus de 38 000 tonnes (*Op. cit.*). Or, la production laitière (ainsi que la volaille et les œufs) est une production agricole sous gestion de l'offre et à elle seule, elle représente 40% des ventes du segment agricole. Ce système induit généralement des prix plus élevés pour les produits laitiers – dont les fromages – par rapport aux prix en vigueur dans d'autres pays où la production laitière est libéralisée. Dans ce contexte, les occasions d'exportation pour le secteur laitier canadien sont limitées, de sorte que la croissance de l'industrie laitière dépend beaucoup plus fortement de l'expansion du marché intérieur, un marché qui est soumis à une concurrence de plus en plus vive avec la signature de ces accords commerciaux qui permettent l'importation de plus grandes quantités de produits laitiers au Canada, une situation préoccupante pour les entreprises du secteur laitier (CILQ, 2018).

En somme, le secteur agroalimentaire affiche une croissance soutenue depuis quelques années. La fabrication des aliments est l'un des segments qui affiche une grande vitalité, supérieure à celle observée dans le secteur manufacturier québécois. Toutefois, les différents segments du secteur agroalimentaire font face à des dynamiques commerciales très différentes, en raison de la concurrence (sur le marché intérieur et sur les marchés internationaux) qui s'accentue avec la signature de nouveaux accords commerciaux. Des secteurs qui dépendent fortement de systèmes de gestion de l'offre, comme la production laitière, et par ricochet, la fabrication de produits laitiers, sont soumis à des pressions de plus en plus fortes sur le marché intérieur, tout en disposant d'occasions limitées pour accroître leurs exportations en raison des coûts plus élevés de leur matière première (p. ex. lait, œuf, volaille).

5.2.2 Principaux acteurs de la fabrication des aliments

Les acteurs du secteur agroalimentaire sont nombreux et variés. Au niveau de la fabrication des aliments, le secteur qui retient davantage notre attention, l'industrie est représentée par le Conseil de la transformation alimentaire du Québec (CTAQ), un

organisme qui regroupe 80% du chiffre d'affaires de l'industrie. Le CTAQ a comme mission « d'assurer la représentation, la promotion et la défense des intérêts de ses membres auprès des parties prenantes et de les appuyer dans l'atteinte de leur plein potentiel pour assurer la pérennité de l'industrie alimentaire au Québec » (CTAQ, 2019). Le CTAQ a été fondé en 1999 et il chapeaute plusieurs associations sectorielles, comme le Conseil de l'industrie de l'érable (CIE), l'Association des embouteilleurs d'eau du Québec (AEEQ), le Conseil des vins du Québec (CVQ), etc. L'un des membres affiliés du CTAQ est le Conseil industriel laitier du Québec (CILQ, 2019), créé en 1963 et qui regroupe les petits et grands transformateurs de produits laitiers; le CILQ représente plus de 80 entreprises de la transformation laitière au Québec et à notre connaissance, il est le seul regroupement d'entreprises de transformation laitière.

L'industrie de la transformation alimentaire, notamment la fabrication de produits laitiers, est très fortement intégrée avec la production agricole et les liens avec les acteurs de ce secteur sont donc très étroits. Les principaux acteurs incluent l'Union des producteurs agricoles (UPA) et ses fédérations, comme les Producteurs de lait du Québec, les Producteurs de porcs, etc. Il faut noter que certains transformateurs laitiers, généralement plus petits, sont aussi producteurs laitiers.

Le MAPAQ et Agriculture et Agroalimentaire Canada jouent un rôle central dans l'industrie, notamment en ce qui a trait au cadre réglementaire (mesures sanitaires), le soutien financier, l'innovation et la recherche et le développement (avec ses laboratoires et centres de recherche). En outre, les secteurs sous gestion de l'offre ont des cadres réglementaires spécifiques et complexes; ils sont d'ailleurs régis par des commissions particulières. Pour le lait, la gestion des quotas et leur allocation sont régies par la Commission canadienne du lait (CCL), « un organisme voué à l'administration du Plan national de commercialisation; il établit un prix canadien de référence, tenant compte des coûts de production du lait, d'une marge bénéficiaire pour la transformation et de l'entreposage d'éventuels stocks de réserve » (CILQ, 2018). Le

Comité canadien de gestion des approvisionnements de lait (CCGAL) est un autre comité qui regroupe des représentants de producteurs et des gouvernements de toutes les provinces; il s'agit aussi d'une interface avec les transformateurs laitiers, où ces derniers peuvent faire valoir leurs préoccupations pour assurer la compétitivité de leur industrie, très fortement dépendante des décisions prises les fédérations de producteurs laitiers et les instances gouvernementales. À cet égard, notons que les relations entre les producteurs et les transformateurs de lait peuvent être tendues, les premiers ayant un intérêt à augmenter le prix du lait pour bonifier leurs revenus alors que ces derniers, soucieux de réduire leurs coûts d'approvisionnement, cherchent à limiter les hausses sur leur matière première qu'est le lait.

En plus des associations commerciales et des acteurs réglementaires, d'autres regroupements sont aussi actifs sur des sujets plus techniques qui touchent l'agroalimentaire. Par exemple, l'Association des ingénieurs en agroalimentaire du Québec (AIAQ) permet de réunir les ingénieurs pour « encourager les activités scientifiques, techniques et professionnelles liées au génie agroalimentaire [...] promouvoir la profession » tout en représentant ses membres auprès de différentes instances, notamment l'Ordre des ingénieurs du Québec et l'Ordre des agronomes du Québec (AIAQ, 2019).

Outre les professionnels du secteur, les entreprises de l'agroalimentaire peuvent aussi se réunir sur des enjeux techniques communs plus spécifiques. Dans la fabrication de produits laitiers, le Centre d'expertise fromagère du Québec (CEFQ) remplit ce rôle auprès de PME en intervenant pour « développer, coordonner et offrir des services-conseils et outils adaptés au secteur fromager en collaboration avec les instances gouvernementales, universitaires et autres organismes, tout en supportant l'entreprise fromagère artisanale sur les différentes problématiques rencontrées » (CEFQ, 2019). Cette présentation des acteurs, certes parcellaire, permet néanmoins de prendre la mesure de la grande variété d'acteurs à l'œuvre dans le secteur agroalimentaire

québécois. Ce secteur comporte son lot d'entreprises connexes, fournisseurs, consultants et experts, qui appuient les transformateurs à différents niveaux dans leur chaîne de valeur.

Pour conclure le survol des acteurs, notons que les statistiques principales pour l'activité manufacturière au Québec permettent de distinguer la part des PME de celle des grandes entreprises (Québec, 2015b). En 2012 (les données les plus récentes à notre disposition), la fabrication d'aliments comptait 1 517 PME, sur les 18 725 PME recensées au Québec. Le sous-secteur comptait 166 grandes entreprises. Les PME comptaient pour 99% des entreprises du secteur et elles représentaient 33% des emplois ainsi que près de 31% des ventes de ce sous-secteur (*ibid.*). En fait, il faut retenir que parmi les PME, les petites entreprises sont très nombreuses : 79% des PME avaient moins de 20 employés et 58 % d'entre elles avaient moins de 5 employés (Econoler, 2013b).

À titre indicatif, la transformation laitière offre un portrait tout aussi contrasté, où trois multinationales, dont les québécoises Saputo et Agropur (une coopérative), transforment 85% des quotas de lait échus au Québec. La production fromagère, largement dominée par ces trois entreprises, repose aussi sur environ 90 PME québécoises; le secteur produit plus de 50% du fromage fabriqué au Canada selon les données présentées par les Producteurs de lait du Québec (PLQ, 2019).

5.2.3 Profil énergétique

Dans cette section, l'emphase est mise sur le profil énergétique des entreprises de la fabrication d'aliments. Selon les données les plus récentes à notre disposition (2012), notons que le segment agroalimentaire de la fabrication d'aliments représente environ 8% des dépenses énergétiques du secteur manufacturier (Québec, 2015a), derrière la transformation des métaux (31%) et la fabrication du papier (21%), mais devant la fabrication de produits chimiques (7%). Sans être considéré comme des plus

énergivores, le secteur de la fabrication des aliments dispose de l'une des intensités énergétiques les plus élevées du secteur manufacturier québécois, en affichant une intensité énergétique au-dessus de la moyenne manufacturière (*ibid.*).

Les sous-secteurs de la boulangerie, de fabrication de produits de viande et de fabrication de produits laitiers sont les plus énergivores de l'industrie de la transformation alimentaire; ils représentent respectivement 31%, 14% et 8% de la consommation énergétique et ces sous-secteurs sont aussi ceux qui émettent le plus de GES (Econoler, 2013b). En matière d'intensité énergétique, la fabrication de produits laitiers se classe deuxième, derrière la fabrication de sucre et confiserie, mais devant la fabrication de boissons (*ibid.*).

Les principales sources d'énergie du secteur de la fabrication d'aliments sont l'électricité et le gaz naturel. À eux seuls, ils comptent pour 97% de l'approvisionnement énergétique. Le mazout et le propane sont donc peu utilisés, mais dans certaines régions où le réseau de distribution de gaz naturel ne se rend pas, le recours au propane est plus important (Québec, 2015a). Dans ce contexte, le gaz naturel est la principale source d'émissions de GES du secteur, comptant pour plus de 94% des émissions. Le bilan sectoriel pour le Québec de la fabrication des aliments s'élevait à un peu plus de 1,3 MTéqCO_2 (Econoler, 2013b).

Le potentiel technico-économique de l'industrie en matière d'efficacité énergétique est indéniable. Selon les données recueillies par Whitmore et Pineau (2016, p. 33-37) pour l'année 2010, ce potentiel économiquement viable pour les entreprises était de l'ordre de plus de 20% pour l'électricité et de près de 13% pour le gaz naturel, et ce, tout en conservant le même niveau de service énergétique. L'étude permet aussi de distinguer le potentiel d'efficacité énergétique des PME de la grande entreprise; ce potentiel non réalisé étant d'environ 20% pour les PME, mais de 24% pour les grandes entreprises pour l'électricité (les données stratifiées ne sont pas disponibles pour le gaz naturel).

Comme nous l'avons documenté au Chapitre III, plusieurs barrières font obstacle à la réalisation de ce potentiel et le Québec ne fait pas exception, comme en témoignent les statistiques pour 2014, alors que seulement 1,3% des entreprises avaient réalisé une action d'efficacité énergétique (*ibid.*, p. 28).

En pratique, dans le segment de la transformation des aliments, l'étude terrain réalisée par Econoler (2013a, p. 41-43) a permis d'établir que la grande majorité des entreprises, peu importe leur taille, se classent en deux catégories relativement distinctes, à savoir celles qui ont des connaissances très limitées (Pôle A) et celles qui ont des connaissances plus avancées (Pôle B). Peu d'entreprises se situent à mi-chemin entre les deux pôles. Par ailleurs, les entreprises du Pôle B sont presque exclusivement actives dans la transformation laitière et sont de plus grande taille; plusieurs entreprises de la transformation laitière ont aussi été répertoriées dans le Pôle A. Les mesures à prendre pour promouvoir l'efficacité énergétique dans ces deux groupes d'entreprises ne sont pas les mêmes; une attention particulière à la sensibilisation aux enjeux énergétiques est nécessairement requise auprès des entreprises du Pôle A (*ibid.*). Autrement, l'étude démontre que le recours aux fournisseurs de services pour la gestion de certains systèmes énergétiques, par exemple la réfrigération, pose un enjeu particulier en raison du manque d'incitatifs à améliorer la performance et le manque de connaissance à l'interne pour agir sur ces systèmes. Quant à la production de chaleur et à la récupération d'énergie, la plupart des intervenants, surtout préoccupés par la production, accordent peu d'importance à ces services énergétiques; le fait que la plupart des établissements soient en surplus de chaleur vient aussi limiter les incitatifs à récupérer la chaleur perdue (*ibid*). Selon les conclusions de cette étude, 80% des établissements visités n'ont jamais implanté de mesure d'efficacité énergétique; le potentiel d'économie d'énergie de la fabrication des aliments demeure donc très largement inexploité au Québec.

5.2.4 Principaux acteurs de l'efficacité énergétique

Combler l'écart observé chez les entreprises, notamment les PME, constitue désormais l'une des priorités de Transition énergétique Québec, comme en témoigne cette citation du Plan directeur en transition, innovation et efficacité énergétiques du Québec, produit en 2018 (TEQ, 2018, p. 76) :

> « Les PME sont la fibre économique du Québec. À long terme, l'amélioration de leur productivité énergétique est intimement liée à l'augmentation de leur capacité concurrentielle.
>
> Faire les bons choix pour la grande industrie et améliorer la productivité énergétique des PME sont deux des plus grands défis de la transition énergétique dans le secteur industriel. »

Disposant d'un budget de plus de six milliards $ sur la période 2018-2023, TEQ est incontournable dans le paysage québécois de l'efficacité énergétique pour ses nombreux programmes de subvention. L'agence a comme mission « de soutenir, de stimuler et de promouvoir la transition, l'innovation et l'efficacité énergétiques et d'en assurer une gouvernance intégrée. TEQ coordonne la mise en œuvre de l'ensemble des programmes et des mesures nécessaires à l'atteinte des cibles en matière énergétique déterminées par le gouvernement et en assure le suivi. » (*ibid.*). En ce qui concerne l'industrie, les grandes orientations du plan directeur incluent spécifiquement de favoriser la compétitivité des entreprises industrielles québécoises, en veillant à les appuyer dans la gestion de l'énergie et l'analyse des données, pour maximiser leurs

gains en matière d'efficacité énergétique et leur utilisation des énergies renouvelables (ou de celles qui émettent moins de GES)[65].

Au Québec, les autres principaux acteurs institutionnels incluent (Whitmore et Pineau, 2016) :

- Office de l'efficacité énergétique (OEÉ) qui relève de Ressources naturelles Canada : l'agence offre des programmes de soutien technique, mais peu de subventions directes aux entreprises;
- Distributeurs d'énergie, comme Hydro-Québec (électricité), Énergir et Gazifère (gaz naturel), qui disposent de cibles d'efficacité énergétique dictées par le gouvernement et ils œuvrent à la mise en place de leurs programmes d'efficacité énergétique, seuls ou en collaboration avec TEQ;
- Régie de l'énergie du Québec : le rôle de la Régie a été revu avec la nouvelle politique énergétique 2030 du gouvernement du Québec. En matière d'efficacité énergétique, elle a reçu le mandat d'évaluer le plan directeur de TEQ et d'en assurer le suivi sur une base annuelle (Québec, 2016b, p. 30). Les activités des distributeurs d'énergie en matière d'efficacité énergétique sont aussi assujetties à la Régie (*Op. cit.*, p. 20)

Les entreprises du secteur de l'énergie, et de l'efficacité énergétique en particulier, étaient regroupées jusqu'à tout récemment sous l'égide de l'Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie (AQME), dont la mission était de « favoriser l'émergence d'une culture de l'efficacité énergétique au Québec en favorisant les meilleures

---

[65] À l'automne 2019, le gouvernement du Québec a annoncé l'abolition de TEQ et la révision de la gouvernance du Fonds vert dédié à la lutte aux changements climatiques. Depuis, l'agence a été réintégrée au sein du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (Québec, 2019a).

pratiques de son industrie ainsi qu'aider les utilisateurs d'énergie à implanter des mesures dans leur entreprise et ce, dans le but d'accroître leur productivité » (AQME, 2013). L'AQME opérait d'ailleurs un programme financé par le gouvernement du Québec qui consistait à faire des visites de PME pour établir leur portrait énergétique et identifier des pistes d'amélioration, le tout sur une période maximale de quatre à huit heures par entreprise visitée. Ce programme permettait de sensibiliser les entreprises en leur permettant de mieux comprendre leur situation énergétique et les actions à leur portée. L'AQME a cessé ses activités en 2019 et à notre connaissance, aucune association n'a encore véritablement remplacée l'AQME au Québec. D'autres regroupements, comme le Réseau Environnement, l'Association des distributeurs d'énergie du Québec (ADEQ), ou le Conseil patronal de l'environnement du Québec (CPEQ) peuvent aborder la thématique de l'efficacité énergétique mais ils ne forment pas explicitement des regroupements d'entreprises dédiés à cet enjeu.

5.3 Efficacité énergétique : ailleurs dans le monde

Ailleurs dans le monde, de nombreux organismes accompagnent les organisations publiques et privées dans l'amélioration de leur performance énergétique et l'intégration des ressources énergétiques renouvelables. Certains de ces organismes ont ceci de particulier qu'ils offrent des services d'accompagnement en efficacité énergétique spécifiquement aux PME. Nous avons porté une attention particulière à certains d'entre eux afin d'évaluer les différents services offerts. Les organismes suivants sont d'ailleurs réputés pour leur approche innovante:

- Berling Energy Agency (BEA) – www.berliner-e-agentur.de/en :
    - Créée en 1992 par la Mairie de Berlin pour promouvoir l'efficacité énergétique;
    - L'organisation propose des services aux entreprises de la ville de Berlin et ailleurs en Europe; elle réalise des projets en mode ESE, propose de

la formation et l'implantation de systèmes de gestion de l'énergie, et elle dispose d'une expertise particulière en cogénération (électricité-chaleur).

- Vermont Energy Investment Corporation (VEIC) – www.veic.org :
  - Fondée en 1986 au Vermont pour promouvoir l'efficacité énergétique et la protection des ressources naturelles, plus particulièrement auprès des communautés et populations à plus faibles revenus. VEIC est une organisation à but non lucratif qui opère des programmes d'efficacité énergétique dans différents états américains;
  - VEIC organise de cohortes d'entreprises, incluant des PME, pour implanter la gestion stratégique de l'énergie, incluant des cohortes sectorielles dans l'agroalimentaire et plus spécifiquement la transformation laitière;
  - Les services liés à la gestion stratégique de l'énergie comprennent la formation en groupe, l'accompagnement, l'évaluation de potentiel énergétique, la validation technique, l'octroi d'incitatifs financiers et de subventions;
  - VEIC a mis sur pied un programme d'agrégation dans le secteur du bâtiment public pour promouvoir l'efficacité énergétique sous la formule ESE. Le programme nommé *Public Purpose ESCO (PPESCO)* permet de cibler des plus petits projets (inférieurs à 1 million $) qui sont mal desservis par les ESE, particulièrement le secteur du logement abordable.
- Optim'Énergie – www.rhone-alpes.cci.fr/?q=environnement/optim/energie:
  - Initiative conjointe de la Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) de la région Auvergne-Rhône-Alpes et de l'ADEME pour promouvoir la maîtrise de l'énergie auprès des entreprises;

- Mise sur l'évaluation énergétique, le soutien technique et l'implantation d'un système de gestion de l'énergie fondé sur la norme ISO 50001, en cohorte d'une dizaine d'entreprises (multisectoriel), incluant les PME.

- EfficiencyOne – www.efficiencyone.ca :
  - Agence publique à but non lucratif fondée en 2008 par le gouvernement de la Nouvelle-Écosse pour promouvoir l'efficacité énergétique et la réduction des GES dans plusieurs secteurs, notamment résidentiel, institutionnel, commercial et industriel;
  - Mène un programme de gestion stratégique de l'énergie, en cohorte d'environ cinq PME sur la base d'une approche multisectorielle, qui inclut l'accompagnement de groupe et l'assistance individuelle.
- Energy Trust of Oregon – www.energytrust.org :
  - Organisme indépendant et à but non lucratif qui fait la promotion de l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables dans les états de l'Oregon et de Washington, auprès de clients résidentiels, commerciaux, industriels et institutionnels.
  - En collaboration avec la *Northwest Food Processors Association* (NWFPA), mise sur pied d'un projet pilote pour la réalisation de projets d'efficacité énergétique en cohorte pour 6 PME de l'agroalimentaire dans l'état de Washington, incluant le partage d'un expert en efficacité énergétique pour monter, implanter et effectuer le suivi des projets et l'accès aux entreprises de la cohorte à des programmes d'efficacité énergétique généralement réservés à de plus grandes entreprises. Le processus multipartite a permis de réunir les acteurs de l'industrie agroalimentaire et de l'énergie de la région pour mettre sur pied ce programme dédié aux PME agroalimentaires (Thornton *et al.*, 2013).

Le projet pilote de la NWFPA est particulièrement intéressant, car il a permis de tester de nouvelles approches en misant sur le regroupement de PME d'un même secteur. Les

aspects particuliers incluent l'embauche d'un gestionnaire de l'énergie qui partageait son temps entre les différentes entreprises et l'accès à des programmes de subvention en raison de la taille du regroupement. En effet, le gisement d'économie d'énergie des PME leur a permis de se qualifier pour des programmes d'efficacité énergétique qui sont autrement trop restrictifs pour de petits consommateurs énergétiques (*ibid*). Notons que la NWFPA s'est dotée d'une vision énergétique à long terme qui propose de réduire l'intensité énergétique de ses membres de 50% sur une période de 20 ans dans le but d'accroître la compétitivité des entreprises tout en réduisant leur empreinte environnementale; elle a entrepris ce projet dans cette perspective (Barrow et Thornton, 2013).

C'est dans le cadre de nos recherches sur ces différentes organisations que nous avons pris contact avec les spécialistes hors Québec qui ont accepté de participer aux entrevues; les analyses d'entrevues sont présentées au prochain chapitre.

CHAPITRE VI

ANALYSE DE CONTENU

Les entrevues ont été réalisées auprès de 12 professionnels seniors, ayant plus de 15 ans d'expérience de travail, disposant tous d'une expertise en lien avec les questions de recherches. Ils ont été sélectionnés en raison de leur implication – plus ou moins directe – dans le secteur à l'étude (présenté au chapitre précédent). Comme discuté à la section 4.4.2, ces intervenants proviennent de différentes régions du Québec et du Canada, des États-Unis, de la France et de la Belgique. Ils ont aussi des parcours et expertises complémentaires, certains étant axés davantage sur les enjeux techniques et d'autres, sur la gestion de projets d'efficacité énergétique ou encore, la gestion de programmes en efficacité énergétique ainsi que l'accompagnement de PME en développement durable, incluant l'efficacité énergétique.

Ce chapitre présente l'analyse des entretiens, réalisée sous la forme d'une analyse de contenu selon une méthode logico-sémantique qui porte sur les propos manifestes des participants, afin d'établir des liens et relations entre les différents concepts recensés dans le corpus, tel que détaillé à la section 4.4.3 de la méthodologie. Pour ce faire, nous proposons une analyse croisée des codes, structurée autour des concepts et acteurs que nous avons identifiés essentiellement de manière inductive dans le corpus lors du codage. Pour chacun des codes retenus, un diagramme conceptuel, qui illustre les relations potentielles suggérées par l'analyse, est présenté, le tout afin d'alimenter l'analyse globale des résultats du projet de recherche, au Chapitre 7.

6.1 Présentation de la grille d'analyse et de la fréquence des codes

Rappelons que les codes issus de l'analyse de contenu sont divisés en deux catégories, les concepts et les acteurs. Le tableau qui suit présente la grille finale des codes-concepts retenus pour l'analyse du corpus, une fois épurée. Rappelons que c'est cette grille finale qui a été utilisée pour effectuer la dernière itération de codage du corpus, au terme d'un processus qui a nécessité quatre phases complètes de codage pour assurer une analyse la plus exhaustive, objective et pertinente possible. Pour chacun des codes du tableau, le nombre de participants qui y est associé (sur un total de 12) est présenté. Leurs fréquences, en termes absolus et relatifs, sont aussi présentées.

Pour débuter l'analyse, nous avons choisi de retenir les codes les plus fréquents, ayant une fréquence cardinale supérieure à 30 ($n > 30$). Parmi ces sept codes les plus fréquents, trois n'ont pas été abordés par la totalité des participants; ces codes rejoignent néanmoins plus de dix participants, ce qui nous indique que l'analyse de ces codes offre une très bonne représentativité à l'égard des participants rencontrés.

Tableau 6.1 Fréquence des codes-concepts (épurés)

Nom	Sources	Fréquence (n)	Fréquence (%)
EE_Barrières	12	61	11%
Agent_Rôle	11	44	8%
Confiance	11	37	7%
Ag_Barrières	12	36	6%
Agent_Facteur succès	10	34	6%
Ag_Services_amont	11	34	6%
ESE_Risques et enjeux pour ESE	10	31	6%
ESE_Modèle d'affaires	8	29	5%
EE_Potentiel	12	29	5%
Ag_Conditions propices	9	27	5%
CP_Coopétition	11	26	5%
Ag_Critères	11	23	4%
EE_Exemples	8	21	4%
EE_Incitatifs	10	20	4%
EE_Co-bénéfices	8	20	4%
EE_Spécialisation	8	19	3%
Agent_rôle_individuel	6	19	3%
Ag_Services_aval	10	18	3%
Ag_Bénéfices	9	18	3%
ESE_Mesure et protocole M&V	9	17	3%
TE_environnement	10	16	3%
Agent_rôle_groupe	9	15	3%
ESE_Financement	8	14	2%
Agent_Financement	9	14	2%
Ag_Facteur humain	5	12	2%
ESE_Garantie de performance	7	11	2%
EE_Leadership	6	11	2%
Ag_Taille	8	11	2%
TE_économie	8	10	2%
EE_Maîtrise de l'énergie	4	8	1%
Agent_Limites	6	8	1%
EE_État_lacunes	3	7	1%
CP_Innovation	5	7	1%
ESE_Barrières pour client	5	6	1%
ESE_Avantages pour client	5	6	1%
EE_État_régulateur	4	6	1%
EE_État_incitatif	5	6	1%

Nom	Sources	Fréquence (n)	Fréquence (%)
ESE_Agrégation	3	4	1%
CP_Nouveaux membres	4	4	1%
Ag_Durée	2	2	0%
Total	-	563	100,0%

Nota :

(1) Les codes grisés font l'objet d'une sélection automatique en raison de leur fréquence élevée (n>30).

(2) Dans le tableau, les acronymes « AG », « CP » et « TE » signifient respectivement agrégation, communauté de pratiques et transition énergétique.

Les définitions de ces codes sont présentées au besoin dans les sections qui suivent. Le tableau ci-dessous présente les codes-acteurs recensés dans le corpus. Ces codes-acteurs n'ont pas fait l'objet d'une analyse directe, mais ils ont été utilisés pour approfondir l'analyse des relations avec les codes-concepts, lorsque jugé pertinent.

Tableau 6.2 Fréquence des codes-acteurs (épurés)

Nom	**Sources**	**Fréquence (n)**	**Fréquence (%)**
PME	12	100	33,8%
Entreprise de services énergétiques (ESE)	9	47	15,9%
Gouvernement	11	32	10,8%
Agence parapublique	8	24	8,1%
Grande entreprise	9	18	6,1%
Association	8	16	5,4%
Dirigeant	9	16	5,4%
Distributeur d'énergie	6	14	4,7%
Institutions financières	3	8	2,7%
Consultant	4	6	2,0%
Coopérative	1	5	1,7%
Gestionnaire	3	4	1,4%
Consommateur	2	2	0,7%
Employé	2	2	0,7%
Centre R&D	1	1	0,3%
Fondations privées	1	1	0,3%
Total	**-**	**296**	**100,0%**

L'analyse des cooccurrences entre les codes – concepts et acteurs – est présentée à l'Annexe C. Cette analyse a été utilisée pour identifier les croisements entre les codes afin d'identifier les relations à approfondir. Il faut rappeler que le nombre des cooccurrences n'est toutefois pas le seul critère retenu pour examiner une relation potentielle entre des codes. En effet, le critère de pertinence lié aux notions théoriques et aux questions de recherche a aussi compté dans le choix des croisements à analyser. L'analyse des codes qui suit est divisée en deux parties. La section 6.2 porte sur les codes les plus fréquents identifiés au tableau 6.1. Cette analyse a permis de faire ressortir des liens potentiels entre des concepts qui méritent une attention particulière, même si leur fréquence est plus faible; ces codes sont analysés dans un deuxième temps, à la section 6.3.

6.2 Premier niveau d'analyse : fréquence des codes

Le premier niveau d'analyse porte une attention particulière aux codes-concepts les plus fréquents du corpus (tableau 6.1). Le tableau ci-dessous présente une description de ces codes-concepts. Notons que le code lié aux barrières à l'efficacité énergétique est de loin le plus fréquent dans le corpus. La démarche étant orientée vers l'identification de pistes de solution pour surmonter les barrières à l'efficacité énergétique, c'est sans surprise que cette notion a été abordée à plusieurs reprises par les participants.

Tableau 6.3 Présentation des codes-concepts les plus fréquents du corpus (premier niveaud'analyse)

Code	Description	Fréquence (n)	Section
EE_Barrières	Obstacles à la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique dans une organisation. Permet de faire le pont entre les barrières théoriques et empiriques.	61	6.2.1
Agent_Rôle	Ce qui est lié au mandat et à la prestation de services de l'agent intermédiaire au sein d'un regroupement d'entreprises.	44	6.2.2
Confiance	Liés aux propos des participants qui abordent des éléments qui affectent la confiance (positivement ou négativement) envers une démarche d'efficacité énergétique (ou plus largement, de développement durable).	37	6.2.3
Ag_Barrières	Ensemble des éléments liés aux obstacles à la mise en œuvre d'une démarche de regroupement d'entreprises (agrégation).	36	6.2.4
Ag_Services_amont	Services de nature collaborative rendus au travers d'une démarche d'agrégation d'entreprises et qui portent sur des activités réalisées en amont de la mise en œuvre d'un projet d'efficacité énergétique. Les services rendus en amont ne génèrent pas, par eux-mêmes, des économies d'énergie.	34	6.2.5
Ag_Services_aval	Ensemble des services et activités réalisées via un regroupement qui mènent à des économies énergétiques au sein des entreprises participantes, et qui impliquent une certaine forme de mise en œuvre conjointe.	18	
Agent_Facteurs de succès	Ce qui doit être pris en considération par l'agent intermédiaire pour assurer le succès de sa démarche auprès de ses parties prenantes, autant dans l'accompagnement individuel que collectif.	34	6.2.6

Code	Description	Fréquence (n)	Section
ESE_Risques et enjeux	Ensemble des contraintes, risques et enjeux associés au modèle ESE en lien avec la notion d'agrégation de PME.	31	6.2.7

Par souci de clarté conceptuelle, en raison des liens forts et des comparaisons jugées utiles, nous avons choisi de présenter une analyse conjointe des codes-concepts « Ag_Services_amont » et « Ag_Services_aval » à la section 6.2.5, nonobstant la fréquence plus faible de ce dernier code.

6.2.1 Code barrières à l'efficacité énergétique

Le code-concept qui porte sur les barrières à l'efficacité énergétique est le plus fréquent de l'ensemble des codes recensés dans le corpus et comporte de nombreux liens avec l'ensemble des codes. Pour ne pas alourdir l'analyse, les liens analysés se limitent aux autres codes-concepts associés directement à l'efficacité énergétique. Ces codes, qui ont été choisis sur la base du nombre de cooccurrences et de leur pertinence, sont les suivants :

- *Co-bénéfices* de l'efficacité énergétique ;
- *Intervention de l'État* en matière d'efficacité énergétique; et,
- *Spécialisation* en efficacité énergétique. [66]

Nous avons jugé plus utile d'examiner les cooccurrences avec les autres codes, liés à des notions d'agrégation, d'agent intermédiaire (etc.), plus bas dans le texte afin de ne

[66]Le nombre de cooccurrences pour chacun des codes analysés est présenté à l'Annexe C.

pas alourdir le premier niveau d'analyse. Il faut rappeler que les entretiens ne visaient pas à approfondir la compréhension des barrières à l'efficacité énergétique, déjà largement documentées, mais plutôt à établir des liens avec les hypothèses de recherche à partir de cette notion afin d'ouvrir la discussion vers des pistes de solution.

6.2.1.1 Code co-bénéfices (efficacité énergétique)

Dans un premier temps, en lien direct avec les barrières à l'efficacité énergétique, nous avons relevé une problématique technique dans le corpus qui se situe au niveau du mesurage, où l'absence de protocoles pour mesurer les co-bénéfices nuit à l'identification objective et quantifiable d'éventuels co-bénéfices associés à la mise en œuvre d'une mesure d'efficacité énergétique. Or, de l'avis de plusieurs participants, si ces gains indirects étaient connus et mieux documentés, ils pourraient servir à justifier des investissements en efficacité énergétique qui ont autrement des périodes de retour sur investissement (PRI) relativement longues, jugées peu attrayantes pour les entreprises :

> P3.- OK, tout est mesurage, une autre barrière, c'est la mesure. (…) Donc, le défi c'est de trouver un protocole de mesurage qui va rassurer tout le monde, mais qui va tenir compte de plus que les économies d'énergie, je m'explique. Si, par exemple, un producteur en serre produit huit mois par année, c'est une supposition, et si on lui permet de produire deux mois de plus par année parce qu'on gère mieux la facture énergétique, le bâtiment est mieux isolé et qu'on produit sur une plus longue période, il faudrait quant à moi baser le retour sur investissement sur les gains de productivité en plus des économies d'énergie. Si ça permet à l'entreprise de produire 20% de plus à un coût moindre par unité, quant à moi ça devrait être pris en compte dans le calcul de rentabilité des investissements.
>
> *P9.- Now, if you can link energy efficiency to side benefits, such as animal welfare in agriculture, these are elements that you can address to convince SMEs to step in energy savings. So, if you could show the comfort of co-workers would be increased by specific measures, then you would have an additional reason to step into an energy efficiency program; but the problem is still that in the end, you are looking for benefits which are*

> *measurable. Energy, of course, you have your energy bill and so it is relatively easy to show that you have a difference before and after your investment.*

Dans le contexte agroalimentaire, les entraves à l'efficacité énergétique imposées par les normes industrielles sur la sécurité alimentaire sont aussi à prendre en considération. L'implantation de mesures d'efficacité énergétique où des gains ayant une incidence positive sur la qualité du produit devraient faire l'objet d'une attention particulière afin de rendre les mesures d'efficacité énergétique plus pertinentes auprès des entreprises :

> *P11.- But one big challenge when it comes to agri-food businesses, is food safety (...) and if you start changing a process, they might have issues with food safety, and so you need to ensure that the regulations on food safety come first, but then it is possible to implement energy efficiency without having a negative impact, and in some cases, there can also be positive impacts on production safety.*

> P6.- Je pense encore au fromage (…). Il faut que les gens prennent du recul, qu'ils réalisent que tout est lié, et que si j'ai un meilleur contrôle sur mes températures d'opération, j'aurai probablement un meilleur produit (…). Le fait de prendre ce recul est déjà une étape importante qui, souvent, n'est pas faite.

La recherche de co-bénéfices est identifiée à maintes reprises dans le corpus comme un levier prometteur pour surmonter des barrières qui rebutent les entreprises, alors qu'elles choisissent généralement de consacrer leurs ressources à des dossiers jugés plus urgents ou importants. Le défi, important, est double : il consiste à la fois à identifier les mesures prometteuses et à établir des protocoles pour mesurer et monétiser les co-bénéfices attendus. Nous avons jugé utile d'approfondir la notion de co-bénéfices à la section 6.3.1 à la lumière de cette première analyse.

6.2.1.2 Code État (efficacité énergétique)

C'est sans surprise que l'intervention des pouvoirs publics est évoquée par les participants comme un élément important à considérer pour permettre aux entreprises

de surmonter les barrières à l'efficacité énergétique. La réglementation est un premier levier d'intervention à la disposition des pouvoirs publics pour agir de manière plus coercitive :

> P10.- Alors nous en France, on fait quand même partie des pays d'Europe où l'énergie est peu chère, en effet. Elle commence à augmenter (...), mais on reste un des pays dans lesquels l'énergie n'est pas encore trop chère et ça peut être un facteur de compétitivité. (...) Enfin, entre guillemets, il n'y a pas de petites économies, donc l'énergie reste un secteur sur lequel il y a des enjeux économiques parce que l'on sait très bien que tout ça, le coût de l'énergie est de toute façon à la hausse, et les entreprises ont à l'intégrer et la réglementation les aide à intégrer le fait qu'elles aillent vers la performance énergétique.

Les mesures incitatives ont aussi leur rôle à jouer, et comme le souligne un participant, le manque d'incitatifs constitue, de fait, des barrières à la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique :

> *P8.- So, Efficiency Nova Scotia, for commercial purposes, is only able to provide incentives for electricity reduction, so the main barrier to going further is the lack of incentives to reduce other fuels, such as oil, natural gas, propane; that's a key barrier. So, our funding comes from the electric utility to reduce electricity usage, we get some funding from the government for alternate fuels, but these go to low income homeowners.*

Enfin, les programmes mis de l'avant par l'État ne sont pas toujours adaptés aux petites entreprises, ce qui constitue une entrave supplémentaire pour les PME en raison de leur petite taille :

> P5.- One of the issue was that because the companies (du secteur agroalimentaire de l'Ouest américain) were so small, they couldn't qualify for the incentives and the funding from one of the power administration (...).

Cet aspect est d'ailleurs invoqué comme un argument en faveur du regroupement d'entreprises de plus petites taille, comme il en sera question à la section 6.3.4.

6.2.1.3 Code spécialisation (efficacité énergétique)

Le concept de spécialisation représente un enjeu particulier pour les PME, et ce, à différents niveaux. D'abord, le secteur agroalimentaire a ceci de particulier qu'il gère du « vivant »[67] :

> P2.- Il y a encore une espèce d'incertitude, on y va quand même à tâtons et puis une des barrières en fait, probablement dans le secteur agricole, c'est clairement qu'il y a peu d'expertise... Je ne veux pas dire qu'il n'y en a pas, mais très peu, et c'est possiblement à cause de la petite taille quand même de ces entreprises-là et le fait que c'est, très, très spécialisé... et aussi, qu'on parle de vivant, donc ça, c'est un autre aspect aussi qui a contribué à mettre une certaine barrière dans le secteur agricole, ça prend quelqu'un qui a vraiment de l'expertise pointue parce que tu gères du vivant à l'intérieur des bâtiments et que ça a des impacts, au bout de la ligne, directement sur la paye du producteur.

La notion de spécialisation appelle néanmoins à certaines nuances quant aux différents types d'interventions, les interventions étant plus délicates pour les procédés de production que pour les procédés auxiliaires :

> P4.- Veut, veut pas, l'ESE ne peut pas être une spécialiste de tous les procédés. Je me souviens, on avait visité une papetière, on s'est présenté, oui comme spécialiste en économies d'énergie. Mais le directeur de l'usine nous a demandé si on connaissait les papetières, les procédés. "Euh, non"... Pendant une demi-heure, il nous a expliqué le procédé de son usine, et pour eux, c'est leur cœur de leur entreprise et "si vous ne connaissez pas ça, vous ne toucherez pas à ça". Donc, oui, on peut faire l'éclairage, mais si 80% de leur consommation est sur le procédé, ça va faire des petits projets.

> P7.- (...) le jour où tu as une expertise dans le secteur, que tu peux montrer ce que tu peux faire, et comment tu améliores le rendement d'un four, et

---

[67] Que ce soit dans la production animale, ou la production de produits alimentaires comme le yogourt, les fromages, voire les pâtes alimentaires, etc. (tous évoqués comme du « vivant » par certains participants).

> que tu as le bagage pour l'expliquer, tu vas passer. Mais si tu as juste le côté énergétique, tu as besoin de… Ce n'est pas juste de l'efficacité énergétique, il faut que tu aies quelqu'un qui connaît ton secteur. Tu n'auras pas la même personne dans les viandes que dans les fromages. Ta chaudière, par exemple, ce n'est pas un élément d'énergie, c'est un élément de procédé; elle fait partie du procédé, elle n'est pas rattachée à ta bâtisse comme une chaudière pour faire le chauffage. Il va avoir une chaudière particulière parce qu'il doit monter plus haut – une chaudière type ne monte pas plus que 85-90 Celsius. Mais si j'ai besoin de monter à 96 Celsius, j'ai besoin d'une chaudière spéciale, pour la sécurité, c'est une bombe la vapeur et là, tu n'es pas encore à la vapeur, tu es encore à l'eau, mais tu touches proche. Ton mécanicien, ce n'est pas n'importe qui qui modifie une chaudière à ces températures-là. Le yogourt, par exemple, tu ne chauffes pas à 80 Celsius comme pour le fromage, c'est un procédé différent.

Pour les PME, le défi est d'autant plus important qu'elles ne disposent pas des mêmes ressources que les grandes entreprises pour bâtir une spécialisation énergétique qui leur soit adaptée :

> P1.- (…) souvent, c'est qu'il y a des ressources qui viennent avec (« la grande entreprise »). Alors tu commences à avoir une équipe d'ingénierie, un directeur des opérations qui regarde ça, tu commences à avoir des gens, tandis que quand tu tombes en bas d'un seuil… C'est plutôt ça le seuil, quand tu es capable d'avoir un staff technique assez étoffé. En bas de ça, c'est les dirigeants et les travailleurs qui doivent être capables de maîtriser tout ça; ils ont tellement à maîtriser de trucs, ils ne sont peut-être pas aguerris pour face à ça (silence).
>
> P7.- Bien sûr. Si tu parles à des petits, tu leur dis quel type d'équipement a fait ses preuves pour des petites installations. Le problème de la petite entreprise c'est qu'elle ne peut pas utiliser la même technologie que Saputo ou Agropur, il y a des machines spécialisées, mais elles sont trop grosses. Les petites machines sont plus dures à trouver. En Europe, parce que les coûts énergétiques sont plus hauts et qu'il y a plus de monde, alors tu as des gens qui fabriquent des petits pasteurisateurs de 200 litres, mais ils en vendent en France, en Espagne, en Italie (…) Mais ici il y a plein de gens qui font tout ça sur le pouce, ou des vendeurs d'équipements. On commence à regarder en Europe… Un de nos clients à fait venir une petite cuve pour leur formage d'Espagne, un petit équipement, mais il a des

> défauts. En Europe, t'as le top gun, la Mercedes et t'as aussi la LADA, et ils en exportent des LADAS... Il faut faire attention.

Enfin, un dernier niveau d'analyse concernant la notion de spécialisation a été soulevé par un seul participant, mais apporte un éclairage complémentaire intéressant quant au traitement trop peu stratégique de l'efficacité énergétique au sein des PME et parmi les experts techniques :

> P10.- (...) souvent – en tout cas nous, c'est ce que l'on a observé – quand il y a des diagnostics qui sont faits avec des préconisations, les préconisations sont faites par des ingénieurs qui sont de très bons énergéticiens, mais qui ne vont pas forcément présenter ces préconisations d'une façon stratégique. C'est-à-dire que quand il y a une restitution d'un diagnostic, l'énergéticien va restituer les résultats de son étude au chef d'entreprise d'une façon très pragmatique, très technique, très maîtrisée, par contre, en termes d'investissements, de stratégie, de conduite du changement, il n'y a rien de tout ça et nous, on pense que c'est un frein à la mise en œuvre des préconisations qui peuvent être faites. Le fossé qu'il peut y avoir entre le technique et le stratégique, la nécessité d'intégrer du stratégique et du financier dans le technique. D'ailleurs, souvent, les interlocuteurs ne sont pas les mêmes dans l'entreprise.

La problématique liée à la spécialisation en efficacité énergétique se pose à plusieurs niveaux, à la fois technique et stratégique. Pour les PME, cet enjeu est d'autant plus important qu'elles n'ont pas accès à toutes les ressources requises pour bâtir une spécialisation (interne/externe) adéquate et de laquelle pourrait éventuellement découler des co-bénéfices pourtant prometteurs pour les entreprises.

6.2.1.4 Principaux acteurs associés au code barrières

La quasi-totalité des acteurs cités dans le corpus est liée d'une façon ou d'une autre à la notion de barrière. À l'exception des citations précédentes qui concernent certains acteurs, dont les PME, l'État, les experts (consultants/ESE), l'analyse des cooccurrences entre le code « EE_barrières » et ces codes-acteurs n'a révélé aucun

élément susceptible d'enrichir la réflexion sur les propositions de recherche au-delà de ce qui a été mentionné.

Un participant a très bien résumé la réalité des producteurs agricoles (code-acteur « PME ») en notant combien il peut être difficile pour ces entreprises de porter une attention particulière à leur consommation énergétique dans un contexte où elles fonctionnent la plupart du temps à flux tendus :

> P2.- Disons que les producteurs agricoles dans ce cas-là, ils ont beaucoup d'autres choses à faire… en fait ils sont sollicités de toute part et à différents niveaux, puis de par la nature, la grosseur et les structures de ce type d'entreprises là, ce sont des gens qui font de tout, en fait, et ils sont très sollicités, mais qui ont peu de moyens en termes de ressources, donc ça fait que ça contribue à ce qu'on va souvent mettre l'énergie, pour ne pas faire un mauvais jeu de mots, on va souvent mettre l'énergie dans des choses qui sont vraiment leur *core business*.

Cette affirmation reflète un constat généralisé, autant auprès des participants que dans la littérature, et démontre combien le manque de ressources dans les PME constitue l'une des barrières les plus importantes à l'efficacité énergétique.

6.2.1.5 Conclusion du code barrière

Les discussions portant sur les barrières à l'efficacité énergétique ont permis de confirmer plusieurs enjeux documentés dans la littérature, lesquels ne font pas l'objet d'une analyse détaillée dans cette recherche puisqu'ils ne sont pas directement liés aux propositions de recherche. Tel qu'illustré dans le schéma ci-dessous (figure 6.1), l'intervention de l'État, la spécialisation des intervenants et les co-bénéfices constituent des leviers intéressants identifiés par les participants pour surmonter les barrières à l'efficacité énergétique :

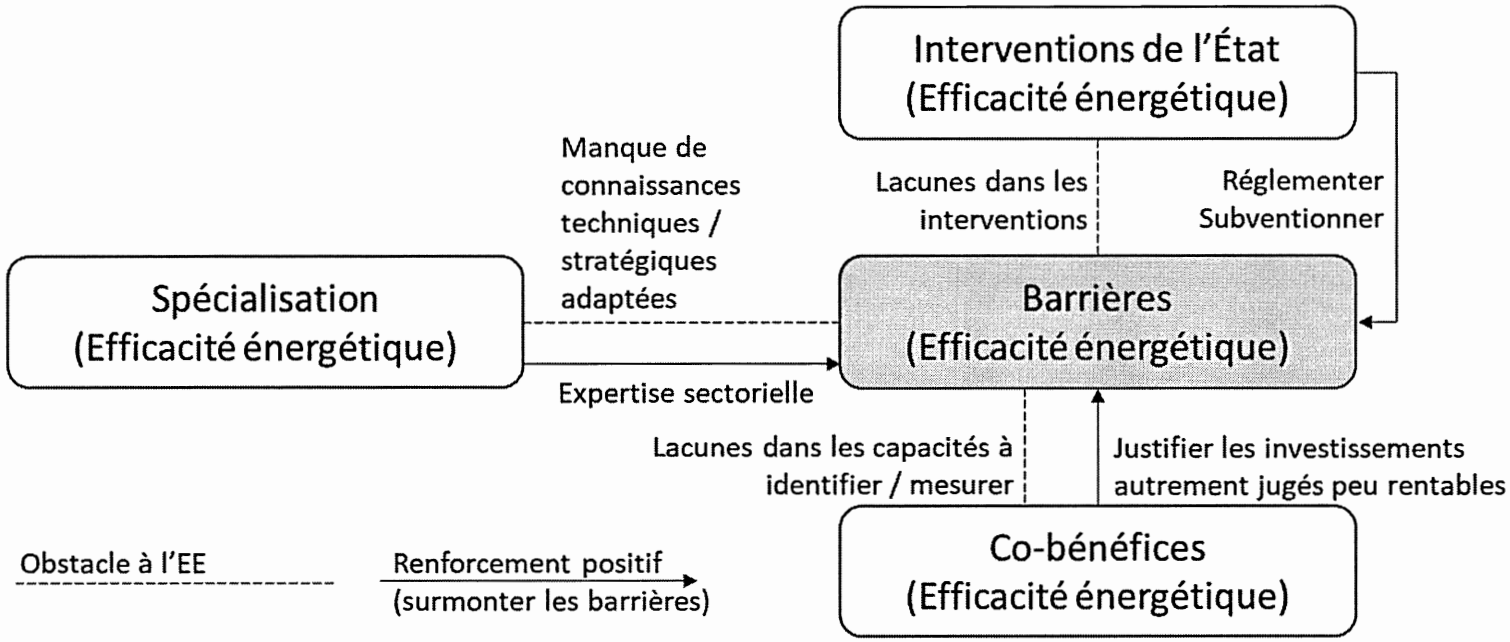

Figure 6.1 Analyse du code « barrières » (Efficacité énergétique)

Il ressort du schéma ci-dessus que l'analyse des codes « co-bénéfices » et « spécialisation » liés à l'efficacité énergétique apparaît pertinente pour investiguer de possibles liens avec les autres codes liés aux propositions de recherche – l'agrégation, le modèle ESE, les communautés de partenaires et le rôle d'un agent intermédiaire. Ces analyses sont proposées à la section 6.3.

