

Étude de marché portant sur la consommation énergétique, les émissions de GES ainsi que les procédés et les systèmes de réfrigération d'entreprises œuvrant en transformation alimentaire au Québec

Ministère des Ressources naturelles

Ce rapport a été préparé avec la collaboration de :

Mathieu Alain, ing. - Delisle, Despaux et associés

Percy Cruz, ing. jr. - Econoler

Geneviève Lavigne - Econoler

Marie-Ève Letendre-Lapointe - Econoler

Sous la supervision de :

Geneviève Gauthier, ing., M.Sc., CMVP, CEM, CEA - Econoler

Rapport final n° 2 (révision n°1)

Potentiel de réduction de la consommation d'énergie et des émissions de GES

14 mai 2013



ECONOLER

En consortium avec
Delisle, Despaux et
associés



Étude de marché portant sur la consommation énergétique, les émissions de GES ainsi que les procédés et les systèmes de réfrigération d'entreprises œuvrant en transformation alimentaire au Québec

Ministère des Ressources naturelles

Ce rapport a été préparé avec la collaboration de :

Mathieu Alain, ing. (N° OIQ : 132735) - Delisle, Despaux et associés

Percy Cruz, ing. jr. (N° OIQ : 5020689) - Econoler

Geneviève Lavigne - Econoler

Marie-Ève Letendre-Lapointe - Econoler

Sous la supervision de :



Geneviève Gauthier, ing., (N° OIQ : 125916) M.Sc., CMVP, CEM, CEA - Econoler

SOMMAIRE

Le Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques a mandaté la firme Econoler, en consortium avec Delisle, Despaux et associés, pour mener une étude de marché portant sur la consommation énergétique, les émissions de GES, les procédés et les systèmes de réfrigération d'entreprises œuvrant dans le domaine de la transformation alimentaire au Québec.

Ce rapport identifie les meilleures avenues sur le plan des réductions de la consommation d'énergie et d'émissions de GES en considérant, notamment, le niveau de connaissance, l'intérêt et l'opinion à l'égard de l'intégration énergétique des procédés. Les résultats d'une enquête multiplateforme jumelés aux observations réalisées dans le cadre de visites industrielles ont permis de constater les faits suivants en relation avec les profils de consommation d'énergie et d'émissions de GES:

- › Les trois sous-groupes nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation pour lesquels la consommation annuelle d'énergie par établissement est la plus élevée sont ceux de la fabrication de sucre et de confiseries (377 400 GJ), de la fabrication de produits laitiers (128 000 GJ) et de la fabrication de boissons (87 000 GJ).
- › Ce ne sont pas tous les établissements qui utilisent du gaz naturel, mais lorsqu'ils en consomment, leur utilisation moyenne est 3,75 fois celle de l'électricité. La consommation de gaz naturel est d'ailleurs de loin la plus grande source d'émissions de GES de combustible fossile des répondants. Elle représente, pour les établissements qui consomment du gaz naturel, environ 4 000 t-eq CO₂ annuellement par établissement.

En ce qui a trait aux systèmes énergétiques, l'étude a permis de mettre en relief les constats suivants :

- › Les intervenants semblaient mieux connaître les systèmes de production de chaleur que ceux de production de froid; la sous-traitance y est certainement pour beaucoup puisque près de 85 % des établissements sous-traitent l'entretien de leurs systèmes de réfrigération.
- › 69 % des répondants ont des systèmes de production d'eau chaude potable, 61 % ont des systèmes de production de vapeur et 59 % ont des systèmes de ventilation et de conditionnement des aires de production et des aires de bureau ou aires communes.
- › Puisque le gaz naturel représente la plus grande source d'émissions de GES des répondants, il est intéressant de constater que 72 % des systèmes de production de vapeur fonctionnent au gaz naturel.
- › Plusieurs répondants (89 %) ont affirmé utiliser leurs systèmes de réfrigération ou de congélation pour une chambre froide ou une pièce d'entreposage. D'autres les utilisent plutôt pour la ventilation/conditionnement des aires de bureau ou des aires communes (78 %) ou encore des aires de production (69 %).

- › La plupart des sous-groupes ont en moyenne plus de 10 systèmes de réfrigération ou de congélation par établissement. La centralisation de cette multitude de systèmes constitue un défi puisque ces systèmes sont souvent éparpillés dans les établissements en plus d'utiliser des réfrigérants différents. Ce défi est un obstacle de plus au potentiel de récupérer de la chaleur des systèmes de refroidissement et de congélation.