6.2.2 Code rôle de l'agent intermédiaire

Le corpus comporte plusieurs exemples d'activités menées par un agent intermédiaire au sein d'un regroupement d'entreprises, qu'ils soient axés sur l'efficacité énergétique, le développement durable ou d'autres enjeux commerciaux. Sur la base de leur expérience professionnelle variée, les participants ont permis de mettre en lumière le rôle pluriel de l'agent. L'analyse croisée du code-concept qui porte sur rôle de l'agent intermédiaire est basée sur les codes suivants, choisis pour leur pertinence :

- Codes *accompagnement groupé* et *accompagnement individuel* liés au rôle de l'agent intermédiaire;
- *Risques et enjeux* liés au modèle ESE; et,
- *Limites* et *rémunération* de l'agent intermédiaire.

6.2.2.1 Codes accompagnement groupé et accompagnement individuel (agent intermédiaire)

Le rôle de l'agent intermédiaire au sein d'un regroupement d'entreprises comporte plusieurs volets, qu'il a été jugé utile de regrouper sous deux catégories (c.-à-d. codes-concepts) pour mieux distinguer les différentes actions possibles qu'un agent intermédiaire peut poser, soit au niveau de l'entreprise directement ou au niveau du regroupement d'entreprises. Cette distinction est émergente, sur la base des actions recensées dans le corpus. Sans être exhaustive, une énumération détaillée de ces actions est présentée dans le tableau ci-dessous de manière à présenter un portrait fidèle des principaux éléments recensés dans le corpus.

Tableau 6.4 Exemples choisis des distinctions entre l'accompagnement groupé et individuel

Participant	Accompagnement de groupe	Accompagnement individuel
P1	• Diffuser de l'information. • Permettre aux entreprises de discuter entre elles (réseautage).	• Développer un plan d'action. • Fournir des appuis directs pour la réalisation.
	• Indiquer où trouver des ressources appropriées. • Développer des outils (p.ex. « *template* »).	
P2	• Diffuser de l'information. • Agir comme « médiateur » entre les entreprises. • Coordonner des projets de démonstration.	-
	• Cibler les subventions applicables. • Participer au montage des projets, incluant la recherche de subvention.	
P3	• Communiquer les résultats des projets, incluant le mesurage et les gains de productivité.	• Agir comme intermédiaire / pour le compte de l'entreprise entre l'ESE et le banquier. • Vulgariser les protocoles de mesure aux entreprises.
	• Conseiller les entreprises sur leurs contrats avec des ESE. • Analyser les potentiels et identifier les mesures communes/similaires.	
P4	-	• Accompagner dans la préparation du projet, incluant la collecte de données, les appels d'offres, la sélection des fournisseurs. • Jouer un rôle de « chien de garde » vis-à-vis l'ESE. • Valider le contrat, le mesurage et les vérifications effectuées par l'ESE.
P5	• Coordonner des projets de démonstration. • Organiser des visites de site. • Permettre le partage d'une ressource en gestion de l'énergie entre les entreprises. • Faire le lien avec des distributeurs d'énergie et leurs programmes d'efficacité énergétique.	-
P6	• Activer la réflexion sur les enjeux et les possibilités. • Organiser des formations.	• Aider l'entreprise à cibler des projets précis. • Accompagner dans les demandes de subvention.

Participant	Accompagnement de groupe	Accompagnement individuel
	• Assurer le recrutement des entreprises.	• Faire des suivis de projet. • Identifier les ressources externes. • Assurer et/ou valider la mesure après le projet.
	• Assurer le suivi à plus long terme pour éviter une baisse d'intérêt et de performance, mesurer les écarts.	
P7	-	-
P8	• Favoriser les échanges et les apprentissages de groupe. • Permettre le partage d'une ressource en gestion de l'énergie entre les entreprises.	• Réaliser des diagnostics énergétiques. • Proposer des solutions de financement et subventions. • Effectuer des validations de projets vis-à-vis des consultants et/ou ESE. • Procéder à la mesure et la vérification des économies d'énergie.
P9	• Organiser le recrutement des entreprises.	-
	• Faciliter le dialogue entre l'ESE et les entreprises.	
P10	• Identifier des possibilités de mutualisation de ressources. • Sélectionner les consultants pour œuvrer auprès des collectifs d'entreprises. • Réaliser des études de « benchmark » entre les entreprises. • Former les entreprises.	• Réaliser des visites et prédiagnostics.
P11	• Assurer la liaison entre les entreprises, les consultants et les banquiers. • Développer des approches standardisées et des protocoles pour faciliter la mise en œuvre de projets entre les entreprises et l'ESE. • Documenter des études de cas spécifiques aux entreprises ciblées.	
P12	• Former les entreprises.	• Accompagner dans la collecte de données et le mesurage.
	• Présenter des outils de gestion de l'énergie et évaluer l'applicabilité dans les entreprises.	

Il ressort des éléments identifiés dans le tableau précédent que le rôle de l'agent intermédiaire au sein d'un regroupement ne saurait se limiter à des interventions collectives. En effet, les participants ont identifié l'intervention auprès des entreprises sur une base individuelle comme une activité essentielle de l'agent au sein d'un

regroupement. La distinction entre les actions posées à l'échelle individuelle ou du groupe demeure toutefois variable en fonction des participants interviewés; ce qui suppose une grande variété de modèles d'accompagnement ou encore, d'un certain flou sur le rôle de l'agent. Ce participant résume cette dualité des actions de l'agent intermédiaire :

> *P12.- So, there are a lot of technical tools that we provide the cohort, one on one, and those things are discussed in the cohort setting to kind of reinforce the positive momentum and that fact that people are taking steps, that things are happening for the businesses, that they have evolved in getting information shared, so these are some examples of the kind of work that we do within the cohort and for the individual members of the cohort.*

De façon générale, le regroupement est d'abord perçu comme un forum d'échanges entre les entreprises. Ces lieux d'échange permettent de partager des informations quant aux préoccupations des entreprises, d'échanger sur les possibilités de réduire la consommation d'énergie, de discuter des méthodes et des outils disponibles, des projets ainsi que des résultats obtenus, le cas échéant. Dans cette perspective, le rôle de l'agent intermédiaire consiste à coordonner les activités du groupe, favoriser les apprentissages et les échanges via le réseautage, tout en s'assurant de mettre en œuvre une boucle de rétroaction positive qui amène les participants à accroître leur engagement envers leur démarche d'efficacité énergétique. Ce participant résume son rôle, à titre d'agent responsable d'organiser des regroupements d'entreprises :

> P10.- Notre rôle, ça va être de faire émerger le besoin entre plusieurs entreprises, de faire le lien en fait, parce que la difficulté de plusieurs des PME souvent, c'est vraiment de sortir de leur isolement. Ces entreprises ont eu peu le nez dans le guidon, elles gèrent un peu au jour le jour, un peu à flux tendu et donc elles n'ont pas forcément le temps ni les moyens de rencontrer des entreprises qui sont autour, de discuter des besoins, donc nous on a des initiatives comme ça où on organise, on expérimente différentes méthodologies, on organise des ateliers, on les met en présence, elles s'expriment sur les besoins qu'elles peuvent avoir et après, notre

> travail c'est d'identifier des synergies et évidemment, ça peut être sur des flux beaucoup plus globaux, mais l'énergie en fait partie.

La notion de synergie mentionnée par ce participant peut d'ailleurs se décliner de différentes manières, comme discuté à la section 6.3.4 et qui porte sur les bénéfices de l'agrégation.

L'agent doit aussi veiller à intervenir auprès des entreprises sur une base individuelle, pour structurer et accompagner le passage à l'action, comme l'indique ce participant :

> P6.- Nous, on s'assurait des formations et tout ça, c'était financé, puis on s'assurait que les projets avançaient bien et des fois, si le consultant trouvait que c'était un trop petit projet, on lui rappelait ses échéanciers et ça, je pense que c'était un rôle important. Mais après ça, ça prenait les bons spécialistes et nous, ça nous donnait une distance par rapport à la qualité du travail fourni, qu'on évaluait avant d'envoyer au client, pour que tout ça se tienne.

De façon générale, les participants reconnaissent l'importance de l'accompagnement individuel au sein d'un regroupement, tout au long du cycle de vie de projet, en amont comme en aval. La nécessité d'assurer l'évaluation des gains énergétiques suite à la mise en œuvre est d'ailleurs évoquée à maintes reprises. Le niveau d'implication technique d'un agent intermédiaire peut toutefois varier, comme en témoignent les exemples répertoriés dans le corpus. Dans certains cas, l'agent intermédiaire dispose d'une expertise qui l'amène à s'impliquer directement dans les analyses énergétiques, l'identification des projets et la mesure de performance. Dans d'autres cas, le rôle de l'agent intermédiaire est davantage associé à celui de facilitateur, pour favoriser le dialogue entre les différentes parties prenantes impliquées dans un projet :

> P3.- Mais dans la mesure où tu as un protocole de mesurage, et si tu demandes ça à un gars qui fait pousser des tomates… C'est là où ça prend un accompagnateur, oui, mais je dirais un facilitateur qui est plus là comme pédagogue que comme vendeur, qui est là justement pour faciliter les liens

> entre les différents partenaires: le financier, l'ESCO, le client, à tout le moins ces trois-là. Ça prend un vulgarisateur, quelqu'un qui peut être le lien de confiance du client, qui va justement traduire ce que l'ESCO dit, finalement, et parler au banquier, le rassurer, avec TEQ aussi.

Indépendamment du degré d'implication technique dans le projet, la maîtrise des enjeux techniques est jugée essentielle pour permettre à l'agent intermédiaire d'apporter une valeur ajoutée au regroupement. Ce participant résume assez bien une fonction essentielle de l'agent intermédiaire :

> P4.- L'institution (c.-à-d. le client) n'est pas capable de voir si c'est un projet réaliste. L'accompagnateur est capable de déterminer; il va regarder les kilowattheures; il va jouer un rôle de chien de garde.

Notons que la mise en œuvre groupée de projets, orchestrée par un agent intermédiaire, demeure floue dans le corpus, qu'elle se réalise ou non en mode ESE. Le manque de cas concrets répertoriés, ainsi que les barrières citées par les participants (section 6.2.4), portent à croire que le rôle de l'agent consiste principalement à agir sur une base collective en amont des projets d'efficacité énergétique, mais que la mise en œuvre des projets repose davantage sur un accompagnement individuel en raison des particularités des entreprises.

6.2.2.2 Code risques et enjeux pour ESE (ESE)

La recherche de liens possibles entre l'agrégation et le modèle d'affaires ESE repose en partie sur l'action d'un agent intermédiaire. Dans ce contexte, il est intéressant de revenir sur les risques et enjeux propres au modèle ESE liés à la notion du regroupement. Les enjeux identifiés quant à la possibilité de croiser les deux modèles (section 6.2.7.3) pourraient-ils être mitigés par la présence d'un agent intermédiaire? Cette proposition suscite des doutes chez certains participants, comme l'indique cette citation :

> *P12.- That's a good question... I think that is... There potentially could be a role for an ESCO facilitator, it would add trust to the project, and that could be the challenge, to make sure the role was, you know, the right size to be able to be borne by the project. The projects that we do are mainly for small and medium public purpose buildings, not enterprises, but community centers and that sort of things, those are tough because these buildings typically need so much work done and there is not a lot of extra room in the project to cover more cost, so I think it cost something I would worry about and in terms of what an intermediary would do (...) I don't see that being easier working through with a facilitator; the same work would still be needed by the building owner, he would just be passing through this information in another hand on the way to the ESCO.*

Plusieurs éléments ressortent de cette citation. D'une part, la confiance que pourrait apporter un agent intermédiaire est reconnue par l'ensemble des participants. C'est toutefois la mise en œuvre qui pose problème. Les doutes quant à la pertinence réelle d'un agent intermédiaire pour faciliter la mise en œuvre du projet en mode ESE montrent que les façons de faire à l'échelle de cette industrie sont assez variables, les agents intermédiaires étant assez présents dans certains types de projets, mais absents dans d'autres créneaux. Comme l'indiquent le participant précédent, et le suivant, c'est la taille des projets qui pourrait s'avérer déterminante. En effet, dans le cas de projets communautaires (ou impliquant des PME), les marges financières dégagées par les économies d'énergies pourraient s'avérer trop faibles pour supporter les coûts additionnels imposés par un intermédiaire. Ce participant abonde dans le même sens:

> *P9.- We should be very realistic, the available profit for an ESCO scheme is not that high, so we can't afford to include all sort of parties otherwise your case will be dead. So, if it comes to involving all multiple parties which expect some fees in return for the service they bring, I can assure that the profitability of the ESCO is not that high so you need to organize yourself in a very lean otherwise it won't work. So, the third party needs to bring added value to the scheme to make it work.*

La notion de valeur ajoutée revêt une grande importance; l'une de ses composantes, peut-être difficilement monétisable pour de petits projets, est la confiance que peut

apporter un agent intermédiaire dans les projets d'efficacité énergétique. La fluidité dans l'exécution, par la mise en œuvre de processus standardisés, d'accompagnement et de vulgarisation, constituent d'autres avantages potentiels, mais difficilement vérifiable dans le corpus.

Les honoraires d'un agent intermédiaire sont aussi présentés comme un enjeu. Les participants sont nombreux à reconnaître que le succès de ce type d'approche doit reposer, en partie du moins, sur un financement public :

> P2.- Ces espèces de modèles qui sont quand même de l'innovation et des nouveautés, je pense que l'apport gouvernemental est toujours intéressant dans un premier temps pour aider au démarrage et si on dit que la présence d'un intermédiaire est essentielle et que c'est l'espèce de colle qui tient tout ça ensemble, je pense qu'il y a une partie d'argent public qui pourrait aider à démarrer ça. Ensuite, est-ce qu'il pourrait y avoir une partie autrement que par le gouvernement…? Moi je pense toujours que si ce que tu apportes est suffisamment intéressant et qu'il y a une valeur ajoutée; cette valeur ajoutée doit être rémunérée.

Il faut noter que parmi les participants, ceux ayant pris part à des regroupements soulignaient tous la nécessité d'un soutien financier public pour permettre à ce type d'approche de fonctionner. Dans le cas des PME, les participants sont d'avis que les économies d'énergie, à elles seules, ne seraient probablement pas suffisantes pour soutenir l'implication d'un agent intermédiaire. Il faut aussi rappeler l'importance des gains énergétiques pour inciter les entreprises à effectuer ce genre de démarches; il est donc important de conserver une part importante des bénéfices dans le giron des entreprises – ce qui constitue une contrainte supplémentaire qui vient complexifier l'inclusion de l'agent intermédiaire. Ceci étant dit, certains programmes requièrent néanmoins une mise de fonds de la part des entreprises participantes pour s'assurer de leur volonté de participer pleinement à la démarche, comme l'indique la citation précédente. Ce financement peut couvrir une partie des frais associés à la mise en œuvre du regroupement, mais des sources additionnelles – généralement publiques –

sont aussi nécessaires. Ces coûts chargés aux entreprises sont généralement faibles et dans certains cas, la participation est gratuite; le corpus révèle donc une certaine diversité de formules tarifaires pour ce type d'approche.

6.2.2.3 Codes limites et rémunération (agent intermédiaire)

Les limites à l'action d'un agent intermédiaire ont aussi été abordées afin de déterminer si un rôle plus ou moins standard se dégageait des entretiens. De manière générale, c'est la portée technique de la prestation de services de l'agent intermédiaire qui est la plus sujette à des limitations de la part des participants. Cette citation résume assez bien un consensus parmi ces derniers :

> P1.- Nous, on les structure, mais après ça, c'est eux qui naviguent. Ils sont capitaines. Je suis là comme appui, sur des trucs sur lesquels on s'entend et qu'on définit ensemble, mais ce n'est pas moi qui va réaliser le plan d'action. Un audit énergétique, par exemple, ce n'est pas moi qui fais ça. On structure, on accompagne, dans le sens que je leur indique où les ressources sont, mais ce sont eux qui vont les chercher; et ce n'est pas moi la ressource technique, je ne suis pas un consultant.

Il faut toutefois spécifier que si la plupart des participants font effectivement une distinction entre le rôle technique de l'agent intermédiaire de celui du consultant en efficacité énergétique, la portée exacte des services techniques offerts par l'agent est variable. Dans certains cas, l'agent dispose d'une expertise suffisamment étoffée pour réaliser des diagnostics énergétiques préliminaires, qui permettent d'identifier un potentiel de réduction et des pistes de solutions possibles. Dans d'autres cas, le rôle consiste à émettre un avis sur les études, calculs et recommandations des consultants. Dans tous les cas, néanmoins, la crédibilité technique de l'agent intermédiaire semble être perçue comme un aspect essentiel de la démarche pour être en mesure d'accompagner l'entreprise qui elle, souvent, ne dispose pas de ces compétences en efficacité énergétique. Cette dimension du rôle de l'agent intermédiaire touche d'ailleurs la notion de confiance, approfondie à la section 6.2.3.

La portée technique du rôle de l'agent intermédiaire est aussi liée à une préoccupation d'ordre commercial, énoncée clairement par un participant impliqué dans l'industrie de l'ESE. Pour ce participant, l'agent intermédiaire ne doit pas concurrencer les experts techniques du secteur « privé » :

> P3.- À ne pas faire, c'est justement de restreindre les opportunités d'affaires. Quant à moi, il faut être neutre, ce n'est pas le *show* de l'intermédiaire, il faut rester discret et s'arranger pour que les choses fonctionnent, finalement. Il faut respecter, justement, le leadership des associations sectorielles avec lesquelles on intervient. Il ne faut pas se placer en conflit d'intérêts.

Cette affirmation fait écho à d'autres propos formulés par des participants qui insistent sur le rôle non commercial de l'agent, dans la mesure où ce dernier ne devrait pas chercher à concurrencer des firmes d'expert-conseil en efficacité énergétique, mais plutôt offrir un service d'accompagnement complémentaire. Soulignons que la frontière entre le service d'accompagnement et le conseil technique peut cependant être ambigüe et que tous les participants ne partageaient pas nécessairement les mêmes appréhensions quant aux limites précises à ne pas franchir (p.ex. offrir ou pas un prédiagnostic énergétique).

L'autre notion qui ressort de la citation précédente est celle de la rémunération : pour certains, celle-ci devrait être indépendante de la mise en œuvre des projets pour assurer la crédibilité et la neutralité de l'agent intermédiaire. Par exemple, des fonds publics pourraient couvrir entièrement les frais de l'agent pour assurer son indépendance. Pourtant, dans le modèle ESE, l'accompagnateur est payé par le client, qui prévoit les honoraires dans le budget total du projet d'efficacité énergétique :

> P4.- L'accompagnateur, lui, se fait payer à contrat, il n'est pas impliqué dans le projet d'économies d'énergie comme tel, et il faut qu'il soit complètement indépendant de l'ESE. Ils sont souvent payés à même le projet; dans les conditions de l'appel d'offres, c'est bien indiqué, on met les coûts de construction, les honoraires et il faut ajouter, supposons, 100

> 000$ pour les frais internes de l'institution et ce 100 000$ là est emprunté, il fait partie des coûts du projet et il faut les considérer. Le projet d'économie d'énergie finance les honoraires de l'accompagnateur; donc ça ne coûte pas directement au client.

En principes, la rémunération de l'agent peut donc provenir de différentes sources, privées et publiques, associées ou non à la réalisation d'un projet. La structure de rémunération doit par contre porter une attention particulière aux conflits d'intérêts potentiels qui pourraient miner la neutralité de l'agent. En pratique, la valeur absolue des économies d'énergie découlant d'un regroupement de quelques PME risque de limiter sévèrement la capacité de l'agent intermédiaire à se financer à même ces gains énergétiques :

> P3.- C'est ce que font certains facilitateurs et c'est certain que c'est une partie des économies d'énergie qui paye. Dans ce cas-là (c.-à-d. le regroupement de PME), je ne suis pas sûr qu'il y ait assez d'économies d'énergie pour que ça se fasse. C'est déjà petit, il y a un paquet de challenges, ils en arrachent déjà pas mal…

6.2.2.4 Conclusion du code rôle

Si le corpus permet de démontrer l'utilité de l'agent intermédiaire, il ne permet pas d'identifier un rôle précis. Au contraire, c'est la diversité des modèles et expériences qui ressort des entretiens auprès des participants. Un point commun majeur est toutefois à souligner, soit la nécessité d'organiser l'action de l'agent intermédiaire à deux niveaux, celui du groupe et celui de l'entreprise (figure 6.2). Ces accompagnements, de nature collective et individuelle, sont complémentaires et permettent de mieux structurer le passage à l'action. Au-delà du regroupement, il est clair aux yeux des participants que les entreprises ne doivent pas être laissées à elles-mêmes et qu'elles doivent pouvoir compter sur la proactivité d'un agent intermédiaire.

En ce sens, la question de la valeur ajoutée est centrale au rôle de l'agent intermédiaire. D'une part, la confiance qu'il peut susciter est un pilier de la démarche de

regroupement, une notion approfondie plus bas, à la section 6.2.3. D'autre part, les façons de faire – outils, processus, expertise – pour accompagner les entreprises dans une démarche d'efficacité énergétique sont aussi déterminantes. Sur ce dernier point, une dimension importante de la démarche concerne l'étendue technique des services offerts par l'agent. Pour certains participants, ces services peuvent être assez étoffés, allant jusqu'à la réalisation de certaines activités techniques, alors que pour d'autres, l'agent doit se limiter à une posture plus neutre d'un point de vue technique, qui consiste à aviser sur la validité des propositions et analyses effectuées par un tiers. Le corpus ne contient pas de témoignages probants qui permettraient de conclure quant à la supériorité d'un modèle ou d'un autre – différentes approches ayant débouché sur des gains réels d'efficacité énergétique.

La notion de valeur ajoutée est d'autant plus importante qu'elle permet de justifier non seulement l'action de l'agent intermédiaire, mais aussi sa rémunération. En effet, dans le contexte des PME où les gisements d'économies d'énergie sont susceptibles d'être limités en termes monétaires absolus, le coût additionnel imposé par un agent intermédiaire dans le budget de réalisation des projets risque d'être difficile à absorber pour les entreprises à elles seules. Si certains participants font état de modèles où une contribution financière est exigée auprès des entreprises – d'où l'importance accrue de la valeur ajoutée de l'agent – les participants s'accordent sur la nécessité d'un appui financier public.

C'est dans ce contexte que certains intervenants jugent nécessaire de circonscrire l'action de l'agent, une action financée à même des fonds publics, pour s'assurer que son intervention auprès des PME demeure complémentaire aux services rendus par les consultants en efficacité énergétique et autres acteurs du milieu. Ce souci de veiller à la complémentarité des rôles entre l'agent et les consultants est évoqué à maintes reprises dans le corpus, par différents participants. La frontière entre leurs rôles respectifs demeure toutefois assez floue, surtout en ce qui concerne les audits

énergétiques, les analyses et le suivi de performance. En définitive, le corpus démontre une diversité de modèles et une certaine marge de manœuvre possible, surtout lorsque la spécialisation sectorielle est un enjeu et que l'intervention de l'agent peut aider à combler une lacune au niveau de l'expertise commerciale disponible, par exemple l'efficacité énergétique à la ferme, comme le suggère un participant.

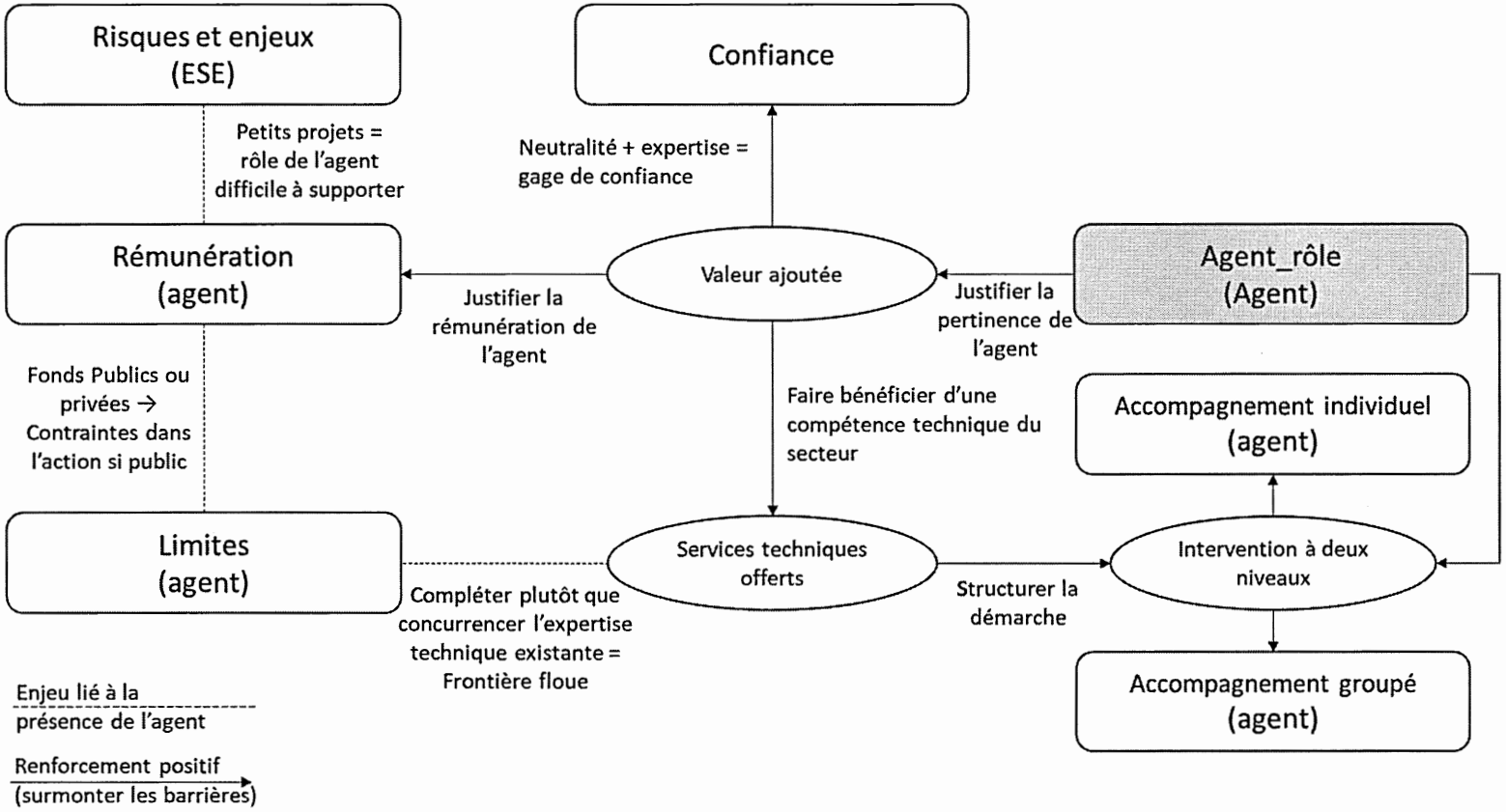

Figure 6.2 Analyse du code « rôle » (agent intermédiaire)

Quoique l'emphase du schéma précédent porte sur le rôle d'acteurs externes aux PME, il semble pertinent de conclure cette section sur les propos de ce participant, qui s'exprime sur ce que devrait être la finalité poursuivie par l'agent intermédiaire :

> P10.- (...) donc l'idée comme ça d'amener un regard nouveau dans l'entreprise, ça peut être aussi quelque chose de très intéressant pour réinvestir le sujet, notamment de la performance énergétique, mais après pour qu'il se passe des choses, je pense qu'il faut que les entreprises soient autonomes; cette autonomie est notre principal objectif dans nos interventions, plutôt que d'apporter des ressources extérieures, ou de l'expertise qui vient de l'extérieur, il vaut mieux former les gens à l'interne.

La formation et le renforcement de capacité à l'interne est un aspect peu abordé dans le corpus (le questionnaire étant biaisé vers l'expertise externe) mais qui doit aussi être pris en considération pour améliorer la maîtrise de l'énergie à plus long terme dans les PME, un volet potentiellement important pour faire évoluer les façons de faire au sein des entreprises (mais qui n'est pas directement lié aux questions de recherche). Pour parvenir à concrétiser des gains d'efficacité énergétique, d'autres actions, peut-être moins formelles, de la part de l'agent sont aussi requises et celles-ci sont analysées à la section 6.2.6.

6.2.3 Code confiance

Soulignons que la notion de confiance était explicitement abordée dans le questionnaire dans la section portant sur l'ESE. Par contre, en raison des multiples éléments recensés à travers le corpus portant sur la confiance, et pas uniquement dans le contexte de l'ESE, ce code a pris une ampleur beaucoup plus importante et large qu'anticipée au début des entretiens.

Il apparaît pertinent d'analyser ce code en le croisant avec les différents codes-acteurs cités dans le corpus. Ces codes-acteurs ont la particularité d'être en interaction directe avec la PME, soit :

- L'*entreprise de services énergétiques* (ESE);
- Le *dirigeant*; et,
- L'*intermédiaire* (p.ex. associatif, agent, etc.).

6.2.3.1 Code-acteur entreprise de services énergétiques (ESE)

Plus fondamentale encore que le *financement* de projets d'efficacité énergétique, la *garantie de performance* est le concept central du modèle ESE (section 6.3.5). C'est l'octroi de cette garantie, basée sur un protocole de mesure rigoureux, qui doit en principe permettre de bâtir un lien de confiance entre l'entreprise et son consultant, en s'appuyant sur une mesure de performance objective. Cette garantie de performance suppose que l'ESE contrôle certaines activités liées à la conception, la mise en œuvre et le suivi des mesures, comme le propose ce participant qui œuvre dans le secteur de l'ESE :

> P3.- À la limite, c'est pour ça que je dis que le financement devrait être séparé pratiquement de la prestation de service et de la garantie de performance, pour ne pas mêler les cartes. Les ESCO ne sont pas dans la business de cassage de jambes… (rire) C'est la job de la banque, ça! Mais la confiance, la confiance, elle, elle est sur la garantie de performance. Si une ESCO garantit la performance, il va falloir qu'elle supervise les travaux.

Toutefois, ce qui ressort à maintes reprises du corpus, c'est que la garantie de performance n'est pas une condition suffisante pour instaurer la confiance. En effet, le contrôle que l'ESE exerce sur le cycle de vie d'un projet d'efficacité énergétique, et notamment la mesure de performance, peut apporter une perception négative du modèle, comme l'indiquent en rafale ces deux intervenants :

> *P12.- I think that amongst businesses and building owners, there is a perception that ESCOs are out to make a lot of money. So, the building owners need to be approached carefully, and that's one of the differentiator that we talk about with our public purpose ESCO, is that we're in this for*

the energy savings, not for the profits. And, so, if someone has had an experience with an ESCO before, they may have a perception that the ESCO is in the business of coming up with finance projects, make a lot of promises, making lots of money but not being there as a partner in the long term. So, this might be a trust issue associated with introducing an ESCO model.

P8.- The trust barrier, I'm not sure. We don't have a lot of ESCO business happening in Nova Scotia, and we tend to see a little bit of distrust of the ESCOs themselves, in terms of... Well, if they are guaranteeing energy savings, are they tilting the scale a little bit in their favor? And they tend to be the ones monitoring those energy savings as well, or being a little too conservatives on that side. (...) Efficiency Nova Scotia is able to provide financing instead of incentives in most cases, or actually for SME under 350 000 kWh, we're able to provide both financing and incentives, so if we're already getting over the funding barrier, and we tend to have a fairly high degree of trust in the province already because we're an independent not for profit, I think that this would tend to be more attractive than an ESCO would be.

Ces deux citations font échos aux propos d'autres participants relevés dans le corpus qui considèrent que le modèle à but lucratif de l'ESE peut exercer une certaine distorsion du principe de confiance sous-jacent à la garantie de performance, surtout lorsque c'est l'ESE elle-même qui veille au suivi de la performance et à l'application de la garantie. La réputation des entreprises actives dans ce type de service doit nécessairement être prise en considération – autant au niveau individuel qu'à l'échelle du secteur – et il semble que la perception négative évoquée par certains participants puisse constituer un obstacle au déploiement du modèle. Comme le suggère la dernière citation, la présence d'un intermédiaire commercialement neutre est peut-être un élément à intégrer dans la réflexion pour accroître le niveau de confiance, comme le suggère l'analyse du code-concept précédent, sur le rôle de l'agent intermédiaire (section 6.2.2).

Un intervenant actif dans une ESE a fait un commentaire à l'effet que la confiance doit aussi être mutuelle, surtout si la valorisation des co-bénéfices associés à une mesure

d'efficacité énergétique est prise en considération dans la relation d'affaires entre l'ESE et son client. Cette dimension d'un projet d'efficacité énergétique laisse suggérer que l'incitatif à ne pas divulguer toute l'information de manière à accroître les retombées économiques d'un projet pour l'une des parties impliquées constitue un enjeu partagé, à la fois par le client et l'ESE. Or, les mécanismes contractuels requis pour assurer le respect des ententes ajoutent des coûts et peuvent compliquer la mise en œuvre de projets auprès de PME, des projets qui disposent d'une marge de manœuvre financière assez mince :

> *P12.- The projects that we do are mainly for small and medium public purpose buildings, not enterprises, but community centers and that sort of things, those are tough because these buildings typically need so much work done and there is not a lot of extra room in the project to cover more cost.*

Il semble donc que la présence de l'ESE pour mettre de l'avant un projet d'efficacité énergétique ne constitue pas, en soi, un gage de confiance. En fait, le modèle a connu ses ratés et il dispose d'une perception négative auprès de certains participants (mais pas tous). De plus, la complexité associée à la mise en œuvre d'une garantie de performance ajoute à la perplexité que peut susciter ce modèle dans l'esprit d'un gestionnaire ou d'un dirigeant d'une PME, comme il en sera question ci-après.

6.2.3.2 Code-acteur dirigeant

Les PME sont des organisations dont la culture est directement tributaire des valeurs et perceptions du ou des dirigeants, souvent propriétaires de l'entreprise. Dans le contexte d'une PME, l'état d'esprit du décideur (gestionnaire et/ou dirigeant) a donc un impact décisif sur la capacité « de faire confiance » et de nouer des relations avec d'autres organisations. Les deux citations qui suivent permettent d'illustrer des postures différentes. D'abord, la méfiance envers les consultants en efficacité énergétique est

une posture souvent évoquée dans le milieu, tel qu'illustré par les propos d'un participant qui a déjà dirigé un abattoir :

> P7.- Je te fais une petite histoire. (...) on a voulu nous vendre plusieurs programmes avec des consultants qui proposent les analyses, mais si ça te coûte 10 000 dollars, il faut que tu fasses en quelque sorte un vœu pieux. Et puis t'as des bons consultants, mais des moins bons aussi et il y a eu des histoires d'horreur. « Ah, on va se payer avec les économies d'énergie » Ouain, mais moi, je ne les aurai pas (rire)!

L'hésitation à payer pour des études aux conclusions incertaines constitue une barrière importante à l'efficacité énergétique pour les PME. Le partage d'économie d'énergie représente un autre enjeu cité à plus d'une reprise. Ce modèle étant peu répandu, il suscite une certaine méfiance qui doit être surmontée, une barrière de plus pour le modèle ESE.

Par contre, pour cet autre participant, il ne s'agit pas de convaincre les décideurs réfractaires autant que rejoindre ceux qui sont sensibilisés aux enjeux et qui sont donc mieux disposés envers des approches collaboratives pour résoudre leurs enjeux :

> P1.- Je pense que, dans le contexte de communauté de pratique de la démarche D2... Je pense qu'il y a une allégeance naturelle... Le développement durable a une résonance plutôt positive, dans le sens qu'on espère avoir un monde meilleur et tout ça. On va piger dans le même bol, où on croit que les gens sont bons. (...) c'est plus facile de bâtir des relations de confiance là-dessus, alors oui je le ramène beaucoup à une notion de psychologie parce que je pense que les limites à la compétition et les limites interentreprise, c'est des limites qu'on se crée nous en tant qu'humain (...)

Ces interventions laissent supposer que les limites que les gens s'imposent, leurs croyances et leurs valeurs sont des éléments subjectifs qui sont aussi à prendre en considération pour bâtir un regroupement de PME. En axant les efforts de recrutement auprès de décideurs prédisposés envers ce type d'approche, le recrutement de PME et la mise en place d'un climat de confiance pourraient être plus facile à réaliser.

6.2.3.3 Codes-acteurs autres intermédiaires

Le corpus abonde d'exemples où des intermédiaires ont un rôle à jouer pour « cimenter » un regroupement et instaurer une relation de confiance. Ainsi, la présence d'une fédération d'entreprises ou encore, de centres de recherche, est susceptible de « 'rassurer » les PME, comme le souligne ce participant :

> P2.- Aussi, sur la composition de la communauté partenaire : si on parle de fédérations, de centre de recherche, je pense que c'est de nature à rassurer. En fait, si tu te sens bien représenté par ta fédération en tant que producteur agricole, que tu as un sentiment d'appartenance avec ta fédération, tu vas voir tout ça d'une façon positive. Si c'est plutôt par une association plutôt technique pour laquelle t'es membre, et à laquelle tu crois, en fait je pense que c'est une question de lien de confiance, c'est ça qui améliore la crédibilité.

Dans le modèle ESE, tel que discuté à la section 6.3.5, la présence d'un accompagnateur est de nature à consolider le lien de confiance envers ce type de service. Cette formule est intéressante parce qu'elle permet à un acteur indépendant d'accompagner la mise en œuvre des projets en s'assurant de faire le lien entre le client, l'ESE, les financiers, etc. :

> P3.- Mais dans la mesure où tu as un protocole de mesurage, et si tu demandes ça à un gars qui fait pousser des tomates… C'est là où ça prend un accompagnateur, oui, mais je dirais un facilitateur qui est plus là comme pédagogue que comme vendeur, qui est là justement pour faciliter les liens entre les différents partenaires: le financier, l'ESCO, le client, à tout le moins ces trois-là. Ça prend un vulgarisateur, quelqu'un qui peut être le lien de confiance du client, qui va justement traduire ce que l'ESCO dit, finalement, et parler au banquier, le rassurer, avec TEQ aussi. Mais est-ce que TEQ voudrait garantir des économies d'énergie? Je suis pas sûr que le gouvernement va vouloir se mettre le cou sur le bûcher, et se faire poursuivre si les économies ne sont pas là. Mais il pourrait rassurer sur la validité des calculs, sans garantir les économies, et l'ESCO peut quand même garantir les économies.

La complexité du modèle semble commander l'intervention d'un tiers, non seulement pour aider à bâtir la confiance, mais aussi apporter une certaine valeur ajoutée au processus, comme il en a été question à la section 6.2.2. Ce participant souligne combien l'agent intermédiaire peut faire une différence pour instaurer un lien de confiance, sans lequel il semble difficile d'envisager un regroupement :

> *P12.- I think in general, for the trust building, the intermediary is really important and in the case of our work, we do that by, you know as I mentioned, we do have a reputation and a relationship with the cohort members, as unbiased, third-party trusted energy advisor, who are not trying to do a lot of money out of the work, but rather really trying to provide a service which is paid for through the state electricity bills, providing a service to business to save energy, so we are not doing fee for service, we're not charging the cohort to participate in these meetings or to access this technical expertise, so that help build the trust because they know we don't have a financial motivation; and that's just something to think about to set something up successfully.*

6.2.3.4 Conclusion de la famille confiance

Les propos recueillis dans le corpus laissent entendre que le recours au modèle ESE, avec la garantie de performance énergétique que suppose le modèle, n'est pas suffisant pour instaurer un lien de confiance au sein des PME pour les inciter à aller de l'avant avec l'implantation de mesures d'efficacité énergétique (figure 6.3). La présence d'acteurs neutres (commercialement indépendant du service d'efficacité énergétique offert par l'expert) est identifiée comme un élément beaucoup plus structurant, autant pour accompagner l'entreprise auprès de l'ESE dans un projet d'efficacité énergétique que pour assurer la coordination et la médiation d'un regroupement d'entreprises. C'est la présence d'un agent intermédiaire qui semble s'imposer comme l'aspect le plus important pour créer des conditions propices menant à un climat de confiance entre les parties prenantes.

Enfin, au niveau individuel, la posture psychologique du dirigeant de PME doit aussi être considérée. En effet, indépendamment de la présence ou l'absence de mesures susceptibles de favoriser un lien de confiance, certains individus sont naturellement plus enclins à la coopération et à l'innovation. La capacité de rejoindre ces décideurs, mieux disposés à participer à une approche collaborative pour résoudre des enjeux de développement durable, comme l'efficacité énergétique, est certainement un élément à considérer.

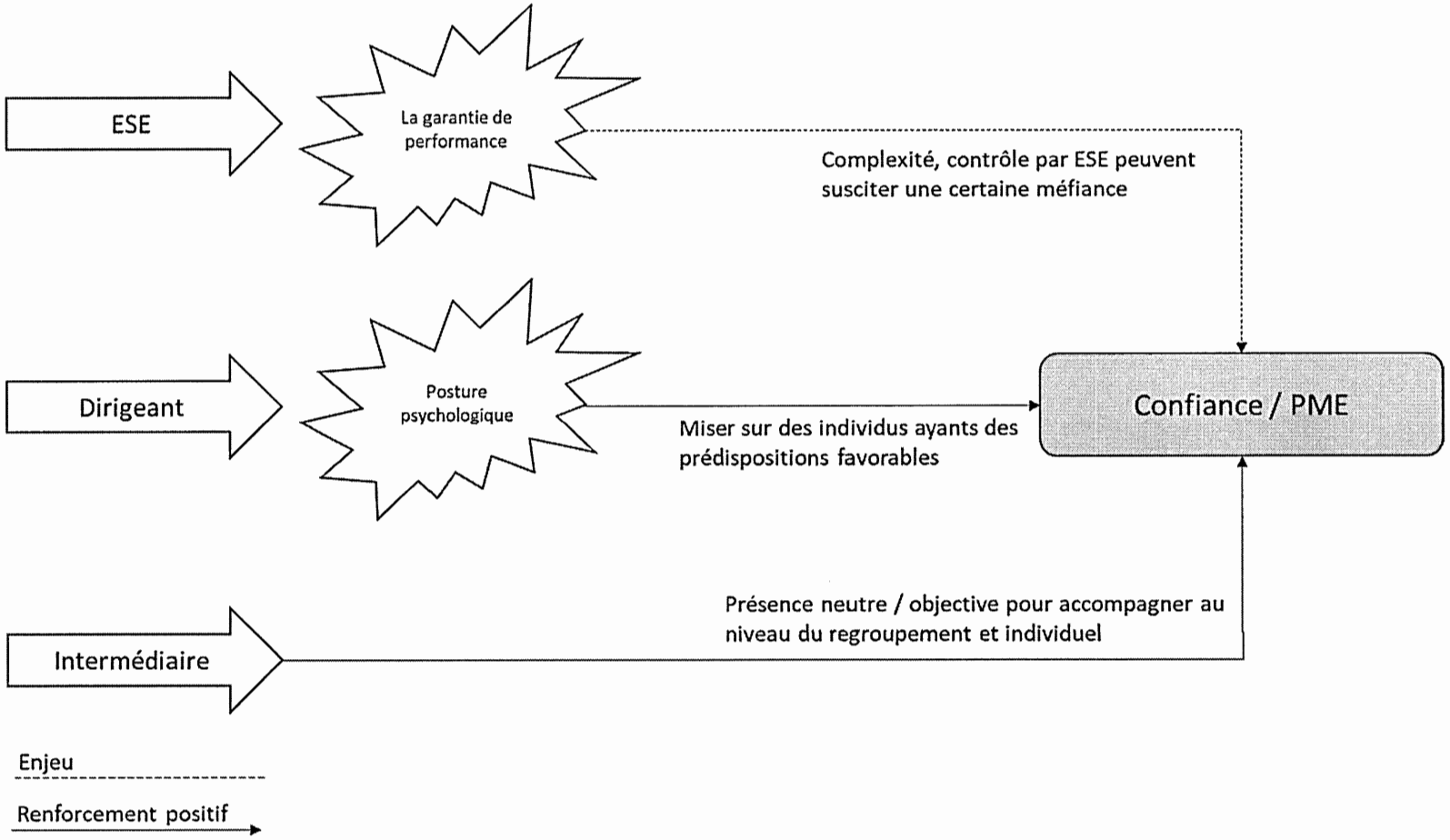

Figure 6.3 Analyse du code « confiance » (Confiance)

6.2.4 Code barrières à l'agrégation

Il faut noter qu'aucune forme ou définition précise de modèle d'agrégation n'a été présentée lors de l'entrevue et ce, afin de permettre aux participants de préciser leur propre vision de ce que peut représenter un modèle d'agrégation d'entreprises. Plusieurs participants rencontrés étaient familiers avec de telles approches et pouvaient s'appuyer sur leur expérience professionnelle pour illustrer et discuter du concept. Ces deux citations résument assez bien les exemples relevés dans le corpus :

> *P8.- (...) we get a cohort of companies together, usually 5 or 6 at the time, and that's mainly manufacturing companies, and we hire a consultant to work with these companies as a cohort, so they meet together with the consultant, and the consultant helps them develop energy management strategies, and then, they go back to their workplaces, start implementing those, then come back for regular meetings and share amongst the group some of the things that they are working on, and they are able to learn from each other in implementing these strategies.*

> *P12.- The thing that sounds familiar is what we call strategic energy management. (We run) a program called Continuous Energy Improvement, and that uses a cohort approach to bring together businesses in a cohort, they receive training, share best practices, sharing examples on how they have saved energy and get ideas from each other, with a kind of mini competition to work together as a group to save energy and those cohort can be sometimes cross-sectors or they can be within a sector, for example, a dairy processing cohort or a wastewater treatment cohort.*

De façon générale, les participants ont des visions du concept d'agrégation conformes aux deux illustrations précédentes. L'agrégation permet ainsi de mettre en place un processus d'accompagnement auprès des entreprises afin que celles-ci puissent bénéficier d'apprentissages communs tout au long de la durée du projet, lequel consiste *grosso modo* à identifier un potentiel, développer puis mettre en œuvre un plan d'action.

Le code portant sur les barrières à l'agrégation est le plus fréquent de l'ensemble des codes-concepts recensés qui sont liés à la notion d'agrégation. Ce code-concept est très riche en ce sens qu'il comporte de nombreux liens avec plusieurs codes liés aux différentes notions abordées par les question de recherche.

Les liens analysés, sur la base du nombre de cooccurrences, mais surtout, de leur pertinence, sont les suivants :

- *Services rendus en amont* et *en aval* dans une regroupement;
- *Critères d'agrégation d'entreprises*; et,
- *Coopétition* dans une logique de communauté de pratiques.

D'autres liens portant sur l'ESE sont analysés à la section 6.2.7.

6.2.4.1 Code services en amont et en aval (agrégation)

Pour aborder la question des barrières, plusieurs participants se sont d'abord questionnés sur le type de services dont pourraient bénéficier les entreprises en prenant part à une démarche d'agrégation. Cette réflexion a permis de distinguer différents types de services, en amont ou en aval d'une démarche d'efficacité énergétique en entreprise, tel que discuté ci-dessous à la section 6.2.5. Or, comme le souligne ce participant, tous les services ne sont pas aussi faciles à mettre en œuvre au sein d'un regroupement :

> P4.- Pour moi, l'agrégation c'est un service, je le vois très, très bien, en amont pour identifier le potentiel. Mais la mise en œuvre, je le vois moins. Tu ne peux pas… Bien oui, ma laiterie X, elle a un potentiel de sauver 30%; laiterie Y, c'est juste 20%. Celle de 30% va coûter peut-être un peu plus cher que celle de 20%, donc, celle qui a juste 20%, est-ce qu'elle est prête à partager, tsé, à mettre commun et avoir moins de bénéfices, que les bénéfices se partagent entres tout le monde? Ça, ça devient difficile, chacun travaille à sa façon. On fait le projet, mais le bâtiment "bouge", il y a des

> agrandissements, il y a toute sorte de choses qui font que les économies sont plus difficiles à cerner. Donc, si tu as plusieurs PME, moi, pour l'instant je vois mal comment on pourrait faire une mise en œuvre de projets si ces PME-là sont toutes de propriétés privées différentes, et chacune veut avoir un maximum de profit chez eux; donc, comment être capable de réaliser quelque chose qui va avoir des coûts différents, parce que la grosseur est différente, et que les économies vont être différentes d'une chose à l'autre? C'est difficile de mettre ça en commun.

Ce qui est désigné comme « l'amont » regroupe l'ensemble des activités préparatoires à l'implantation d'un projet d'efficacité énergétique, alors que « l'aval » désigne les activités d'implantation des mesures d'efficacité énergétique, plus particulièrement la réalisation des travaux dont découlent des économies d'énergie. Pour ce participant, en aval, la mise en œuvre devient problématique dans un contexte d'agrégation, surtout si elle implique des échéanciers et des budgets qui doivent être coordonnés sur plusieurs sites, détenus par différents propriétaires. C'est donc en aval que le regroupement peut être plus simple à mettre en œuvre, ce que confirme ce participant, sur la base de son expérience :

> *P12.- We have done cohorts that are in the dairy processing and those can work well when the participants know that there are boundaries to participation and we're only interested in getting them together to discuss their energy usage and help each other to reduce that energy usage.*

Pour ces participants, le regroupement permettrait d'intervenir auprès des entreprises principalement en aval d'une démarche d'efficacité énergétique, pour les sensibiliser et les aider à identifier leur potentiel d'économie d'énergie. Des règles claires semblent importantes pour favoriser le succès de cette démarche, un aspect discuté plus bas (section 6.2.6).

Pour cet autre participant, la notion de mutualisation des ressources peut néanmoins être mise de l'avant en amont et en aval avec un processus d'agrégation :

> P10.- Il y peut y avoir soit de la mutualisation de ressources, c'est-à-dire des contrats par exemple, le fait de rapprocher les entreprises pour pouvoir contracter ou acheter en faisant des groupements d'achat d'énergie, ou avoir quelqu'un qui va aller faire des diagnostics dans les entreprises, et puis après, il y a la mutualisation du flux lui-même. Alors on a quelques exemples, il n'y en a pas énormément, mais par exemple, on a un projet où une cimenterie se raccorde à un hôpital et toute la chaleur fatale qui va sortir de la cimenterie va alimenter l'hôpital pour pouvoir chauffer une partie des locaux. Là, l'approche est liée à la proximité et à la faisabilité de l'installation, ce qui soulève plein d'autres problèmes, assurantiels, droit des contrats, etc., mais voilà, là on est sur des choses plus complexes de mutualisation des flux. Ce sont généralement des projets qui mettent beaucoup de temps à voir le jour, mais c'est vrai que la mutualisation de moyens est beaucoup plus facile à faire.

La complexité d'une mise en œuvre conjointe, nécessairement présente dans la mutualisation d'un flux énergétique, est une barrière évoquée par plusieurs participants propre à la réalisation en aval. Si l'agrégation en aval ne semble pas insurmontable pour certains, la mutualisation de ressources en amont d'une démarche d'efficacité énergétique semble néanmoins aux yeux de plusieurs participants plus facile à mettre en œuvre.

6.2.4.2 Code critères d'agrégation (agrégation)

Les cooccurrences les plus fréquentes observées avec le code « ag_barrière » le sont avec le code « ag_critères », un concept qui porte sur l'ensemble des paramètres suggérés par les participants pour établir une certaine cohérence au sein d'un regroupement d'entreprises dédié à une démarche d'efficacité énergétique. Il faut noter que le secteur d'activité commercial était évoqué à titre d'exemple dans le questionnaire comme un possible critère de regroupement.

La proximité territoriale a été évoquée par les participants comme un premier critère d'agrégation, une condition qui apparaît souhaitable pour favoriser le maillage entre les entreprises :

> P1.- Si on revient aux obstacles à la mutualisation, à l'agrégation. Un des obstacles, justement parce que… Oui, je pense que c'est un obstacle... Je pense qu'un facteur clef c'est certainement la proximité géographique. Je pense que tu peux trouver certaines filières sectorielles sur un même territoire. Comme le bois ici, c'est une filière, mais même dans le bois, tu as des gens qui font du placage, d'autres des cercueils; pas la même affaire du tout. (…) Je pense qu'un vecteur d'accélération, c'est la proximité territoriale, parce que tu peux mettre ces gens-là ensemble, c'est plus facile.

Pour ce participant, la notion de regroupement sur un même territoire semble néanmoins être subordonnée au critère sectoriel, d'où le défi de rejoindre suffisamment d'entreprises d'un même secteur sur un même territoire pour créer une masse critique[68]. Il faut noter que les participants ne partagent pas la même opinio[69] quant à l'importance à accorder à la proximité territoriale, dans la mesure où ce critère est subordonné à une filière sectorielle :

> P2.- Oui, c'était un succès et puis une des raisons, c'est que ces entreprises-là (« agricoles ») n'étaient pas compétitrices, elles étaient sur des territoires différents. Ils prenaient une ressource, mais cette ressource-là, qui offraient des services, elles ne se compétitionnaient pas sur ces aspects-là, parce qu'elles avaient chacun leur territoire. Je ne sais pas si c'est un facteur de succès, mais probablement. (…) Sur quels critères on pourrait envisager une agrégation, au niveau de l'énergie? Je ne sais pas si la proximité géographique est vraiment un enjeu à moins qu'on parle de très grandes distances, mais sinon je ne vois pas qu'ils ont besoin d'être à quelques dizaines de kilomètres...

Notons que la notion de compétition sera abordée ci-après. Les deux citations précédentes abordent la notion de proximité avec des perspectives contradictoires.

---

[68] Quoique la notion de territoire demeure vague, le participant œuvre à l'échelle d'une municipalité régionale de comté (MRC) au Québec.

[69] Des opinions basées sur des expériences professionnelles vécues dans différents contextes et auprès de différentes formes de regroupement d'entreprises.

Toutefois, le dernier participant intervenait sur la base de son expérience en milieu agricole, un milieu particulier, en raison notamment (i) du système de gestion de l'offre (quotas) en vigueur dans certaines productions agricoles et, (ii) de la présence de coopératives agricoles qui occupent des territoires assez bien définis; ces particularités viennent circonscrire la compétition entre les entreprises du secteur laitier et de la volaille. De façon générale, les participants considèrent la proximité comme un atout qui ne devrait pas être subordonné au principe de regroupement sectoriel, ces deux critères ayant chacun leurs avantages et leurs inconvénients, comme le souligne ce participant :

> *P9.- Yes, it could make sense to try this approach (« le regroupement sectoriel ») because the companies have similar processes and possibly similar energy savings solutions for each of these companies, whereas if you look at the industrial zoning, you have a mixture of different companies, different solutions that might be quite different between the companies – so yes, this is an advantage of the sectoral approach. On the other hand, one of the advantage of the industrial zoning approach is that you have all of these companies located next to each other, so when you get going on your missionary effort to bring in companies, it can help to convince companies to step into the scheme, if they are closed by. But if you have a sectoral approach, where the companies are located all over Belgium, it might take more time to convince different companies, unless you find an interface party, such as a sectoral organization to spread the world through the sector; I think it would be important to have such an organization on board.*

Le regroupement sectoriel a ceci de particulier qu'il est susceptible d'offrir un potentiel de reproductibilité des mesures d'efficacité énergétique, avec la possibilité de développer des approches à la fois plus ciblées et standardisées, et conséquemment, de générer des économies d'échelles. Pour ce participant, il ne faut toutefois pas sous-estimer l'effort de recrutement de plusieurs entreprises dispersées sur un grand territoire, d'où l'intérêt d'opter pour un regroupement de proximité où l'appartenance à un secteur commun n'est pas nécessairement discriminante. C'est un avis partagé par d'autres participants, dont celui-ci :

> P6.- À un moment donné, le MDEIE disait qu'on devrait le faire pour les fromagers seulement. Il y avait des avantages et des inconvénients, les distances étaient un inconvénient, et la compétition directe était un autre inconvénient. La diversité nous aidait; on avait des gens qui n'avaient pas de gêne pour dire ce qu'ils faisaient, parce que l'autre faisait des choses différentes. Par contre, tous les deux allaient récupérer de l'eau chaude… C'est ça qui était intéressant et je trouvais que cette synergie de type de projet nous aidait… De l'air comprimé, mon dieu qu'on en a fait des projets! Ça n'a pas de bon sang comment les gens s'occupent pas de ça, mais pas du tout! Et ça amène des économies d'énergie, ça! Je me souviens que pour certaines PME, on sauvait 10 000$ par année, parce que l'air comprimé sortait de partout; les gens se ventilaient avec ça, quand il fait chaud; bonne idée (rire)!

Il est intéressant de noter qu'il est aussi possible de miser sur des interventions qui sont reproductibles au niveau des services énergétiques auxiliaires; ceux-ci peuvent offrir l'avantage de développer des solutions énergétiques similaires, tout en permettant de regrouper des entreprises qui sont plus proches géographiquement les unes des autres, sans nécessairement être actives dans le même secteur d'activité. Cette proposition, appuyée par une expérience terrain du participant sur plusieurs années, pourrait toutefois limiter la portée des interventions dans les entreprises en ignorant les procédés les plus énergivores, ou en offrant une approche trop uniforme, qui n'intègre pas ou peu les particularités propres à chaque entreprise :

> P4.- Ce qui fait que pour répondre à la question, tsé, oui, les bâtiments dont le poste énergétique est souvent le chauffage, ventilation, oui ça peut valoir la peine de regrouper. Dans les PME, dépendant de sa production, si ces coûts de production sont vraiment sur le procédé, c'est sûr que ça peut être très différent d'une PME à l'autre…

> *P11.- Another aspect to consider is that, if you standardize too much, you might miss significant energy efficiency opportunities just by not looking more in depth… If you decide you're only looking into steam systems, or cooling systems, heating, for example, you might miss other energy savings opportunities.*

Le choix de critères pour regrouper des entreprises pose plusieurs défis à la mise en œuvre d'une démarche d'agrégation. Les participants ont souligné plusieurs enjeux, avantages et inconvénients, découlant de différentes approches; certaines de ces approches donnent néanmoins des résultats probants, autant pour des approches très sélectives à l'échelle d'un secteur et d'un service énergétique précis (p.ex. le programme ROC pour la réfrigération dans l'agroalimentaire, que nous évoquons plus bas à la section 6.3.4) ou des programmes qui misent sur la diversité des entreprises. Dans chaque cas, l'enjeu consisterait à assurer une certaine cohésion au niveau du groupe :

> P1.- Ça prend un tronc commun qui réunit les entreprises, une certaine synergie. Pour moi, le cœur est là: être capable d'arriver à une solution qui est similaire pour différentes installations. Dans la PME manufacturière… Je te dirais que 2 personnes qui font du placage ont des paramètres différents; un va être propriétaire de sa bâtisse, l'autre pas. Donc si on va vers un contrat de vente d'énergie, c'est compliqué; avec qui je signe? Au niveau des contrats, tout l'aspect entente, c'est une complexité à gérer. Je te dirais que ça c'est certainement un défi pour l'agrégation.

Cette affirmation met en exergue un aspect additionnel, souligné par deux participants et particulièrement pertinent pour les PME, celui des *incitatifs partagés*. Il s'agit d'une barrière reconnue dans la littérature qui entrave plusieurs efforts d'efficacité énergétique. La question de la propriété des installations vient complexifier le processus d'agrégation des entreprises et qui s'impose comme un critère additionnel.

En somme, les principaux critères d'agrégations mentionnés par les participants sont souvent en contradiction les uns avec les autres, notamment en ce qui concerne le secteur d'activité et la compétition qui en découle, ainsi que la proximité géographique. Ces critères, présentés au tableau 6.5, ont ceci de particulier qu'ils sont relativement objectifs dans leur évaluation.

Tableau 6.5 Principaux critères d'agrégation identifiés dans le corpus

Critère proposé	Observations
Secteur d'activité	Le degré de compétition entre les entreprises d'un même secteur commande une meilleure compréhension des éléments susceptibles de favoriser la collaboration. Cet aspect est approfondi à la section ci-dessous (coopétition).
Proximité géographique	Pour plusieurs participants, ce critère n'est pas subordonné au secteur d'activité. Néanmoins, la proximité géographique n'est pas identifiée comme un facteur décisif pour assurer une cohésion au sein du regroupement.
Services énergétiques auxiliaires communs / tronc commun	L'identification de similitudes au niveau des services énergétiques auxiliaires peut constituer une alternative au regroupement sectoriel, en favorisant une plus grande diversité d'entreprises. Pour les entreprises ayant des procédés plus énergivores, cette approche pourrait toutefois limiter le potentiel des réductions, du moins à court terme.
Propriété / contrôle des installations	L'importance d'exercer un contrôle sur les équipements/installations peut paraître évidente, mais la barrière des incitatifs partagés est un véritable enjeu à la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique.

La volonté des dirigeants de mettre en œuvre des projets d'efficacité énergétique est perçue comme une exigence de base commune aux différents modèles de regroupement, un aspect évoqué à maintes reprises dans le corpus. Des participants impliqués dans la mise en œuvre de regroupements sont d'ailleurs unanimes sur ce point : être à la recherche d'entreprises désireuses de tenter l'expérience est beaucoup plus porteur que de tenter de convaincre des entreprises récalcitrantes; nous y reviendrons à la section 6.2.6 en s'attardant aux facteurs de succès liés à l'action d'un agent intermédiaire dans une démarche de regroupement.

Le corpus contient plusieurs exemples de regroupements, certain sectoriels et d'autres, plus diversifiés, et plusieurs de ces exemples sont orientés vers une problématique commune – procédé ou service énergétique auxiliaire – qui donne une certaine cohésion au groupe. Mais aucun critère ne s'impose comme un élément décisif et en définitive, comme l'explique ce participant, il n'y a pas de règles formelles quant au type de regroupement, chacun ayant ses avantages :

> *P5.- And you know, another benefit is, you're all working on the same thing, and it's not that all food facilities are the same, they're all unique, but there are similar challenges; your basic systems are similar whereas if you were involved with other industry, then you know, you might not have much in common, but we've also found that you can pick things that have been done in other industry and learn from those, modify those concepts for use in your own facility, so there are some benefits there, and looking at things in a new way, through the eyes of somebody from an industry that's different from yours... so I would say it's not a hard and fast rule...*

À notre connaissance, la performance de ces modèles d'agrégation et la pertinence des critères qui leur sont propres n'ont toutefois pas fait l'objet d'une analyse comparative[70].

6.2.4.3 Code coopétition (communauté de pratiques)

Évoquée à la section précédente, la question de la concurrence entre les entreprises d'un même regroupement peut faire obstacle à une démarche d'agrégation :

> *P5.- You know, you might have a problem if you were working within a single sector and people not willing to be real open about, you know, on what the results are and talking the kind of things that they are doing in their plants. However, we haven't found that to be the case with the food processing companies that we work with in the Northwest, and we have been, within ("our association"), we have an energy committee that meets*

[70] La revue de littérature n'a pas permis d'identifier d'études comparatives sur cet aspect en lien avec l'efficacité énergétique.

on a regular basis and they talk about what they are doing at their plants, giving advice to other folks that are competitors; they have been very open and I don't know if that is something that's unique about us, or, you know, would you find this elsewhere? I don't know, but we have not had a problem with our food processors, so...

P12.- I think it depends on the industry and how competitive it is. For example, wastewater treatment facilities are good targets for cohort amongst themselves because they are not competing with each other, they really want to get together as operators of their facilities to figure out what they can do better to meet their requirements for water safety and save energy at the same time. They are not interested in growing their market share, or taking over another facility in another town, so the way the cohort is set up is that there is no competition amongst the cohort participants. We have done cohorts that are in the dairy processing and those can work well when the participants know that there are boundaries to participation and we're only interested in getting them together to discuss their energy usage and help each other to reduce that energy usage. (...). It works fairly well, but in some cases where it is so competitive, it makes more sense to have a cohort of different industries together, maybe of the same size, in the same geography... you know, a cohort where there is a connection that people can make, but where there is no direct competition between them.

Il ressort de ces observations que des regroupements sectoriels sont possibles, mais que certaines conditions doivent être respectées pour assurer le succès de ces démarches. La notion de confiance (section 6.2.3) semble s'imposer comme un paramètre important pour amener des entreprises concurrentes à collaborer sur un enjeu spécifique qu'elles partagent. Dans ce contexte, le facteur humain, et la personnalité du dirigeant d'une PME, sont des paramètres cruciaux. Le défi est d'autant plus important quand la démarche cible des interventions au niveau de procédés industriels, plus stratégiques pour les entreprises, comme le souligne cet autre participant :

P9.- Maybe, from what I understand from SMEs, they'll want to protect as much as possible their core processes, so, doing energy savings in the core processes might be difficult because they'll have to share insights of their core process, and they may not be willing to discuss with the others. On the other hand, the more general energy savings measures, like replacing heating devices, lighting, solar panel on top of the roofs, which is less

> strategic for the company, but which can bring significant energy savings for the company, so perhaps this is something which can be accepted by competitors.

L'action sur les procédés auxiliaires, évoquée à la section précédente, peut constituer une alternative pour éviter d'aborder des sujets sensibles d'un point de vue commercial. Cette approche a aussi le mérite de pouvoir réunir un bassin plus large d'entreprises tout en réduisant la pression induite sur le groupe par la concurrence. Ultimement, éviter la concurrence en misant à la fois sur la diversité des entreprises et des enjeux communs au niveau des services énergétiques auxiliaires peut permettre d'éviter un obstacle important, comme le résume ce participant :

> *P8.- The cohort in terms of strategic energy management has been like, a beer manufacturer and a tire manufacturer, packaging. So, I mean they are not really competing against each other; they're getting some lessons learned and maybe they have some shared types of equipment or compressed air, but they're not in direct competition.*

La notion de coopétition, associée à la proposition de recherche sur les communautés de pratique, est approfondie à la section 6.3.6.

6.2.4.4 Principaux acteurs associés au code barrières à l'agrégation

Plusieurs acteurs sont évoqués dans le corpus en lien avec les barrières à l'agrégation d'entreprises, dont ceux-ci, retenus pour l'analyse :

- Le dirigeant d'entreprise;
- L'association d'entreprises;
- Le gouvernement;
- L'entreprise de services énergétiques (proposée dans le questionnaire); et,
- Les institutions financières.

6.2.4.4.1 Code-acteur dirigeant

Le dirigeant de la PME est maintes fois mentionné par les participants comme l'acteur clé qui décide, sans surprise, de la participation de son entreprise à une démarche collaborative d'agrégation. Souvent, c'est la personnalité du dirigeant qui devient déterminante, comme le souligne ce participant :

> P1.- Mais il y a en a un qui a décidé de ne pas le faire (c.-à-d. rejoindre un regroupement de transporteurs qui partagent un entrepôt), il s'est dit « moi, ce n'est pas vrai que je vais me mettre avec eux autres ». Le facteur humain est un facteur à ne pas négliger.

La capacité de rejoindre des entrepreneurs qui montrent une ouverture à la collaboration est reconnue par les participants à la fois comme une condition essentielle, mais aussi comme un possible enjeu, à l'agrégation. Certains soulignent d'ailleurs qu'ils préfèrent ne pas s'attarder à convaincre des dirigeants réfractaires, mais plutôt collaborer avec des dirigeants qui sont ouverts à de telles propositions :

> *P5.- Well, hum, you know there are, well, there are some companies that, because of their company culture, there are just not going to embrace strategic energy management, energy efficiency, as other companies would, and you try to bring them in, and encourage them to do things and you know, they just may never change, and so we look at how much of the entire industry can we move to be... adopting strategic energy management, and doing energy efficiency projects. And if we can get the majority of folks, that's a real win; you'll always have some people that won't participate, some percent, you won't get 100% of the people, you never will (pause). And you know what, we have done as an organisation, we have really promoted energy efficiency and strategic energy management, and I have had people say, well, and this is folks from other industry say: "food processors are so successful, because of your organisation and what you do. We can't be that successful because we don't have an organisation like yours", and maybe that's some of it too.*

6.2.4.4.2 Code-acteur association

La citation précédente met en exergue le rôle d'une association pour promouvoir de telles démarches. Le rôle d'un agent intermédiaire a fait l'objet d'une analyse plus approfondie à la section 6.2.2. Notons néanmoins que certains participants reconnaissent l'importance de l'implication et du leadership (un code évoqué à la section 6.3) d'associations sectorielles. Ce participant abonde dans le même sens :

> *P9.- But if you have a sectoral approach, where the companies are located all over Belgium, it might take more time to convince different companies, unless you find an interface party, such as a sectoral organization to spread the world through the sector; I think it would be important to have such an organization on board.*

6.2.4.4.3 Code-acteur gouvernement (à titre de bailleur de fonds)

Les participants sont nombreux à reconnaître aux pouvoirs publics (à différents niveaux – fédéral, régional ou municipal) un rôle pour soutenir une démarche d'agrégation, en finançant des initiatives ou encore, en participant, à titre de propriétaires d'actifs immobiliers, à des programmes d'efficacité énergétique.

L'un des constats de l'analyse sur les barrières à l'agrégation est que la notion de reproductibilité des mesures d'efficacité énergétique apparaît dans le corpus comme un facteur de succès d'une telle démarche. Pourtant, un participant a relaté un cas où cette proposition n'a pas suscité un fort engouement auprès d'un palier de gouvernement qui finançait une démarche de regroupement d'entreprises :

> P6.- Les bailleurs de fonds ont probablement trouvé que les projets se répétaient, et que c'était trop des projets d'air comprimé, de récupération de chaleur, et que finalement, aujourd'hui, tout le monde faisait ça spontanément… À un moment donné, avec les changements de gouvernements, ils ont trouvé que ça ne valait plus la peine, ce qui est une erreur pour moi, une aberration en fait, parce que c'était une bonne formule qui incitait les entreprises.

Évidemment, le contexte et l'idéologie politique ont une incidence sur le financement de tels programmes. Néanmoins, l'un des enjeux associés à un programme de subvention consiste aussi à bien définir les objectifs en amont du programme, de manière à ce que la reproductibilité d'une mesure, et non l'innovation qui y est rattachée, soit valorisée pour stabiliser un financement sur une plus longue période (du moins pour le cas évoqué ci-haut). La sensibilisation des pouvoirs publics est possiblement un autre aspect déterminant pour parvenir à développer des programmes qui ne misent pas uniquement sur des projets d'innovation et de démonstration, mais aussi de déploiement plus large. Dans une perspective de transition, cet aspect apparaît important et nous y reviendrons au chapitre 7.

6.2.4.4.4 Code-acteur ESE

Un autre acteur évoqué dans le corpus comme possible agrégateur est l'ESE elle-même, ce qui pose des défis additionnels à plusieurs niveaux pour une démarche d'agrégation :

> *P12.- So that's one issue, and the other is really just about people's time and interest in devoting attention to this at all. So, come knocking on the door, "I've got an ESCO, we've got this project idea, we're going to aggregate savings, and resources, there is no risk to you..." But you still have to get someone who's willing to invest the time in talking to you, and developing projects, and working through the financing, and being part of the aggregation; that's a challenge that I wouldn't underestimate, because it takes quite a bit from the participant to get a project like this going. (...) I think that amongst businesses and building owners, there is a perception that ESCOs are out to make a lot of money. So, the building owners need to be approached carefully, and that's one of the differentiator that we talk about with our public purpose ESCO, is that we're in this for the energy savings, not for the profits. And, so, if someone has had an experience with an ESCO before, they may have a perception that the ESCO is in the business of coming up with finance projects, make a lot of promises, making lots of money but not being there as a partner in the long term. So, this might be a trust issue associated with introducing an ESCO model.*

Au-delà des considérations budgétaires liées à la démarche, il ressort de cette citation que la confiance est un enjeu particulièrement sensible et que la réputation de l'ESE, comme entreprise à but lucratif qui cherche à maximiser son rendement sur la base des économies d'énergie réalisées, peut complexifier une démarche d'agrégation.

6.2.4.4.5 Code-acteur institution financière

Dans ce contexte, le recours à un « agrégateur » autre que l'ESE peut s'avérer souhaitable. Il est intéressant de noter que ce rôle peut en partie est pris en charge par des institutions financières, publiques ou privées. Dans ce premier cas, il s'agit d'une banque de développement qui agit comme intermédiaire entre les PME et les consultants en efficacité énergétique :

> *P11.- Yes, I think it sounds like a reasonable approach and I have some examples where ESCOs take on the role of aggregators, and I think there you could have a look at the EBRD (European Bank for Reconstruction and Development"), but it might make more sense to have a separate actor to do that, given the trust building issues... <u>I know they have developed standardized approaches and contracts in the way they work with the businesses they aggregate.</u> Now, I think what they have done with the EBRD works well to a certain extent, with an effort to develop more standardized programs, to reach more SMEs and reduce transactional costs, to streamline the process.*

Par contre, comme le souligne ce participant, l'implication d'une institution financière peut avoir des résultats inattendus si les incitatifs des programmes ne sont pas correctement alignés avec les objectifs d'un programme :

> *P9.- (...) in Belgium, it's one specific bank which is responsible for this energy efficiency scheme (« Financement privé pour l'efficacité énergétique (PF4EE) ») – it's Belfius – and, well, they only have been able to organize themselves with this program by last summer, so it is still very recent in the market and we still have to see whether it is successful or not. But I have the impression that even with this warranty scheme, Belfius is looking in first instance to public authorities to set up energy savings with third parties focussing on cities and communities, and not so much with*

> *private entities. That's a bit to my surprise, because in the end, 80% of the loan is guaranteed by the European Investment Bank... But even then, it seems it is not enough for a bank like Belfius to consider energy savings schemes with companies and SMEs; so apparently that 20% left that's not being guaranteed is regarded as too high a risk for Belfius... Or maybe, well, you also have to be honest, lending 10 million Euros to a city is much easier than pooling SMEs together to set up a deal where each SME is only able to do a project of one or two hundred thousand Euros... It takes much more time to set up such a scheme than it would be for a city. So, they are seeking easier opportunities first.*

Même pour des acteurs institutionnels, les barrières à l'agrégation d'entreprises peuvent rendre ce type de démarche moins attrayante en raison des complexités à la mise en œuvre, notamment au niveau de la logistique du regroupement, mais aussi des risques financiers plus élevés lorsqu'il s'agit de transiger avec des PME.

6.2.4.5 Conclusion du code barrières

Les principales barrières à l'agrégation d'entreprises citées dans le corpus sont liées (i) aux types de services offerts via le regroupement, (ii) aux critères d'agrégation et (iii) à la notion de coopétition, donc à la collaboration entre entreprises dans un environnement concurrentiel. Premièrement, les participants sont nombreux à suggérer que les analyses préparatoires (services offerts en amont) ainsi que les forums de discussion entre entreprises dédiés à l'efficacité énergétique sont possiblement plus faciles à mettre en œuvre que l'implantation des mesures, laquelle, pour un ensemble de facteurs – financiers, légaux, techniques et logistiques – pourrait constituer un obstacle majeur à l'agrégation. Il faut toutefois noter qu'aucune modalité précise d'implantation groupée n'a été discutée et que la « profondeur » de la mutualisation, notamment du point de vue de l'ESE, sera analysée plus en détail à la section 6.2.7 qui porte sur les risques et enjeux associés au modèle ESE.

Les principaux critères d'agrégation mentionnés par les participants touchent la notion de reproductibilité et celle de la proximité géographique. Les participants s'entendent

généralement sur l'idée selon laquelle la proximité est un facteur facilitant qui doit être pris en considération, mais aucune distance optimale entre les entreprises n'a été évoquée. Par contre, le type de services offerts via le regroupement a une incidence sur la distance; par exemple, une mutualisation d'un flux physique imposera évidemment des exigences beaucoup plus strictes que l'organisation de rencontres semestrielles entre les représentants de différentes entreprises.

En outre, la notion de reproductibilité apparaît pour plusieurs participants comme un aspect important à valoriser dans un regroupement d'entreprises. Dans ce contexte, la question se pose à savoir si le regroupement sectoriel, problématique du point de vue de la concurrence, devrait faciliter l'identification de services et mesures (amont et aval) hautement reproductibles au sein d'un groupe d'entreprises. Le contexte général (environnement d'affaires) ainsi que la personnalité des dirigeants des entreprises sont perçus comme des facteurs qui détermineront du succès d'un tel regroupement, où des entreprises concurrentes acceptent ou non de collaborer sur l'enjeu énergétique. Cette approche, plus complexe à mettre en œuvre, a ceci de particulièrement prometteur qu'elle pourrait favoriser une plus grande spécialisation sectorielle, susceptible de lier des actions en matière d'efficacité énergétique à l'obtention de gains collatéraux significatifs, une notion approfondie à la section 6.3.1.

Une alternative au regroupement sectoriel consiste à identifier des mesures reproductibles au niveau des services énergétiques auxiliaires, ce qui permettrait de regrouper des entreprises de différents secteurs de marché, tout en leur offrant des solutions reproductibles concrètes, axées sur l'efficacité énergétique des bâtiments ou de l'air comprimé, par exemple.

Dans ces deux cas de figure, la mise en œuvre de mesures plus reproductibles peut aussi contribuer à standardiser des interventions dans des entreprises pour générer des

économies (échelle, spécialisation) et rendre le processus plus efficient. La figure ci-dessous schématise les différents liens liés au code « ag_barrières ».

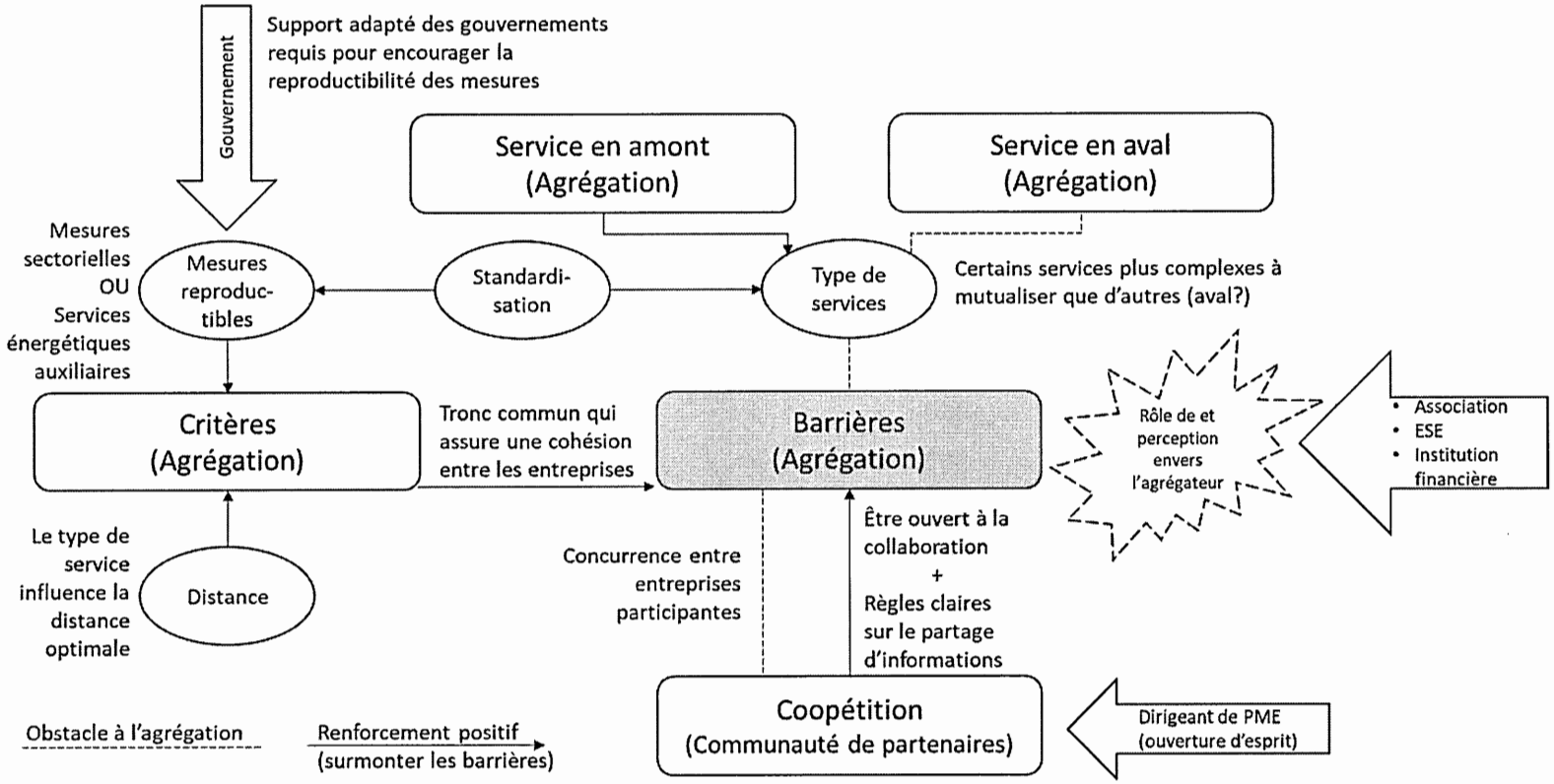

Figure 6.4 Analyse du code « Barrières » (Agrégation)

L'implication de certains acteurs clés dans une démarche d'agrégation est reconnue par les participants comme une dimension incontournable. D'une part, tel que mentionné précédemment, le dirigeant de la PME doit faire preuve d'ouverture.

Les types d'acteurs responsables de l'agrégation identifiés dans le corpus – association, ESE, institution financière – comportent aussi ses avantages et inconvénients. L'implication d'une association sectorielle, pour la crédibilité et la légitimité qu'elle implique, est perçue comme un facteur facilitant. L'ESE qui souhaite agir à la fois à titre d'agrégateur et de consultant en efficacité énergétique est confrontée quant à elle a des enjeux d'impartialité qui peuvent nuire à la démarche, d'autant plus que les efforts liés à bâtir un regroupement pourraient miner la rentabilité d'un consultant en efficacité énergétique.

Il faut aussi souligner le rôle d'institutions financières européennes qui peuvent choisir d'intervenir au niveau de l'agrégation de PME. Le corpus cite l'une d'elles, publique, qui met de l'avant des démarches d'agrégation de PME et une autre banque privée qui n'y porte pas attention malgré un contexte plus favorable découlant d'un programme de financement public. Les conditions propices doivent donc être réunies pour surmonter les barrières à l'agrégation et permettre à un agrégateur crédible de structurer une démarche d'efficacité énergétique auprès de PME; ces aspects sont considérés à la section 6.2.6. L'intervention des pouvoirs publics fait partie intégrante de ce contexte, et comme le mentionne un participant, les politiques publiques doivent être ajustées pour valoriser la reproduction de mesures, et non seulement les projets de démonstration, pour avoir une portée plus large et plus durable dans le temps auprès des PME.

6.2.5 Codes services_amont/aval dans une démarche d'agrégation

Différents services peuvent être offerts aux entreprises qui participent à un regroupement axé sur l'efficacité énergétique, comme en témoigne ce participant :

> P10.- Il y peut y avoir soit de la mutualisation de ressources, c'est-à-dire des contrats. Par exemple, le fait de rapprocher les entreprises pour pouvoir contracter ou acheter en faisant des groupements d'achat d'énergie, ou avoir quelqu'un qui va aller faire des diagnostics dans les entreprises, et puis après, il y a la mutualisation du flux (énergétique) lui-même.

L'utilité d'un regroupement peut se révéler à différents niveaux dans une démarche de gestion de l'énergie. Ainsi, il a été jugé utile de diviser les services en deux catégories, en amont et en aval. Ces deux catégories sont émergentes, rendues pertinentes par les propos de certains participants pour illustrer les différentes interventions et activités envisagées dans le cadre d'une démarche d'agrégation. Cette catégorisation en deux codes distincts est d'autant plus utile que certains participants croient davantage à la pertinence des services rendus en « amont » que ceux rendus en « aval » :

> P4.- Pour moi, l'agrégation c'est un service, je le vois très, très bien, en amont pour identifier le potentiel. Mais la mise en œuvre, je le vois moins. Tu ne peux pas… (…) Bien oui, ma laiterie X, elle a un potentiel de sauver 30%; laiterie Y, c'est juste 20%. Celle de 30% va coûter peut-être un peu plus cher que celle de 20%, donc, celle qui a juste 20%, est-ce qu'elle est prête à partager, tsé, à mettre commun et avoir moins de bénéfices, que les bénéfices se partagent entres tout le monde? Ça, ça devient difficile, chacun travaille à sa façon. On fait le projet, mais le bâtiment "bouge", il y a des agrandissements, il y a toute sorte de choses qui font que les économies sont plus difficiles à cerner. Donc, si tu as plusieurs PME, moi, pour l'instant je vois mal comment on pourrait faire une mise en œuvre de projets si ces PME-là sont toutes de propriétés privées différentes, et chacune veut avoir un maximum de profit chez eux; donc, comment être capable de réaliser quelque chose qui va avoir des coûts différents, parce que la grosseur est différente, et que les économies vont être différentes d'une chose à l'autre? C'est difficile de mettre ça en commun.

Le code « ag_service_amont » proposé par ce participant a été défini comme faisant référence aux services de nature collaborative rendus au travers d'une démarche d'agrégation d'entreprises et qui portent sur des activités réalisées *en amont* de la mise en œuvre d'un projet d'efficacité énergétique, p.ex. des études préparatoires, des

forums d'échange, etc. Ces services ne génèrent pas, par eux-mêmes, des économies d'énergie.

Par opposition au concept d'amont, le code « ag_service_aval » a été défini pour identifier l'ensemble des services et activités réalisées via un regroupement qui mènent à des économies énergétiques au sein des entreprises participantes.

Le tableau ci-dessous présente une liste de certains des services en amont et en aval évoqués par les participants.

Les participants ont été nombreux à souligner que le regroupement offre un forum de discussion pour partager des expériences et diffuser la connaissance. Il s'agit d'un bénéfice important qui découle d'une telle démarche, autant en amont, lors d'études et discussions préparatoires au passage à l'action, qu'en aval, lors de la mise en œuvre des projets. D'ailleurs, la mutualisation de ressources est un service évoqué à maintes reprises et qui peut s'étendre aux services en amont et en aval, dépendamment du contexte dans lequel s'opère le partage.

Tableau 6.6 Liste des services en amont et en aval évoqués dans le corpus

Participant	Service en amont (préparatoire)	Service en aval (mise en œuvre)
P1	• Élaboration de pratiques et de formations	• Se constituer un stock ensemble • Infrastructure commune
P2	-	• Banc d'essai technologique
P3	• Formation, gestion pour les membres	• Banc d'essai technologique
P4	• Se regrouper pour se payer un expert pour : o Identifier le potentiel o Offrir un service d'analyse, p.ex. pour les laiteries	• Regrouper plusieurs bâtiments pour atteindre leur seuil » (d'économie d'énergie admissible à un programme) • Achat groupé d'équipements
P5	• *(Forum) to pick things that have been done in other industry and learn from those* • *Providing training* • *Identifying energy savings opportunities*	• *To meet a kilowatt-hour target (pour un programme)* • *Do projects, come back to the group, report on progress* • *Sharing the cost of an energy manager*
P6	• Sessions de formation	-
P7	• Développement de produit par la consultation ouverte	• S'associer dans une unité de production, un équipement commun
P8	• *Develop energy management strategies*	• *Start implementing those (...) learn from each other in implementing these strategies*
	• *Shared resource across several companies*	
P9	-	• *Pooling of energy contracts*
P10	• Benchmark d'entreprises • Mutualisation de ressources (contrats)	• Groupements d'achat d'énergie • Mutualisation d'un flux énergétique
P11	• *Joint procurement of energy efficiency services, such as audits*	• *Developping new and more efficient technologies and processes*
P12	• *Getting them together to discuss energy usage and help each other to reduce that energy usage* • *Sharing resources*	-

Deux autres aspects particulièrement pertinents en lien avec les services rendus et où des cooccurrences ont été relevées dans le corpus avec d'autres codes sont ceux de la taille du regroupement et le type d'entreprises participantes, comme ci-après.

6.2.5.1 Code taille du regroupement (agrégation)

Il ne semble pas y voir de modèle unique pour les regroupements d'entreprises dédiés à l'efficacité énergétique. La taille des regroupements évoqués dans le corpus corrobore cette observation. Les plus petits regroupements sont de l'ordre de 5 à 6 PME, mais comme l'indiquent les citations qui suivent, de plus gros regroupements, jusqu'à 20 entreprises, voire plus, sont aussi possibles.

> *P8.- So the closest thing we would have, we run a strategic energy management program (...), and what happens in there is that we get a cohort of companies together, usually 5 or 6 at the time, and that's mainly manufacturing companies.*

> *P5.- I know that the Energy Trust has limited, I think it was 8 or 10 companies. It was what they felt was manageable for them. And we had, I think about that number in the Clark county consortium, as well.*

> P6.- Donc, dans un Enviroclub de 12 à 15 entreprises, il y avait des imprimeurs, des fromageries, des embouteilleurs qui étaient tous ensemble, qui partageaient de l'information. Je dirais que la diversité réduisait la crainte de partage d'information parce qu'on n'avait pas des compétiteurs directs dans la salle.

> P10.- En fait, on faisait des collectifs d'une dizaine d'entreprises et en fait, c'est nous qui sélectionnions les consultants.

> *P11.- (...) the more companies you have, the more you need to figure how to manage and have processes in place to make it work... But haven't come across an optimum magic number... In the Indian case, I know we're talking about 10 to 20 SMEs working together, and in Germany, it's bigger, but I don't remember the number.*

À la lumière de ces citations, il ne semble pas que les plus petits regroupements soient davantage orientés vers la mise en œuvre de projets et que les plus gros regroupements soient nécessairement dédiés à l'échange d'information en amont des projets. En effet, les Enviroclubs mentionnés par un participant comportaient plus d'une douzaine d'entreprises et l'exemple indien est résolument orienté vers le passage à l'action. La taille ne semble donc pas être un facteur déterminant dans le type de services offerts au sein d'un regroupement selon les informations recueillies dans le corpus.

6.2.5.2 Code-acteur grande entreprise

D'emblée, en raison du sujet de recherche, les PME sont associées à la discussion sur les critères de regroupement. Il est intéressant de noter qu'un participant a aussi proposé des exemples où les grandes entreprises sont parties prenantes d'une démarche d'agrégation « mixte » où la taille des entreprises est très variable :

> *P11.- Now, with Germany, I'm a but surprise because of the different interests that they might have within a cluster, <u>from companies of different sizes, with different capabilities.</u> So, would large companies really be interested by case studies from the smaller companies? I think what they have there, is a focus on processes, because when you look at energy efficiency, you can focus either on core processes that would vary sector by sector, or more generic processes, like compressed air systems, and even if it is a smaller company, you would still have similar technological issues, so I think it is possible to find common interest and common ground, and there I think what helps in these networks is that they are regional – regional community type of driver. And they are doing some replication of this approach, and I think Japan is starting to do something similar...*
>
> *P11.- I think it is still a pilot, but an interesting one in the US, called "Better Plants" program, which is part of the better building programs, where they have started a supply chain initiative, <u>the DOE is working with larger corporations,</u> giving support and incentives to work with their supply chains.*

Le mariage entre PME et grandes entreprises semble donc possible dans différentes circonstances pour promouvoir l'adoption de mesures d'efficacité énergétique. Dans les deux cas, il faut noter qu'une intervention gouvernementale est à la base du processus, mais les approches demeurent différentes. En Allemagne, l'approche semble plus collégiale alors que l'initiative américaine est plus directive, en misant sur l'influence d'un grand donneur d'ordres pour inciter des fournisseurs (PME) au sein d'une chaîne d'approvisionnement à améliorer leur performance énergétique. Les mécanismes de concertation n'ont pas été approfondis; les services rendus via ces regroupements ne sont donc pas définis dans le corpus.

6.2.5.3 Conclusion des codes services_amont et services_aval

La mutualisation de ressources au sein d'un regroupement d'entreprises peut permettre de réaliser des études préparatoires en amont de la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique, ou encore, rendre des services en aval, c'est-à-dire permettre la réalisation de projets qui réduisent la consommation énergétique (figure 6.5). Les participants sont unanimes sur le fait que le regroupement peut être particulièrement utile pour les services en amont, mais certains étaient plus dubitatifs quant aux services rendus en aval. La mise en œuvre conjointe, la conciliation d'objectifs et d'attentes variables entre les entreprises, la gestion simultanée de plusieurs échéanciers de projets sont des éléments qui suscitaient des questions chez certains participants. Il faut toutefois noter que le projet ne porte pas sur les modalités de mise en œuvre concrète, un aspect qui devrait toutefois être approfondi si les conclusions s'avéraient probantes.

La taille et la composition d'un regroupement sont aussi variables; les différentes informations recueillies dans le corpus ne permettent pas de statuer sur une configuration particulière. Au contraire, les exemples variés abondent et dans certains cas, des regroupements qui rejoignent des PME et des grandes entreprises sont aussi observés.

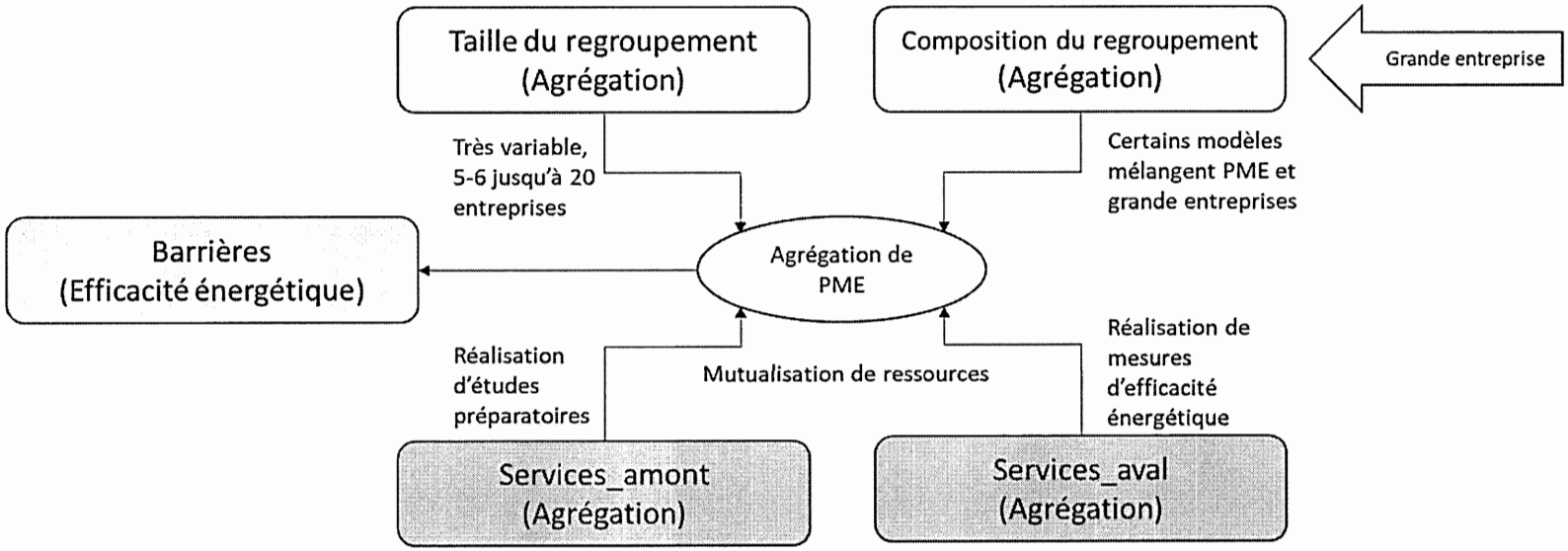

Figure 6.5 Analyse des codes « services_amont/aval » (Agrégation)

6.2.6 Code facteurs de succès liés à l'action de l'agent intermédiaire

Quels sont les éléments susceptibles d'améliorer les chances de succès d'une démarche d'accompagnement? Certaines conditions préexistantes et indépendantes de l'action de l'agent intermédiaire sont jugées nécessaires pour rendre possible ce type d'approche axée sur l'agrégation, par exemple les pressions induites par le climat d'affaires, la culture collaborative d'un secteur et de ses membres, ainsi que la personnalité des dirigeants des PME. La notion de confiance, thématique centrale à ce projet de recherche et maintes fois évoquée dans le corpus, s'impose aussi comme une condition incontournable du succès de ce type d'approche collaborative. Le code « facteurs de succès » porte sur l'ensemble des autres conditions que l'agent intermédiaire doit veiller à réunir pour assurer le succès de sa démarche auprès des entreprises participantes à un regroupement. L'analyse croisée du code-concept facteurs de succès est basée sur les codes suivants, choisis pour leur pertinence :

- Code *rôle de l'agent intermédiaire* dans un regroupement;
- Code *leadership* en matière d'efficacité énergétique; et,
- Code *durée* d'une initiative d'agrégation.

6.2.6.1 Code rôle (agent intermédiaire)

Au-delà des activités et services, l'agent intermédiaire doit aussi veiller à établir un contexte favorable à la réalisation de projets d'efficacité énergétique. Le rôle de facilitateur et de médiateur des discussions au sein du groupe d'entreprises, ainsi que des autres parties prenantes impliquées dans les projets, a été évoqué à la section précédente. Un autre aspect, plus subtil, consiste à doser les efforts requis par les entreprises participantes pour conserver leur niveau d'engagement et concrétiser des gains tangibles. En ce sens, comme le précisent les deux participants suivants, l'agent doit veiller à offrir une présence qui s'adapte aux besoins des entreprises, tout en étant résolument orienté vers l'atteinte de résultats très concrets et réalisables :

> P1.- On monte une marche à la fois. Ils ont une destination, on dessine ensemble la route et comme un voilier sur la mer, à un moment donné, le vent tombe; un directeur part, tu dois patcher, alors oublie ça le plan d'action… Mais à un certain moment, la brise reprend et on avance. Tout ça pour dire qu'il faut des objectifs raisonnables, pour fixer des attentes pas trop élevées, d'avoir des petits gains pour les garder engagés; ce n'est pas évident. Il faut voir c'est quoi leur capacité. Certains avancent tout seuls, d'autres, il va falloir les prendre par la main.

> P6.- (…) la proactivité du programme était super importante, parce que souvent les entreprises ne réfléchissaient même pas à ça (c.-à-d. l'efficacité énergétique). Donc, nous, pour recruter une entreprise, il fallait en rencontrer 4 ou 5 en moyenne et il fallait cibler des projets précis. Et là on faisait un effort, en regardant les portes de garage, le drain et l'eau chaude. De temps en temps, il y en a un qui disait, oui, on embarque. Le défi, c'était d'avoir ciblé le projet pour les embarquer. Moi, je pense que c'était la façon idéale de faire ça.

Le pragmatisme de l'agent intermédiaire, couplé à une capacité d'établir une feuille de route qui mène à des résultats à court terme, est un aspect qui est cité à quelques reprises dans le corpus, par différents participants. Le participant suivant va plus loin, en insistant sur les contraintes, pas uniquement techniques ou financières, mais très *terre à terre* qui doivent guider les interventions de l'agent :

> *P11.- Yes, definitely, and I think another important factor is understanding the constraints that these businesses have. There is an interesting project in Australia, an energy efficiency information grant where they gave industry associations and community organisation to provide information to their members about energy efficiency and one of the key findings is that you really need to tailor and target information. Just as an example, they realized that there is not point in trying to get the owners and managers of small enterprises to come to a half a day workshop, so they started inviting them for a 1-hour coffee-breakfast before work with very focussed and well-prepared information and it turned out to be a very successful approach.*

La capacité de faire montre d'un sens pratique, orienté vers des résultats réalistes, concrets et à court terme, en s'appuyant sur une fine compréhension des contraintes et

enjeux des PME, s'impose comme une compétence non technique incontournable et potentiellement assez complexe à maîtriser.

6.2.6.2 Code leadership (efficacité énergétique)

La notion de leadership apparaît aussi dans le corpus comme un code qui est lié aux conditions de succès. Le leadership peut être pluriel, comme le suggèrent les citations qui suivent. Dans ce qui suit, la prise en charge de l'enjeu énergétique comme vecteur d'innovation et de compétitivité par une association d'entreprises est présentée comme un élément important pour favoriser le succès d'une démarche sur le long terme :

> *P5.- Well, I think that one of the thing is that, collectively, we have a real passion for this... We see the importance of energy efficiency to the industry, and how that helps us with things like competitiveness, and now, with climate change, and what we're seeing as the regulations around climate change, we gonna be money ahead because of all that we've done so far, and we've always said that it's the right thing to do, energy efficiency is the right thing to do, you don't want to waste any resource that you put into your product, and so we don't want to waste energy; we're also looking at, you know, sustainability and sustainability is really important in processing and energy efficiency is a big part of sustainability.*

Dans ce cas-ci, l'association qui regroupe plusieurs entreprises d'un même secteur (agroalimentaire) s'est mobilisée pour convaincre ses membres d'agir. L'orientation stratégique ne semble pas éphémère, mais sincère et elle semble s'inscrire dans la durée, en cherchant les synergies avec d'autres enjeux, comme la réduction des GES et même le traitement des eaux usées industrielles. La citation suivante est intéressante à plus d'un égard. D'abord, une condition de succès évoquée est la capacité et l'ouverture que doit avoir l'agent à porter une attention à des questions et préoccupations plus larges que la question de l'énergie. En ce sens, il fait écho aux propos – plus généraux – véhiculés dans la citation précédente :

> P6.- Je dis que le feu est pris, il y a des scieries où s'était littéralement le cas, c'est arrivé pour de vrai (rire). Encore là, les gens n'ont pas conscience, ils ont un système de dépoussiérage, pour ramasser la poussière de bois… « As-tu un système anti-déflagration là-dedans? » Souvent, non, ce n'est même pas sécuritaire, alors ce n'est plus juste l'environnement… Alors c'est pour dire que s'ils ne sont pas capables de se rendre compte des dangers en termes de sécurité, encore moins de dire « hey, tu pourrais sauver de la chaleur ». Alors on essayait de faire les deux en parallèle. Et ça, je pense que ça peut être une clef aussi : les gens, dans les formations, ce que l'on mentionnait, c'est que les employés peuvent avoir une fierté et aussi des inquiétudes; et c'est important de les connaître ces inquiétudes-là. On ne peut pas dire que dans une scierie, par exemple, il n'y a pas aucun employé qui se demande si ça peut prendre en feu ces affaires-là. Mais une fois qu'elle l'a pensé, est-ce qu'elle l'a dit? Et si elle le dit, est-ce que tu vas faire quelque chose? Non. Moi je pense la même chose que Jean Laperrière chez Norsk Hydro, il faut que tu aies une boîte à suggestions, parce qu'il y en a qui y ont pensé, et il faut aller chercher ces idées-là et les mettre en application dans la mesure du possible.

Le leadership, comme le souligne ce participant, c'est aussi l'ouverture faite aux idées des autres, et dans ce cas particulier, les employés. Être en mesure d'instituer une boucle de rétroaction positive qui favorise l'amélioration continue est une forme de leadership partagé – agent, dirigeants et employés – qui peut permettre d'instituer un processus de gestion d'énergie sur le plus long terme, aligné avec les préoccupations des différentes parties prenantes.

La présence d'un leader technique reconnu dans sa communauté peut aussi permettre de rassembler les entreprises :

> P7.- Mais tu en as là-dedans, comme des gens presbytère, c'est une bible, les gens l'appellent et il en passe du temps au téléphone… Ils sont rares ces gens-là et il faut que tu les utilises, que tu les mettes à la tête d'un organisme qui va faire ça, parce qu'ils ont de la passion pour ce qu'ils font et ils n'ont pas peur d'en donner de l'information. Il faut que tu ailles chercher des gens comme ça, à mon avis, pour rassembler. Ça prend des leaders naturels qui ont la passion et qui veulent en faire profiter.

L'implication d'un expert technique prêt à partager connaissances et expérience avec ses pairs est une forme de leadership qui pourrait agir comme catalyseur pour rassembler les entreprises et générer des échanges d'informations des plus pertinents. La capacité d'un agent intermédiaire à rejoindre ces experts et à leur donner une tribune a été évoquée – explicitement – par deux participants. Ces derniers perçoivent la présence d'un tel leader comme un catalyseur pour inciter les entreprises à se regrouper.

6.2.6.3 Code durée (agrégation)

Peu abordée dans le corpus, la notion de la durée du regroupement semble néanmoins pertinente pour évaluer si cette variable peut avoir un impact sur le succès de l'action d'un agent intermédiaire au sein d'un regroupement. La nécessité de converger très rapidement vers des projets concrets a déjà été évoquée; or une fois ces premiers projets réalisés, qu'advient-il de ce type de démarche avec les entreprises concernées? Les deux participants qui suivent apportent un éclairage intéressant sur la question de la durée :

> P6.- Et après ça, une fois qu'on a les résultats, il faut leur parler pour leur montrer les mesures, les factures, pour qu'il soit conscient des résultats, des écarts aussi. Est-ce que l'on a fait mieux, ou moins bien, pourquoi? Qu'est-ce qui s'est passé? Il faut faire le suivi et ça, je te dirais que c'était peut-être la seule chose qui manquait vraiment au programme, c'était un suivi à plus long terme, pour revenir une année après pour dire « Et puis, ça marche encore? » L'opérateur, il va bypasser le système, il trouve ça gossant… il va vouloir revenir à la bonne vieille méthode. Mais ça, on n'avait pas le mandat d'aller si loin. Je pense que ça vaudrait la peine d'ajouter ça, d'année en année, sur le principe des vérificateurs. La machine, est-ce qu'elle marche encore…?
>
> P4.- Oui, les projets d'économies d'énergie dans des commissions scolaires où on a eu des contrats il y a dix ans. Oui, la technologie a changé, et oui, on a arrêté le suivi, l'opérateur n'a pas été capable de continuer à opérer les thermopompes comme il faut, et ils sont revenus à des factures élevées. Là: "pourquoi vous ne nous avez pas appelez, patati patata?" Bien, oui, le monde a changé, ils ne nous connaissaient plus… Alors on revient et ça

> fait cinq ans que la thermopompe ne marche plus, puis elle est au R-22 et on ne peut pas simplement la remettre en fonction, ça prend une nouvelle technologie, ça prend un investissement (…).

Notons que la durée, limitée à la mise en œuvre d'un projet, peut effectivement poser problème puisqu'elle ne permet pas de compiler ni de partager des données sur la performance dans le temps; elle ne permet pas non plus d'accompagner les changements de comportements requis pour réellement faire une différence à plus long terme. Cette préoccupation est importante, car plusieurs mandats d'accompagnement semblent effectivement se terminer après la mise en œuvre, privant les entreprises d'une phase d'apprentissages et de renforcement des compétences (et de l'engagement) basée sur les retours d'expériences.

Toutefois, l'idée que le regroupement ne doit pas être conçu comme une structure permanente a aussi été renforcée par un autre participant :

> P7.- Si on revient à mon monsieur du presbytère, tu prends un être comme ça, tu l'entoures et tu lui donnes du support, mais il faut que tu fasses attention, il utilise tellement de son temps, alors tu dois trouver une façon que le temps qu'il met est optimal. En fait, la meilleure façon de travailler avec quelqu'un comme ça, c'est de le mettre sur un piédestal, les passionnés tu vas leur arracher des heures et ça, ce n'est pas facile à faire. Ce nœud-là, il n'est pas facile à dénouer, mais il y a des exemples dans d'autres secteurs, j'imagine qu'il faudrait fouiller pour trouver des cas, des regroupements, même temporaires; peut-être que ça peut durer juste 2 ou 3 ans, il ne faut pas tomber dans le panneau de créer quelque chose de permanent. Des ad hoc, bien souvent ça devient des comités permanents… Je m'étais fait dire par quelqu'un que c'est comme les cellules, ça naît, ça grandit, ça se développe, ça se reproduit et ça meurt! C'est peut-être mieux que ça meure de temps en temps et que ça laisse place à autre chose de plus évolué…

La question de la durée est particulièrement pertinente, car elle porte à réfléchir sur la nature des gains courts termes – sur quelques mois – découlant de la mise en œuvre d'un premier projet d'efficacité énergétique en comparaison aux gains à plus long terme découlant d'une meilleure appropriation de la question énergétique. Cette

question n'a pas été tranchée dans le corpus, mais nous tenterons d'y revenir au chapitre 7.

6.2.6.4 Conclusion du code facteurs de succès

Les facteurs de succès répertoriés dans le corpus et sur lesquels l'agent intermédiaire peut exercer un certain contrôle portent sur sa capacité à mettre en œuvre une feuille de route auprès de l'entreprise qui repose sur des réalisations concrètes, avec des gains à court terme pour bâtir l'engagement, et qui repose sur une compréhension fine des enjeux et des préoccupations. Il semble important d'accorder une attention particulière aux préoccupations et aux contraintes des entreprises pour bâtir des projets et solutions qui peuvent avoir des bénéfices multiples qui débordent de l'efficacité énergétique. En ce sens, la notion de co-bénéfices revient à plusieurs reprises dans le corpus, et nous l'approfondissons à la section 6.3.1.

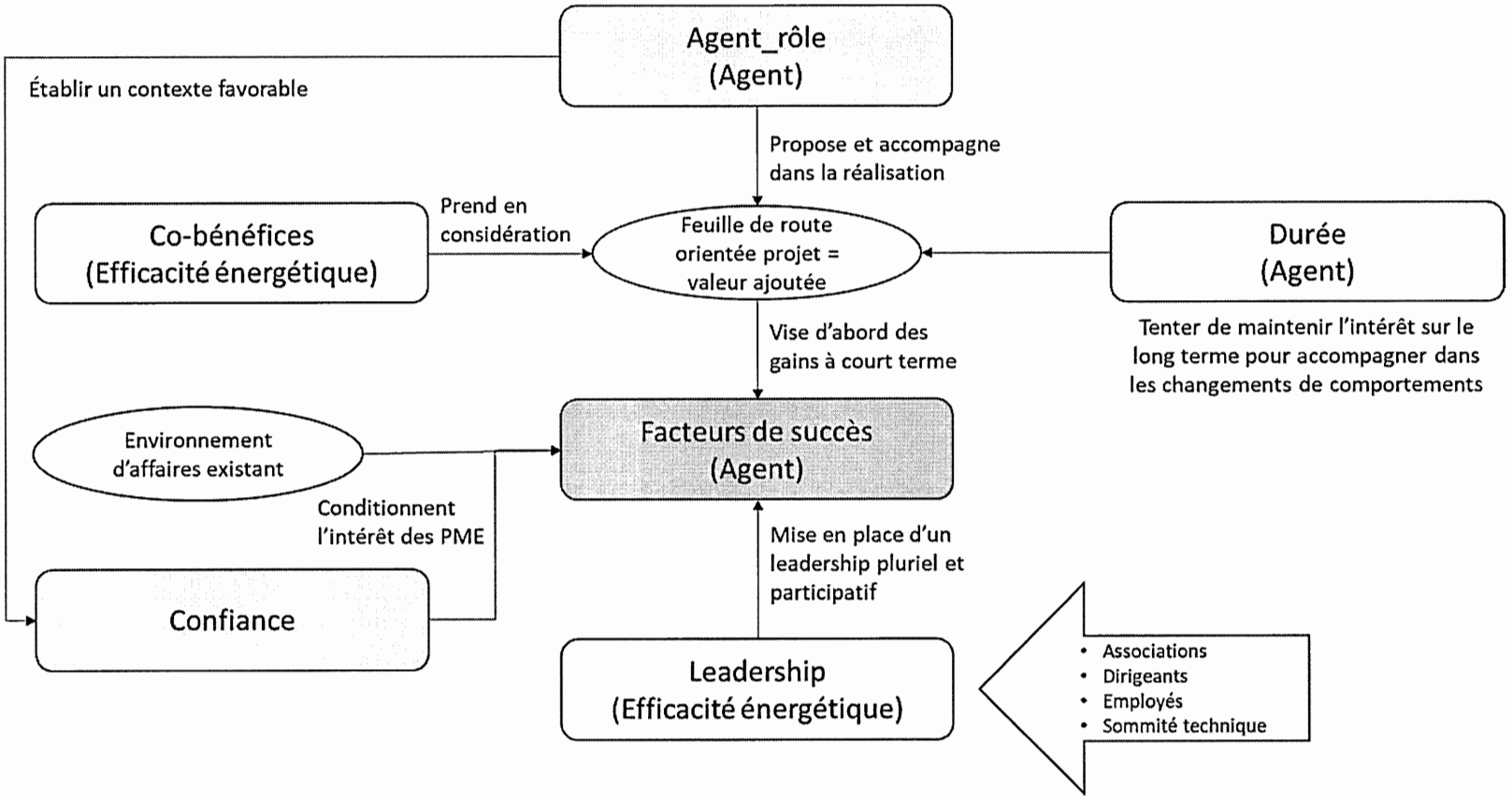

Figure 6.6 Analyse du code « Facteurs de succès » (Agent)

L'agent doit savoir partager son leadership pour l'étendre à ses parties prenantes qui viendront appuyer et consolider la démarche, par exemple en veillant à recruter une sommité technique qui désire partager ses connaissances ou en sollicitant les employés. Ces actions sont susceptibles d'accroître la valeur ajoutée de l'agent intermédiaire. Ce dernier doit aussi doser les réalisations dans le temps, pour bâtir l'engagement et la compétence progressivement. La durée de l'engagement des entreprises est une notion équivoque : plusieurs mandats d'accompagnement se terminent possiblement trop tôt pour permettre un suivi et une retroaction souvent nécessaire à un véritable changement de comportement; des programmes trop long peuvent par contre effrayer les partie prenantes – PME et commanditaires. Dans le contexte de la transition énergétique, ce paradoxe mérite d'être approfondi mais le corpus ne suggère pas de réponse forte sur la durée idéale.

En définitive, le succès de l'intervention de l'agent auprès d'une entreprise peut aussi se résumé ainsi :

> P1.- Nous, c'est ressorti assez fort, l'élaboration de pratiques et de formations; pas en gestion de l'énergie, mais on les a sondé pour notre démarche D2, c'est beaucoup ce qui est attendu. C'est un premier point. Le 2e point qui revient souvent: « facilitez-nous la tâche, on en a tellement sur les épaules, n'ajoutez pas, rendez-le plus facile! » Il faut que ça aide, ça ressort très souvent.

L'agent doit donc garder en tête que les PME fonctionnent souvent à flux tendus, en termes de ressources humaines ou financières, et que la démarche doit être conçue pour intégrer cette réalité incontournable des entreprises.

6.2.7 Code risques et enjeux liés au modèle ESE

Ce code qui porte sur les risques et les enjeux associés au modèle ESE permet de mettre en lumière les différentes problématiques identifiées dans le corpus en lien avec le

croisement entre le modèle d'affaires ESE, les PME ainsi que l'agrégation. L'analyse des cooccurrences porte sur les codes suivants, tous choisis pour leur pertinence :

- *Mesure et protocole M&V* dans un modèle ESE;
- *Confiance*; et,
- *Barrières à l'agrégation.*

S'il est un enjeu fondamental à toute démarche d'efficacité énergétique en entreprise, cité à maintes reprises par les participants, c'est celui lié à la période de retour sur investissement (PRI) exigé par une entreprise, généralement trop court pour permettre la réalisation de projets ambitieux. Le modèle ESE, même avec l'apport d'une garantie de performance, ne semble pas parvenir à contourner cet obstacle, comme le mentionne ce participant :

> P3.- Les ESCO, au-dessus de 90% des projets des ESCO viennent du secteur des hôpitaux, donc la santé, du secteur de l'éducation en grande partie et, je dirais, au fédéral, avec les bases militaires. Ce sont ces trois gros marchés-là qui représentent les ESCO; nous on en fait pour environ 350 millions dollars par années de projets d'économie d'énergie en ce moment; ça a déjà été beaucoup plus que ça avec le projet FBI[71], mais on en fait très peu dans l'industriel et le commercial, parce que dans l'industrie on veut des payback d'un an et demi à peu près, bon, ce qui est du skimming.

L'analyse des enjeux et des risques liés au modèle ESE, dans un contexte d'agrégation de PME, doit nécessairement prendre acte de cette contrainte importante imposée par les entreprises.

---

[71] Initiative des bâtiments fédéraux (IFB, ou *FBI* en anglais), promue par Ressources naturelles Canada.

6.2.7.1 Code mesure et protocole M&V (ESE)

L'importance de la mesure de performance est indéniable et elle fait l'objet d'une réflexion plus approfondie à la section 6.3. Nous avons déjà noté, à la section 6.2.1.1, que la mesure objective et les protocoles sont requis pour identifier et quantifier les co-bénéfices attendus d'une démarche d'efficacité énergétique. Dans le modèle d'affaires ESE, la mesure objective constitue un aspect central du modèle, de laquelle dépend la validité de la garantie de performance octroyée par l'ESE à son client. Cet aspect du modèle peut mener à des désaccords entre l'ESE et son client :

> P3.- Quant à moi, la plupart des mésententes qui se font sur les projets de services énergétiques, c'est sur le mesurage; soit que la ligne de base n'a pas été estimée de façon correcte - la consommation de référence - ou soit que les (hésitations) comment dire, les calculs pour justifier les écarts, par exemple les aléas climatiques et autres, ça aussi, si ce n'est pas pris en compte comme il faut, ça va résulter sur des conflits.

L'importance de la mesure, balisée par un protocole crédible et rigoureux, ne saurait être sous-estimée, surtout dans un contexte d'agrégation de PME, où des enjeux systémiques pourraient entacher la démarche. Pour certains participants, le protocole s'impose comme l'un des outils pour bâtir une relation de confiance, un aspect particulièrement sensible du modèle ESE, comme il en est question ci-dessous.

6.2.7.2 Confiance (confiance)

La garantie de performance, au centre du modèle ESE, est, en théorie du moins, censée représenter un gage de confiance pour rassurer les entreprises quant aux économies réelles qui découleront de leurs projets d'efficacité énergétique. La notion de confiance inhérente au modèle ESE constitue une hypothèse particulièrement importante que nous cherchions à valider auprès des participants. Il ressort des entretiens que cette confiance n'est pas automatique et qu'en réalité, l'ESE doit parfois surmonter des préjugés défavorables, comme en témoignent les trois citations qui suivent :

P8.- The trust barrier? I'm not sure. We don't have a lot of ESCO business happening in Nova Scotia, and we tend to see a little bit of distrust of the ESCOs themselves, in terms of... Well, if they are guaranteeing energy savings, are they tilting the scale a little bit in their favor? And they tend to be the ones monitoring those energy savings as well, or being a little too conservatives on that side.

P7.- Je te fais une petite histoire. Dans mon abattoir, j'avais un gun à pression pour laver, il était branché sur un bidule électrique de 50 KW pour chauffer de l'eau. (...) Mais on a voulu nous vendre plusieurs programmes avec des consultants qui proposent les analyses, mais si ça te coûte 10 000 dollars, il faut que tu fasses en quelque sorte un vœu pieux. Et puis t'as des bons consultants, mais des moins bons aussi et il y a eu des histoires d'horreur. « Ah, on va se payer avec les économies d'énergie » Ouain, mais moi, je ne les aurai pas (rire)! Tsé.

P12.- Yes, I think... that model can help and certainly it can answer the financing question, to actually access the capital to get work done. It can help with trust as well, and I think those are two important barriers, but what the ESCO would still need to spend time doing, and what we have needed to spend time doing with our Public Purpose ESCO (PPESCO), is still to build the relationship and trust even to get in the door; there has been at times a "to good to be true" response that we have heard from customers. So that's one issue.

Force est d'admettre que le modèle ESE peut susciter la méfiance dans le milieu, pour différentes raisons. D'abord, la mise en œuvre d'un contrat de performance énergétique est complexe et repose en très grande partie sur l'ESE pour la mesure et le suivi de la performance (d'autant plus si le client ne recourt pas aux services d'un accompagnateur). Un effort doit être consenti en amont des projets pour expliquer la nature du service et les précautions qui seront prises pour assurer un suivi rigoureux et, le cas échéant, un juste partage des économies d'énergie. Ce dernier point est particulièrement sensible, les entrepreneurs pouvant se montrer méfiants face à un modèle d'affaires souvent contre-intuitif pour plusieurs dirigeants et gestionnaires d'entreprises. Les participants sont donc nombreux à souligner que le modèle ESE, et la garantie de performance, ne sont pas des « solutions magiques », mais plutôt des

services qui sont exigeants à comprendre et à analyser, un irritant majeur pour les PME souvent à court de ressources et de temps. Dans un contexte d'agrégation, comme il en est question ci-dessous, cet enjeu peut devenir important.

6.2.7.3 Barrières (agrégation)

Le croisement d'un modèle d'agrégation à un modèle ESE pour améliorer la performance énergétique des entreprises repose sur une garantie de performance et des solutions de financements innovantes pour surmonter certaines des barrières les plus importantes à l'efficacité énergétique. Néanmoins, la complexité des deux modèles – agrégation et ESE – amène certains participants à se questionner sur l'utilité de les croiser :

> *P8.- I suspect it would be logistically very challenging, because of the different businesses would have different payback requirements, different financing requirements, different risk tolerances; so, trying to get them all lined up would be challenging.*

La réalité propre aux PME doit aussi être prise en considération. À la difficulté d'aligner un groupe de PME autour d'un projet, le risque systémique au niveau du financement ajoute une certaine complexité au montage d'un tel projet. Ce participant fait état des conclusions d'une étude à laquelle il a pris part dans un pays européen, en soulignant les enjeux associés à la mise en œuvre d'un contrat de performance énergétique. La durée – sur quelques années – peut constituer un aspect problématique, alors que la viabilité à long terme des PME constitue un risque du point de vue du financier. Gérer ces risques à l'échelle de plusieurs PME pourrait ajouter un niveau de complexité au projet :

> *P9.- Well, we have been doing this study and to be honest... There is some interest, but there are some issues which are general for SMEs which are not easy to solve. For instance, most SME owners are only interesting by energy efficiency measures with a very low payback, even if it is a third*

> *party financing it; apparently, you know, they are not so positive about their own future (laughing) and so they are not willing to step into a contract for 5 or 10 years, which is in the end the most significant period for energy savings projects. So, this is a first element, but what is also important is that if you come up with a project where let say 10 or 20 SMEs are participating, it is also very difficult to refinance the energy savings by traditional banks. In fact, in such a project, you not only have the energy savings risks, but also the creditors' risks of the SMEs, you know, what are the chances that the SMEs will still be there at the end of the contracting period? So, there is a risk of default and it is more difficult to convince the financial institutions than the SMEs.*

Cependant, le regroupement de PME pourrait aussi, à l'inverse de la citation précédente, représenter une occasion de diversification et d'atténuation de risques pour l'ESE. Mais comme le suggère ce participant, des investissements réalisés dans une logique d'agrégation sectorielle pourraient s'avérer plus vulnérables à des changements systémiques à l'échelle du secteur, un autre enjeu à prendre en considération :

> P1.- Moi, je vire ça de bord. Je vois plus de bénéfices à l'agrégation pour l'ESE que pour le gars de la PME, parce que ça permet de diversifier le risque pour l'ESE, en lui permettant d'avoir une certaine résilience et un assouplissement au niveau des garanties exigées pour une seule PME. Une PME seule c'est super risquée; quand tu en mets 4-5, ah, c'est moins risqué. Maintenant, quand tu es dans un niveau sectoriel, par contre, il y a toujours le risque de la conversion du procédé. (…). C'est le risque du sectoriel et à la fois une opportunité: tu réduis tes coûts, mais tu te crées un risque systémique aussi.

Certains participants se sont donc montrés très critiques vis-à-vis du modèle ESE dans un contexte d'agrégation, sa mise en œuvre paraissant à la fois complexe et risquée, et ce, autant pour les entreprises que pour les ESE. Néanmoins, le constat n'est pas unanime et certains y voient des opportunités très ciblées :

> P3.- T'as souvent des serres relativement petites, donc ça va peut-être prendre des ESCO plus petites et plus spécialisées; sans que ce soit des ESCO, que les économies soient garanties d'une manière… Ou si tu as tant de producteurs en Montérégie qui produisent tel type de légumes, avec des

serres de telle envergure, là ça peut valoir la peine de les mettre ensemble, de les agréger, et de faire un projet qui a de l'allure.

6.2.7.4 Conclusion du code risques et enjeux

Il semble que des modalités de mise en œuvre plus précises aideraient à mieux départager les préoccupations soulevées par les participants. Des constats assez clairs émergent néanmoins de l'analyse, tels qu'illustrés dans le schéma ci-dessous.

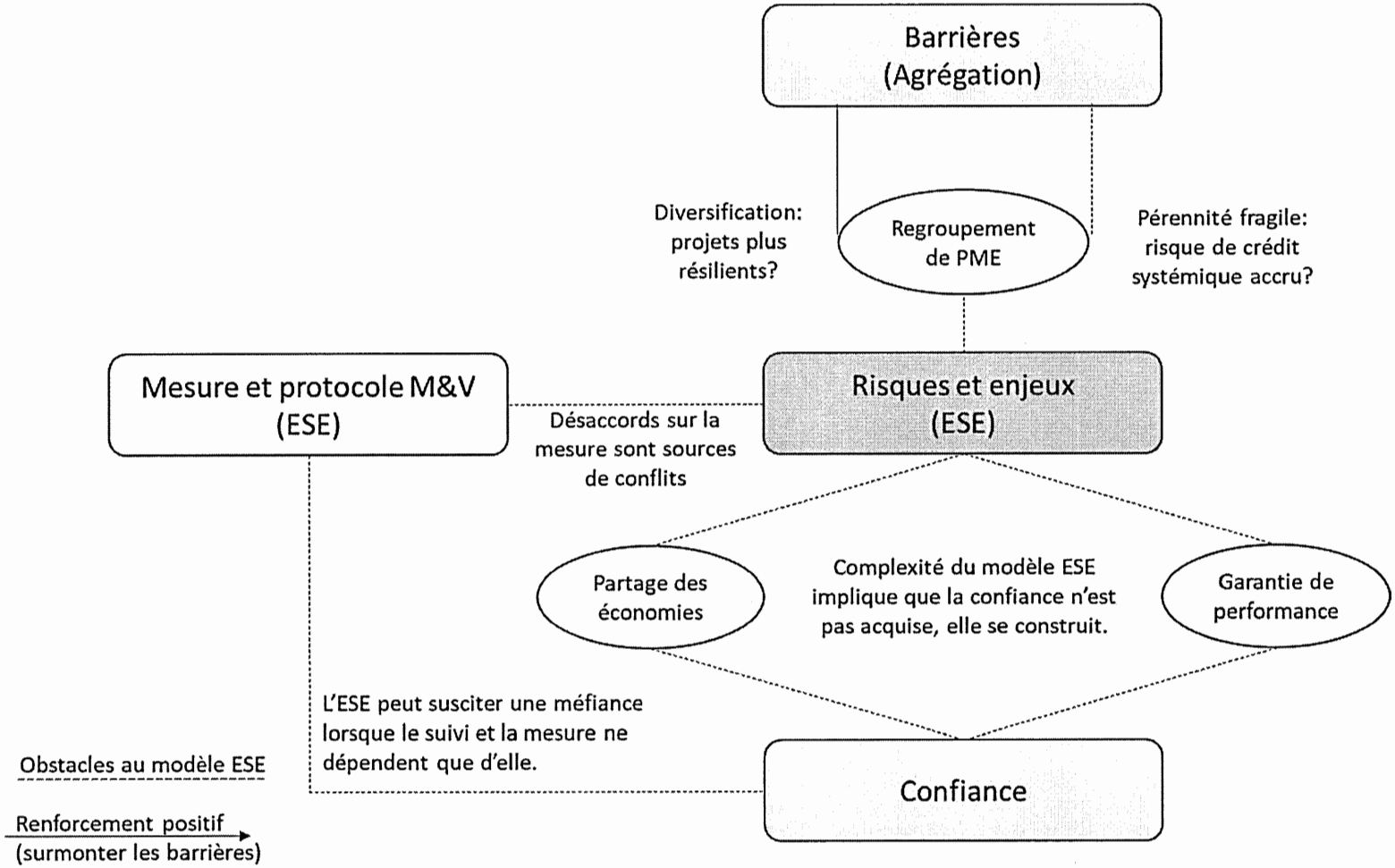

Figure 6.7 Analyse du code « Risques et enjeux » (ESE)

En raison de la complexité du modèle et de préjugés (plus ou moins fondés) sur l'ESE, les participants sont nombreux à reconnaître que la garantie de performance n'est pas suffisante en elle-même pour instituer une relation de confiance entre le fournisseur de services énergétiques et le client. D'ailleurs, des experts proches du milieu reconnaissent que la mesure de performance est souvent un enjeu qui suscite des mésententes dans le suivi des projets. Le fait que dans certains projets, dont les plus petits, il y ait absence d'accompagnateur indépendant constitue un enjeu qui nuit au développement d'une relation de confiance dans un projet aussi complexe à mettre en œuvre. Enfin, les avis sont partagés sur le niveau de risque associé à un investissement en efficacité énergétique qui regroupe plusieurs PME. Encore là, les modalités du projet, le contexte particulier du secteur visé et la feuille de route des PME participantes devraient être pris en considération pour statuer sur le niveau de risque – accru ou non – que devrait supporter un créancier.

Le croisement du modèle ESE avec le concept d'agrégation de PME suscite à la fois l'enthousiasme et des doutes chez les participants. D'aucuns reconnaissent que la mise en relation de ces deux modèles s'annonce complexe. La prochaine partie de l'analyse permet de mettre en lumière d'autres considérations pour évaluer les attraits et les obstacles qui découlent d'une telle relation.

6.3 Deuxième niveau d'analyse : pertinence des codes et des liens

L'analyse des codes-concepts les plus fréquents à la section précédente a permis d'identifier plusieurs relations potentielles avec des notions moins fréquentes, mais des plus intéressantes à approfondir. Les codes-concepts les plus pertinents retenus pour cette analyse sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 6.7 Présentation des codes-concepts jugés pertinents (second niveau d'analyse)

Code	Description	Fréquence (n)	Section
Co-bénéfices de l'efficacité énergétique	Impacts positifs indirects découlant de l'efficacité énergétique qui sont plus susceptibles de motiver les entreprises à entreprendre des mesures d'efficacité énergétique, parce qu'en lien avec leurs activités principales ou d'autres gains jugés significatifs (productivité, image, etc.).	20	6.3.1
Spécialisation en efficacité énergétique	Liens avec la notion de spécialisation en efficacité énergétique, qui inclut, mais sans s'y limiter, la dimension technique.	19	6.3.2
Leadership en efficacité énergétique	Aspects novateurs des organisations qui incitent à aller de l'avant avec de nouvelles pratiques.	9	6.3.3
Bénéfices de l'agrégation	Impacts positifs et autres avantages attendus ou associés à une démarche de regroupement d'entreprises. Permet d'identifier certains bénéfices qui découlent de la démarche relativement à une démarche individuelle.	18	6.3.4
ESE_Modèle d'affaires	Éléments liés aux différentes dimensions du modèle d'affaires des entreprises de services énergétiques, indépendamment de la notion d'agrégation.	29	6.3.5
Coopétition	Ensemble des éléments liés aux notions de coopération sur des sujets particuliers entre entreprises concurrentes.	26	6.3.6
TE_Environnement	Éléments de réponse liés principalement à une préoccupation environnementale comme incitatifs à l'importance à accorder aux PME dans un contexte de transition énergétique.	16	6.3.7
TE_Économie	Éléments de réponse liés principalement à une préoccupation économique comme incitatifs à l'importance à accorder aux PME dans un contexte de transition énergétique.	10	

6.3.1 Code co-bénéfices liés à l'efficacité énergétique

La notion de co-bénéfices s'impose comme un concept relativement fréquent dans le corpus, qui requière une analyse approfondie à la lumière de l'analyse des codes portant sur les barrières à l'efficacité énergétique et les facteurs de succès liés à l'action d'un agent intermédiaire . Les liens analysés le sont sur la base de leur pertinence et sont les suivants :

- *Spécialisation* en efficacité énergétique;
- *Mesure et protocole M&V* associée au modèle ESE;
- *Innovation* liée à la communauté de partenaires; et,
- *Coopétition* entre entreprises.

6.3.1.1 Code spécialisation (efficacité énergétique)

Les réductions de coûts associés à la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique n'étant pas toujours perçues comme étant assez importantes pour inciter les entreprises à passer à l'acte, la recherche de co-bénéfices s'impose comme un facteur clé auprès des entreprises. Pour ce participant, un lien s'impose entre la capacité à identifier de tels avantages et la notion de spécialisation sectorielle :

> P2.- Donc, je pense que ça («la spécialisation »), <u>ça amène des avantages qui sont collatéraux, mais qui sont peut-être même plus importants que l'énergie</u>. (...) Si tu es capable d'avoir moins de mortalité parce que tes animaux sont plus en santé, ils respirent mieux, il y a moins d'humidité, moins de problématiques aux pattes, ça, ça te fait un incitatif supplémentaire au niveau de ce que tu vas chercher comme gains, mais aussi, <u>c'est un incitatif de persuasion pour faire entrer d'autres gens parce que tu amènes des gains plus concrets au niveau de leur *core business*.</u>

Il faut noter qu'un seul lien entre les notions de co-bénéfices et de spécialisation a été relevé dans le corpus. Cette proposition est néanmoins jugée porteuse de pistes

intéressantes en lien avec les propositions de recherche et c'est pour cette raison qu'il a été mis en exergue.

6.3.1.2 Codes mesure et protocole M&V (ESE)

La nécessité de mesurer les gains collatéraux est perçue comme un aspect important à prendre en considération pour bâtir un modèle d'affaires qui valorise l'efficacité énergétique. Il est intéressant de noter qu'au départ, le concept de mesurage avait été associé comme un élément théorique associé au modèle d'affaires des entreprises de services énergétiques (ESE). Néanmoins, la notion de mesurage a été évoquée plus largement par plusieurs participants, en lien avec l'efficacité énergétique et non seulement le modèle ESE. C'est dans ce contexte plus large que s'exprimaient ces participants :

> *P11.- (...) company look at business improvement projects, in which energy efficiency could be a dimension, and then, it's not always easy to sell energy efficiency on the savings alone, but if you look at the other value, and start quantifying them, then it can become quite an attractive business proposition.*

> P3.- Ouain, elles (« les serres ») sont beaucoup plus en concurrence avec le Mexique, l'Ontario, etc., donc elles ont intérêt à mettre en commun leurs connaissances. Il y a un marché ici, énorme, de croissance pour nos propres légumes et il y a un peu de laxisme, on laisse ça sur la table, notre marché aux Ontariens et aux Mexicains. Elles ont intérêt à collaborer, c'est là que c'est important de sortir des strictes économies d'énergie et d'inclure les gains de productivité et d'avoir un protocole qui peut le mesurer, pour ce segment-là, à tout le moins. Je pense que ce n'est pas impossible, ça se peut-tu des *énergistes* qui sortent des sentiers battus, et qui pourraient considérer autre chose dans la chaîne de valeur que les économies d'énergie…?

Cette dernière citation est intéressante à plusieurs égards. D'une part, elle lie les notions de co-bénéfices et d'incitatifs financiers à la nécessité d'envisager la collaboration entre entreprises pour faire face à une concurrence étrangère, une condition propice à

la mise en œuvre d'une démarche d'agrégation pour maximiser les co-bénéfices (il en sera question plus bas à la section 6.3.4). D'autre part, l'importance de quantifier les gains indirects est aussi soulignée par le participant. Enfin, ce dernier suggère que les cadres normatif et cognitif des experts en efficacité énergétique devront évoluer pour favoriser de telles approches plus collaboratives axées sur la recherche de co-bénéfices afin de bonifier le modèle d'affaires de l'efficacité énergétique en entreprise – un aspect central à la transition énergétique.

Malgré l'insistance de plusieurs participants sur la nécessité de générer des gains tangibles et quantifiables, d'autres intervenants suggèrent que des incitatifs plus difficilement monétisables peuvent aussi avoir une incidence positive sur une démarche d'efficacité énergétique, comme le marketing vert. La pertinence de ces approches plus qualitatives auprès des PME ne fait toutefois pas consensus :

> P4.- Il ne faut pas se le cacher, ça va toujours être la notion de rentabilité qui est mise de l'avant. Oui, dans l'institutionnel, on a fait un projet pour une congrégation de religieuses, et pour eux, c'était important les tonnes de CO2. Pour eux, les économies c'est bien, mais le CO2 était tout aussi important. Mais une PME: "moi, ma fonction dans société, c'est d'assurer des jobs aux gens, et pour ça il faut que je sois rentable, et puis mon horizon, c'est deux ans"; on est ailleurs. On a des entreprises, comme IKEA sur la 30, ils ont une grosse affiche pour dire "Ce bâtiment est chauffé à la géothermie". IKEA a mis cette grosse pancarte là et avec une lumière, ça flash. IKEA est prêt à payer pour ça, leur image de bon citoyen est importante et c'est une entreprise qui a besoin de publicité. La PME n'a pas besoin de ça…
>
> P6.- Dans le cadre des rencontres avec les Enviroclubs, c'était ça : « vous pouvez avoir des économies, et côté marketing, vous pouvez améliorer votre image d'entreprise et voici les différents domaines dans lesquels ça pourrait se faire. (…). Mais je pense que c'est important que les gens comprennent les possibilités, la compétition aussi dans les marchés. Les gens évidemment vont essayer de compétitionner sur la qualité du produit qu'ils vendent, mais le prix a beaucoup d'importance et de voir que l'enjeu de l'énergie peut influencer sur le prix, sur le marché et la perception des

gens à l'achat, je crois qu'il y en a qui ont intérêt à comprendre un peu mieux comment ça se passe.

P6.- Je pense que c'est les coûts, mais il y a quelques entreprises qui sortent du lot, pour améliorer leur image... par conviction d'une personne bien placée ou peu importe. Je pense entre autres à Promoflex, dans le domaine de l'imprimerie. Après qu'il a fait son premier projet, il s'est mis à faire plein de projets et il gagne des prix au Phoenix, à la Chambre de commerce, ou ailleurs. Ce gars-là a dynamisé son entreprise par cette démarche-là avec une douzaine de projets liés à ses rejets, à l'efficacité dans sa production, par exemple, les impressions et les retailles. Mais aussi l'efficacité énergétique qu'il inclut dans sa démarche, et une fois parti, il n'était plus arrêtable!

Sans surprise, il ressort de cette dernière citation que la personnalité du dirigeant d'une PME est un facteur décisif qui vient déterminer la stratégie de l'entreprise en matière de performance environnementale et énergétique, et de la nécessité ou non de quantifier le gain pour justifier le passage à l'action.

6.3.1.3 Codes innovation et coopétition (communauté de partenaires)

Les notions d'innovation et de coopétition, en lien avec la notion de co-bénéfices, sont interreliées dans le corpus et sont donc analysées conjointement pour ce code. La promotion de l'efficacité énergétique qui découle d'une gestion plus proactive de l'énergie peut inciter les entreprises à développer des pratiques d'affaires plus innovantes, qui débordent du cadre strictement technique normalement associé à l'efficacité énergétique[72]. La mise en œuvre d'un système de gestion de l'énergie constitue un exemple intéressant d'appropriation de la question énergétique par un

---

[72] La notion d'innovation n'est pas limitée au développement technologique ou à la recherche et développement, elle inclut la capacité de transformer des façons de faire au sein d'une organisation, comme il en a été question dans la revue de littérature.

groupe d'entreprises qui acceptent de collaborer ensemble en participant à des ateliers et des visites pour améliorer leurs façons de faire :

> P10.- Alors, en général, pour celles (« les entreprises ») qu'on a accompagnées jusqu'à la certification (« ISO 50 001 »), ça prend bien 12 à 18 mois, et après ce qui est très intéressant, quand on rencontre à nouveau ces entreprises, c'est vraiment une démarche vertueuse, dans le sens où l'outil de production dans l'entreprise est sans cesse *challengé*, et c'est vraiment des entreprises qui progressent, c'est vraiment un outil de dynamisme dans l'entreprise, oui.

La notion de regroupement est imprégnée dans plusieurs codes-concepts et elle fait l'objet d'analyses spécifiques aux sections 6.2.4 et 6.3.4. Ce que nous retenons de cette citation est que l'innovation dans la façon d'aborder les questions énergétiques dans une entreprise peut insuffler un dynamisme qui est reconnu comme un avantage en soi. Tel que mentionné ci-dessous, la notion d'innovation revêt aussi une importance stratégique pour faire face à la concurrence internationale. Dans ce contexte, une démarche d'amélioration continue axée sur la performance environnementale et énergétique peut aider à développer ou maintenir des avantages concurrentiels :

> P6-. Il y en a qui disent que la Chine fait n'importe quoi; présentement, c'est peut-être la perception que vous avez, mais ça fait déjà longtemps que c'est le pays qui investit le plus dans le solaire et l'éolien, dans le monde, et ils sont en train de faire des révolutions. Ils vont faire ça 10 fois plus vite que le Japon… Mais, si on ne prend pas le temps de se réunir, de parler de ça, les PME prennent-elles conscience de ça? Pas sûr. Pour moi, l'enjeu énergétique fait partie de cette soupe-là et quand tu es rendu là-dedans, la concurrence, ce n'est pas ton voisin à 50 km de chez vous, ce n'est pas lui ta concurrence. Vous allez tous fermer, comme dans le vêtement! Les tanneries, le textile, les souliers… Pourquoi? Parce qu'ils n'ont pas été capables de continuer à innover, d'aller plus vite dans l'innovation et dans certains créneaux, tu vas arriver à rester en vie, mais il faut mettre des efforts pour aller plus vite que la compétition internationale. (Hésitation) C'est sûr que l'efficacité énergétique et l'environnement, pour moi, ce sont des thèmes qui peuvent amener les gens à avoir une plus grande réflexion sur leur façon de faire, leur rôle, leur modèle d'affaires.

Pour ces deux participants, la collaboration entre entreprises, à différents niveaux, peut permettre de consolider des démarches d'innovation en matière de gestion de l'énergie qui se répercuteront plus largement sur l'entreprise. Il faut souligner que la concurrence étrangère a été évoquée comme un possible catalyseur pour amener des PME d'un même secteur d'activité et sur un même territoire à se regrouper pour faire face à la compétition. L'analyse du code portant sur la coopétition permet d'approfondir cet aspect (section 6.3.6).

6.3.1.4 Principaux acteurs associés au code co-bénéfices

Les principaux acteurs cités par les participants sur la notion de co-bénéfices sont les entreprises concernées par l'efficacité énergétique – PME et grandes entreprises – ainsi que les entreprises de services énergétiques, qui pourraient chercher à élargir leur modèle d'affaires sur la base de ces bénéfices collatéraux. Il est intéressant de noter que l'Agence internationale de l'énergie s'intéresse aussi à promouvoir les co-bénéfices comme principal vecteur d'adoption de mesures d'efficacité énergétique auprès des PME :

> *P11.- When we looked at the SME sector at the IEA, <u>the business case for working SME energy efficiency isn't necessarily energy efficiency per say, but the other benefits</u>, what the EIA call the multiple benefits, so the additional benefits that working on energy efficiency can unlock, like improved processes, better product quality, reduce liabilities...*

Un participant a toutefois noté un possible problème principal-agent lié à la divulgation de données sur les co-bénéfices de la part de la PME envers le consultant en efficacité énergétique :

> *P9.- Energy, of course, you have your energy bill and so it is relatively easy to show that you have a difference before and after your investment. But if it comes to comfort, and the ensuing higher productivity of your coworkers, or less sickness or that kind of stuff, it is more difficult to show, especially for a third party. If you step in an energy savings scheme, you're in control*

> *of energy measurement, but when it comes to comfort, productivity, sickness, the data is with the client and you – the ESCO – you end up in some sort of principal-agent problem; the client may not have the incentive to disclose the information, because if they do, they may end up paying more for these benefits (laughing).*

Les entreprises pourraient vouloir limiter la divulgation de leurs gains financiers en différentes circonstances. D'une part, l'entreprise pourrait chercher à éviter de partager les bénéfices avec son consultant en efficacité énergétique. D'autre part, elle pourrait vouloir éviter de devoir transférer ses économies vers un important client qui souhaiterait tirer profit de la performance accrue de son fournisseur de manière à réduire ses propres coûts d'approvisionnement – comme est d'ailleurs réputé le faire Walmart[73].

6.3.1.5 Conclusion du code co-bénéfices

La recherche de co-bénéfices pour stimuler l'efficacité énergétique auprès des PME est identifiée par plusieurs participants comme une avenue prometteuse. Des acteurs institutionnels, comme l'AIE s'y intéressent aussi. Tel qu'illustré ci-dessous (figure 6.8), ces co-bénéfices sont présentés comme étant tangibles (c.-à-d. mesurables et monétisables) ou intangibles (p.ex. réputation, marketing vert, fierté, etc.); leur valeur respective pour les entreprises ne fait toutefois pas consensus parmi les participants. L'identification de co-bénéfices pourrait par ailleurs reposer sur une spécialisation sectorielle (dont le sens est à définir) et dépendre de protocoles de mesurage adaptés.

La figure qui suit présente les différents liens mis en évidence par l'analyse du code « co-bénéfices ». Des liens entre les notions de spécialisation et co-bénéfices ont été

---

[73] Romain Gelin (2015). Quand Walmart élargit ses marges sur le dos de ses fournisseurs. Groupe de recherche pour une stratégie économique alternative (GRESEA). Disponible en ligne : http://www.gresea.be/Quand-Walmart-elargit-ses-marges-sur-le-dos-de-ses-fournisseurs

proposés, ce qui justifie l'analyse plus détaillée du code « spécialisation », qui suit ci-dessous. L'ouverture vers les concepts d'innovation et de coopétition permet d'envisager des liens avec certaines propositions de recherche, qui seront aussi approfondies plus bas.

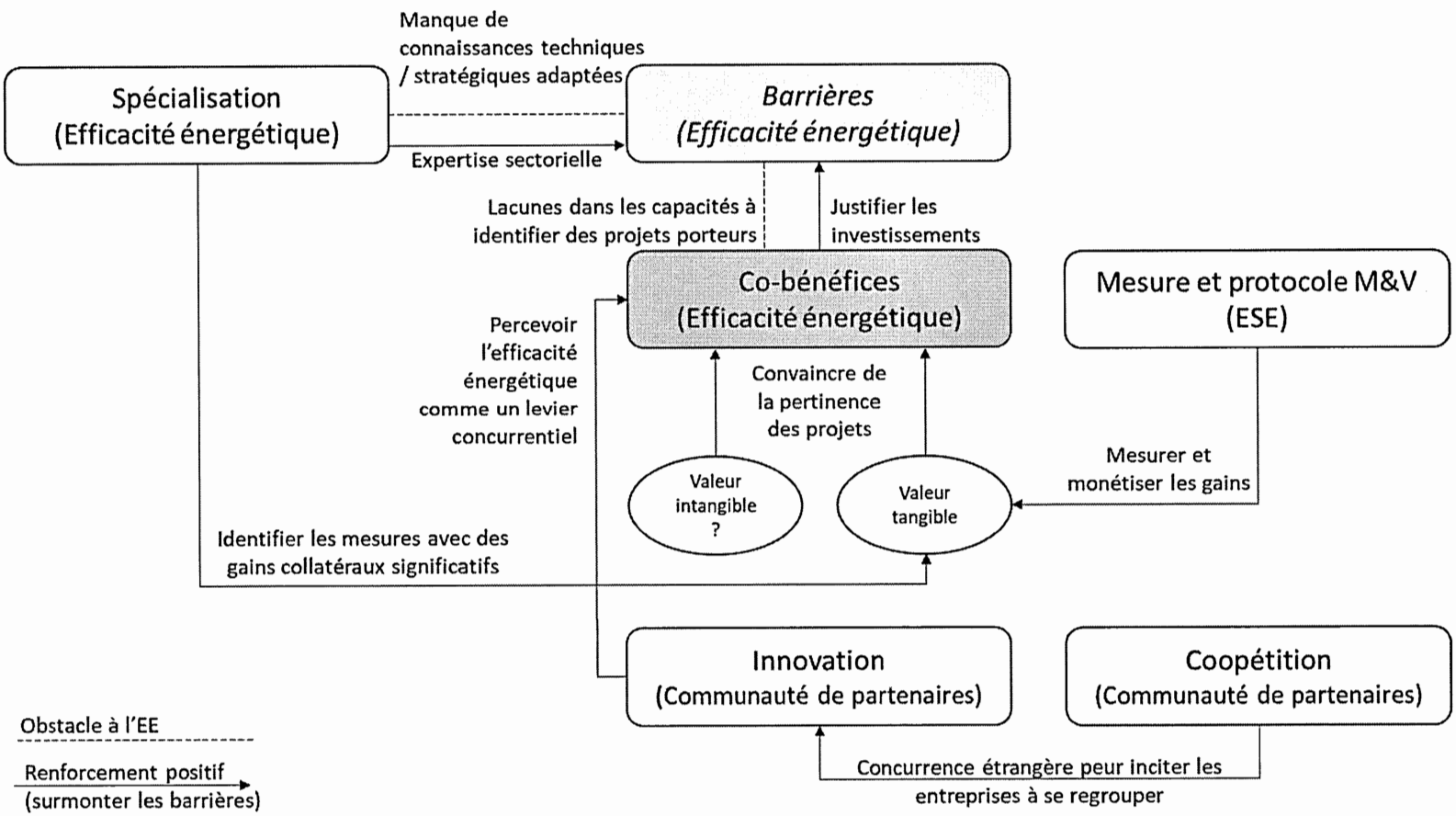

Figure 6.8 Analyse du code « co-bénéfices » (Efficacité énergétique)

6.3.2 Code spécialisation en efficacité énergétique

Le code spécialisation en efficacité énergétique s'impose comme un concept pertinent qui requière une analyse approfondie à la lumière de l'analyse des codes « barrières » et « co-bénéfices » présentée plus haut. En plus des liens analysés précédemment, l'analyse de ce code permet d'ouvrir sur les concepts suivants :

- *Confiance*;
- *Bénéfices* de l'agrégation; et,
- *Modèle d'affaires* de l'ESE.

6.3.2.1 Code confiance

Il ressort des entretiens que la spécialisation dans un secteur d'activité peut contribuer à bâtir la confiance entre l'expert en efficacité énergétique et l'entreprise, un aspect important dans le secteur agroalimentaire, comme le souligne ce participant :

> P7.- Oui, mais aussi, aujourd'hui, on ne peut plus être *top gun* dans tout, être expert dans tout et faire tout seul. Il faut que ça soit des gens qui sont naturellement… Ils collaborent. Donc le gars du presbytère, il a des chums et c'est peut-être de prendre ce noyau-là et de créer une vocation autour de ça. Et il faut que tu parles le même langage qu'eux, quand tu parles de fromage, il faut que tu saches ce qui peut arriver, sinon ils ne te prendront pas au sérieux. Et c'est de la relation, il faut une bonne communication. Ça peut prendre deux ans…

Cette affirmation n'a rien d'étonnant, puisqu'elle renforce l'idée selon laquelle la confiance se bâtit dans le temps sur la base d'une bonne relation entre le consultant et son client. La capacité de démontrer une maîtrise technique semble, sans surprise, être un facteur de succès pour l'expert en efficacité énergétique. Mais tous les secteurs et types d'entreprises ne bénéficient pas du même niveau d'expertise – interne et externe – pour différentes raisons. Si la spécialisation peut apparaître comme une solution évidente pour bâtir la confiance auprès de clients potentiels, elle implique néanmoins

des choix stratégiques importants pour les experts en efficacité énergétique, comme nous l'avons souligné à la section 6.2.3; nous y revenons à la section 6.3.5 en s'attardant au modèle d'affaires ESE.

6.3.2.2 Code bénéfices de l'agrégation

L'agrégation d'entreprises apparaît aux yeux de certains participants comme un moyen pour bâtir une capacité d'intervention auprès des entreprises, laquelle repose sur une approche ciblée et spécialisée pour être en mesure de proposer des projets adaptés :

> *P5.- But they started a program called Refrigeration Operator Coaching; and they called it ROC. And we did the first ROC with them. That was so successful that they made the ROC program a permanent part of what they do, and it was for food processors and it was just focussed on refrigeration and they provided training, they did everything within the group, they provided training to the group and it was a cost saving for the Energy Trust because they didn't have to work with the individual companies with the training and assistance, so they had a group and, each of the companies that participated, they identified energy savings opportunities, and then they had projects that they had to do within the company, came back to the group, reported on the progress, and that was very very successful.*

Le regroupement peut permettre de développer une expertise en favorisant la consolidation d'une masse critique de petites entreprises qui autrement, pourraient plus difficilement rentabiliser leur potentiel d'efficacité énergétique. Ce participant abonde dans le même sens en s'appuyant sur son expérience dans le secteur agricole :

> P2.- Donc, après ça, je pense qu'effectivement, si on est dans un secteur qui est quand même standard, qui est quand même similaire, je pense qu'il y a des économies d'échelle au niveau des équipements à aller chercher, au niveau aussi d'expertise, la spécialisation… Et ça m'amène encore au secteur agricole : une entreprise de services énergétiques qui doit adresser une question sur une entreprise agricole qui a plus ou moins en fait de connaissances et qui doit vraiment se former, elle va nécessairement prendre plus de temps et plus d'efforts, versus si on a comme un gisement d'énergie, avec plusieurs entreprises similaires, où là on va être capable de

> penser pour trois entreprises plutôt que de penser pour une entreprise. Donc, nécessairement les efforts, à mon avis, je ne suis pas spécialiste, ni ingénieur, ni spécialiste en efficacité énergétique moi-même, je présume en fait que si on fait l'effort pour trois c'est gagnant parce que c'est comme si on amortissait cette courbe-là d'apprentissage sur différentes entreprises.

L'hypothèse selon laquelle le regroupement peut générer des économies d'échelles a été évoquée par plusieurs participants, mais non sans réserve quant au type d'activités susceptibles de générer de tels gains. À cet égard, la reproductibilité des mesures d'efficacité énergétique a été identifiée comme une condition d'agrégation par plusieurs participants, sans laquelle la logique économique d'un regroupement pourrait être compromise, surtout dans une logique d'affaires orientée vers le modèle ESE :

> P3.- Souvent, sur une base militaire, ou les écoles, on sait qu'il y en a tant, qu'ils ont le même type d'équipement, d'éclairage, etc., alors on peut établir une reproductibilité. Si j'ai un paquet de serres ornementales et d'autres maraîchères, un qui produit des cactus qui n'a pas besoin de climatisation, etc. Ce sont tous des cas uniques quand même… Mais il y a des ESCO, une compagnie qui s'appelle Fusion Énergie, ils ne sont pas membres chez nous, mais je les ai rencontrés une fois. Eux, ils sont spécialisés dans les condos, des projets de 250-300 mille dollars. Eux sont corrects avec ça. Peut-être qu'il y a lieu d'avoir des ESCO spécialisées, plus petites, qui peuvent prendre des projets comme ça, *one on one*, mas la reproductibilité est un des défis.

En somme, l'agrégation sectorielle est perçue comme un moyen potentiellement bénéfique pour inciter des experts en efficacité énergétique à développer une spécialisation, dans la mesure où une certaine reproductibilité semble possible. Ce constat apparaît toutefois assez paradoxal puisque l'identification de mesures reproductibles pourrait en elle-même exiger un certain degré de spécialisation technique, et donc requérir un investissement en amont pour établir la faisabilité d'un regroupement d'entreprises sur la base de ce critère.

6.3.2.3 Code modèle d'affaires (ESE)

Les citations précédentes identifient la spécialisation sectorielle comme un levier potentiel pour permettre aux ESE d'intervenir dans un marché spécifique. Ce participant abonde dans le même sens, en reconnaissant toutefois les limites à la spécialisation, surtout lorsque les interventions se situent au niveau des procédés de production :

> P4.- Là-dessus, je te dirais que oui, il a un plus grand risque, surtout si... Mais c'est très rare, mais si on touchait au procédé; veut, veut pas, l'ESE ne peut pas être une spécialiste de tous les procédés. Je me souviens, on avait visité une papetière, on s'est présenté, oui comme spécialiste en économies d'énergie. Mais le directeur de l'usine nous a demandé si on connaissait les papetières, les procédés. "Euh, non"... Pendant une demi-heure, il nous a expliqué le procédé de son usine, et pour eux, c'est leur cœur de leur entreprise et "si vous ne connaissez pas ça, vous ne toucherez pas à ça". Donc, oui, on peut faire l'éclairage, mais si 80% de leur consommation est sur le procédé, ça va faire des petits projets. Donc, c'est ça, une ESE ne peut pas être spécialiste dans tous les procédés, mais oui, il y a des ESE qui peuvent dire, "moi, mon marché, ça va être les laiteries" et se spécialiser là-dedans.

Le croisement entre le concept d'agrégation et celui de spécialisation sectorielle, qui pourrait découler du premier, semble ouvrir une piste intéressante pour renforcer le lien de confiance entre les parties et développer un gisement d'efficacité énergétique auprès des entreprises. Mais cette approche n'est peut-être pas sans risque pour l'expert en efficacité énergétique. En effet, l'adoption d'une stratégie d'affaires qui focalise sur un secteur – celui du petit condominium ou de la transformation laitière – peut certes rendre l'entreprise plus performante, mais aussi plus exposée aux aléas d'un marché en particulier. Les généralistes, qui se concentrent sur les procédés auxiliaires (chauffage, ventilation, climatisation et éclairage), ont accès à un marché beaucoup plus varié; par contre, ils sont moins susceptibles de générer des gains – directs ou collatéraux – appréciables.

6.3.2.4 Principaux acteurs associés au code spécialisation

Les acteurs qui dominent la discussion sur la notion de spécialisation sont les entreprises (PME) et les experts en efficacité énergétique (ESE et consultants traditionnels). Quoique le corpus soit plus orienté sur la consultation (en raison du questionnaire) et donc de l'expertise externe, le renforcement des capacités par la spécialisation à l'interne demeure possible, voire souhaitable. Pour ce participant, qui fait échos à d'autres propos recueillis, la taille des entreprises influence leur capacité à bâtir leur expertise à l'interne :

> P1.- Je te dirais que quand tu passes la barrière du 80 à 100 employés, tu commences à tomber dans une autre ligue. (…) C'est que, souvent, c'est qu'il y a des ressources qui viennent avec. Alors tu commences à avoir une équipe d'ingénierie, un directeur des opérations qui regarde ça, tu commences à avoir des gens, tandis que quand tu tombes en bas d'un seuil… C'est plutôt ça le seuil, quand tu es capable d'avoir un *staff* technique assez étoffé. En bas de ça, c'est les dirigeants et les travailleurs qui doivent être capables de maîtriser tout ça; ils ont tellement à maîtriser de trucs, ils ne sont peut-être pas aguerris pour face à ça (silence).

Notons toutefois que la taille d'une entreprise, au-delà d'un certain seuil, ne constitue pas une condition suffisante d'appropriation des enjeux énergétiques – une réalité largement documentée. En effet, même si elles disposent de plus de ressources, les plus grandes entreprises ont souvent, elles aussi, des potentiels d'économie d'énergie qui demeurent inexploités.

6.3.2.5 Conclusion du code spécialisation

La notion de spécialisation pour pallier les lacunes de connaissances techniques et de confiance, deux barrières qui entravent la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique dans une entreprise, a été jugée importante par plusieurs participants. L'agrégation d'entreprises est évoquée comme un moyen pour y parvenir; toutefois, une condition mentionnée à quelques reprises est celle de la reproductibilité des

mesures à mettre en œuvre, un aspect qui doit être pris en considération pour assurer une certaine logique d'affaires qui rendrait la spécialisation attrayante pour les intervenants en efficacité énergétique. La recherche de mesures reproductibles ayant des co-bénéfices constitue un défi et exige que des ressources soient affectées en amont de la mise en œuvre pour favoriser l'identification de ces mesures propres à un secteur ou type de procédé. Cette approche comporte une part d'incertitude pour les principaux acteurs impliqués dans la démarche, soit l'expert en efficacité énergétique et l'entreprise bénéficiaire des services.

L'analyse du code « spécialisation » permet d'établir des liens très structurants avec les notions d'agrégation, de confiance et le modèle ESE, tel qu'illustré ci-dessous.

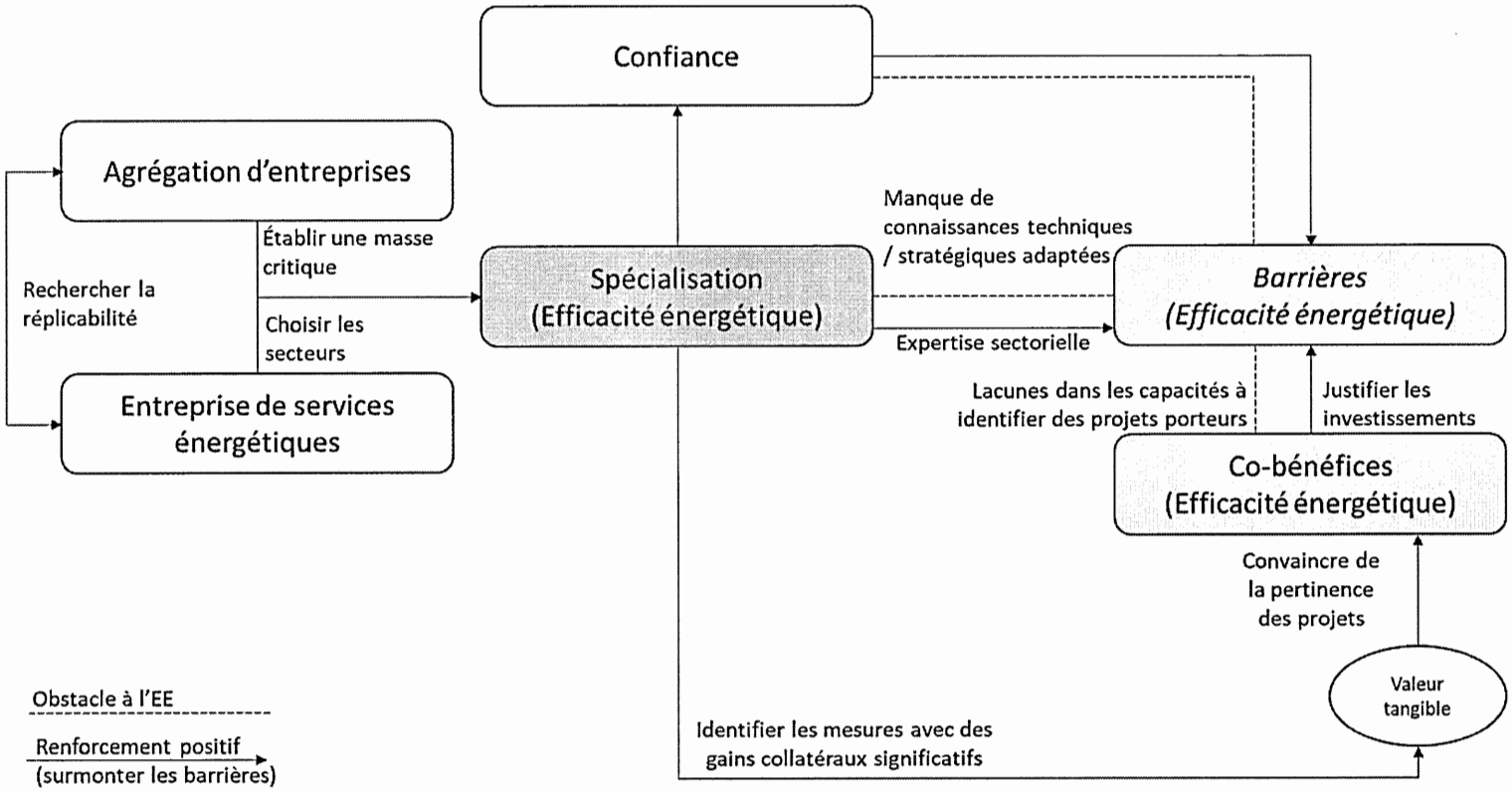

Figure 6.9 Analyse du code « spécialisation » (Efficacité énergétique)

6.3.3 Code leadership en matière d'efficacité énergétique

Le code leadership en efficacité énergétique s'est imposé comme un code-concept pertinent à l'issue de l'analyse du code portant sur les facteurs de succès liés à l'action de l'agent intermédiaire (section 6.2.6). Dans ce cas particulier, c'est le croisement avec les codes-acteurs qui permet de porter un regard éclairant sur la notion de leadership en matière d'efficacité énergétique :

- Code-acteur association;
- Code-acteur dirigeant;
- Codes-acteurs grande entreprise et gouvernement; et,
- Code-acteur consommateur.

6.3.3.1 Code-acteur association

L'acteur associatif, qui de par sa nature, constitue un regroupement d'entreprises, peut se mobiliser pour sensibiliser et accompagner ses membres dans une démarche d'efficacité énergétique. Le leadership d'une association peut avoir un impact significatif sur les entreprises d'un secteur :

> P5.- Well, hum, you know there are, well, there are some companies that, because of their company culture, there are just not going to embrace strategic energy management, energy efficiency, as other companies would, and you try to bring them in, and encourage them to do things and you know, they just may never change, and so we look at how much of the entire industry can we move to be... adopting strategic energy management and doing energy efficiency projects. And if we can get the majority of folks, that's a real win; you'll always have some people that won't participate, some percent, you won't get 100% of the people, you never will (pause). And you know what, we have done as an organisation, we have really promoted energy efficiency and strategic energy management, and I have had people say, well, and this is folks from other industry say: "food processors are so successful, because of your organisation and what you do. We can't be that successful because we don't have an organisation like yours", and maybe that's some of it too.

Évidemment, une association peur inciter ses membres à s'intéresser à un enjeu – comme l'efficacité énergétique, mais elle ne peut pas les forcer à agir. Le contexte propre à une entreprise – sa culture, la vision des dirigeants, etc. – demeure déterminant. Cette citation permet aussi de revenir au rôle d'un agent intermédiaire qui a pour mandat d'amener les entreprises à porter une attention à leur performance énergétique. Ce participant abonde dans le même sens :

> P7.- Mais il y en a des organismes qui regroupent des plus petits, comme le Centre d'expertise fromagère du Québec, ce sont des petits fromagers là-dedans. Alors, ces gens-là travaillent en silo pas mal, les maîtres fromagers du Québec, ils s'échangent des choses; quand il vient une sommité dans la fabrication des fromages à pâte molle, tout le monde va y aller. Ils se parlent de leurs petits secrets et ils pensent qu'ils sont les meilleurs parce qu'ils gagnent des Caseus… Mais tu en as là-dedans, comme des gens presbytère, c'est une bible, les gens l'appellent et il en passe du temps au téléphone… Ils sont rares ces gens-là et il faut que tu les utilises, que tu les mettes à la tête d'un organisme qui va faire ça, parce qu'ils ont de la passion pour ce qu'ils font et ils n'ont pas peur d'en donner de l'information. Il faut que tu ailles chercher des gens comme ça, à mon avis, pour rassembler. Ça prend des leaders naturels qui ont la passion et qui veulent en faire profiter. C'est juste que ces gens-là sont tellement passionnés qu'ils sont utilisés 16 heures sur 24 et il faut que tu les déplaces, tu leur dis « Regarde ce que tu fais là-bas, on va t'utiliser… » Il faut que tu remplaces ses heures, car il n'en fera pas plus que 16 par jour, il y a des limites! Mais je pense que c'est une avenue pour développer ces cercles-là. Partout où tu crées un cercle, ça prend une dynamique, ça prend soit un organisme régional qui se donne une vocation ou bien qui va chercher des êtres qui sont passionnés, qui ont des performances et qui gagnent des prix et qui ont la passion de donner l'information et leur expertise. Ce n'est pas tout le monde qui est comme ça…

Pour ce participant, le leadership peut s'exercer à deux niveaux : (i) organisationnel, où une association se donne une vocation pour prendre en charge un enjeu particulier tout en regroupant des entreprises pour les accompagner dans la prise en charge de cet enjeu et (ii) individuel, où l'idée qu'un « champion », reconnu pour son expertise et sa passion pour un sujet, souhaite partager son savoir-faire avec ses pairs, dans d'autres

entreprises. Le leadership en matière d'efficacité énergétique, qui peut se structurer autour d'une association ou d'un expert reconnu, est aussi perçu comme un facteur important à considérer dans une démarche d'agrégation, comme il en a été question à la section 6.2.6.

6.3.3.2 Code-acteur dirigeant

L'engagement d'une entreprise envers un enjeu dépend de paramètres internes, dont sa culture organisationnelle, ainsi que la personnalité et la vision de son dirigeant (particulièrement vrai pour les PME) :

> P6.- Je pense que c'est les coûts, mais il y a quelques entreprises qui sortent du lot, pour améliorer leur image… par conviction d'une personne bien placée ou peu importe. Je pense entre autres à Promoflex, dans le domaine de l'imprimerie. Après qu'il a fait son premier projet, il s'est mis à faire plein de projets et il gagne des prix au Phoenix, à la Chambre de commerce, ou ailleurs. Ce gars-là a dynamisé son entreprise par cette démarche-là avec une douzaine de projets liés à ses rejets, à l'efficacité dans sa production, par exemple, les impressions et les retailles. Mais aussi l'efficacité énergétique qu'il inclut dans sa démarche, et une fois partit, il n'était plus arrêtable!

Évidemment, cette réalité joue dans les deux sens, elle peut soit favoriser le changement ou alors, faire perdurer le statu quo. Il s'agit d'ailleurs d'un enjeu critique, abondamment cité dans la littérature sur l'engagement des organisations envers le développement durable.

6.3.3.3 Codes- acteurs grande entreprise et gouvernement

Il semble pertinent d'inclure un commentaire formulé par un participant européen qui porte à la fois sur les barrières, le rôle de la grande entreprise et celui du gouvernement en lien avec la notion de leadership :

> *P9.- As I mentioned at the beginning of our talk, we have been doing some kind of research report for the Flemish government, and we've been looking for best practices, and that's not easy, we see that all countries are struggling with the same issues: how to stimulate towards energy efficiency? That's the same story in almost every country. There are some best practices which might be working, but to be honest, it is always difficult. An element I can mention that might work is that you find a sectoral champion, a big company for instance, who is really committed to all kinds of sustainability targets and that this company is also pushing its suppliers within its value chain, this might be a case... And then if the government steps in to provide money so that the big company can hire a coach whose job is to convince and help the SMEs towards sustainability, this might help. This is a scheme that might work, and you're also a bit forced by the big company – your client – to move towards sustainability.*

L'intégration des enjeux de durabilité, comme l'efficacité énergétique, au sein d'une chaîne logistique peut constituer un exemple de leadership qui implique plusieurs acteurs, dont un regroupement d'entreprises. Dans ce cas, le « champion » sectoriel peut être une grande entreprise en mesure d'exiger, en raison de son pouvoir d'achat auprès de ses fournisseurs, certains changements. C'est le cas, notamment, avec l'imposition de systèmes de gestion de la qualité, de santé et sécurité et d'environnement. Comme le souligne le participant, l'action du gouvernement, incitative ou coercitive peut renforcer de telles démarches, un aspect abordé à la section 6.2.1. Nous observons une grande cohérence dans le corpus quant la nécessité de pouvoir compter sur l'action gouvernementale pour structurer l'action en matière d'efficacité énergétique auprès des entreprises.

6.3.3.4 Code-acteur consommateur

Un autre acteur à considérer, quoique peu cité dans le corpus, est le consommateur final. Les entreprises pourraient chercher à se distinguer auprès de certains segments de clientèles plus sensibles aux enjeux environnementaux :

> *P9.- So, in food processing, consumers could also be concerned with animals' rights and consumers are no longer accepting that animals are*

> *being treated like... animals, so to speak (laugh). This is now being translated into all kinds of regulations and measures, because when we say sustainability, it applies to nature, to society and that's becoming important, and why not include that (« efficacité énergétique ») also in such a scheme or story...*

> P6.- (...) il trouve que ça (« développement durable ») va profiter à tout le monde et que l'image de l'imprimerie va être meilleure aux yeux de tout le monde, des gouvernements et des citoyens, et que l'entreprise va être moins perçue comme une nuisance... Des fois il y a des odeurs, le transport et tout ça... Et à un moment donné, on regarde nos bébelles, parce que se sont souvent des outils promotionnels, les impressions qu'ils font sur les tasses, les sacs; il reste que ce sont des bébelles souvent; est-ce que les gens vont vouloir continuer à distribuer des bébelles comme ça? S'ils ont une mauvaise image corporative, peut-être que les gens vont arrêter ça, mais si derrière ça tu encourages des entreprises qui sont des bons citoyens... Tout ça se tient, et lui, il voit ça et il se dit qu'ils pourraient tous fermer si les gens arrêtent d'acheter leur concept de produits.

Seuls deux participants parmi les 12 ont identifié le consommateur final comme un acteur susceptible d'influencer les décisions des entreprises, en rappelant, comme Laure Waridel l'a si bien dit, qu' « acheter, c'est voter »[74].

6.3.3.5 Conclusion du code « leadership »

C'est sans surprise que le leadership, qu'il soit exercé par l'entreprise ou des acteurs périphériques aux PME, est reconnu comme une dimension importante d'une démarche d'efficacité énergétique. Pour ce projet de recherche, il est toutefois intéressant de noter les croisements entre le concept de leadership et la notion d'agrégation. Différents modèles qui permettent de lier ces deux codes ont été évoqués, dont l'association d'entreprises qui s'engage dans la promotion de l'efficacité énergétique ou encore, celle d'une chaîne logistique influencée par un grand donneur d'ordres (possiblement

---

[74] Waridel, Laure (2005). Acheter, c'est voter : le cas du café. Les Éditions Écosociété, 176 pages.

avec le soutien d'un gouvernement). Le recrutement de champions sectoriels, des individus hautement qualifiés et respectés par leurs pairs, pourrait aussi permettre de créer des « cercles » d'entreprises axés sur des enjeux spécifiques, comme l'efficacité énergétique, en misant sur la spécialisation et la compétence technique d'un expert reconnu, est aussi mentionné. Enfin, ce leadership peut être stimulé par le consommateur; en effet, les entreprises soucieuses de préserver, voire améliorer l'image de leur industrie, sont plus susceptibles d'adhérer à de telles démarches et de démontrer un plus grand niveau d'initiatives en matière de développement durable (ce qui peut inclure l'efficacité énergétique) si ses consommateurs actuels ou potentiels se montrent plus exigeants sur ces questions.

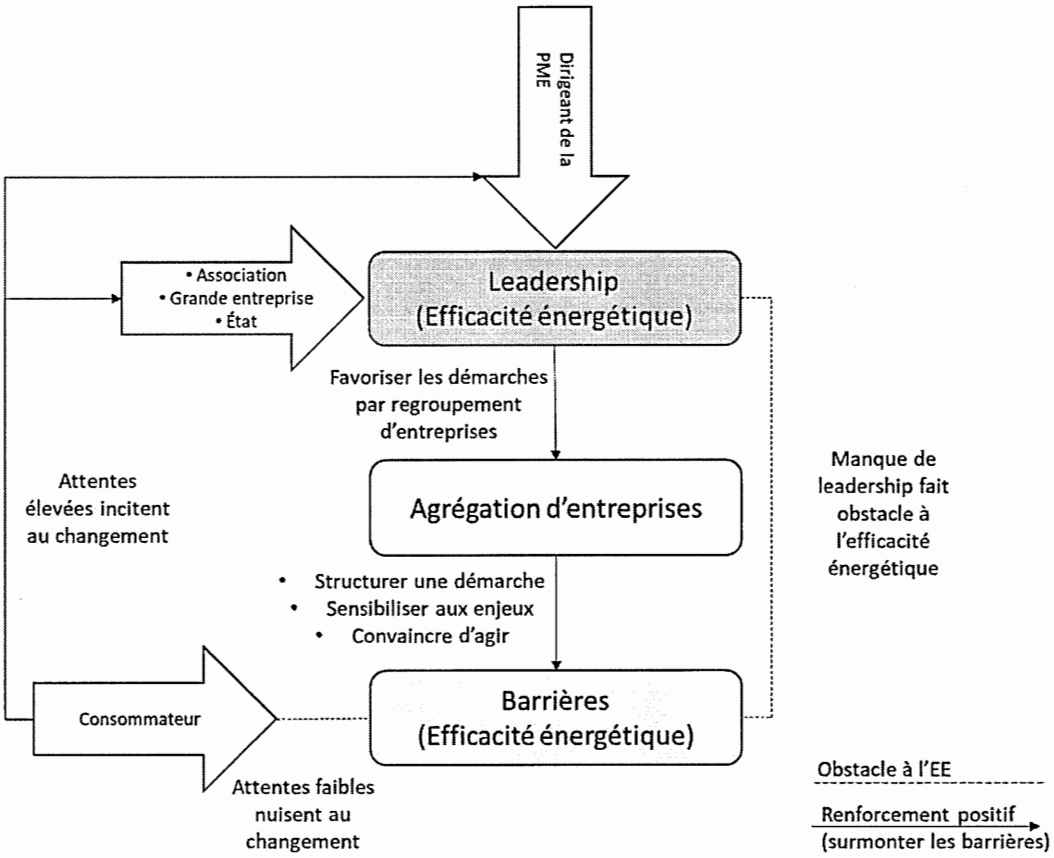

Figure 6.10 Analyse du code « leadership » (Efficacité énergétique)

6.3.4 Code bénéfices de l'agrégation

Ce code est relativement fréquent et d'autant plus pertinent qu'il permet d'identifier les gains possibles – attendus ou observés – d'une démarche d'agrégation d'entreprises. L'analyse porte sur certains des codes-acteurs jugés les plus révélateurs pour identifier les retombées positives d'une démarche d'agrégation mentionnée dans le corpus, soit :

- la PME, bénéficiaire direct de la démarche;
- l'organisme responsable de l'administration du programme d'efficacité énergétique, soit une agence dédiée ou encore, le distributeur d'énergie; et,
- l'ESE, qui en tire un bénéfice commercial.

6.3.4.1 Code-acteur PME

La PME est le bénéficiaire direct d'une démarche d'agrégation. Les bénéfices mentionnés peuvent être catégorisés à différents niveaux. D'une part, plusieurs reconnaissent l'effet d'entraînement qu'un groupe peut avoir sur les participants, en instituant une boucle de rétraction positive qui renforce le niveau d'engagement des entreprises. Une telle dynamique de groupe favorise le partage de connaissances et d'expériences tout en incitant les entreprises à aller de l'avant avec leurs projets d'efficacité énergétique pour leur permettre de demeurer un contributeur actif au sein de leur communauté :

> *P12.- In Vermont, Efficiency Vermont runs a program called Continuous Energy Improvement, and that uses a cohort approach to bring together businesses in a cohort, they receive training, share best practices, sharing examples on how they have saved energy and get ideas from each other, with a kind of mini competition to work together as a group to save energy (...). By working together as a cohort, there are benefits in terms of sharing resources but also, demonstrating what can be done and prodding actions by other members of the group.*

La citation précédente fait état de bénéfices qualitatifs, dont les impacts directement liés au regroupement sont difficiles à mesurer. En effet, jusqu'à quel point le groupe était-il nécessaire pour inciter l'entreprise à réaliser un projet d'efficacité énergétique ? Cette question est difficile à résoudre, mais il ressort des entretiens que pour une PME, faire partie d'une démarche de regroupement et bénéficier de l'effet d'entraînement du groupe peut vraiment faire la différence entre la réalisation d'une économie d'énergie et le statu quo. Le corpus comporte aussi des exemples où le regroupement est indispensable pour réaliser un gain énergétique. Par exemple, la mutualisation de certains services peut permettre de générer une masse critique pour accroître le pouvoir de négociation de plusieurs PME sur un fournisseur, et ainsi produire des économies d'échelle:

> *P9.- No, it is just contracting out energy supply; before, each SME had its own energy contract with the energy utility, now in the new situation, there is one tender issued for all utilities to pool the energy demand from the SMEs and it is up to the utilities to come with their best price. In that way, you have competition between utilities, and it can result in a significant decrease in the price of energy.*

Au Québec, les monopoles sur la distribution d'électricité et le gaz naturel rendent ce type d'intervention inutile en raison de l'absence de concurrence. Par contre, les participants ont cité d'autres exemples probants, comme la mutualisation d'un expert dédié à l'amélioration de la performance énergétique à travers différentes entreprises, la soumission d'applications conjointes à des programmes de subventions en efficacité énergétique avec des seuils de qualification pour les économies d'énergie autrement trop élevées sur des bases individuelles, l'achat groupé d'équipements, etc. Sur ce dernier point, les participants hésitaient sur l'importance à accorder à de possibles gains liés à des achats groupés, les économies maximales de l'ordre de 10% sur les équipements étant jugées plus réalistes pour certains. Néanmoins, d'un point de vue qualitatif, ce sont tous des bénéfices – observés par les participants – qui, considérés

ensemble ou individuellement, sont susceptibles de générer des gains énergétiques et financiers pour les entreprises participantes.

De manière plus générale, le regroupement peut avoir une valeur stratégique pour consolider le positionnement d'un groupe d'entreprises. Cet exemple, vécu au Québec dans le secteur du transport, fait écho aux observations formulées par d'autres participants :

> P1.- C'est un alignement des intérêts; c'est l'intérêt sectoriel, c'est de dire que c'est trois personnes qui utilisent les mêmes machines, alors on peut facilement se constituer un stock ensemble, et se rendre encore plus compétitifs avec nos autres compétiteurs. Territorialement, on rend notre région encore plus forte par rapport à ceux qui ne le font pas; ou qui le font peut-être déjà et alors, il faut le faire d'autant plus. (...). L'alignement des intérêts, c'est aussi quand on compétitionne pour les mêmes ressources; alors on se dit qu'on va arrêter de se nuire les uns les autres, et travailler ensemble. C'est une communauté d'intérêts.

En somme, par rapport à une démarche individuelle, le regroupement peut avoir l'effet d'un catalyseur qui pousse la PME à l'action et l'incite à réaliser des projets qui autrement, pourraient stagner ou ne jamais voir le jour. En constituant une masse critique d'entreprises, le regroupement peut de surcroît générer des économies d'échelle. Le partage de ressources est une dimension du regroupement qui peut à la fois générer des économies tout en ayant des implications stratégiques plus larges, lorsque, par exemple, ces initiatives permettent de renforcer un groupe d'entreprises par rapport à des compétiteurs.

6.3.4.2 Code-acteur institution

Dans le contexte de cette analyse, c'est l'acteur responsable de l'administration d'un programme d'efficacité énergétique qui est visé. Dans certains cas, comme au Québec, il peut s'agir d'un distributeur, comme Hydro-Québec ou Énergir, qui administre ses propres programmes. D'autres organismes et agences parapublics ou publics

administrent aussi de tels programmes, comme Transition énergétique Québec, Efficiency Nova Scotia, le Energy Trust of Oregon. Les participants ont identifié des bénéfices pour les administrateurs des programmes d'efficacité énergétique :

> *P5.- Well, yes, in that, with the Clark county consortium, where the group shared the cost of the energy manager, that certainly saved them a lot in the cost of hiring an energy manager, so we... that became something that was very attractive to a lot of companies, the concept of sharing the cost of a consultant. So, I think, because if they didn't need someone, you know fulltime, and, so they kind of split the time of a consultant; it worked out to overall reduce the cost, and also the cost of the training program, like the Energy Trust of Oregon, the ROC program, they had the Energy Trust trainer come in and give a presentation to the entire group, and so it was more cost effective in that sense as well.*

Il est intéressant de noter qu'un administrateur de programme d'efficacité énergétique pourrait percevoir positivement une démarche d'agrégation non seulement pour les gains d'efficacité énergétique réalisés auprès des entreprises, mais aussi pour améliorer l'efficience de ses propres programmes (dans leur mise en œuvre). Cette affirmation a été formulée par plus d'un participant dans le corpus.

6.3.4.3 Code-acteur entreprise de services énergétiques (ESE)

L'agrégation peut permettre, en théorie du moins, à l'ESE d'investir des créneaux où elle n'est pas présente lorsque le regroupement atteint une masse critique suffisamment intéressante de manière à rentabiliser ses activités auprès de PME autrement jugées trop petites:

> P1.- Ce que je vois qu'elles peuvent gagner en retour, c'est peut-être un accès facilité à un service qui autrement existe peu. Mais ça c'est parce que tu donnes une puissance à l'ESE pour qu'elle puisse rentrer dans un marché. L'agrégation permet à l'ESE d'offrir quelque chose de compétitif à la PME. La PME, son avantage, c'est qu'elle pourra contracter avec l'ESE.

Cette affirmation ne fait pas consensus; les modalités de mise en œuvre n'étant pas les mêmes selon les participants (tel que discuté en détail à la section 6.2.4). Si la mise en pratique du concept d'agrégation pose potentiellement un problème, l'existence d'ESE spécialisées et de petites tailles dans certains marchés de niches, comme le condominium, laisse supposer que des adaptations du modèle sont peut-être possibles, comme il en sera question à la prochaine section, qui porte sur le modèle d'affaires ESE.

6.3.4.4 Conclusion du code bénéfices

L'agrégation peut apporter des bénéfices directs à plusieurs acteurs, dont la PME, mais aussi l'administrateur d'un programme d'efficacité énergétique et l'ESE. Ces bénéfices, illustrés ci-dessous (figure 6.11), sont liés, d'une part, à la masse critique d'entreprises et au gisement potentiel d'économie d'énergie qui en découle. Cette masse critique peut permettre au regroupement d'accroître son pouvoir de négociation pour sécuriser de meilleures conditions auprès de fournisseurs (énergie, équipement, consultant). En contrepartie, les fournisseurs peuvent accroître leur présence dans un créneau d'affaires (la PME) en misant sur la masse critique pour être plus concurrentiels ou efficients dans la fourniture d'un service.

Pour la PME, d'autres gains sont possibles et ont été relatés par les participants. Ils touchent principalement la dynamique de rétroaction positive qui peut (i) renforcer la mobilisation des entreprises participantes dans la réalisation de leurs projets d'efficacité énergétique et (ii) favoriser le transfert de connaissances et d'expériences concrètes. Enfin dans une perspective plus large, le regroupement peut aussi avoir une portée stratégique en permettant de développer ou de renforcer une capacité stratégique « collective » au niveau d'un groupe d'entreprises qui acceptent de partager des ressources ou de collaborer ensemble à l'amélioration de leur performance. Cet aspect, lié en partie à la notion de coopétition, est abordé plus bas à la section 6.3.6.

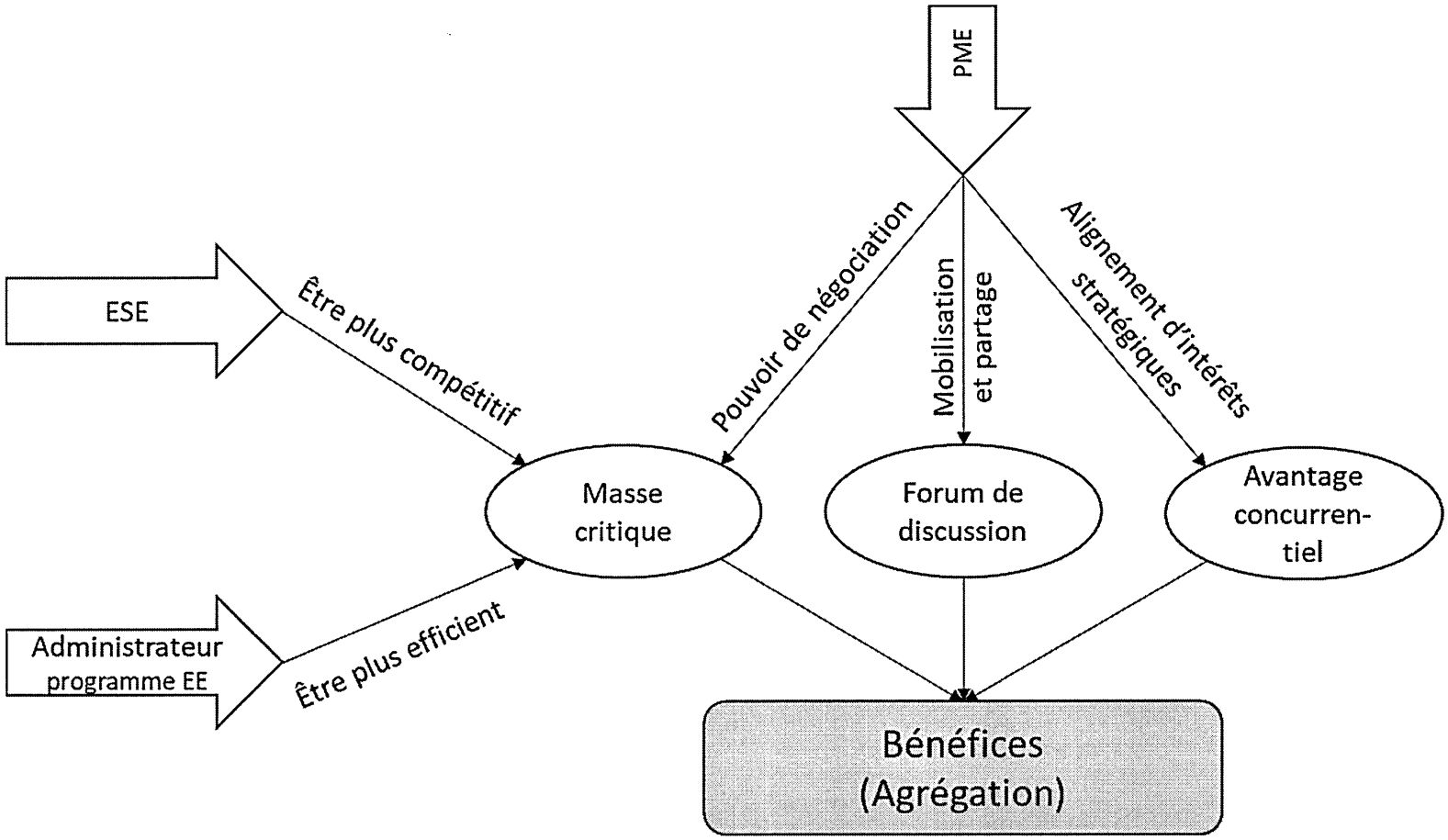

Figure 6.11 Analyse du code « Bénéfices » (Agrégation)

6.3.5 Code modèle d'affaires de l'ESE

L'analyse des risques et des enjeux réalisée à la section 6.2.7 a fait ressortir la pertinence d'approfondir certains aspects liés au modèle d'affaires ESE. Quoique l'ESE ait fait l'objet d'une revue de littérature (section 3), les interventions de certains participants sur ce modèle d'affaires permettent d'approfondir et de nuancer certaines notions théoriques. Rappelons que le principe à la base du modèle d'affaires de l'entreprise de services énergétiques est la garantie de performance. Pour offrir cette assurance de résultats, l'ESE doit déployer un ensemble de services afin de pouvoir « livrer » les économies d'énergies anticipées. Comme le souligne ce participant, ce service apporte un coût additionnel à une démarche d'efficacité énergétique par rapport à la consultation plus traditionnelle :

> P4.- Regarde, une ESE va te fournir des garanties de performance, du clef en main, et tout ça. Ça permet à l'institution, à l'entreprise, de dire « je n'ai pas de personnel pour le faire, alors toi, ESE, tu t'en charges ». L'ESE peut fournir ça, mais il y a un coût à ça. C'est évident qu'on a des personnes, des clients, ou on essaye de rentrer, et eux nous disent, « regarde, l'ESE, ça va me coûter 30% plus cher ». Oui, l'ESE va coûter 30% plus cher. Mais il y a des services supplémentaires, sinon, tu t'occupes de tout, des appels d'offres, d'avoir ton professionnel pour expliquer ce que tu veux; oui tout ça a un coût. L'ESE, oui ça fait du clef en main, oui il a des institutions et oui c'est vrai que je paye 30%, mais j'achète des services clef en main, je n'ai pas besoin d'aller en appel d'offres moi-même.

Cette citation rappelle que la réalisation de projet en mode ESE n'a pas que des avantages, elle comporte aussi des inconvénients et suppose une décision d'affaires réfléchie de la part du client. La complexité du modèle d'affaires ESE implique que les entreprises doivent s'assurer de bien étudier leurs options avant d'impartir la gestion de l'énergie à une ESE. Il en va de même pour permettre une évaluation plus juste des mérites et des limites propres à la deuxième proposition de recherche, d'où l'intérêt de creuser le modèle d'affaires ESE. L'analyse croisée du modèle d'affaires repose sur les codes suivants :

- *Financement* de l'ESE;
- *Spécialisation* en efficacité énergétique; et,
- *Rôle* de l'agent intermédiaire.

Ces codes ont été choisis pour leur pertinence en lien avec les éléments qui sont ressortis au cours de l'analyse.

6.3.5.1 Financement (ESE)

Le corpus contient plusieurs citations sur le financement des projets réalisés en mode ESE. Pour la plupart des intervenants qui ne sont pas directement impliqués dans des projets concrets avec ce type de consultant, la perception générale est que l'ESE finance les projets. S'il s'agit effectivement de l'une des déclinaisons possibles du modèle, ce n'est pourtant pas la pratique la plus répandue ou celle qui est priorisée au Canada :

> P3.- Premièrement, il y a la perception, comme je te disais tantôt, sur le financement. Nous, on n'y tient pas. À la limite, on a une perception négative parce que les gens pensent qu'on finance les projets. Ce n'est pas là-dessus qu'on veut faire de l'argent. À la limite, c'est pour ça que je dis que le financement devrait être séparé pratiquement de la prestation de service et de la garantie de performance, pour ne pas mêler les cartes. Les ESCO ne sont pas dans la business de cassage de jambes… (rire) C'est la job de la banque, ça!

Les participants ayant une expérience directe de la formule ESE au Canada ont tenu les mêmes propos. Comme l'indique cet autre participant, le financement demeure possible, mais puisque le marché de l'ESE canadien est essentiellement public, les clients ont généralement accès à des conditions d'emprunt plus avantageuses :

> P4.- Regarde, nous, on ne le fait pas souvent, mais on l'offre au client aussi le financement du projet. Mais parce que nos clients sont institutionnels, ils ont des bons taux. Leur dire que moi je peux leur financer, mais que ça va être à 5 %, mais lui il peut aller le chercher à 3%, garanti par le gouvernement…. Mais si c'est des privés, est-ce que l'ESE, si... oui, notre

> compagnie qui a un certain chiffre d'affaires peut avoir un capital de risque avec un meilleur taux qu'une petite entreprise, c'est vrai. Mais pour l'instant, nous dans notre marché, c'est rare qu'on finance parce qu'on ne peut pas arriver avec les bons taux, surtout dans l'institutionnel.

Dans le secteur privé, les conditions d'accès à du capital pour financier des mesures d'efficacité énergétique peut être plus problématique, d'où l'intérêt potentiel pour recourir à une formule de financement via une ESE, ce qui peut offrir l'avantage de ne pas avoir à alourdir le passif au bilan de l'entreprise. Cette approche est d'autant plus intéressante qu'elle peut permettre de préserver la capacité d'emprunt d'une entreprise pour des projets plus stratégiques :

> *P9.- I think that third party financing is also important, but as I told you in the beginning, it is not easy to convince them, partly because they are looking at paybacks that are so short, it is almost impossible to do it, but if you find a party that's open to that, I think they will be more interested in keeping the cost of the investment off their balance sheet, because the amount of energy savings can be a second order of importance to them because for many of these SMEs, the share of energy costs to their total costs is not that high.... Between 3 to 5%. So, if you achieve 30% energy savings on 5%, in the end, it can be only marginal. On the other hand, if you have to finance let's say 1 million Euros of energy efficiency, this can impact their balance sheet.*

Cette façon de faire comporte toutefois des risques, autant pour l'ESE que pour l'entreprise, ce qui peut contribuer à expliquer le très faible recours à cette avenue de financement, comme nous l'avons mentionné à la section 6.2.7 qui porte sur les risques et enjeux liés au modèle ESE. Il est donc intéressant de revenir au rôle potentiel que certaines banques pourraient jouer dans cette formule, comme nous l'avons évoqué à la section 6.2.4.4.5 en nommant la Banque Européenne pour la Reconstruction et le Développement.

6.3.5.2 Spécialisation (efficacité énergétique)

Un premier croisement entre le code spécialisation (efficacité énergétique) et le modèle d'affaires de l'ESE a déjà fait état des limites de la spécialisation propre aux entreprises de services énergétiques. Ces entreprises sont généralement plus aptes à intervenir sur les services énergétiques auxiliaires ou l'efficacité énergétique des bâtiments puisque ces marchés ont la particularité, contrairement aux procédés industriels, de partager plusieurs similitudes et de permettre des interventions moins risquées.

Néanmoins, le corpus contient des exemples intéressants de spécialisation, à plus petite échelle, qui suggèrent que le modèle d'affaires de l'ESE est adaptable à différents secteurs, et qu'il peut tirer profit d'un certain degré de spécialisation technique, dans la mesure où le marché atteint une certaine taille critique pour soutenir les activités d'une ESE de niche. L'exemple d'une ESE de petite taille spécialisée dans l'efficacité énergétique des condomimiums résidentiels a été évoqué. Dans le secteur agroalimentaire, la serriculture a aussi été mentionnée par un participant comme ayant un potentiel intéressant :

> P3.- Cependant, si tu n'as pas un coût minimal pour une ESCO, comme... On parle de multinationales, Johnson, Siemens, Honeywell, ils ne font pas des dépanneurs, ce n'est pas payant. T'as souvent des serres relativement petites, donc ça va peut-être prendre des ESCO plus petites et plus spécialisées; sans que ce soit des ESCO, que les économies soient garanties d'une manière… Ou si tu as tant de producteurs en Montérégie qui produisent tel type de légumes, avec des serres de telle envergure, là ça peut valoir la peine de les mettre ensemble, de les agréger, et de faire un projet qui a de l'allure.

Dans ce cas-ci, notons que la notion d'agrégation est invoquée comme un levier potentiel pour renforcer le lien entre l'ESE et la spécialisation. Des ESE plus petites pourraient occuper des niches commerciales particulières, comme celles du condominium ou de la serriculture. Une autre niche commerciale évoquée par un

participant est celle des bâtiments publics (de type municipal) et les habitations à loyer modique :

> *P12.- We approached it from the question of how can we better serve the types of buildings that are not making energy efficiency improvements now... And so, that really centered us on how do we could get low income affordable housing to be more efficient? How do we get community centers or non-profit organisation buildings to be more efficient? And, we talked about the barriers facing these buildings, including lack of capital, lack of expertise, uncertainty on whether or not the investment will pay off, and then, we thought that this model could be a nice opportunity to work within this sector of underserved public purpose buildings; let's see if we can modify the ESCO model to adapt and meet the needs of these people and to create something that operates a bit differently.*

Cette citation illustre l'adaptation de la formule ESE à un contexte particulier Ce modèle, le *Public Purpose ESCO (PPESCO)* – ESE à but non lucratif dédié au secteur communautaire – suggère que la spécialisation n'est pas uniquement technique, mais qu'elle doit aussi porter une attention particulière aux aspects financiers et opérationnels, pour être en mesure de répondre à des besoins précis. En somme, quoique beaucoup moins courante que la prestation de services d'efficacité énergétique axée sur les bâtiments institutionnels, une offre spécialisée peut aussi se développer. Toutefois, plusieurs facteurs font obstacle à la diversification du modèle ESE vers des créneaux plus spécialisés, comme il en sera question dans les sections qui suivent.

6.3.5.3 Code agent_rôle (agent intermédiaire)

Les participants sont nombreux à reconnaître la complexité inhérente à l'établissement d'un contrat de performance énergétique avec une ESE. Le recours à un consultant indépendant de l'ESE se justifie sur cette base :

> P4.- Dans tous les projets, et institutionnels surtout, s'ils veulent faire un projet d'économies d'énergie avec une ESE, il y a une démarche à faire, des informations à fournir et ils n'ont pas nécessairement la connaissance

> de tout ça. Donc oui, dans tous les projets, les institutions sont souvent accompagnées, il y a un accompagnateur. (...) C'est une firme qui va accompagner l'institution, qui va aider à monter l'appel d'offres, à recueillir toute l'information pour donner à l'institution, aider à analyser les offres, sans nécessairement faire partie du comité de sélection, mais ils sont capables d'analyser, de dire oui, cette façon de faire là est correcte. (...) L'institution n'est pas capable de voir si c'est un projet réaliste. L'accompagnateur est capable de déterminer; il va regarder les kilowattheures; il va jouer un rôle de chien de garde.

Dans le modèle d'affaires d'un « gros » projet réalisé en mode ESE, la présence de l'accompagnateur est donc bien définie et elle permet de bâtir une relation de confiance entre les parties impliquées dans le projet. Le banquier est un autre acteur qui gagne à être sécurisé à travers cette démarche :

> P3.- (...) je dirais un facilitateur qui est plus là comme pédagogue que comme vendeur, qui est là justement pour faciliter les liens entre les différents partenaires: le financier, l'ESCO, le client, à tout le moins ces trois-là.

Généralement, les gains énergétiques permettront de compenser les honoraires additionnels découlant de la présence d'un accompagnateur. Mais dans le cas de projets plus petits, cette équation va être fragilisée en raison des gains énergétiques plus faibles (en termes absolus) qui découlent des projets, comme le souligne ce participant :

> P12.- There potentially could be a role for an ESCO facilitator, it would add trust to the project, and that could be the challenge, to make sure the role was, you know, the right size to be able to be borne by the project. The projects that we do are mainly for small and medium public purpose buildings, not enterprises, but community centers and that sort of things, those are tough because these buildings typically need so much work done and there is not a lot of extra room in the project to cover more cost.

La présence d'un accompagnateur est souhaitable selon plusieurs participants, car elle permet de bâtir la confiance entre les parties impliquées dans un projet réalisé en mode ESE, une question centrale qui revient à maintes reprises dans le corpus. À l'échelle

des PME, l'enjeu consiste toutefois à pouvoir rémunérer l'accompagnateur tout en préservant la viabilité financière d'un projet d'efficacité énergétique.

6.3.5.4 Conclusion du code modèle d'affaires

Le modèle d'affaires de l'ESE peut être adapté à différentes circonstances, en prenant en considération le degré de spécialisation requis pour intervenir dans un secteur de marché particulier, ainsi que les besoins de financement. Toutefois, le financement n'est pas fondamental au modèle, c'est plutôt la garantie de performance qui est au cœur de la prestation de service de l'ESE, comme le suggère la figure 6.12.

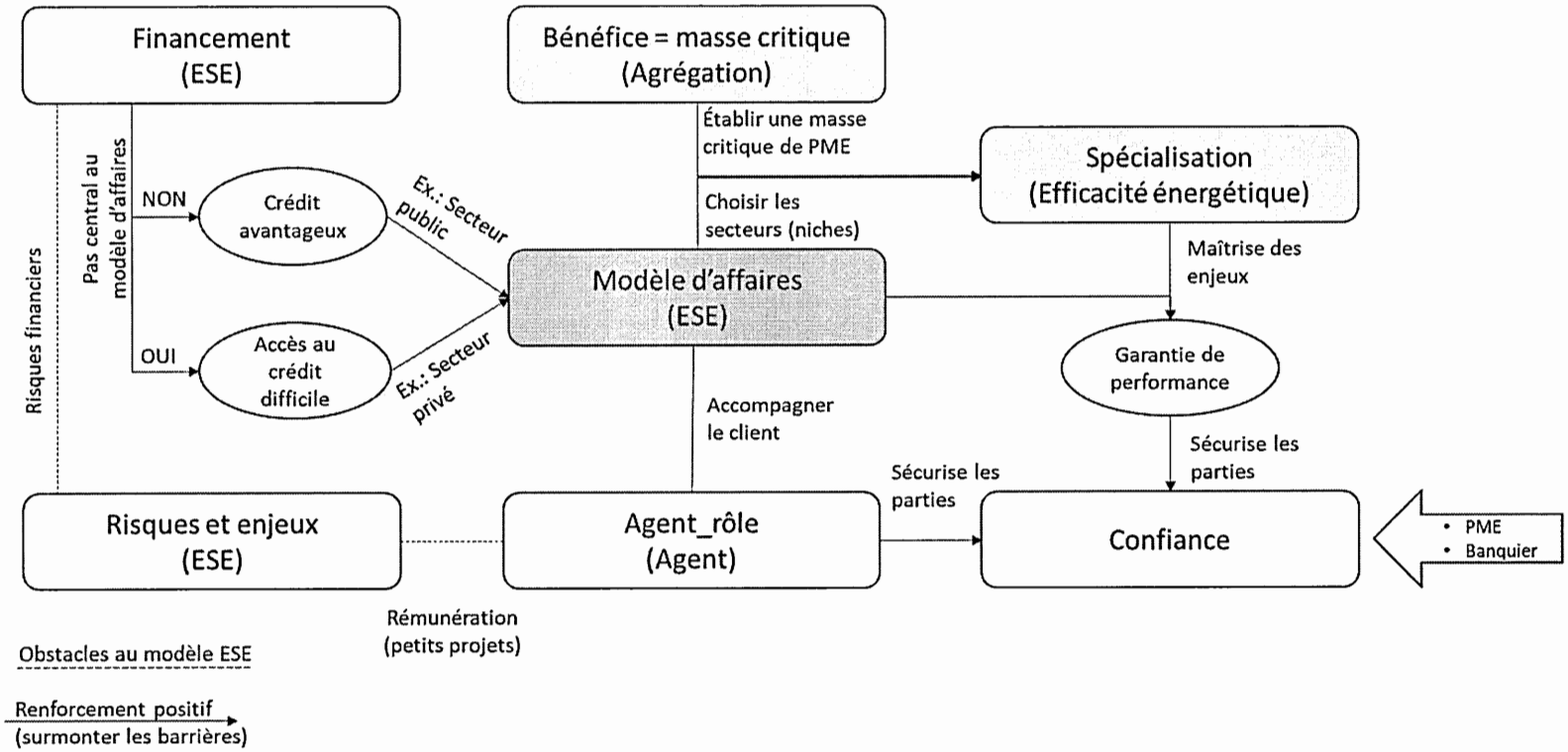

Figure 6.12 Analyse du code « Modèle d'affaires » (ESE)

L'agrégation de PME, en constituant une masse critique d'entreprises, pourrait favoriser l'émergence de firmes spécialisées dans certains secteurs ou type d'interventions (niche). La spécialisation n'est pas le seul moyen d'accroître la confiance envers ce mode de réalisation de projet. En effet, la présence d'un accompagnateur indépendant est courante sur les plus gros projets afin de permettre aux clients qui le souhaitent de ne pas dépendre uniquement de l'ESE. En raison de l'importance des gains énergétiques, les honoraires de l'accompagnateur sont généralement absorbés par les économies réalisées; ce qui est plus problématique pour les plus petits projets. Quoique le modèle soit adaptable à différents types de projets et d'entreprises, plusieurs enjeux, notamment financiers, compromettent la capacité de fournir ce type de service énergétique à des PME. Certains de ces principaux risques et enjeux ont d'ailleurs été abordés à la section 6.2.7.

6.3.6 Code coopétition

Le code-concept coopétition est assez fréquent, évoqués par plusieurs participants comme une considération qui mérite une attention particulière en raison des enjeux de concurrences sous-jacents à une démarche d'agrégation. La notion de coopétition est d'ailleurs liée à des concepts analysés précédemment, tels que la recherche de co-bénéfices en efficacité énergétique et les barrières à l'agrégation. Ce concept est semble donc des plus pertinents pour tenter de comprendre pour quelles raisons, ou dans quelles circonstances, des entreprises concurrentes accepteraient de partager des connaissances et des ressources sur le dossier de l'énergie.

Dans ce cas particulier, c'est le croisement avec les codes-acteurs qui permet de porter un regard éclairant sur la notion de coopétition. Les acteurs retenus pour l'analyse sont les suivants, tous choisis pour leur pertinence :

- La PME;
- La coopérative (un modèle particulier d'entreprise);

- L'association d'entreprises; et,
- Le dirigeant de PME.

6.3.6.1 Codes-acteurs PME

Dans certains cas, tel que mentionné précédemment, des entreprises concurrentes accepteront de collaborer sur l'efficacité énergétique. Il semble que ce soit la nature de la concurrence, locale ou globale, qui soit déterminante quant au niveau de collaboration possible entre les entreprises concernées :

> P3.- Dans le milieu agricole, je ciblerais les serres, parce que je connais plus ça et je vois un potentiel d'amélioration de la productivité en plus des économies d'énergie (...) Elles sont beaucoup plus en concurrence avec le Mexique, l'Ontario, etc. Donc elles ont intérêt à mettre en commun leurs connaissances. Il y a un marché ici, énorme, de croissance pour nos propres légumes et il y a un peu de laxisme, on laisse ça sur la table, notre marché aux Ontariens et aux Mexicains. Elles ont intérêt à collaborer, c'est là que c'est important de sortir des strictes économies d'énergie et d'inclure les gains de productivité.

Les participants sont nombreux à identifier la concurrence internationale comme un catalyseur pour rassembler les entreprises d'un même secteur à l'échelle d'une région. En se rassemblant, non seulement ces entreprises sont plus susceptibles d'identifier des mesures reproductibles, mais elles pourraient aussi identifier, dans certains cas, des mesures qui ont une portée stratégique plus grande. Dans le cas des serres, des gains énergétiques pourraient par exemple permettre d'allonger les périodes de culture, et donc d'accroître la productivité. Cet autre exemple, avéré, de mutualisation de ressources entre organisations concurrentes, illustre tout aussi bien le propos de certains participants :

> P1.- Des compétiteurs, ou plutôt des entreprises différentes, mais qui ont une flotte à gérer. Ils compétitionnent pour une ressource commune. Il y a des défis à ça, les obstacles à l'agrégation d'entreprises. Justement, que des compétiteurs (« transporteurs routiers ») partagent un stock, un inventaire

> de pièces de rechange, c'est très particulier. Ce qui peut sembler être un obstacle peut donc être surmonté; ils se mettent ensemble pour s'aider, aider leur compétiteur. Mais là vient la question de savoir avec qui tu compétitionnes vraiment? Ici, ils compétitionnent surtout avec d'autres régions nord-américaines. Ultimement, ne pas s'aider, c'est se nuire, ici régionalement. Ils sont pas en train de se différencier l'un l'autre, ce n'est pas un élément de différenciation entre eux; mais l'élément de différenciation vient avec les compétiteurs qui ne le font pas ailleurs.

Cette réflexion d'ordre stratégique a aussi été évoquée dans le secteur du lait, en reconnaissant le contexte économique et politique comme une force exogène qui peut pousser des concurrents à se rassembler sur certains enjeux :

> P2.- (…) on parle d'un contexte économique et politique, si on pense au secteur du lait et du fromage, il y a un contexte particulier avec l'accord qui s'en vient avec l'Europe qui fait qu'on va rentrer plusieurs fromages pour lequel le lait n'est pas soumis à la gestion de l'offre, donc, déjà le lait est moins cher en Europe, les conditions de fabrication sont différentes, on sait que nos normes sont très élevées au niveau sanitaire au Québec, tout ça fait que pour être… Et certaines entreprises sont très, très petites au niveau fromage, par exemple. Alors, tout ce que l'on peut faire pour être plus concurrentiel, sauf peut-être quand tu concurrences sur le marché interne, t'as peut-être moins tendance à collaborer avec ton voisin que quand tu compétitionnes pour un marché international. Dans le cas du fromage, qui s'en vient dans un marché relativement petit, je pense que dans un cas comme ça, ça pourrait faciliter en fait de pouvoir collaborer sur la question de l'énergie.

Dans le corpus, la concurrence étrangère (hors Québec), plus que tout autre préoccupation, comme l'environnement et la réduction des GES, est évoquée comme le principal motif de collaboration entre concurrents sur le dossier de l'efficacité énergétique pour assurer la compétitivité d'un secteur à l'échelle locale (p.ex. québécoise ou régionale).

6.3.6.2 Code-acteur coopérative

Si le contexte économique et politique peuvent constituer un incitatif à la collaboration, qu'en est-il de la culture organisationnelle? À ce propos, il est intéressant de citer un participant qui s'exprimait sur le modèle coopératif, et combien cette structure, de par sa culture axée sur la collaboration, peut faciliter le regroupement d'entreprises concurrentes :

> P2.- Un autre facteur de succès, je pense, ces entreprises-là étaient des coopératives et elles avaient déjà cet esprit-là de travailler ensemble sur certains projets, donc ils avaient une certaine expérience de travail de cette façon-là. Donc, est-ce que ça pourrait être un obstacle à l'agrégation d'entreprises? Je pense que ça pourrait en devenir un pour les entreprises qui n'ont pas cette habitude-là de travailler en mode collaboratif; moi, je pense que ça peut être un obstacle, en fait, dans la façon de travailler quand on a les habitudes de faire ses choses par soi-même.

Le modèle coopératif agricole, qui regroupe des PME agricoles, pourrait possiblement être plus réceptif à la collaboration de par la nature coopérative du secteur. La présence de quotas et l'intensité concurrentielle plus faible (mais croissante) et le partage des territoires propres à certaines productions devraient néanmoins être pris en considération avant de statuer sur la capacité rassembleuse du modèle coopératif. D'ailleurs, comme l'a noté ce même participant, en raison de la petite taille des exploitations agricoles, le facteur humain s'impose aussi comme un critère capital pour amener des entrepreneurs à se concerter, et ce, même dans un contexte coopératif. Néanmoins, la culture de concertation d'une organisation est définitivement un aspect facilitant à prendre en considération, un facteur relevé par d'autres participants.

6.3.6.3 Code-acteur association

À l'image de la coopérative de producteurs agricoles, un autre acteur peut avoir une incidence importante sur la culture collaborative à l'échelle d'un secteur, l'association. Comme en témoignent les deux citations suivantes, les associations d'entreprises

peuvent façonner une culture collaborative sur des enjeux communs à l'ensemble de leurs membres :

> *P5.- I haven't seen any problem amongst our members in sharing. We've got several of the big dairy organisations amongst our members, and they openly share. We've got some of the big potato processors in the country and they openly share. I haven't seen this problem here and we've been doing this for a long time; it's kind of our culture (laughing). We have trust, you know, but that may not be true in other areas. (...) I think this is the way that we operate, and I think that we look at things as a region, and so, it's like, as a region, we're all in this together and we're competing with other areas outside of the Northwest, and so if we can help companies be more competitive within the Northwest, then it helps everybody. So, it's like all boats rise, or whatever that saying is; that's kind of how we look at it; so, hum, I don't know, I think we have a little different attitude here (laughing).*
>
> P6.- Pour moi, comme ce que l'ACIC (Association canadienne de l'industrie de la chimie) fait, de réunir les joueurs, de faire des thématiques sur les nouvelles normes européennes, les règlements environnementaux, l'efficacité énergétique, cette association-là essaie de sensibiliser ses membres à ces thèmes-là parce que c'est pour le bien de l'industrie. Mais qu'il y ait dans la salle trois personnes qui sont en compétition n'a pas d'importance, car les trois doivent faire quelque chose, sinon les gens vont dire qu'ils n'en veulent plus de plastique. C'est déjà un peu ça! À un moment donné, si tu veux continuer à faire du plastique, grouille-toi! Mais si c'est juste toi qui le fais, tu ne changeras pas le portrait… C'est le secteur au complet qui doit faire quelque chose, parce qu'il y a une pression sur le secteur dans son ensemble et là, la compétition entre les entreprises compte moins, elles ont intérêt à se parler.

Une association professionnelle pourrait-elle jouer un rôle similaire? Le corpus demeure muet sur ce point.

6.3.6.4 Code-acteur dirigeant

Tel que noté précédemment, dans une PME, la culture d'entreprise dépend très largement de la personnalité et des convictions du dirigeant. Sans surprise, les

participants notent que l'engagement du dirigeant est déterminant pour toute démarche collaborative :

> P6.- Quand je parle à X de Promoflex, lui, c'est une bombe, il va dans toutes les rencontres de l'association des imprimeurs. Il raconte tout ce qu'il fait, par exemple sur les imprimantes à alimentation à vitesse variable (...) Lui, il va dans les colloques et il raconte ça à tout le monde, mais il y a trop peu de gens comme ça, qui ont cette fierté et qui en parlent aux autres. (...) il trouve que ça va profiter à tout le monde et que l'image de l'imprimerie va être meilleure aux yeux de tout le monde, des gouvernements et des citoyens, et que l'entreprise va être moins perçue comme une nuisance... (...) Tout ça se tient, et lui, il voit ça et il se dit qu'ils pourraient tous fermer si les gens arrêtent d'acheter leur concept de produits.

Il est aussi intéressant de noter que dans le cas précédent, l'engagement du dirigeant semble émaner du contexte local (c.-à-d. d'éventuelles préoccupations environnementales des consommateurs et des gouvernements) et non de la pression concurrentielle internationale. Le contexte dans lequel peut s'articuler un regroupement est donc multifactoriel et peut-être influencé par plusieurs acteurs. Indépendamment du contexte d'affaires d'une PME, c'est la mentalité de son dirigeant qui aura un impact décisif sur la décision d'adhérer ou non à une communauté de pratiques, en fonction de sa perception de la concurrence. Comme le souligne ce participant, le facteur humain n'est donc pas négligeable :

> P1.- (...) alors oui je le ramène beaucoup à une notion de psychologie parce que je pense que les limites à la compétition et les limites interentreprises, c'est des limites qu'on se crée nous en tant qu'humain et ça va loin, j'ai déjà entendu un général américain dire que toute l'information classifiée devrait être déclassifiée.

6.3.6.5 Conclusion du code coopétition

Les pressions induites par le climat d'affaires, la culture collaborative d'un secteur et de ses membres, ainsi que la personnalité des décideurs sont autant de facteurs

susceptibles d'influencer des entreprises concurrentes à s'entraider lorsque l'action individuelle semble insuffisante pour répondre à une problématique particulière. Comme le suggère ce participant, l'articulation de règles communes et de bénéfices tangibles pour les entreprises sont aussi à considérer. D'une part, il doit y avoir un avantage suffisamment important pour inciter les entreprises à rejoindre leurs concurrents. D'autre part, des règles claires qui préservent les secrets commerciaux des entreprises sont de nature à instaurer un climat de confiance :

> *P11.- But in the Indian case, you do have competitors in the room, and so there, it might be interesting to see what they do, I think it is probably a case of providing a good business proposition to the company and a robust mechanism for data protection. Are you aware of the Canadian energy efficiency network, not sure what their acronym is, but, it might be interesting for you to see how they deal with the competitiveness issue, but my perception is just providing the participating companies with a strong business value for participating, like good case studies, research projects process improvements, information on best available technologies, all package in an appealing and accessible way, otherwise difficult to access for the companies that don't join in.*

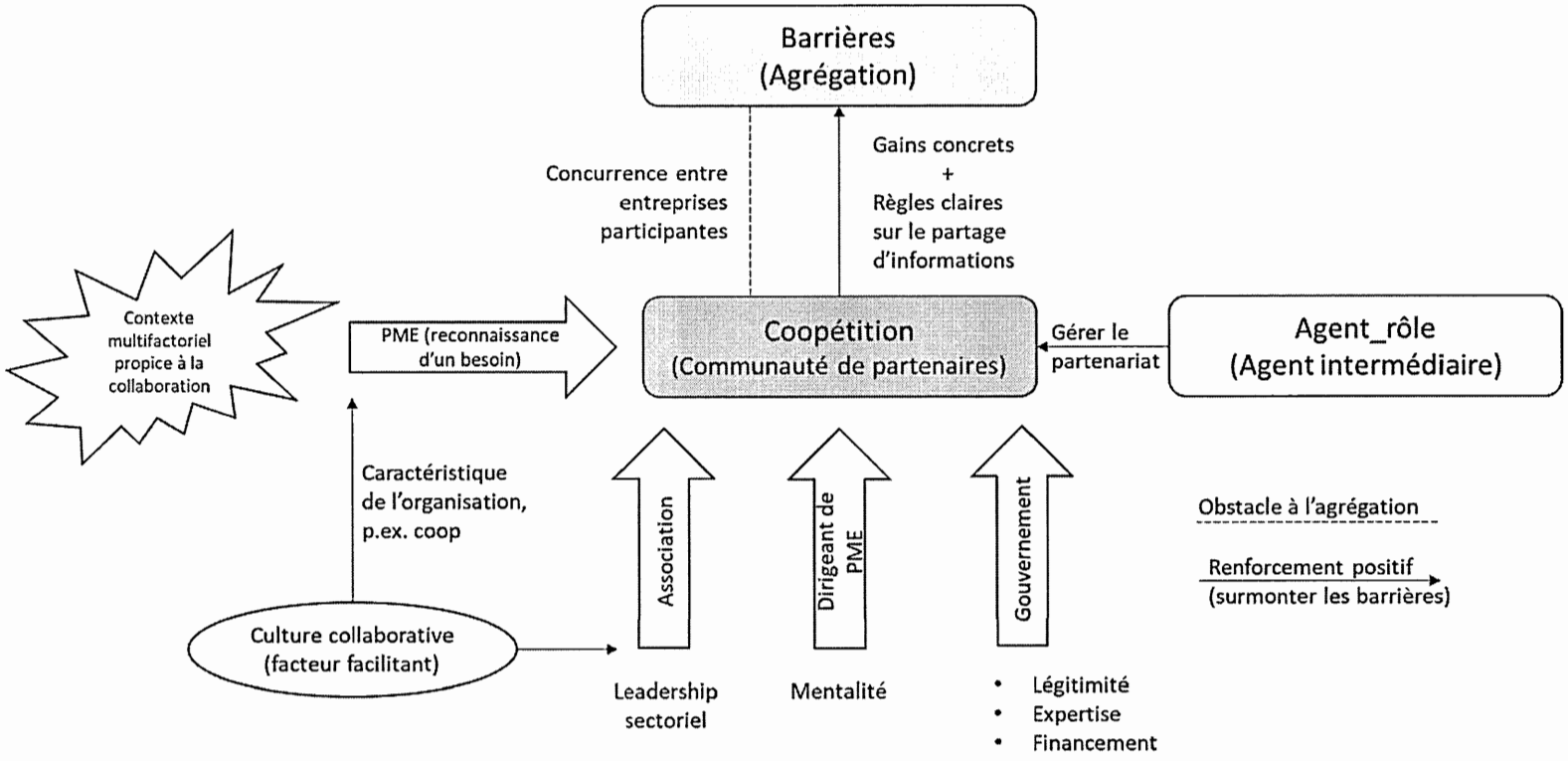

Figure 6.13 Analyse du code « Coopétition » (communauté de pratiques)

Pour compléter l'analyse du concept de coopétition, notons que l'implication d'acteurs gouvernementaux dans l'instauration d'un climat propice à la collaboration entre entreprises concurrentes est une thématique peu abordée dans le corpus. Cependant, les participants ont été nombreux à reconnaître que l'implication d'un acteur gouvernemental peut contribuer à créer un contexte propice à la mise en place d'un regroupement d'entreprises (avec ou sans concurrence) :

> P6.- Le fait qu'on a eu plusieurs partenariats le CNRC PARI (Programme d'aide à la recherche industrielle), Environnement Canada, avec le MDEIE, à l'époque, je pense que ça amenait un support qui faisait qu'on pouvait rejoindre plusieurs entreprises et au bout du compte, je dirais qu'on a fait plus de 300 projets, peut-être 400 projets dans des PME qui étaient obligatoirement de moins de 250 employés.

Ces partenariats gouvernementaux – financier et/ou technique[75] – peuvent à la fois aider à légitimer une démarche tout en y octroyant une valeur particulière, en raison, par exemple, de l'expertise technique qu'ils peuvent apporter. D'ailleurs, la gestion des partenariats (qu'ils impliquent ou non avec un acteur gouvernemental), des règles et des relations entre les membres suppose une certaine capacité de coordination au niveau de la communauté de partenaires, un aspect que nous avons considéré à la section 6.2.2 en approfondissant le rôle de l'agent intermédiaire.

---

[75] L'acteur gouvernemental considéré au sens large, car il pourrait s'agir de l'État qui finance un programme, de l'État qui légifère ou encore, de l'État qui apporte une expertise technique ou scientifique, par le biais d'un centre de recherche. La notion d'État étant peu présente dans le corpus en lien avec ce code, il ne semble pas utile d'approfondir le code-acteur gouvernement.

6.3.7 Codes environnement et économie (transition énergétique)

Ces deux codes liés à la transition énergétique sont émergents dans la mesure où la thématique de l'économie s'est imposée dans la discussion, sans avoir été proposée aux participants dans le questionnaire. Notons que la notion de transition énergétique a été abordée en conclusion des entretiens. Malheureusement, en raison des contraintes de temps rencontrées auprès de certains participants, cette discussion a dû être écourtée à quelques reprises, mais tous les participants ont eu l'occasion de s'exprimer sur cette notion.

Rappelons que la question posée aux participants portait sur l'importance à accorder aux PME dans un contexte de lutte aux changements climatiques, afin d'établir si, et pourquoi, elles devraient être considérées comme un axe d'intervention prioritaire, le cas échéant.

L'analyse du corpus a révélé deux dimensions (ou « lunettes », pour reprendre les termes d'un participant) pour réfléchir à l'importance à accorder aux PME dans un contexte de lutte aux changements climatiques. Malgré un cadrage environnemental, c'est-à-dire une préoccupation environnementale liée à la lutte aux changements climatiques, plusieurs participants ont fait valoir des raisons économiques pour justifier l'appui à accorder aux PME. Le tableau ci-dessous présente une synthèse de ces raisons, en présentant les principaux arguments, de nature environnementale ou économique, recensés dans le corpus.

Il faut noter, à l'image du participant 3, que la plupart des intervenants ont tenu des propos nuancés, qui reconnaissent à la fois l'importance de la dimension environnementale liée aux réductions de GES et la valeur économique d'une intervention auprès des PME.

Tableau 6.8 Synthèse des préoccupations environnementales et économiques

Participant	Économie	Environnement	Citation
P1	x		Donc pour moi, le développement durable, de plus en plus, et l'efficacité énergétique embarque là-dedans, c'est un cadre stratégique pour accroître la rentabilité des entreprises, et aussi, de mieux gérer le risque. (...) Quand tu peux baisser ta facture de consommation d'énergie fossile, tu gères ton risque.
P2		x	Clairement, les PME génèrent moins individuellement, je n'ai pas les chiffres, mais je ne sais pas la portion des PME versus un grand émetteur, mais je pense que c'est quand même considérable; mais c'est là que je trouve que c'est quand même intéressant la notion d'agréation, on est capable d'adresser plusieurs petites entreprises et non pas chacune d'elle de façon individuelle. Donc, les efforts d'énergie, de temps, mais si on parle d'efforts consentis pour les changements climatiques, et si on les traite comme un groupe, je pense que l'impact est beaucoup plus grand que ce que l'on pourrait croire.
P3	x	x	Premièrement, je pense qu'on n'atteindra pas nos objectifs si on ne s'intéresse pas aux PME, de un. De deux, il y a moyen de cibler les plus grands émetteurs parmi elles; les serres produisent avec du mazout, l'exemple est parfait. (...). Par contre, d'y aller avec des serristes, qui ont un potentiel non seulement d'économie d'énergie, mais aussi de gain de productivité, qui pourraient en plus stimuler l'activité économique québécoise de façon majeure, tout en réduisant de façon drastique leurs émissions de GES, écoute, c'est...
P10	x		(...) de la performance énergétique, c'est aussi de la performance économique; donc pour nous il y a un enjeu important ne serait-ce qu'économique au maintien de ce tissu de PME qui peut passer aussi par la performance énergétique. Donc, oui, moi je pense que c'est tout-à-fait intéressant sur laquelle on doit s'investir, ne serait-ce que pour éviter qu'il y ait des entreprises qui disparaissent dans notre région, quoi.
P12	x		*The other thing I would say is that there is an economic lens to put on top of the carbon and climate change lens, and that is every jurisdiction, province and state, is interested in the strength of it SME sector, they all want to see this sector grow and flourish, so the more that we can make it cost-competitive by helping them reduce energy waste, the better.*

Selon les participants rencontrés, les PME ont une importance assurément non négligeable[76] dans la réduction des émissions de GES. En ce sens, oeuvrer à une meilleure maîtrise de la question énergétique dans ce secteur semble constituer une avenue prometteuse d'un point de vue environnemental. Mais, de manière inattendue, c'est surtout l'argument économique qui se démarque dans le corpus, alors que l'efficacité énergétique apparaît comme un levier de développement pour appuyer l'essor économique des PME. De ce point de vue, les multiples bénéfices – autant pour l'organisation que la collectivité – sont déterminants pour justifier des programmes d'efficacité énergétique adaptés aux besoins des PME, comme le souligne ce participant :

> *P11.- And I think, what we looked at when we looked at the SME sector at the IEA, the business case for working SME energy efficiency isn't necessarily energy efficiency per say, but the other benefits, what the EIA call the multiple benefits, so the additional benefits that working on energy efficiency can unlock, like improved processes, better product quality, reduce liabilities... All from the company's perspective, but also from a broader policy perspective, things like job creation, supporting innovation, ensuring that you have a robust SME sector.*

Il est intéressant de noter que les bénéfices environnementaux et économiques qui découlent de l'efficacité énergétique ne sont pas en opposition les uns par rapport aux autres, un aspect particulièrement favorable pour appuyer la maîtrise de l'énergie auprès des PME.

---

[76] Il faut noter que les estimations quant aux émissions de GES des PME sont difficiles à trouver. L'inventaire québécois des émissions de GES n'en fait aucune mention.

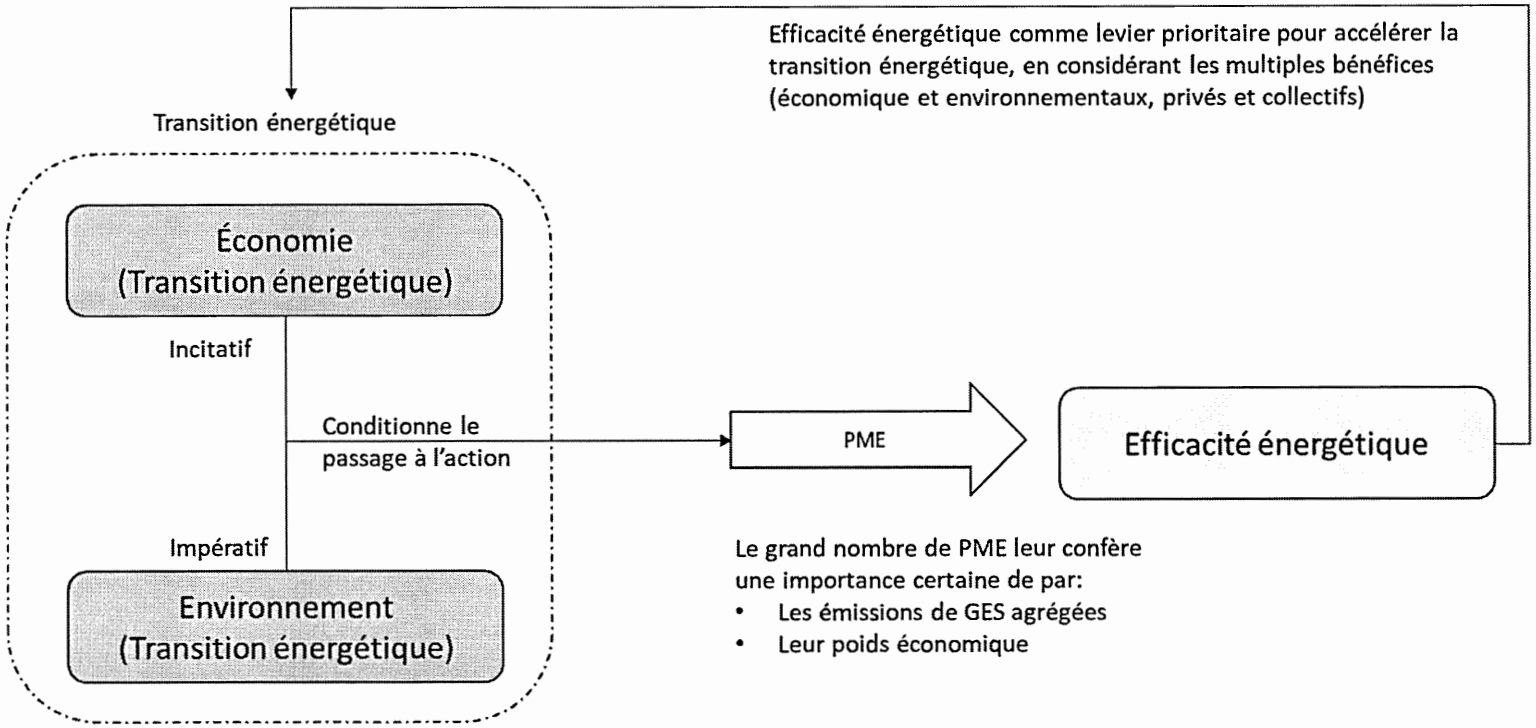

Figure 6.14 Analyse des codes « environnement » et « économie » (Transition énergétique)

CHAPITRE VII

DISCUSSION

Dans ce dernier chapitre, nous proposons une analyse intégratrice qui combine les résultats empiriques aux notions théoriques présentées dans la revue de littérature pour établir les résultats du projet de recherche. Cette analyse est réalisée en deux temps de manière à (i) répondre aux quatre hypothèses de recherche portant sur l'efficacité énergétique et à (ii) contribuer à une meilleure compréhension des questionnements soulevés par l'objectif du projet de recherche en lien avec la transition énergétique et la gestion stratégique de l'énergie auprès des PME.

7.1 Efficacité énergétique : évaluation des hypothèses de recherche

Les hypothèses de recherches sont destinées à évaluer des leviers, étroitement associés aux dispositifs que sont la communauté de pratiques et le modèle ESE, pour stimuler l'adoption de meilleures pratiques en matière de gestion de l'énergie et d'efficacité énergétique auprès des PME du secteur de la fabrication d'aliments. L'analyse qui suit tente d'évaluer la mesure selon laquelle ces deux dispositifs, mis en relation ou de manière indépendante, peuvent permettre de surmonter les barrières à l'efficacité énergétique.

Le modèle intégrateur des barrières présenté à la section 3.1.1.5 nous apparaît pertinent pour débuter cette analyse, car il permet de lier les différentes hypothèses de recherche à des barrières, des leviers et des acteurs, dans le contexte de la prise de décision en

matière d'efficacité énergétique propre aux PME (figure 7.1). Notons que dans la figure ci-dessous, nous distinguons les activités en amont (liés à des phases préparatoires) de celles liées à l'aval (liées à l'implantation). Cette distinction au sein d'un processus décisionnel typique que nous avons retenu pour la mise en œuvre d'une mesure d'efficacité énergétique reflète les nuances proposées par plusieurs participants quant à la portée des hypothèses et la nature des activités tout au long du processus.

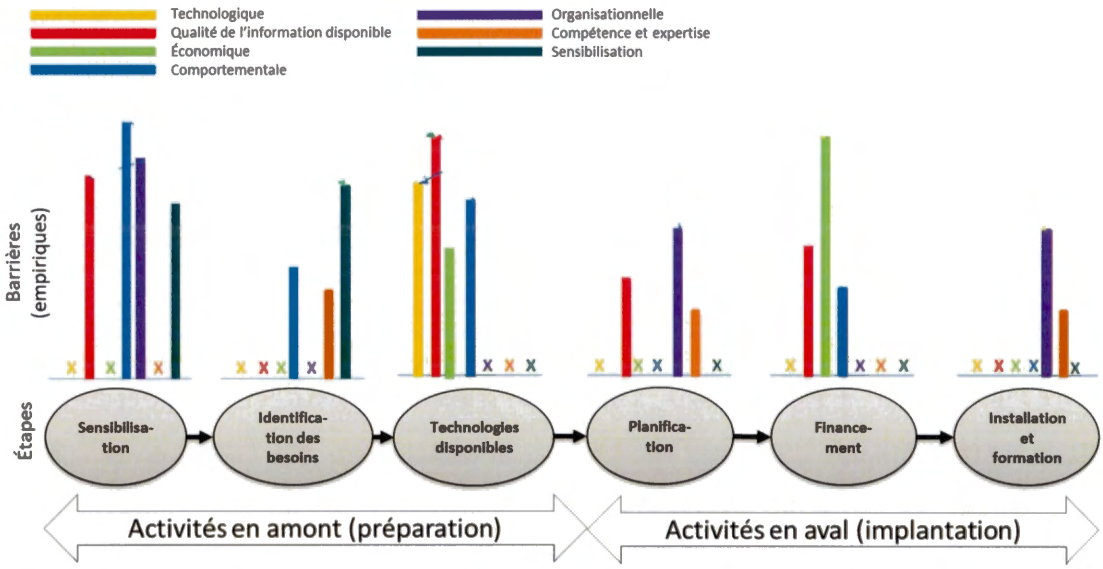

Figure 7.1 Cadre de référence pour l'évaluation des hypothèses (adapté de Trianni *et al.*, 2016)

Rappelons que les barrières empiriques identifiées dans la figure proviennent d'une étude réalisée auprès de 220 PME manufacturières de la Lombardie, l'une des régions les plus industrialisées d'Europe. D'un point de vue qualitatif, les barrières présentées dans ce modèle sont représentatives des principaux enjeux à l'efficacité énergétique que nous avons documentés auprès des participants – ce qui rend ce modèle d'autant plus pertinent pour notre analyse. En effet, l'analyse du code portant sur les barrières à l'efficacité énergétique (section 6.2.1) a permis de faire ressortir les principaux obstacles à une gestion plus efficiente de la consommation énergétique, tout en identifiant des pistes de solution (leviers) pour certains de ces obstacles, ainsi que les préoccupations qui en découlent. Le tableau ci-dessous propose une synthèse des

principaux éléments identifiés dans le corpus en cohérence avec le modèle intégrateur de Trianni *et al.* (2016).

Tableau 7.1 Arrimage entre le modèle intégrateur de Trianni *et al.* (2016) et les données tirées du corpus sur les barrières et les leviers

Barrières (modèle intégrateur)	**Pistes de solution – leviers (corpus)**	**Préoccupations associées (corpus)**
Activités en amont (préparation)		
Sensibilisation (p. ex. manque d'intérêt)	Promouvoir les co-bénéfices.	• Disposer d'une expertise adéquate (technique/ managériale); • Mesurer et valider les co-bénéfices.
Qualité de l'information disponible (p. ex. adaptée et crédible)	Communiquer des études de cas adaptées à la réalité des entreprises ciblées.	Disposer d'une expertise technique adéquate (spécialisation).
Organisationnelle (p. ex. manque de temps et ressources)	Miser sur la communauté de pratiques pour accompagner et outiller.	Établir le mode opératoire du regroupement et le rôle de l'accompagnateur.
Comportementale (p .ex. faible niveau d'engagement des dirigeants)	Miser sur les entrepreneurs les plus réceptifs aux approches collaboratives.	Regrouper les PME (sectoriel vs territoire) en fonction, notamment, de leur tolérance à la compétition.
Activités en aval (implantation)		
Économique (p. ex. TRI/PRI peu attrayants, risques et financement mal adapté)	• Déployer le modèle ESE auprès des PME; • Miser sur les co-bénéfices.	• Surmonter la complexité contractuelle du modèle ESE; • Définir un modèle d'affaires axé sur le regroupement; • Mesurer et valider les co-bénéfices.
Organisationnelle (p. ex. manque de temps et ressources)	Accompagner les PME dans le processus de mise en œuvre et de suivi.	• Définir le rôle de l'accompagnateur (et son financement); • Permettre la transformation organisationnelle sur le plus long terme (durée).

De manière générale, le modèle intégrateur reflète assez fidèlement les préoccupations énoncées par les participants, à quelques nuances près, dont les suivantes. Rappelons que les participants ne sont pas des entrepreneurs, mais des experts; il est naturel que les perspectives sur les barrières entre ces deux types d'intervenants puissent varier en raison de leurs rôles respectifs :

- Barrière « compétence et expertise » en amont et en aval : dans le corpus, la notion de « spécialisation » est un code-concept directement lié aux notions de compétence et d'expertise. Le modèle intégrateur accorde somme toute une importance relativement faible et peu décisive à cet enjeu; or, ce code-concept s'est démarqué dans le corpus en étant abordé par le deux tiers des participants (n=19, tableau 6.1). Des liens entre la spécialisation et les notions de communauté de pratiques et de confiance, que nous approfondissons ci-dessous, nous portent à croire que cet enjeu est plus important que ne le laisse supposer le modèle intégrateur;
- Barrière « technologique » : les barrières technologiques supposent que les technologies d'efficacité énergétique sont mal adaptées ou inexistantes. Si la disponibilité des technologies est présentée comme un enjeu important dans le modèle intégrateur, notons que cet obstacle n'a été soulevé par aucun des 12 participants, qui considèrent que la méconnaissance des technologies (et autres mécanismes d'intervention) est le véritable enjeu. Sur cet aspect, le fait que les individus sondés soient des experts plutôt que des entrepreneurs pourrait expliquer la différence de perspective; et,
- Barrière « économique » en amont : dans le corpus, ce ne sont pas autant les coûts en amont qui ont été identifiés comme étant problématiques, que la méfiance des entrepreneurs à l'égard d'études de potentiel jugées trop souvent inutiles, ce qui expliquerait en partie la réticence à engager des coûts en amont. Il semble donc que la notion de confiance soit un enjeu sous-jacent à cette barrière économique, du moins selon les propos recueillis dans le corpus (section 6.3.2).

Par ailleurs, le rôle de l'État s'inscrit en filigrane dans le modèle intégrateur au niveau des acteurs et des leviers. Tout comme dans le corpus, l'État s'impose comme un acteur incontournable à toute action structurante en matière d'efficacité énergétique auprès des PME. Nous approfondissons l'intervention de l'État à la section 7.2.

Le tableau 7.1 a permis de situer les principaux leviers, ainsi que les préoccupations qui y sont associées, pour intervenir auprès des PME afin de promouvoir l'efficacité énergétique. Sur la base de ces constats, dont la cohérence entre les notions théoriques et empiriques nous semble suffisamment robuste, nous procédons dans les sections suivantes à une analyse des hypothèses de recherche. Pour débuter l'évaluation des hypothèses, le tableau 7.2 présente les liens que nous avons établis entre les différents codes-concepts et les quatre hypothèses; ce premier niveau d'analyse permet d'identifier les éléments globalement favorables ou défavorables aux hypothèses.

Tableau 7.2 Liens entre les codes-concepts et les hypothèses de recherche

Code-concept	H1 (Regroupement)	H2 (Modèle ESE)	H3 (Communauté de pratiques)	H4 (Agent intermédiaire)	Transition	Considérations importantes
Barrières à l'efficacité énergétique	+	±	+	+	+	• Intervention de l'État • Spécialisation • Cobénéfices.
Rôle de l'agent intermédiaire	+	+	+	+	S.o.	• Accompagnement groupé vs individuel • Risques et enjeux liés au modèle ESE • Limites/étendue des services et rémunération de l'agent • Confiance et valeur ajoutée.
Confiance	±	±	±	+	S.o.	• ESE • Dirigeant • Agent intermédiaire • Garantie de performance • Concurrence.
Barrières à l'agrégation	±	±	±	+	S.o.	• Critères • Services (amont vs aval) • Concurrence • Acteurs clefs.
Services amont vs aval	S.o.	±	±	+	S.o.	• Types de services • Taille et composition du regroupement.
Facteurs de succès (liés à l'action de l'agent intermédiaire)	+	±	+	+	+	• Rôle de l'agent • Leadership • Durée de l'initiative • Co-bénéfices • Réalité des PME.
Risques et enjeux liés au modèle ESE	-	-	-	±	S.o.	• Mesure et protocole • Confiance • Modalités (contrat, logistique, etc.).

Code-concept	H1 (Regroupement)	H2 (Modèle ESE)	H3 (Communauté de pratiques)	H4 (Agent intermédiaire)	Transition	Considérations importantes
Cobénéfices	+	±	+	+	+	• Spécialisation • Types de cobénéfice • Mesure et protocole • Innovation et coopétition.
Spécialisation	+	±	+	+	S.o.	• Confiance • Bénéfices de l'agrégation • Modèle d'affaires ESE.
Leadership	+	S.o.	+	+	S.o.	• Acteurs clefs • Agrégation.
Bénéfices de l'agrégation	+	±	+	+	S.o.	• Bénéfices directs aux PME • Bénéfices aux autres acteurs • Types de bénéfices.
Modèle d'affaires de l'ESE	±	-	S.o.	±	S.o..	• Financement vs garantie de performance • Spécialisation • Rôle de l'agent.
Coopétition	±	S.o.	±	+	S.o.	• Acteurs clefs • Contexte et culture du secteur • Rôle de l'agent.
Environnement et économie	S.o.	S.o.	+	S.o.	+	• Émissions de GES agrégées • Poids économique • Priorité gouvernementale.

Légende : Relation (+) favorable (-) défavorable ou (±) ambiguë
Aucune relation pertinente (s.o.)

Plusieurs éléments répertoriés dans le corpus indiquent des relations favorables entre les codes-concepts et les hypothèses. Toutefois, les relations ambiguës, voire négatives, sont aussi nombreuses, principalement en lien avec le modèle ESE, la confiance et la notion de coopétition – les principaux enjeux recensés. De manière générale, c'est la seconde hypothèse de recherche qui semble être la plus problématique. Les sections qui suivent permettent d'approfondir ces relations, en prenant soin d'intégrer les codes-acteurs pertinents dans l'analyse.

7.1.1 Hypothèse 1 : l'utilité du regroupement de PME

> Hypothèse : l'agrégation d'entreprises – notamment de PME – peut permettre de consolider un gisement d'économies d'énergie, un gisement susceptible de favoriser le partage de ressources spécialisées dédiées à l'amélioration de leur performance énergétique.

D'entrée de jeu, soulignons que le corpus a mis de l'avant plusieurs exemples avérés de regroupements d'entreprises, incluant des PME. L'approche de gestion stratégique de l'énergie (« *Strategic energy management* / SEM »), documentée au Chapitre V et évoquée à nouveau dans le corpus par certains participants, permet de promouvoir l'efficacité énergétique auprès de cohortes d'entreprises. Ces cohortes, de tailles diverses, peuvent regrouper un ensemble varié d'entreprises (petites, moyennes et grandes organisations) de secteurs similaires ou différents – une certaine hétérogénéité étant préconisée autant en théorie (pour favoriser les apprentissages en double boucle) que par les participants (pour faciliter le recrutement). Des exemples de cohortes ont été répertoriés au Québec, ailleurs au Canada et aux États-Unis, ainsi qu'en France. Toutefois, dans la littérature, nous n'avons pas identifié d'analyse comparative pour distinguer les différents modèles axés sur l'efficacité énergétique pour mieux documenter leurs avantages et leurs inconvénients respectifs.

D'un point de vue théorique, le regroupement en cohorte est indissociable du concept de communauté de pratiques interentreprises, une structure multipartite évoquée à la

section 3.3 qui peut favoriser les apprentissages et le passage à l'action. L'efficacité énergétique s'impose comme un enjeu commun aux entreprises dont la prise en charge peut être bonifiée par ce type d'approche collaborative. En pratique, néanmoins, l'évaluation plus approfondie de l'hypothèse repose sur deux volets, soit (i) l'avantage conféré par un gisement « collectif » d'économie d'énergie par rapport à l'approche individuelle et (ii) la nature des ressources rendues disponibles pour permettre le passage à l'action.

Plusieurs paramètres ont été évoqués pour déterminer dans quelle mesure le regroupement peut former un ensemble suffisamment cohérent pour former un gisement d'économie d'énergie plus facile à exploiter collectivement que sur une base individuelle. L'élément fondamental est le « fil conducteur » qui assure la cohésion des entreprises participantes au sein de la cohorte (celle-ci étant de nature plus ou moins territoriale ou sectorielle). Des enjeux spécifiques communs, des apprentissages partagés, la reproductibilité des mesures (techniques ou managériales) sont autant d'éléments à prendre en considération pour conférer une valeur ajoutée déterminante au gisement. De manière empirique, nous suggérons que cette valeur ajoutée *potentielle* découle (i) d'une mobilisation de certains acteurs qui favorise les apprentissages, (ii) d'une masse critique qui accroît le pouvoir de négociation des entreprises, et enfin (iii) de la consolidation d'un avantage concurrentiel lié à l'appartenance au groupe en raison, notamment, de la mutualisation de ressources autrement inaccessibles et du développement de nouvelles compétences (section 6.3.4).

La mutualisation de ressources est évoquée à maintes reprises par les participants et elle peut s'étendre aux activités en amont comme en aval, dépendamment du contexte dans lequel s'opère le partage et des besoins spécifiques des PME (section 6.2.5). Il semble que les activités préparatoires (en amont) soient plus faciles à réaliser de manière conjointe (p.ex. formation et sensibilisation axées sur des cas concrets, identification des bénéfices, des mesures et des enjeux) alors que l'implantation repose

davantage sur une certaine forme d'hybridation entre des processus collectifs et individuels. À cet égard, notons que l'embauche d'un chargé de projets en efficacité énergétique, qui partage son temps au sein des entreprises d'un même regroupement, est une forme de mutualisation particulièrement novatrice que nous avons documentée à la section 6.3.4.2.

La réalisation de ces activités est de nature à permettre le développement d'une plus grande spécialisation au sein des entreprises. Toutefois, la question de la pérennisation des gains énergétique se pose, dans la mesure où plusieurs initiatives portent davantage sur la mise en œuvre de mesures particulières, sans nécessairement assurer le suivi dans le temps ou accompagner l'action de changements dans l'organisation. Cette lacune au niveau managérial et stratégique témoigne du biais technocentriste qui prédomine dans l'industrie (section 3.1.2). Dans une perspective de transition énergétique, cette dimension est importante et nous y revenons à la section 7.2.

En somme, les notions théoriques et les données empiriques démontrent la pertinence de cette hypothèse, quoique la concrétisation des bénéfices repose sur un ensemble de considérations qui exigent une compréhension fine des enjeux propres aux entreprises ciblées par ce type de démarche collaborative. Les hypothèses 3 et 4 permettent d'approfondir certains de ces aspects jugés les plus sensibles, dont les principaux acteurs qui sont interpellés à un niveau ou un autre pour faciliter ce type d'intervention.

7.1.2 Hypothèse 2 : le recours au modèle ESE auprès des PME

> Hypothèse : malgré l'absence de précédents, le déploiement d'un modèle d'affaires ESE pour exploiter le gisement d'économies d'énergie offert par le regroupement de PME offre un potentiel qui mérite d'être approfondi. Le transfert de risque vers l'ESE, la garantie de performance et l'apport de capitaux sont de nature à (i) bâtir un lien de confiance avec la PME et (ii) faciliter le financement des mesures en efficacité énergétique.

Cette hypothèse est sans conteste la plus problématique parmi les quatre propositions de recherche. L'une des difficultés associées à l'évaluation de cette hypothèse découle du manque de cas concret à notre disposition, de sorte que les participants ayant une connaissance du modèle ESE ont émis plusieurs réserves quant aux modalités de déploiement auprès d'un regroupement de PME. Les discussions ont aussi permis de faire ressortir un écart important sur la notion de confiance entre la littérature consultée (principalement institutionnelle) et les propos recueillis dans le corpus.

Le lien de confiance que présuppose l'hypothèse s'appuie sur le contrat de performance énergétique, un mécanisme de régulation censé rassurer les parties et aider à bâtir une relation de confiance sur des bases objectives. Considérant les déterminants de la confiance (section 3.3.2), certains facteurs évoqués par de nombreux participants posent problème. Les antécédents de la confiance reposent sur les caractéristiques intrinsèques des partenaires; or, la réputation de l'ESE, comme entreprise à but lucratif qui cherche à maximiser son rendement sur la base des économies d'énergie réalisées, est relevée comme un élément problématique dans le corpus. Le contrat de performance énergétique n'apparaît pas comme une mesure de mitigation suffisante pour surmonter les réticences de plusieurs participants. Au contraire, la complexité contractuelle est perçue comme un frein dans la mesure où le suivi de la performance dépend en grande partie de l'ESE, détentrice de l'expertise et de l'information sur la consommation énergétique. D'un point de vue théorique, ce déséquilibre entre les parties pose effectivement problème alors que le fournisseur de services énergétiques pourrait être tenté d'adopter un comportement opportuniste en exploitant à son avantage les asymétries d'informations (section 3.2.4). Perçue comme un levier important pour l'action auprès des PME, la valorisation des cobénéfices à l'efficacité énergétique dans un tel modèle pourrait toutefois ajouter de la complexité, de la méfiance et des coûts.

Quant au financement, notons que les propos recueillis dans le corpus suggèrent que des programmes de subventions combinés à des instruments financiers adaptés aux

réalités des PME sont susceptibles d'offrir des conditions de financement tout aussi, sinon plus, avantageuses et structurantes. La garantie de performance pourrait sécuriser les prêteurs, mais les participants sont nombreux à croire que la vérification diligente par des experts indépendants peut aussi remplir ce rôle lorsque la relation de confiance est établie.

En somme, le recours à un modèle inspiré de la formule ESE laisse entrevoir des défis majeurs au niveau de la confiance et des modalités de mise en œuvre (contractuelles et logistiques) et il ne semble pas conférer d'avantages pour le financement . Des doutes sur la viabilité économique ont aussi été soulevés. La réalisation d'activités en amont pour préparer des interventions semble plus probante, mais elle repose moins sur le modèle ESE que sur le concept de communauté de pratiques ou de consultation plus conventionnelle. En aval, l'implantation multisites et interentreprises de mesures d'efficacité énergétique selon une formule ESE est perçue comme étant logistiquement et contractuellement très complexe. Des adaptations au modèle ESE pour permettre des applications commerciales nichées ont toutefois été évoquées, en supposant que certains segments agroalimentaires (comme la serriculture) pourraient bénéficier d'une standardisation en proposant des solutions hautement reproductibles. Dans tous les cas de figure, l'implication d'un agent intermédiaire est identifiée comme une condition essentielle; nous y revenons à la section 7.1.4.

7.1.3 Hypothèse 3 : la communauté de pratiques

> Hypothèse : le regroupement de PME peut aussi mener à la mise sur pied d'une communauté de partenaires axée sur la gestion de l'énergie. L'instauration d'une communauté de partenaires s'inscrit dans une logique selon laquelle des entreprises, dont certaines sont concurrentes, acceptent de collaborer entre elles sur un enjeu commun afin de se doter de ressources autrement inaccessibles, malgré les risques potentiels de la démarche collaborative (opportunisme, fuite de connaissance, incompréhension des partenaires, etc.).

La revue de littérature portant sur le concept de communauté de pratiques (section 3.3) a permis de démontrer la pertinence de cette approche collaborative interentreprises pour résoudre des problématiques communes, partager de l'information et développer de nouvelles compétences. L'efficacité énergétique constitue un enjeu qui se prête bien à ce type d'approche, comme le soulignent certains exemples tirés du corpus. Rappelons que l'Allemagne et le Japon, qui affichent des rendements énergétiques parmi les plus élevés des pays industrialisés, misent sur ces approches pour outiller leurs entreprises – petites et grandes – en matière d'efficacité énergétique.

Les deux principaux facteurs évoqués dans la revue de littérature pour favoriser ce type d'approche, et qui ont trouvé écho dans le corpus, concernent la convergence d'intérêts et la nature du leadership, orienté vers la collaboration. Sous quelles conditions ces facteurs peuvent-ils favoriser des rapprochements entre des entreprises concurrentes? Nous avons évoqué deux cas de figures types pour illustrer la notion de regroupement (approche sectorielle vs territoriale) et qui suggèrent des réponses différentes. Le cas le plus problématique concerne le regroupement de PME sur une base sectorielle où la concurrence est forcément plus vive (p. ex. transformation laitière). Il a été établi que ce type de regroupement pourrait mener à une spécialisation sectorielle accrue susceptible (i) d'accroître les gains énergétiques en misant sur des mesures d'efficacité énergétique au niveau des procédés et (ii) d'identifier des cobénéfices associés aux mesures proposées. Or, pour que cette approche puisse se concrétiser, la culture collaborative du secteur, la présence d'un acteur fédérateur et des pressions exogènes sur les acteurs de l'industrie (p. ex. concurrence internationale) semblent être les conditions requises pour réunir des entreprises.

Si la conciliation des enjeux liés à la concurrence entre les entreprises est plus facile à résoudre dans une approche territoriale, les gains liés à la spécialisation et aux cobénéfices semblent moins évidents à maximiser. Il faut par contre considérer que la consommation d'énergie des entreprises non énergivores se situe principalement au

niveau des procédés auxiliaires; la reproductibilité des interventions techniques à ce niveau est donc aussi envisageable. De plus, la diversité des participants peut aussi favoriser l'innovation et les apprentissages en double boucle (section 3.3.1), un aspect important à considérer pour instituer une dynamique de changement, surtout dans la gestion stratégique de l'énergie qui repose sur des interventions non seulement techniques, mais aussi managériales.

En pratique, notons que les deux cas types se situent aux extrémités d'un continuum qui intègre nécessairement des paramètres territoriaux et sectoriels dans la constitution d'une cohorte d'entreprises. Ainsi, des entreprises qui ne partagent aucune problématique énergétique commune, malgré leur diversité, auront peu d'intérêt à partager de l'information, alors que des concurrents hésiteront à partager l'information si la confiance n'est pas établie. À cet égard, la personnalité et la posture psychologique des participants constituent des critères d'adhésion fondamentaux.

La présence d'un agent intermédiaire crédible, impartial et fédérateur est requise pour bâtir et maintenir la confiance des participants envers le processus. En ce sens, l'agent intermédiaire s'impose comme une condition *sine qua non* à la mise en œuvre d'une communauté de pratiques interorganisationnelle au sein de laquelle des entreprises concurrentes accepteront de collaborer sur la question de l'énergie[77]. Cette condition est liée à la quatrième hypothèse de recherche, examinée ci-dessous.

7.1.4 Hypothèse 4 : le rôle structurant d'un agent intermédiaire

> Hypothèse : la présence d'un intermédiaire neutre et crédible pour regrouper et gérer la relation entre les membres de la communauté de

---

[77] Il serait pertinent de valider cette assertion auprès de dirigeants de PME. Un projet pilote auprès de PME, comme il en sera question plus bas, permettrait d'approfondir l'évaluation de cette hypothèse.

> pratiques est une condition susceptible de favoriser le succès d'une démarche de gestion de l'énergie et le déploiement d'un modèle ESE adapté aux PME.

C'est sans conteste l'impartialité et la crédibilité d'un agent intermédiaire qui constituent la clef de voûte d'une démarche d'agrégation. C'est à l'agent qu'incombe la responsabilité d'instituer une démarche claire, fluide et cohérente, adaptée à la réalité des PME participantes, en assurant un équilibre entre les gains courts termes (pour bâtir l'engagement) et les changements stratégiques à plus long terme. La valeur ajoutée de l'agent intermédiaire repose sur sa capacité à réaliser les interventions en amont et en aval d'une démarche d'efficacité énergétique, et ce, en déployant un service qui mise sur les interventions de groupe et individuelles. Cette conclusion mériterait d'être validée auprès de dirigeants de PME.

Si l'implication technique peut varier selon les données recueillies dans le corpus, une maîtrise suffisante des enjeux est requise pour être en mesure d'agir comme « chien de garde » auprès des PME. Les observations empiriques confirment les notions théoriques abordées à la section 3.2.4. Ce rôle est d'ailleurs perçu comme étant l'un des aspects les plus importants pour accroître la confiance d'une PME envers une démarche d'efficacité énergétique, plus importante que ne peut l'être le contrat de performance énergétique octroyé par une ESE.

À cet égard, il semble que l'adaptation du modèle d'affaires ESE au regroupement de PME dépend en grande partie de la capacité de l'agent à structurer des cohortes suffisamment homogènes qui permettraient des interventions standardisées auprès des entreprises, en misant à la fois sur les économies d'énergie et les co-bénéfices. Dans tous les cas, l'implication de l'agent doit se faire à peu de frais pour les entreprises pour éviter de gruger les économies qui découlent des gains énergétiques. Le soutien financier de l'État pour appuyer l'action d'un agent intermédiaire semble incontournable.

7.1.5 Synthèse et présentation du modèle conceptuel

L'évaluation des hypothèses de recherche nous porte à croire que plusieurs pistes probantes ont été identifiées pour surmonter certains des principaux obstacles à l'efficacité énergétique (tableau 7.1). La communauté de pratiques et l'agent intermédiaire s'imposent comme les dispositifs les plus structurantes que nous avons identifiés pour agir auprès des PME. La mise en relation de ces dispositifs est illustrée dans la figure 7.2. La valeur ajoutée de l'agent intermédiaire consiste à proposer une feuille de route adaptée à la réalité des entreprises, avec comme objectif de consolider l'engagement sur le long terme pour aller au-delà des interventions à la pièce. Les interventions de l'agent intermédiaire devraient miser sur les différents bénéfices propres à la communauté de pratiques pour générer des gains à court et à long terme, tout en veillant à développer la culture collaborative axée sur la confiance à l'égard des technologies disponibles, et surtout, la confiance envers les partenaires, l'agent intermédiaire et progressivement, envers les propres capacités de l'entreprise.

Les cobénéfices pour les entreprises semblent être particulièrement prometteurs pour catalyser le changement. C'est en misant sur la spécialisation qu'une boucle de rétroaction positive, alimentée par les interventions ciblées de l'agent et l'appui d'acteurs clefs, que la concrétisation de bénéfices associés à l'efficacité énergétique, qu'ils soient directs ou indirects et plus ou moins tangibles, pourrait rejoindre un plus grand nombre d'entreprises, avec un impact progressivement plus significatif. Si nos résultats suggèrent que le modèle ESE n'est pas central au processus et que d'autres mécanismes pour construire la confiance et financer les projets peuvent permettre d'atteindre les résultats escomptés, nous ne le rejetons pas d'emblée en raison d'applications de niches mentionnées dans le corpus.

Le rôle de l'État est essentiel pour soutenir et pérenniser l'intervention de l'agent intermédiaire et lui permettre d'expérimenter des modalités diverses de mise en œuvre, qui pourront selon les cas impliquer ou non le modèle ESE, en fonction des

particularités des secteurs ou des services énergétiques ciblés. Par ailleurs, le contexte des entreprises est déterminant pour assurer le succès d'une démarche d'agrégation; des conditions de marché, la culture sectorielle, la présence d'un acteur fédérateur ainsi que la propension des dirigeants d'entreprise à miser sur la collaboration, sont autant d'éléments à prendre en considération pour établir une cohorte d'entreprises. L'État, notamment, peut influencer le contexte (de manière coercitive ou incitative) pour amener les entreprises à collaborer davantage sur les enjeux énergétiques. La mesure selon laquelle l'État devrait prioriser ces interventions fait l'objet d'une discussion à la prochaine section.

Le modèle conceptuel schématisé ci-dessous présente des pistes potentiellement actionnables. Des modalités de mise en œuvre devraient toutefois être évaluées pour déterminer la faisabilité d'une approche qui s'inspire des conclusions tirées de cette analyse. En regroupant des entreprises et des acteurs sectoriels (p. ex. une association et un centre de recherche), un projet pilote pourrait permettre d'aller plus loin dans la réflexion, en faisant le point sur l'expertise disponible, les cobénéfices potentiels, le contexte et la volonté de coopération pour certains secteurs ou services énergétiques.

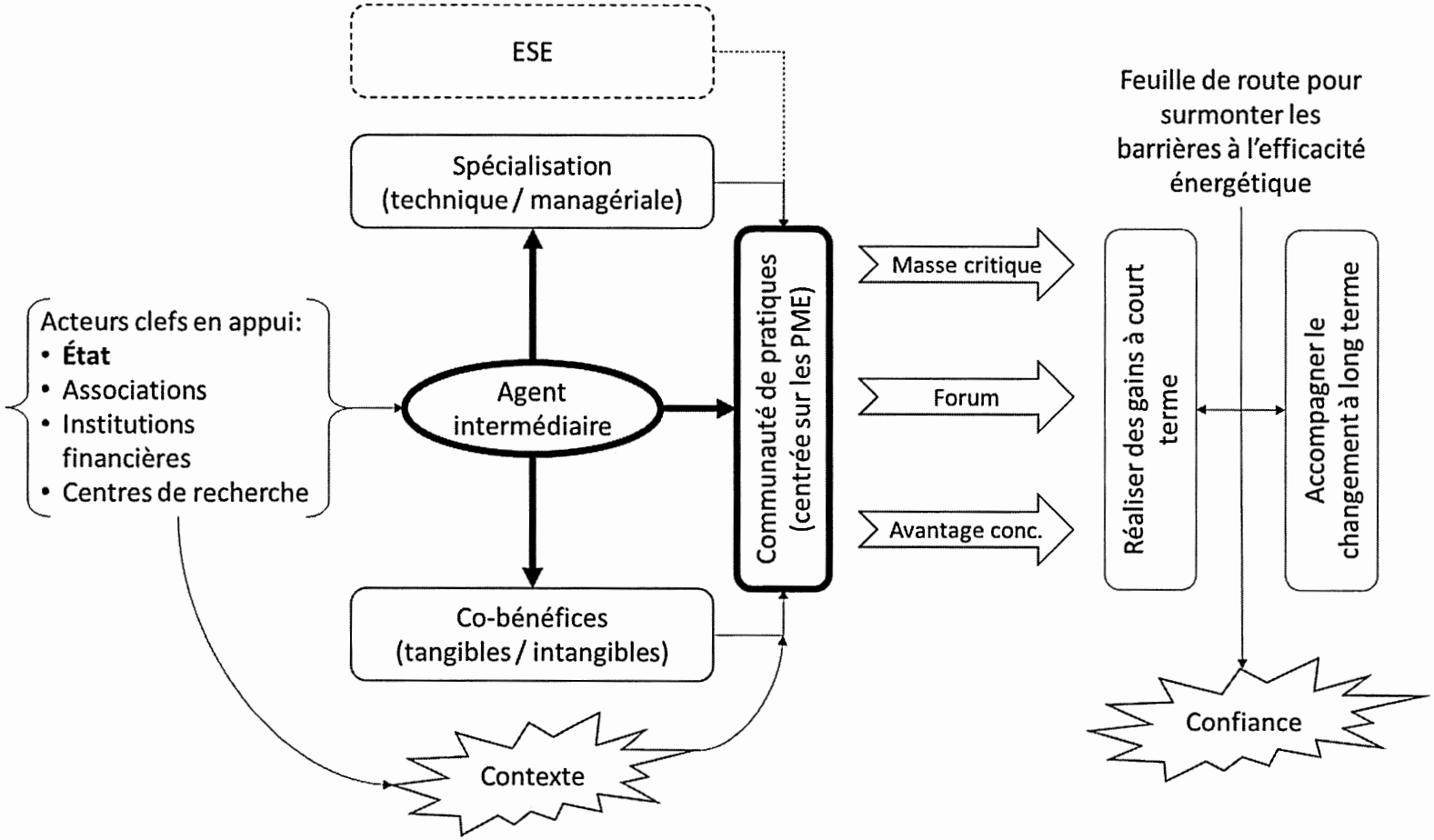

Figure 7.2 Modèle conceptuel préliminaire pour l'intervention en efficacité énergétique auprès des PME

7.2 Transition énergétique : le rôle des PME

La gestion stratégique de l'énergie par les PME du secteur agroalimentaire suppose une approche holistique de gestion du changement. Cette transformation dans les façons de faire et de penser l'efficacité énergétique auprès de ce groupe d'entreprises s'appuie sur un processus coévolutif où l'amélioration technologique survient de manière concomitante à l'évolution de la structure, de la culture et des pratiques de l'ensemble des acteurs liés au régime sociotechnique focal. Les changements de paradigmes requis pour effectuer ces transformations à l'échelle d'un champ d'organisations comme celui que nous étudions s'inscrivent dans la durée – un aspect incontournable pour passer d'une approche essentiellement technologiste axée sur l'implantation à la pièce de mesures d'efficacité énergétique à une approche globale qui confère à l'énergie une valeur ajoutée reconnue par les entreprises. Ce processus repose sur une vision, certes embryonnaire, où la communauté de pratiques axée sur l'efficacité énergétique, combinée à l'intervention d'un agent intermédiaire, permet de structurer un changement qui repose sur un équilibre (à découvrir) entre (i) des gains à court terme comme élément déclencheur à la mobilisation et (ii) des objectifs à plus long terme pour catalyser la mutation, c'est-à-dire transformer de manière durable et systémique le rapport des PME à l'énergie.

Cette vision, qui s'inscrit dans une perspective de pilotage sociétal de la transition énergétique, découle d'un constat sans équivoque qui reconnaît l'absence de solution miracle pour combler l'écart d'efficacité énergétique des PME dans l'industrie. Les mesures politiques des dernières décennies ont donné des résultats mitigés qui ne permettent pas d'avoir une incidence significative pour contrer la hausse des émissions de GES. Le besoin d'expérimenter de nouvelles approches est plus que jamais essentiel pour permettre à l'efficacité énergétique de jouer un plus grand rôle dans la lutte aux changements climatiques.

Dans une perspective de transition, nous suggérons que le modèle conceptuel pour l'intervention en efficacité énergétique auprès des PME (figure 7.2) permet d'envisager des parallèles forts pertinents avec la gestion de la transition, discutée à la section 2.3.1. Notons que la mise en œuvre d'un cadre actionnable pour promouvoir l'efficacité énergétique auprès des PME repose d'abord sur une vision stratégique. Quant à l'implantation, en reconnaissant la complexité, les incertitudes et le besoin d'expérimentation, elle vise à générer de la variation et des apprentissages à différents niveaux et auprès d'une variété d'acteurs, qu'ils soient micros (PME, consultants), mésos (associations) et même macro (pouvoirs publics). Ces acteurs pourraient être intégrés directement à une communauté de pratiques ou alors, y être associés indirectement pour la soutenir et en retirer des enseignements. La notion de réseau, centrale à la gestion de la transition, est aussi au coeur de l'approche préconisée, où l'intention à plus long terme est de consolider des coalitions d'acteurs qui gagnent graduellement en visibilité, crédibilité et influence au sein de leur régime sociotechnique. À terme, ces coalitions pourraient être en mesure d'essaimer de nouvelles pratiques auprès d'un nombre grandissant d'entreprises, dans une variété de secteurs, tout en accentuant le dialogue avec les pouvoirs publics pour être en mesure d'influencer les politiques d'efficacité énergétique et les ajustements institutionnels.

Une condition essentielle pour le succès d'une telle approche, comme c'est d'ailleurs le cas pour l'arène de transition, consiste à faire en sorte que l'État offre la protection et le financement pour explorer des modalités et modèles d'affaires innovants qui ne cadrent pas avec les normes (régulatoires, normatives, cognitives) dominantes de l'industrie. Cette approche axée sur l'innovation sociale en matière d'efficacité énergétique pourrait permettre d'approfondir la gestion de la transition dans un contexte qui lui est favorable, dans la mesure où l'efficacité énergétique n'est pas à ce jour confrontée à une coalition d'acteurs qui sont réfractaires au changement, comme c'est le cas dans le secteur énergétique. De plus, la notion de cobénéfices – autant pour les entreprises, l'État et la société dans son ensemble, joue en faveur d'une approche

plus consensuelle de l'efficacité énergétique et elle milite objectivement en faveur d'une intervention de l'État. C'est d'ailleurs ce qui ressort du corpus, alors que les participants sont nombreux à suggérer que l'intervention auprès des PME en matière d'efficacité énergétique constitue une occasion importante de développement économique et que la conjugaison de ces intérêts aux réductions d'émissions de GES devrait inciter l'État à accorder davantage d'importance à l'efficacité énergétique des PME.

Comme nous l'avons souligné au Chapitre V, la mise en place d'un prix sur le carbone et d'exigences réglementaires qui visent les plus grands émetteurs de GES a comme objectif de réduire les émissions d'une soixantaine d'installations au Québec. D'un strict point de vue *comptable*, cette approche est cohérente avec les objectifs gouvernementaux. Toutefois, si cette approche a le mérite de cibler des réductions très importantes, elle n'est pas sans problème et elle peut notamment mener à des relocalisations d'émissions vers d'autres pays, comme le démontre l'exemple britannique des dernières décennies que nous avons documenté dans la revue de littérature. Il nous semble qu'un autre enjeu fondamental lié à la profondeur et la nature systémique du changement souhaité n'est pas suffisamment intégré dans les politiques actuelles qui misent sur le SPEDE et la conformité réglementaire de ces grands émetteurs de GES. L'atteinte des cibles de réduction aussi drastique au cours des prochaines décennies implique, comme nous l'avons évoqué, une réorientation majeure des cultures, structures et pratiques qui ont cours dans le secteur industriel (et la société dans son ensemble). Reconnaissant que la véritable courroie d'engrenage d'une transition se situe au niveau du processus récursif d'interaction entre les structures et les acteurs, la capacité d'inclure des dizaines de milliers de PME ne pourrait-elle pas constituer un levier de mobilisation beaucoup plus important que ne le laisse suggérer l'empreinte carbone de cette catégorie d'entreprises? À plus long terme, concevoir l'efficacité énergétique des PME comme un outil pour engager des milliers d'entrepreneurs, gestionnaires, ingénieurs, employés – et ultimement des citoyens –

dans la transition énergétique, en misant sur la mise en place de mécanismes de rétroaction positive axés sur les nombreux cobénéfices de l'efficacité énergétique, pourrait avoir une incidence majeure sur la trajectoire de transition du secteur industriel. Selon la perspective multi-niveaux, s'appuyer sur la capacité adaptive du régime sociotechnique focal pour inciter ses acteurs à adopter de manière graduelle certaines formes de changement revient à opter pour une stratégie de transformation (P1 selon la typologie des trajectoires de transitions que nous avons évoquées). Si nous reconnaissons les enjeux associés à l'implication d'acteurs dominants investis dans une approche comme celle-ci, il faut aussi reconnaître que les schémas d'évolution d'un système complexe ne sont pas linéaires et que l'implication d'un nombre grandissant d'acteurs interpellés dans la recherche de solutions pourrait aussi mener à des reconfigurations inattendues et souhaitables. À cet effet, la nature réflexive de la gestion de la transition est importante, précisément pour prendre conscience des enjeux, chercher à les évaluer et *apprendre* à réagir en conséquence pour *mieux piloter* dans la direction souhaitée.

CONCLUSION

« Les événements qui ne peuvent être prévenus doivent être contrôlés »
- Klemens von Metternich (1773-1859)

L'écart persistant et systémique au niveau de la performance énergétique des entreprises est un phénomène largement documenté, et ce, depuis plusieurs décennies. Souvent identifié comme le principal obstacle, le faible coût de l'énergie n'explique pas à lui seul le manque d'intérêt des entreprises envers l'efficacité énergétique. En effet, ces écarts entre les niveaux de performance énergétique optimum (économiquement viables) et ceux réalisés sur le terrain s'observent dans de nombreux pays où l'énergie est plus dispendieuse qu'au Québec, notamment aux États-Unis, en Europe et au Japon, pour une très grande variété de secteurs industriels, incluant les plus énergivores comme la métallurgie. De nombreuses barrières, non seulement économiques, mais aussi organisationnelles, individuelles (cognitives) et institutionnelles, font obstacle à la mise en œuvre d'une gestion plus efficiente de l'énergie au sein des entreprises.

Les PME manufacturières constituent un cas particulier au sein du secteur industriel, à l'échelle internationale tout comme au Québec. Quoique l'amalgame PME représente près de 99% des entreprises du secteur industriel et qu'il compte pour environ le tiers de la consommation énergétique du secteur, il reçoit peu d'attention – autant du milieu de la recherche qu'auprès des pouvoirs publics – pour accroître la performance

énergétique de ces entreprises. Comme nous l'avons documenté dans notre revue de littérature, la complexité accrue qu'implique l'intervention auprès de ces entreprises, pour des gisements d'efficacité énergétique jugés relativement faibles par rapport aux économies d'énergies anticipées chez les consommateurs les plus énergivores, explique en grande partie le manque d'intérêt accordé aux PME.

Pourtant, en regard de l'immense défi de réduction des émissions de GES auquel nous sommes confrontés, ce manque d'intérêt semble paradoxal et contre-productif. Le premier chapitre a d'ailleurs permis de mesurer cet effort colossal, tout en démontrant combien la transformation de la demande en énergie finale, tout autant que la production d'énergie primaire renouvelable sobre en carbone, est essentielle pour réduire de manière radicale la consommation de charbon, pétrole et gaz naturel – les trois principales sources anthropiques de GES. C'est dans le contexte de cette transition énergétique – une transformation inédite autant par son ampleur, la rapidité requise et les défis qu'elle soulève – que nous nous sommes questionnés sur les interventions en efficacité énergétique auprès des PME manufacturières.

Ce projet de recherche s'est penché sur cette problématique pour identifier des pistes novatrices d'intervention en efficacité énergétique auprès des PME manufacturières en cohérence avec les impératifs de la transition énergétique du XXIe siècle. Notre questionnement s'est donc articulé à deux niveaux. D'une part, nous avons cherché à évaluer des leviers, étroitement associés aux dispositifs que sont la communauté de pratiques et le modèle ESE, pour stimuler l'adoption de meilleures pratiques en matière de gestion de l'énergie et d'efficacité énergétique auprès des PME. D'autre part, en approfondissant le phénomène de transition, nous avons cherché à situer l'intervention en efficacité énergétique auprès des PME dans le contexte de la décarbonisation du système énergétique mondial.

La revue de littérature portant sur l'efficacité énergétique nous a permis d'élaborer quatre hypothèses de recherche portant sur (i) l'agrégation d'entreprises pour favoriser une meilleure appropriation des enjeux liés à l'efficacité énergétique, (ii) le modèle ESE pour aider à construire la confiance et financer les projets d'efficacité énergétique, (iii) la notion de communauté de pratiques dans un contexte de compétition au sein des entreprises d'une cohorte, et enfin (iv) l'implication d'un agent intermédiaire pour faciliter les interventions auprès des PME. Ces hypothèses permettent de tisser des liens entre les notions de barrières à l'efficacité énergétique, des leviers pour les surmonter, ainsi que les acteurs impliqués dans ces interventions. La revue de littérature suggère que les notions de leviers et d'acteurs sont complémentaires aux barrières parce qu'elles favorisent une approche systémique à l'efficacité énergétique, adaptée à la réalité des PME. Dans cette perspective, si les enjeux économiques s'imposent comme des obstacles majeurs à la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique, d'autres barrières en amont doivent aussi être prises en considération pour permettre à une entreprise de s'engager dans un processus de gestion de l'énergie. Ces autres barrières sont principalement liées à des lacunes sur le plan des ressources et d'expertise, de la sensibilisation et de la confiance, non seulement au sein des entreprises, mais aussi auprès des autres acteurs actifs dans l'écosystème des PME. L'intervention des pouvoirs publics a aussi été présentée comme un aspect incontournable à toute démarche d'efficacité énergétique.

Du point de vue méthodologique, nous avons opté pour l'étude de cas afin de favoriser des interprétations riches et précises basées sur la réalité concrète des PME. Ce sont les PME du secteur de la fabrication des aliments qui ont retenu notre attention en raison de l'importance de ce secteur dans l'économie québécoise et des nombreuses PME qui y sont actives. Par ailleurs, le secteur est relativement énergivore et il bénéficie d'un contexte concurrentiel qui va en s'intensifiant avec la signature de nouveaux accords commerciaux, une situation susceptible de favoriser une gestion des coûts plus rigoureuse au sein des entreprises, et donc d'accroître leur intérêt, tout comme celle des

pouvoirs publics, pour l'efficacité énergétique. Les entrevues semi-dirigées réalisées auprès de douze experts choisis pour leur expertise, au Québec et à l'étranger, nous ont permis d'obtenir des témoignages riches et diversifiés. L'analyse de contenu basée sur une grille d'analyse émergente du corpus a mené à l'identification de plusieurs relations entre les nombreux codes-concepts et codes-acteurs émergents associés aux différentes hypothèses de recherche.

L'analyse de ces relations s'est soldée par l'élaboration d'un cadre conceptuel préliminaire pour appuyer l'intervention en efficacité énergétique auprès des PME. La communauté de pratiques et l'agent intermédiaire sont les deux concepts phares au centre du modèle, auxquels sont associées les notions de spécialisation, de cobénéfices et de confiance – trois piliers d'une démarche groupée en efficacité énergétique auprès des PME destinée à générer des gains à court et à long terme en misant sur une rétroaction positive soigneusement bâtie. Alors que les cobénéfices pour les entreprises semblent prometteurs pour catalyser le changement, leur concrétisation repose sur une spécialisation accrue des acteurs internes et externes aux PME. C'est en misant sur le regroupement de PME, l'intervention d'un agent intermédiaire et la présence d'acteurs institutionnels en soutien, dont les pouvoirs publics, que ce type rétroaction positive pourrait être institué et ainsi contribuer à une spécialisation de plus en plus pointue au sein d'une cohorte de PME. Par contre, les résultats suggèrent un rôle mitigé pour le modèle ESE, alors que d'autres mécanismes pour construire la confiance et financer les projets peuvent permettre d'atteindre les résultats escomptés. Des applications de niches mentionnées dans le corpus pourraient toutefois bénéficier de certaines adaptations du modèle ESE, un volet mentionné, mais peu approfondi.

L'intervention de l'agent intermédiaire au sein d'une communauté de pratiques repose sur le soutien de l'État, lequel doit s'engager à soutenir et pérenniser ce type d'approche pour permettre l'expérimentation de diverses modalités de mise en œuvre et l'accompagnement à long terme des entreprises. Toutefois, dans le contexte de

transition énergétique et de réduction des émissions de GES, la mesure et la manière selon lesquelles l'État devrait prioriser ce type d'interventions ont aussi fait l'objet d'un questionnement. À cet égard, notre revue de littérature portant sur la transition énergétique a permis de mettre en lumière divers mécanismes à l'œuvre, en reconnaissant que l'un des principaux défis de la transition énergétique actuelle consiste à opérer un changement de paradigme dans notre façon de conceptualiser l'innovation, qui repose sur une perspective essentiellement technologiste.

Or, l'atteinte de cibles de réduction des émissions de GES aussi ambitieuses d'ici 2030 et 2050 nous impose d'apprendre à piloter la transition vers des objectifs socialement construits, tout en adoptant une vision plus large de l'innovation, qui conjugue l'évolution technologique et l'innovation sociale pour favoriser de nouvelles formes d'expérimentation et d'appropriation par une plus grande variété d'acteurs. Cette transformation repose sur le processus récursif d'interaction entre les structures et les acteurs pour faire évoluer les arrangements institutionnels dominants (régulatoires, normatifs et cognitifs) vers de nouvelles trajectoires. Dans cette perspective, à l'échelle du système industriel, la capacité d'inclure des dizaines de milliers de PME pourrait représenter un levier de mobilisation beaucoup plus important que le laisse suggérer l'empreinte carbone de cette catégorie d'entreprises. D'ailleurs, nos participants sont nombreux à considérer que l'existence de cobénéfices économiques (privés et sociétaux) liés à l'efficacité énergétique devrait servir à justifier l'action auprès des PME. Ce contexte, particulièrement dans le secteur agroalimentaire que nous avons étudié, pourrait être favorable à la diffusion de meilleures pratiques en matière d'efficacité énergétique auprès des PME – si les moyens sont mis en oeuvre.

L'Agence internationale de l'énergie présente l'efficacité énergétique comme le premier des carburants (« first fuel »), une ressource stratégique sur laquelle nous devons miser pour accélérer la transition énergétique. Ce projet de recherche suggère que l'efficacité énergétique peut de surcroît représenter un levier prometteur pour

approfondir les mécanismes de pilotage de transition. À cet effet, nous considérons que ce projet de recherche a permis de jeter les bases d'un projet pilote inspiré de la gestion de la transition pour promouvoir l'efficacité énergétique auprès des PME. Les mérites potentiels d'une telle approche nous semblent suffisamment intéressants, autant pour les entreprises, les pouvoirs publics que pour le milieu de la recherche, pour justifier une prochaine étape. Du point de vue de la recherche, cette prochaine étape pourra approfondir les modalités de mise en œuvre d'une initiative axée sur la communauté de pratiques et l'agent intermédiaire, en s'interrogeant sur les arrimages possibles avec les principes de la gestion de la transition afin de structurer les interventions auprès des acteurs du milieu – un domaine où les expérimentations sur le terrain sont rares et peu documentées, alors que de nouveaux modèles d'intervention sont aujourd'hui, plus que jamais, nécessaires.

ANNEXE A

GRILLE D'ENTREVUE

LA GESTION STRATÉGIQUE DE L'ÉNERGIE ET DU CARBONE PAR LES PME MANUFACTURIÈRES COMME LEVIER POUR ACCÉLÉRER LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE VERS UNE ÉCONOMIE SOBRE EN CARBONE :

ÉTUDE DE CAS DANS LE SECTEUR AGROALIMENTAIRE

-- guide d'entrevue du participant --

BENOIT BOURQUE

RAPPELS

- Durée de l'entrevue : 45 à 60 min;
- Approche sélective : possible de cibler des thématiques et questions auxquelles répondre étant donnée la diversité des thématiques couvertes (le signaler au fur et à mesure) lors de l'entrevue / il est aussi possible d'ajouter des éléments au gré de l'intervenant, si des questions semblent manquer;
- La discussion restera confidentielle pendant et après l'étude;
- Vous avez la possibilité de vous retirer du processus en tout temps, sans avoir à vous justifier;
- L'entrevue sera enregistrée (audio).

AMORCE DE LA DISCUSSION

Questions :

- De façon générale, à quel point peut-on affirmer que le potentiel d'efficacité énergétique des PME (manufacturières et/ou industrielle) demeure largement inexploité?
    - Des secteurs en particulier sont-ils plus en avance, ou en retard, pourquoi?
    - Quelles sont les principales barrières à l'efficacité énergétique auxquelles sont confrontées les PME?
    - À part le coût de l'énergie (facture), quel(s) facteur(s) influencent l'intérêt envers l'efficacité énergétique (p.ex. réputation, responsabilité sociale, amélioration continue)?

THÈME 1 : L'AGRÉGATION D'ENTREPRISES

Proposition : l'agrégation d'entreprises – notamment de PME – peut permettre de consolider un gisement d'économies d'énergie, un gisement susceptible de favoriser le partage de ressources spécialisées dédiées à l'amélioration de leur performance énergétique.

Questions:

1. À votre connaissance, des initiatives similaires existent-elles, et si oui, dans quel contexte (p.ex. région, secteur, type d'entreprises, enjeu autre que celui de la gestion de l'énergie, etc.) ?

   - Exemples d'échecs ou de succès ?

   - Points forts et/ou faibles de ces initiatives?
2. Sur la base de quel critère principal devrait-on envisager l'agrégation : (i) proximité géographique (ii) la filière (chaîne d'approvisionnement) ou (iii) le secteur d'activité?

3. Quels sont les principaux obstacles à l'agrégation d'entreprises?

4. Dans quelle mesure l'agrégation d'entreprises peut-elle réduire les coûts d'implantation de mesures d'efficacité énergétique, en amenant, par exemple, des économies d'échelle (selon l'envergure du regroupement), de spécialisation et de standardisation ?

5. Sur la question de la spécialisation, à quel point l'expertise en efficacité énergétique gagne-t-elle à être spécifique à un secteur en particulier ?

6. Quels seraient d'autres critères de regroupement à considérer?

   - Type d'entreprises, p.ex. les PME qui ont des ressources plus limitées.

   - Types de processus ou procédés plus susceptibles d'offrir un potentiel d'agrégation élevé.

THÈME 2 : ENTREPRISE DE SERVICES ÉNERGÉTIQUES (ESE / « ESCO »)

Proposition : malgré l'absence de précédents, le déploiement d'un modèle d'affaires ESE pour exploiter le gisement d'économies d'énergie offert par le regroupement de PME offre un potentiel qui mérite d'être approfondi. Le transfert de risque vers l'ESE, la garantie de performance et l'apport de capitaux sont de nature à (i) bâtir un lien de confiance avec la PME et (ii) faciliter le financement des mesures en efficacité énergétique.

Questions:

7. À quel point êtes-vous en accord avec l'affirmation selon laquelle l'ESE peut permettre de surmonter les deux barrières importantes liées au lien de confiance et au financement?

8. Quels sont les principaux obstacles au déploiement du modèle ESE auprès des PME?

   - En particulier, quels sont les risques encourus par les deux parties lorsqu'elles transigent ensemble dans un contexte d'affaires PME-ESE?

9. Quelles seraient les conditions requises pour que le regroupement de PME serve à créer un contexte plus favorable au modèle ESE adapté à la réalité de ces PME?

   - Est-ce que les lacunes et/ou limites du modèle ESE appellent la mise en place de mesures correctrices, ou plutôt, le recours à un autre modèle financier pour intervenir auprès des PME?

   - Quelles mesures (incitatives et/ou coercitives) devraient-elles être mise en place par le gouvernement pour promouvoir un contexte plus favorable auprès des PME ?

   - D'autres types d'entreprises ou organisations, plus grandes, sont-elles susceptibles de bénéficier de ces mesures?

THÈME 3 : LES COMMUNAUTÉS DE PARTENAIRES ET L'INNOVATION

Proposition : le regroupement de PME peut aussi mener à la mise sur pied d'une communauté de partenaires axée sur la gestion de l'énergie. L'instauration d'une communauté de partenaires s'inscrit dans une logique selon laquelle des entreprises,

dont certaines sont concurrentes, acceptent de collaborer entre elles sur un enjeu commun afin de se doter de ressources autrement inaccessibles, malgré les risques potentiels de la démarche collaborative (opportunisme, fuite de connaissance, incompréhension des partenaires, etc.).

Questions:

10. Êtes-vous familiers avec des exemples de communautés de partenaires, axées sur des enjeux techniques communs comme l'énergie, ou autre?

    - Quels types d'entreprises participent et certaines sont-elles en concurrence?
    - Quelles sont les conditions gagnantes pour assurer le succès d'une communauté de partenaires?

    - Ces communautés sont-elles davantage orientées vers le dialogue ou le passage à l'action (menant à l'implantation de solutions élaborée conjointement) ?
11. Qu'est-ce qui motiverait les entreprises à coopérer sur la question de l'énergie?

    - Un sentiment d'urgence;
    - Un contexte économique ou politique particulier;
    - La culture du secteur;
    - La composition de la communauté de partenaires (p.ex. présence d'institutions, fédérations, associations centres de recherche, etc.?);
    - Autre facteur décisif à mentionne?
12. Quelles activités parmi les suivantes devraient être priorisées par la communauté de partenaires :

    - Élaboration de pratiques/formations en gestion de l'énergie pour les membres;
    - Bâtir une expertise en efficacité énergétique propre au secteur;
    - Bancs d'essai technologiques;
    - Élargissement des questionnements, p.ex. nexus eau-énergie;
    - Consolidation d'un gisement d'économie d'énergie (par le regroupement d'entreprises) pour exploitation sous un modèle ESE adapté;
    - Autres activités?
13. Comment se gère l'arrivée de nouveaux membres dans une communauté de partenaires pour éviter les risques d'opportunisme (p.ex. profiter des avantages sans avoir contribué au développement initial) ?

THÈME 4 : LE RÔLE D'UN AGENT INTERMÉDIAIRE

Proposition : la présence d'un intermédiaire neutre et crédible pour regrouper et gérer la relation entre les membres de la communauté de pratiques est une condition susceptible de favoriser le succès d'une démarche de gestion de l'énergie et le déploiement d'un modèle ESE adapté aux PME.

Questions:

14. Quel rôle à donner à un agent intermédiaire pour construire un contexte favorable au déploiement d'un modèle ESE adapté aux PME?
    - Diffuser de l'information aux entreprises;
    - Accompagner les entreprises vis-à-vis l'ESE;
    - Développer des contrats, protocoles standardisés;
    - Autres activités?
15. Sous quelles conditions l'action de l'intermédiaire est-elle susceptible d'aider à renforcer les liens de confiance?
16. Quelles devraient être les limites à l'action d'un intermédiaire ?
17. La présence d'un intermédiaire est-elle monnayable?
    - Sous quelles conditions?
    - Par qui?

CONCLUSION ET REMERCIEMENTS (5 min)

Question :

- Dans un contexte de lutte aux changements climatiques, les PME doivent-elles être considérées comme un axe d'intervention prioritaire, même si leurs émissions de GES sont inférieures aux émissions des grands émetteurs? Pourquoi?

ANNEXE B

DONNÉES SECONDAIRES SUR LE SECTEUR MANUFACTURIER QUÉBÉCOIS ET LES PME

Les données secondaires sont issues de la Banque de données des statistiques officielles sur le Québec (2015a) et elles présentent les coûts des matières premières et de l'énergie utilisées dans le secteur de la fabrication, PME et grandes entreprises, par sous-secteur du SCIAN et région administrative du Québec sur la période 2004-2012, la période la plus récente disponible. Les celllules grisées indiquent nos calculs; voir les notes ci-dessous.

Tableau C-1 : Données secondaires sur le secteur manufacturier québécois et les PME

Secteur	Entreprise	Nombre (n)	Coût total en énergie, approvisonnement en eau et en carburant ($) (1)	Coût moyen par entreprise ($) (2)	Valeur ajoutée manufacturière (VAM; $)	Intensité énergétique (%) (3)
Québec	PME	18 725	977 173 000	52 185	16 240 355 000	6%
	Grande entreprise	1 150	3 297 500 000	2 867 391	34 032 187 000	10%
311 Aliments	PME	1 517	134 557 000	88 699	5 881 261 000	2%
	Grande entreprise	166	238 732 000	1 438 145	13 336 139 000	2%
312 Boissons et produits du tabac	PME	128	5 626 000	43 953	116 961 000	5%
	Grande entreprise	22	60 989 000	2 772 227	2 563 456 000	2%
321 Produits en bois	PME	1 310	79 038 000	60 334	1 142 844 000	7%

Secteur	Entreprise	Nombre (n)	Coût total en énergie, approvisonnement en eau et en carburant ($) (1)	Coût moyen par entreprise ($) (2)	Valeur ajoutée manufacturière (VAM; $)	Intensité énergétique (%) (3)
	Grande entreprise	101	117 248 000	1 160 871	948 412 000	12%
322 Papier	PME	176	60 246 000	342 307	418 135 000	14%
	Grande entreprise	75	821 301 000	10 950 680	2 357 431 000	35%
323 Impression et act. connexes de soutien	PME	1 469	21 029 000	14 315	679 414 000	3%
	Grande entreprise	47	16 673 000	354 745	595 214 000	3%
325 Produits chimiques	PME	645	146 137 000	226 569	1 229 172 000	12%
	Grande entreprise	112	134 949 000	1 204 902	2 269 840 000	6%
326 Produits en caoutchouc et en plastique	PME	615	74 322 000	120 849	1 196 342 000	6%
	Grande entreprise	78	74 969 000	961 141	1 496 870 000	5%
327 Produits minéraux non métalliques	PME	616	91 141 000	147 956	805 807 000	11%
	Grande entreprise	105	145 887 000	1 389 400	866 336 000	17%
331 Première transformation des métaux	PME	191	53 535 000	280 288	449 478 000	12%
	Grande entreprise	40	1 281 503 000	32 037 575	5 739 029 000	22%
332 Produits métalliques	PME	2 434	88 510 000	36 364	2 360 510 000	4%

Secteur	Entreprise	Nombre (n)	Coût total en énergie, approvisonnement en eau et en carburant ($) (1)	Coût moyen par entreprise ($) (2)	Valeur ajoutée manufacturière (VAM; $)	Intensité énergétique (%) (3)
	Grande entreprise	101	56 667 000	561 059	1 287 883 000	4%
333 Machines	PME	1 358	43 778 000	32 237	1 574 514 000	3%
	Grande entreprise	59	20 149 000	341 508	1 480 363 000	1%
335 Matériel, appareils et comp. électriques	PME	363	22 862 000	62 981	556 681 000	4%
	Grande entreprise	31	19 245 000	620 806	882 475 000	2%
336 Matériel de transport	PME	562	15 042 000	26 765	577 694 000	3%
	Grande entreprise	53	65 086 000	1 228 038	5 171 670 000	1%
337 Meubles et produits connexes	PME	2 650	40 313 000	15 212	1 033 474 000	4%
	Grande entreprise	40	14 334 000	358 350	535 833 000	3%
339 Activités diverses de fabrication	PME	2 102	20 704 000	9 850	846 504 000	2%
	Grande entreprise	26	9 373 000	360 500	436 060 000	2%

Notes :

(1) Les données consolidées portent sur le coût total en énergie, approvisonnement en eau et en carburant. Le coût de l'eau est significativement plus faible que celui de l'énergie; selon Schepper (2015), le règlement sur la redevance exigible pour l'utilisation de l'eau du Québec auprès de l'industrie a permis de récupérer une somme de moins de 10 millions de dollars en 2014; le coût d'approvisionnement en eau n'est donc pas significatif.

(2) Nos calculs : Coût total en énergie divisé par le nombre d'établissements.

(3) Nos calculs : Coût total en énergie divisé par la Valeur ajoutée manufacturière x 100.

ANNEXE C

ANALYSE DES COOCURRENCES ENTRES LES CODES

Tableau C-1 : Cooccurences entres les code concepts du corpus

Codes-concepts retenus pour l'analyse	Codes-concepts du corpus (épurés)																																							
	EE_Barrières	EE_Co-bénéfices	EE_État_incitatif	EE_État_lacunes	EE_État_régulateur	EE_Exemples	EE_Incitatifs	EE_Leadership	EE_Maîtrise de l'énergie	EE_Potentiel	EE_Spécialisation	Ag_Barrières	Ag_Bénéfices	Ag_Conditions propices	Ag_Critères	Ag_Durée	Ag_Facteur humain	Ag_Services_amont	Ag_Services_aval	Ag_Taille	ESE_Agrégation	ESE_Avantages pour client	ESE_Barrières pour client	ESE_Financement	ESE_Garantie de performance	ESE_Mesure et protocole M&V	ESE_Modèle d'affaires	ESE_Risques et enjeux pour ESE	CP_Coopétition	CP_Innovation	CP_Nouveaux membres	Agent_Facteur succès	Agent_Financement	Agent_Limites	Agent_Rôle	Agent_rôle_groupe	Agent_rôle_individuel	TE_économie	TE_environnement	Confiance
1 : EE_Barrières		4	0	3	2	5	1	0	2	10	6	5	1	2	2	0	0	2	1	1	0	2	2	4	2	4	4	6	0	0	0	2	1	1	6	1	1	0	0	4
2 : EE_Co-bénéfices	4		1	0	0	5	4	3	1	1	1	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	1	4	2	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1
3 : EE_Leadership	0	3	1	1	0	4	2		0	1	0	1	1	1	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	4	0	0	2	0	1	0	0	0
4 : EE_Spécialisation	6	1	0	0	0	0	0	0	2	0		2	2	3	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
5 : Ag_Barrières	5	0	0	3	1	2	0	1	0	1	2		2	8	10	0	3	5	3	1	0	0	0	2	1	0	2	5	8	0	0	5	0	0	3	1	1	0	0	3
6 : Ag_Bénéfices	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2		3	4	0	0	10	10	4	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	2	1	0	1	1	0	0	0	1
7 : Ag_Services_amont	2	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	5	10	5	9	0	0		8	4	0	0	0	0	0	2	0	0	3	3	1	1	1	1	8	6	1	0	0	0
8 : Ag_Services_aval	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	3	10	3	4	0	0	8		4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
9 : ESE_Modèle d'affaires	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	1	2	1	0	0	0	0	0	1	1	0	4	5	3		11	0	0	0	2	1	1	5	0	4	0	0	6
10 : ESE_Risques et enjeux pour ESE	6	4	0	1	0	3	0	1	0	0	3	5	1	2	1	0	1	0	0	1	2	0	4	6	6	6	11		0	0	0	3	1	1	8	2	4	0	0	10
11 : CP_Coopétition	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	0	9	3	0	5	3	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0		2	0	3	0	0	2	1	1	0	0	2
12 : Agent_Facteur succès	2	2	2	1	1	2	2	4	0	1	0	5	2	2	1	1	2	1	1	0	1	0	0	1	2	0	2	3	3	1	0		3	2	9	4	3	0	0	9
13 : Agent_Rôle	6	0	1	2	1	0	1	2	1	3	1	3	1	0	1	1	0	8	0	0	0	1	1	2	4	5	5	8	2	1	0	9	2	6		14	19	0	0	6
14 : TE_économie	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		3	0
15 : TE_environnement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		0
16 : 7- Confiance	4	1	0	1	0	2	0	0	0	0	2	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4	3	3	5	6	10	2	0	0	9	1	2	6	3	2	0	0	

Légende: 10 >10 Citations

Tableau C-2 : Cooccurences entres les code concepts et codes acteurs du corpus

		Codes-acteurs du corpus (épurés)															
		Agence parapublique	Association	Centre R&D	Consommateur	Consultant	Coopérative	Dirigeant	Distributeur d'énergie	Employé	ESE	Fondations privées	Gestionnaire	Gouvernement	Grande entreprise	Institutions financières	PME
Codes-concepts retenus pour l'analyse	1 : EE_Barrières	3	1	0	0	3	0	6	2	1	6	0	3	6	7	3	20
	2 : EE_Co-bénéfices	0	0	0	1	0	0	2	0	0	3	0	0	3	3	1	8
	3 : EE_Leadership	0	3	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	4	0	4
	4 : EE_Spécialisation	1	0	0	0	2	1	2	1	1	2	0	1	1	3	0	8
	5 : Ag_Barrières	3	3	0	0	1	2	2	0	0	7	0	0	10	1	3	20
	6 : Ag_Bénéfices	5	2	0	0	0	0	0	3	0	4	0	0	0	1	1	16
	7 : Ag_Services_amont	5	2	0	0	0	0	0	4	0	3	0	0	4	2	1	19
	8 : Ag_Services_aval	5	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	1	2	0	14
	9 : ESE_Modèle d'affaires	0	1	0	0	1	0	2	1	0	19	0	0	2	0	3	8
	10 : ESE_Risques et enjeux pour ESE	4	0	0	0	2	0	3	0	0	22	0	0	0	0	6	11
	11 : CP_Coopétition	2	5	0	1	0	2	3	0	0	1	0	0	0	2	0	11
	12 : Agent_Facteur succès	2	6	0	1	1	0	1	0	0	4	0	0	5	2	0	9
	13 : Agent_Rôle	9	5	0	0	3	0	1	2	1	12	0	0	3	1	4	11
	14 : TE_économie	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	5
	15 : TE_environnement	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	2	0	11
	16 : 7- Confiance	5	4	1	0	4	0	4	0	0	14	0	0	1	0	2	9

Légende: 5 >10 Citations

Référence: Transition_BBo_2018-12-21.nvp

ANNEXE D

CERTIFICATION ÉTHIQUE

UQÀM | Comités d'éthique de la recherche avec des êtres humains

No. de certificat: 1796

Certificat émis le: 12-07-2017

CERTIFICAT D'APPROBATION ÉTHIQUE

Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains (CERPE 1: sciences de la gestion) a examiné le projet de recherche suivant et le juge conforme aux pratiques habituelles ainsi qu'aux normes établies par la *Politique No 54 sur l'éthique de la recherche avec des êtres humains* (Janvier 2016) de l'UQAM.

Titre du projet:	LA GESTION STRATÉGIQUE DE L'ÉNERGIE ET DU CARBONE PAR LES PME MANUFACTURIÈRES COMME LEVIER POUR ACCÉLÉRER LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE VERS UNE ÉCONOMIE SOBRE EN CARBONE
Nom de l'étudiant:	Benoit BOURQUE
Programme d'études:	Maîtrise en informatique de gestion (profil avec mémoire)
Direction de recherche:	Corinne GENDRON
Codirection:	René AUDET

Modalités d'application

Toute modification au protocole de recherche en cours de même que tout événement ou renseignement pouvant affecter l'intégrité de la recherche doivent être communiqués rapidement au comité.

La suspension ou la cessation du protocole, temporaire ou définitive, doit être communiquée au comité dans les meilleurs délais.

Le présent certificat est valide pour une durée d'un an à partir de la date d'émission. Au terme de ce délai, un rapport d'avancement de projet doit être soumis au comité, en guise de rapport final si le projet est réalisé en moins d'un an, et en guise de rapport annuel pour le projet se poursuivant sur plus d'une année. Dans ce dernier cas, le rapport annuel permettra au comité de se prononcer sur le renouvellement du certificat d'approbation éthique.

Raoul Graf

UQÀM | Comités d'éthique de la recherche avec des êtres humains

No. de certificat: 1796

Date: 22-08-2019

AVIS FINAL DE CONFORMITÉ

Titre du projet:	LA GESTION STRATÉGIQUE DE L'ÉNERGIE ET DU CARBONE PAR LES PME MANUFACTURIÈRES COMME LEVIER POUR ACCÉLÉRER LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE VERS UNE ÉCONOMIE SOBRE EN CARBONE
Nom de l'étudiant:	Benoit BOURQUE
Programme d'études:	Maîtrise en informatique de gestion (profil avec mémoire)
Direction de recherche:	Corinne GENDRON

Objet : Fin du projet

Bonjour,

Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains (CERPE plurifacultaire) a bien reçu votre rapport éthique final et vous en remercie. Ce rapport répond de manière satisfaisante aux attentes du comité.

Merci de bien vouloir inclure une copie du présent document et de votre certificat d'approbation éthique en annexe de votre travail de recherche.

Les membres du CERPE plurifacultaire vous félicitent pour la réalisation de votre recherche et vous offrent leurs meilleurs vœux pour la suite de vos activités.

Cordialement,

Raoul Graf
Président du CERPE plurifacultaire
Professeur, Département de marketing

BIBLIOGRAPHIE

ADEME. (2015). *Un Mix Électrique 100% Renouvelable ? Analyses et Optimisations: Synthèse* France : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie.

AIAQ. (2019). *L'Association des ingénieurs en agroalimentaire du Québec (AIAQ).* Récupéré le 15 juin 2019 de http://aiaq.qc.ca/aiaq/association/mission

Allaire, Y. et Firsirotu, M. (2004). *Stratégies et moteurs de performance : les défis et les rouages du leadership stratégique*. Montréal : Les Éditions de la Chenelière inc.

Allard-Poesi, F., Maréchal, CG. (2003). Construction de l'objet de la recherche. Dans R. Thietart (dir.), *Méthodes de recherche en management* (chap. 2, p. 34-56). Paris : Dunod.

Antunes, P., Homsy, M., Mainville, L. et Scarfone, S. (2015). *L'industrie agroalimentaire: un puissant levier de développement économique pour le Québec*. Montréal : Institut du Québec.

AQME. (2013). *Mémoire de l'Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie (AQME) - Présenté dans le cadre de la consultation publique de la Commission sur les enjeux énergétiques du Québec*. Récupéré

Audet, R. (2015). *De Rio à Paris : une chronologie des négociations climatiques*. Dans *Le blogue AQLPA de l'Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique (AQLPA)*. Récupéré le 29 mai 2018 de

http://www.blogueaqlpa.com/2015/12/11/de-rio-a-paris-une-chronologie-des-negociations-climatiques/

Audet, R. (2016). Le champ des sustainability transitions : origines, analyses et pratiques de recherche. *Cahiers de recherche sociologique*, *58*, 73-94.

Backlund, S., Thollander, P., Palm, J. et Ottosson, M. (2012). Extending the energy efficiency gap. *Energy Policy*, *51*, 392-396.

Banerjee, R., Gong, Y., Gielen, D., Januzzi, G., Maréchal, F., McKane, A., . . . Worrell, E. (2012). Energy End-Use: Industry (Chapter 8). Dans *Global Energy Assessment - Toward a Sustainable Future* (chap. 8, p. 513-573). Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA and the International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.

Barrow, P. et Thornton, J. (2013). Mobilizing Industry: Energy Intensity Reduction Goal Setting for Competitiveness. *ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Industry* (p. 14).

Bengtsson, M. et Raza-Ullah, T. (2016, 2016/08/01/). A systematic review of research on coopetition: Toward a multilevel understanding. *Industrial Marketing Management*, *57*, 23-39. doi: https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.05.003

Bernatchez, J. et Turgeon, J. (2016). Les données secondaires. Dans B. Gauthier, Bourgeois, I. (dir.), *Recherche sociale: de la problématique à la collecte de données* (chap. 18, p. 500-535). Québec : Presses de l'Université du Québec.

Biglaiser, G. et Friedman, J. W. (1994, 1994/12/01/). Middlemen as guarantors of quality. *International Journal of Industrial Organization*, *12*(4), 509-531. doi: https://doi.org/10.1016/0167-7187(94)90005-1

Bleyl, J. W., Adilipour, N., Bareit, M., Bourgois, C.-H., Coolen, J., Kempen, G., . . . Vanstraelen, L. (2013). ESCo market development: A role for Facilitator to play. *International Energy Agency (IEA) DSM Task XVI 2010 on Competitive energy services*

Boulanger, P.-M. (2007). Les barrières à l'efficacité énergétique. [Barriers to Energy Efficiency]. *Reflets et perspectives de la vie économique*, *XLVI*(4), 49-62. doi: 10.3917/rpve.464.0049

Bourgeois, I. (2016). La formulation de la problématique. Dans B. Gauthier, Bourgeois, I. (dir.), *Recherche sociale: de la problématique à la collecte de données* (chap. 3, p. 51-75). Québec : Presses de l'Université du Québec.

Cagno, E. et Trianni, A. (2013, 2013/04/01/). Exploring drivers for energy efficiency within small- and medium-sized enterprises: First evidences from Italian manufacturing enterprises. *Applied Energy*, *104*, 276-285. doi: https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.10.053

Canada. (2018, 2018-05-29). *L'AECG : Un accord commercial progressiste pour renforcer la classe moyenne: secteurs clés. Gouvernement du Canada*. Récupéré le 10 juin 2019 de https://www.international.gc.ca/gac-amc/campaign-campagne/ceta-aecg/key_sectors-secteurs_cles.aspx?lang=fra

CEFQ. (2019). *Centre d'expertise fromagère du Québec (CEFQ)*. Récupéré le 15 juin 2019 de https://www.expertisefromagere.com/le-cefq/mission/

Chai, K.-H. et Yeo, C. (2012). Overcoming energy efficiency barriers through systems approach—a conceptual framework. *Energy Policy*, *46*, 460-472.

Chanal, V., Lesca, H. et Martinet, A.-C. (2015). Vers une ingénierie de la recherche en sciences de gestion. *Revue française de gestion*, *253*(8), 213-229. doi: 10.3166/rfg.253.213-229

CILQ. (2018). *Réforme du système de gestion de l'offre. Conseil industriel laitier du Québec (CILQ)*. Récupéré le 10 juin 2019 de https://cilq.ca/reforme-du-systeme-de-gestion-de-loffre/

CILQ. (2019). *Le Conseil des industriels laitiers du Québec (CILQ)* Récupéré le 10 juin 2019 de https://cilq.ca/le-cilq/

Cloutier, J. (2003). *Qu'est-ce que l'innovation sociale ? Cahier du CRISES, Collection Études théoriques - no ET0314*. Montréal : Centre de recherche sur les innovations sociales (CRISES).

Cornot-Gandolphe, S. (2016). COP21 : Haro sur le charbon. *Note de l'Ifri, Centre Énergie*.

Crête, J. (2016). L'éthique en recherche sociale. Dans B. Gauthier, Bourgeois, I. (dir.), *Recherche sociale: de la problématique à la collecte de données* (chap. 11, p. 289-312). Québec : Presses de l'Université du Québec.

CTAQ. (2019). *Le CTAQ: la voix de l'industrie alimentaire. Conseil de la transformation alimentaire du Québec (CTAQ)*. Récupéré le 10 juin 2019 de https://conseiltaq.com/mission/

Dagnino, G. B., Le Roy, F. et Yami, S. (2007). La dynamique des stratégies de coopétition. *Revue française de gestion*, *33*(176).

Deming, W. E. (1986). *Out of the crisis*. Cambridge, Mass : Cambridge, Mass. Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study.

Donada, C. et Nogatchewsky, G. (2007). La confiance dans les relations interentreprises. Une revue des recherches quantitatives. *Revue française de gestion*, *175*(6), 111-124. doi: 10.3166/rfg.175.111-124

Econoler. (2013a). *Étude de marché portant sur la consommation énergétique, les émissions de GES ainsi que les procédés et les systèmes de réfrigération d'entreprises oeuvrant en transformation alimentaire au Québec: Potentiel de réduction de la consommation d'énergie et des émissions de GES* (Vol. II). Ministère des Ressources naturelles.

Econoler. (2013b). *Étude de marché portant sur la consommation énergétique, les émissions de GES ainsi que les procédés et les systèmes de réfrigération d'entreprises oeuvrant en transformation alimentaire au Québec: Profils de consommation énergétique et des sources d'émissions de GES* (Vol. I). Ministère des Ressources naturelles.

Edmondson, D. L., Kern, F. et Rogge, K. S. (2018, 2018/03/28/). The co-evolution of policy mixes and socio-technical systems: Towards a conceptual framework of policy mix feedback in sustainability transitions. *Research Policy*. doi: https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.03.010

Fleiter, T., Hirzel, S. et Worrell, E. (2012). The characteristics of energy-efficiency measures–a neglected dimension. *Energy policy*, *51*, 502-513.

Fouquet, R. (2010). The slow search for solutions: Lessons from historical energy transitions by sector and service. *Energy Policy*, *38*(11), 6586-6596. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2010.06.029

Frantzeskaki, N., Loorbach, D. et Meadowcroft, J. (2012). Governing societal transitions to sustainability. *International Journal of Sustainable Development (IJSD)*, *15*(1/2), 19-36.

Gaudreault, S. (2014). *Les PME québécoises et l'énergie: Résultats du sondage de la FCEI sur l'énergie au Québec*. Montréal : Fédération canadienne des entreprises indépendantes (FCEI).

Gauthier, B. (2016). La structure de la preuve. Dans B. Gauthier, Bourgeois, I. (dir.), *Recherche sociale: de la problématique à la collecte de données* (chap. 7, p. 159-192). Québec : Presses de l'Université du Québec.

GBM. (non daté). *DataBank: Émissions totales de GES (kt d'équivalent CO2). Groupe de la Banque mondiale*. Récupéré le 23-05-2019 de https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/EN.ATM.GHGT.KT.CE?view=chart

GEA. (2012a). *Global Energy Assessment – Toward a Sustainable Future* Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA and the International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.

GEA. (2012b). Key Findings: Summary for Policymakers & Technical Summary. Dans T. Johansson, Patwardhan, A., Nakicenovic, N., Gomez-Echeverri, L. (dir.), *Global Energy Assessment - Toward a Sustainable Future* (p. 1-113). Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA and the International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria :.

Geels, F. W., Kern, F., Fuchs, G., Hinderer, N., Kungl, G., Mylan, J., . . . Wassermann, S. (2016). The enactment of socio-technical transition pathways: A reformulated typology and a comparative multi-level analysis of the German and UK low-carbon electricity transitions (1990–2014). *Research Policy*, *45*(4), 896-913. doi: https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.015

Geels, F. W. et Schot, J. (2007, 4//). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, *36*(3), 399-417. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003

Gendron, C. (2007). *Vous avez dit développement durable?* Montréal : Presses internationales Polytechnique.

Gert Jan, K. et Martin, H. (2009). No quick switch to low-carbon energy. *Nature, 462*(7273), 568. doi: 10.1038/462568a

GIEC. (2014). *Changements climatiques 2014: Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer].* Genève, Suisse : GIEC.

GIEC. (2015). Résumé à l'intention des décideurs. Dans O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel et J.C. Minx (dir.), *Changements climatiques 2014, L'atténuation du changement climatique. Contribution du Groupe de travail III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*. Cambridge, Royaume-Uni et New York (État de New York), États-Unis d'Amérique : Cambridge University Press.

GlobalCarbonProject. (2018, 5 décembre 2018). *Carbon budget 2018*. Récupéré le 16 mai 2019 de https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/index.htm

Godard, O. (2001). Développement durable: exhorter ou gouverner? *Le débat*, *4*(116), 64-79.

Grin, J. (2010). Understanding Transitions from a Governance Perspective. Dans J. Grin, J. Rotmans et J. Schot (dir.), *Transitions to sustainable development: New directions in the study of long term transformative change* (p. 221-319). New York & London : Routledge.

Grin, J., Rotmans, J. et Schot, J. (2010). *Transitions to sustainable development: New directions in the study of long term transformative change*. New York & London : Routledge.

Grübler, A. (2012). Energy transitions research: Insights and cautionary tales. *Energy Policy*, *50*, 8-16.

Grubler, A., Johansson, T., Mundaca, L., Nakicenovic, N., Pachauri, S., Riahi, K., . . . Strupeit, L. (2012). Energy Primer (Chapter 1). Dans *Global Energy Assessment - Toward a Sustainable Future* (chap. 1, p. 99-152). Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA and the International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.

Grübler, A., Nakićenović, N. et Victor, D. (1999). Dynamics of energy technologies and global change. *Energy policy*, *27*(5), 247-280.

Harari, Y. N. (2015). *Sapiens: une brève histoire de l'humanité*. Paris : Éditions Albin Michel.

Harvey, J.-F. (2010). Comment favoriser le partage des connaissances ? Le cas des communautés de pratique pilotées. *Gestion*, *Vol.35*(4), 73-80. doi: 10.3917/riges.354.0073

Hirst, E. et Brown, M. (1990). Closing the efficiency gap: barriers to the efficient use of energy. *Resources, Conservation and Recycling*, *3*(4), 267-281.

Hopkins, R. (2010). *Manuel de Transition - De la dépendance au pétrole à la résilience locale* (M. Durand, trad.). Québec : Écosociété.

IEA. (2009). *Energy Technology Transitions for Industry: Strategies for the Next Industrial Revolution* (1282396102). Paris : Agence internationale de l'énergie.

IEA. (2014). *Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency*. Paris : Agence internationale de l'énergie.

IEA. (2015a). *2015 Key World Energy Statistics*. Paris : International Energy Agency.

IEA. (2015b). *Accelerating Energy Efficiency in Small and Medium-sized Enterprises*. Paris : Agence internationale de l'énergie.

IEA. (2015c). *Energy and Climate Change*. Paris : Agence internationale de l'énergie.

IEA. (2015d). Tracking Clean Energy Progress 2015. Dans *Energy Technology Perspectives 2015*. Paris : Agence internationale de l'énergie.

IEA. (2016). *Energy Efficiency Market Report 2016*. Paris : Agence internationale de l'énergie.

IRENA. (2017). *REthinking Energy 2017: Accelerating the global energy transformation*. Abu Dhabi : International Renewable Energy Agency.

ISQ. (2015). *Le Québec chiffres en main - Édition 2015*. Québec : Institut de la stastistique du Québec (ISQ).

Jacobson, M. Z., Delucchi, M. A., Bazouin, G., Bauer, Z. A., Heavey, C. C., Fisher, E., . . . Yeskoo, T. W. (2015). 100% clean and renewable wind, water, and sunlight (WWS) all-sector energy roadmaps for the 50 United States. *Energy & Environmental Science*, *8*(7), 2093-2117.

Jaffe, A. B. et Stavins, R. N. (1994, 1994/10/01/). The energy-efficiency gap What does it mean? *Energy Policy*, *22*(10), 804-810. doi: https://doi.org/10.1016/0301-4215(94)90138-4

Jenkins, K. E. H. et Hopkins, D. (2019). *Transitions in Energy Efficiency and Demand*. New York & London : Routledge.

Kern, F. et Smith, A. (2008, 2008/11/01/). Restructuring energy systems for sustainability? Energy transition policy in the Netherlands. *Energy Policy*, *36*(11), 4093-4103. doi: https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.06.018

Laes, E., Gorissen, L. et Nevens, F. (2014). A Comparison of Energy Transition Governance in Germany, The Netherlands and the United Kingdom. *Sustainability*, *6*(3), 1129-1152. doi: https://doi.org/10.3390/su6031129

Langlois-Bertrand, S., Benhaddadi, M., Jegen, M. et Pineau, P.-O. (2015). Political-institutional barriers to energy efficiency. *Energy Strategy Reviews*, *8*, 30-38.

Langlois, P. et Hansen, S. J. (2012). *World ESCO Outlook*. Lilburn, GA : The Fairmont Press, Inc.

Lavelle, S. (2015). Un nouveau récit pour une transition juste. [A New Story for a Just Transition]. *Revue Projet*, *344*(1), 79-87. doi: 10.3917/pro.344.0079

Le Quéré, C., Andrew, R. M., Friedlingstein, P., Sitch, S., Hauck, J., Pongratz, J., . . . Zheng, B. (2018). Global Carbon Budget 2018. *Earth Syst. Sci. Data*, *10*(4), 2141-2194. doi: 10.5194/essd-10-2141-2018

Leray, C. et Bourgeois, I. (2016). L'analyse de contenu. Dans B. Gauthier, Bourgeois, I. (dir.), *Recherche sociale: de la problématique à la collecte de données* (chap. 16, p. 426-453). Québec : Presses de l'Université du Québec.

Létourneau, P., Beaudoin, J., Shabah, Y. et Girard, M. (2010). Comment gérer des communautés de pratique interorganisationnelles ? *Gestion*, *Vol.35*(4), 64-72. doi: 10.3917/riges.354.0064

Lounnas, R. et Somers, W.-J. (2004). Théorie des institutions et Applications aux organisations. *Cahier de recherche HEC Montréal*, *N° 04-01*, 35.

Mai, T., Sandor, D., Wiser, R., Schneider, T. (2012). *Renewable Electricity Futures Study: Executive Summary*. Golden, CO : National Renewable Energy Laboratory.

McCollum, D. L., Krey, V., Riahi, K., Kolp, P., Grübler, A., Makowski, M. et Nakicenovic, N. (2013). Climate policies can help resolve energy security and air pollution challenges. *Climatic Change*, *119*(2), 479-494.

Meadowcroft, J. (2009). What about the politics? Sustainable development, transition management, and long term energy transitions. *Policy Sciences*, *42*(4), 323-340.

Miles, M. B. et Huberman, A. M. (2003). *Analyse des données qualitatives* (2 éd.). Paris : De Boeck.

Mouzas, S., Henneberg, S. et Naudé, P. (2007). Trust and reliance in business relationships. *European Journal of Marketing*, *41*(9/10), 1016-1032. doi: doi:10.1108/03090560710773327

Nehler, T., Parra, R. et Thollander, P. (2018, 2018/06/01). Implementation of energy efficiency measures in compressed air systems: barriers, drivers and non-energy benefits. *Energy Efficiency*, *11*(5), 1281-1302. doi: 10.1007/s12053-018-9647-3

Neuhoff, K. (2011). *Climate Policy after Copenhagen: The Role of Carbon Pricing*. Cambridge UK : Cambridge University Press.

Nolden, C., Sorrell, S. et Polzin, F. (2016, 2016/11/01/). Catalysing the energy service market: The role of intermediaries. *Energy Policy*, *98*, 420-430. doi: https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.08.041

ONU. (2015). *Convention-cadre sur les changements climatiques: Accord de Paris* FCCC/CP/2015/L.9. Conférence des Parties, Vingt et unième session, Paris : Nations Unies.

Perret, V., Séville, M. (2003). Fondements épistémologiques de la recherche. Dans R. Thietart (dir.), *Méthodes de recherche en management* (chap. 1, p. 13-33). Paris : Dunod.

Peters, G. P., Davis, S. J. et Andrew, R. (2012). A synthesis of carbon in international trade. *Biogeosciences*, *9*(8), 3247-3276. doi: 10.5194/bg-9-3247-2012

Pierson, P. (1993). When Effect Becomes Cause: Policy Feedback and Political Change. *World Politics*, *45*(4), 595-628. doi: 10.2307/2950710

PLQ. (2019). *La transformation: le secteur laitier du Québec a de tout temps été et demeure le premier secteur agricole en importance au Québec. Les producteurs de lait du Québec (PLQ)*. Récupéré le 15 juin 2019 de http://lait.org/la-ferme-en-action/le-scenario-de-la-production/la-transformation/

Québec. (2012). *Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques*. Québec : Gouvernement du Québec.

Québec. (2015a). *Coûts des matières premières et de l'énergie utilisées dans le secteur de la fabrication, PME et grandes entreprises, par sous-secteur du*

SCIAN et région administrative, Québec, 2004-2012. Dans *Banque de données des statistiques officielles sur le Québec.* Récupéré le 3 juin 2019 de http://www.bdso.gouv.qc.ca/pls/ken/ken213_afich_tabl.page_tabl?p_iden_tran=REPERNSH5X11719269287839OW.B{&p_lang=1&p_m_o=ISQ&p_id_raprt=3460

Québec. (2015b). *Statistiques principales du secteur de la fabrication, pour l'activité manufacturière et l'activité totale, PME et grandes entreprises, par sous-secteur du SCIAN et région administrative, Québec, 2004-2012*. Dans *Banque de données des statistiques officielles sur le Québec.* Récupéré le 15 juin 2019 de http://www.bdso.gouv.qc.ca/pls/ken/ken213_afich_tabl.page_tabl?p_iden_tran=REPERNSH5X11719269287839OW.B{&p_lang=1&p_m_o=ISQ&p_id_raprt=3460

Québec. (2016a). *Exemplarité de l'État: L'efficacité énergétique des bâtiments institutionnels en neuf étapes*. Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN).

Québec. (2016b). *Politique énergétique 2030: l'énergie des québécois, source de croissance*. Québec : Gouvernement du Québec.

Québec. (2018). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2016 et leur évolution depuis 1990.* Québec : Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission.

Québec. (2019a, 25 juin 2019). *Le gouvernement du Québec dévoile sa vision pour la gouvernance du Fonds vert et de la transition énergétique*. Gouvernement du Québec. Récupéré de https://transitionenergetique.gouv.qc.ca/nouvelles/actualites/detail/le-gouvernement-du-quebec-devoile-sa-vision-pour-la-gouvernance-du-fonds-vert-et-de-la-transition-energetique?utm_source=Cyberimpact&utm_medium=email&utm_campaign=Message-important-a-nos-partenaires-et-clienteles---Transition-energetique-Quebec

Québec. (2019b). *Profil sectoriel de l'industrie bioalimentaire au Québec - Édition 2018*. Québec : Institut de la statistique du Québec (ISQ) et le ministère del'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ).

Québec. (2019c). *Rapport de conformité de la période 2015-2017 du système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre (SPEDE) du Québec*. Québec : Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Récupéré de http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/plan-action-fonds-vert.asp

Raineau, L. (2011). Vers une transition énergétique? *Natures Sciences Sociétés*, *19*(2), 133-143.

Rockström, J., Steffen, W. L., Noone, K., Persson, Å., Chapin III, F. S., Lambin, E., . . . Schellnhuber, H. J. (2009). Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society 14*(2), 32.

Rosa, E. A. et Dietz, T. (2012). Human drivers of national greenhouse-gas emissions. *Nature Climate Change*, *2*(8), 581-586.

Rotmans, J. et Loorbach, D. (2010). Towards a Better Understanding of Transitions and Their Governance: A Systemic and Reflexive Approach. Dans J. Grin, J. Rotmans et J. Schot (dir.), *Transitions to sustainable development: New directions in the study of long term transformative change* (p. 104-220). New York & London : Routledge.

Roy, S. N. (2016). L'étude de cas. Dans B. Gauthier, Bourgeois, I. (dir.), *Recherche sociale: de la problématique à la collecte de données* (chap. 8, p. 194-221). Québec : Presses de l'Université du Québec.

Rudberg, M., Waldemarsson, M. et Lidestam, H. (2013). Strategic perspectives on energy management: A case study in the process industry. *Applied Energy, 104*, 487-496.

Savoie-Zajc, L. (2016). L'entrevue semi-dirigée. Dans B. Gauthier, Bourgeois, I. (dir.), *Recherche sociale: de la problématique à la collecte de données* (chap. 13, p. 336-362). Québec : Presses de l'Université du Québec.

Schepper, B. (2015). *Récupérons 400M$ avec de réelles redevances sur l'eau.* Dans *Billet Environnement/ressources de l'Institut de recherches et d'informations socioéconomiques (IRIS)*. Récupéré le 3 juin 2019 de https://iris-recherche.qc.ca/blogue/recuperons-400m-avec-de-reelles-redevances-sur-leau

Schulze, M., Nehler, H., Ottosson, M. et Thollander, P. (2016, 1/20/). Energy management in industry – a systematic review of previous findings and an integrative conceptual framework. *Journal of Cleaner Production, 112, Part 5*, 3692-3708.

Seto, K. C., Güneralp, B. et Hutyra, L. R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 109*(40), 16083-16088. doi: 10.1073/pnas.1211658109

Shields, A. (2018, 8 mars 2018). Réduction des GES: les efforts du Québec restent insuffisants. *Le Devoir* (Montréal), section Environnement. Récupéré de https://www.ledevoir.com/societe/environnement/522097/bilan-de-mi-parcours-du-plan-quebecois-de-reduction-des-ges

Smil, V. (2004). World History and Energy. Dans C. J. Cleveland (dir.), *Encyclopedia of Energy* (vol. 6, p. 549-561).

Smil, V. (2006). 21st century energy: Some sobering thoughts. *Organisation for Economic Cooperation and Development. The OECD Observer*, (258/259), 22.

Smil, V. (2017). *Energy and Civilization: A History*. Cambridge MA : The MIT PRess.

Solomon, B. D. et Krishna, K. (2011). The coming sustainable energy transition: History, strategies, and outlook. *Energy Policy*, *39*(11), 7422-7431.

Sorrell, S. (2007, 2007/01/01/). The economics of energy service contracts. *Energy Policy*, *35*(1), 507-521. doi: https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.12.009

Sorrell, S., Schleich, J., Scott, S., O'malley, E., Trace, F., Boede, U., . . . Radgen, P. (2000). *Reducing barriers to energy efficiency in public and private organizations* (8).

Steffen, Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O. et Ludwig, C. (2015). The trajectory of the Anthropocene: the Great Acceleration. *The Anthropocene Review*, *2*(1), 81-98.

TEQ. (2018). *Plan directeur en transition, innovation et efficacité énergétiques du Québec 2018 - 2023, Conjuguer nos forces pour un avenir énergétique durable*. Québec : Transition énergétique Québec (TEQ).

Thollander, P. et Palm, J. (2012). *Improving Energy Efficiency in Industrial Energy Systems: An Interdisciplinary Perspective on Barriers, Energy audits, Energy management, Policies, and Programs*. London : Springer Science & Business Media. doi: 10.1007/978-1-4471-4162-4

Thornton, J., Barrow, P., Blaufus, L., Walker, S., Amundson, T., Harris, J., . . . Scott, E. (2013). Collaboration Across Organizational Boundaries: A Successful

Model of Industry Sharing to Improve Competitiveness. *ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Industry* (p. 13).

Trainer, T. (2014). Some inconvenient theses. *Energy Policy*, *64*, 168-174.

Trianni, A. et Cagno, E. (2012). Dealing with barriers to energy efficiency and SMEs: some empirical evidences. *Energy*, *37*(1), 494-504.

Trianni, A., Cagno, E. et Farné, S. (2016, 2016/01/15/). Barriers, drivers and decision-making process for industrial energy efficiency: A broad study among manufacturing small and medium-sized enterprises. *Applied Energy*, *162*, 1537-1551. doi: https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.02.078

Vollenbroek, F. A. (2002). Sustainable development and the challenge of innovation. *Journal of Cleaner Production*, *10*(3), 215-223.

Weber, L. (1997). Some reflections on barriers to the efficient use of energy. *Energy Policy*, *25*(10), 833-835.

Wenger, E. C. et Snyder, W. M. (2000). Communities of Practice: The Organizational Frontier. *Harvard Business Review*, *78*(1), 139-145.

Whitmore, J. et Pineau, P.-O. (2015). *Gestion stratégique de l'énergie en entreprise au Québec: un portrait de la situation*. Montréal : Chaire de gestion du secteur de l'énergie – HEC Montréal et Institut du Québec.

Whitmore, J. et Pineau, P.-O. (2016). *Portrait global de l'efficacité énergétique en entreprise au Québec*. Montréal : Chaire de gestion du secteur de l'énergie – HEC Montréal et Institut du Québec.