Le présent mandat visait particulièrement les mesures d'économies de chaleur et l'intégration énergétique des procédés comme moyens pour réduire la consommation d'énergie et les émissions de GES. Les constats suivants ont été faits à ces propos :

- › Les quatre sous-groupes nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation qui ont indiqué la priorité plus élevée pour l'ensemble des mesures d'économie d'énergie sont, en ordre décroissant d'importance : Boulangeries et fabrication de tortillas [3118]; Fabrication de sucre et de confiseries [3113]; Fabrication de produits laitiers [3115]; Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer [3116].
- › La récupération de chaleur des systèmes de production de chaleur est la mesure d'efficacité énergétique que les répondants jugent la plus prioritaire. Par contre, il est estimé qu'environ 80 % des établissements n'ont implanté aucune mesure de récupération de chaleur. Parmi les raisons évoquées : autres priorités concernant l'amélioration de leur bâtiment (19 %) et période de retour sur l'investissement (PRI) n'était pas assez intéressante (18 %). Par ailleurs, plus de 30 % d'entre eux ont évoqué des raisons en lien avec les ressources humaines : manque de compétences ou de connaissances dans le domaine (17 %) et manque de ressources humaines ou de manque de temps (15 %).
- › Plus de la moitié des répondants (63 %) ont une faible connaissance de l'intégration des procédés. Malgré cela, 68 % des répondants ont affirmé que leur établissement serait très ou assez intéressé par l'intégration des procédés et 71 % des répondants jugent que cette intégration serait très ou assez pertinente pour leur établissement. Par contre, durant les visites industrielles, l'intérêt semblait moins prononcé. Parmi les commentaires recueillis :
 - « L'étude d'intégration des procédés ne semble pas comporter d'avantages par rapport à un audit énergétique classique »;
 - « C'est une étude qui semble coûteuse pour qu'au bout du compte on reçoive un rapport avec lequel on ne peut rien faire »;
 - « On ne veut pas modifier notre procédé ni prendre le risque de l'altérer »;
 - « Certaines firmes nous ont approchés avec cette technique, mais elles basaient leur étude sur des consommations moyennes, elles ne regardaient pas le profil horaire ».

La rencontre avec des industrielles a permis d'identifier deux groupes distincts d'entreprises, appelés respectivement Pôle A et Pôle B dans ce rapport. Ces deux pôles se décrivent sommairement ainsi :

- › Pôle A : établissements ayant des connaissances très limitées
 - Ne connaissent pas bien leurs dépenses énergétiques et ne comprennent donc pas les avantages à réduire ces dépenses ou ils pensent qu'il n'y a rien à faire.
 - Croient n'avoir aucune économie à réaliser puisqu'ils ont modernisé leurs appareils d'éclairage ou parce que le bâtiment de leur nouvelle usine sera certifié LEED.
 - Ont une multitude de systèmes de réfrigération ou de congélation éparpillés dans l'établissement. Ne connaissent pas leur systèmes de réfrigération ou de congélation et ont peine à nommer les réfrigérants qu'ils utilisent.
 - La plupart des fonctions (production, gestion des employés, gestion des sous-traitants) sont sous la responsabilité d'une seule et unique personne. Cette personne doit donc être sensibilisée aux enjeux énergétiques pour que ceux-ci deviennent une priorité;
 - Ces entreprises sont de petite, moyenne ou grande taille.
 - Ces entreprises œuvrent dans tous les sous-groupes du secteur de la transformation alimentaire.

- › Pôle B : établissements ayant des connaissances avancées
 - Comprennent bien les enjeux liés à la consommation d'énergie et désirent réduire leur consommation.
 - Ont déjà mis en œuvre des mesures plus « simples » telles que l'éclairage, la récupération partielle de l'énergie résiduelle des équipements de production de chaleur et des systèmes de refroidissement ou de congélation.
 - Connaissent leurs systèmes de réfrigération ou de congélation.
 - Ont une multitude de systèmes de réfrigération ou de congélation ou un système centralisé utilisant l'ammoniac comme réfrigérant.
 - Ont plusieurs idées et projets, mais ont besoin de soutien technique et financier.
 - Trouvent que les entreprises de services les ayant approchés pour des projets en connaissent moins qu'eux.
 - En général, les établissements de plus grande taille ou faisant partie d'une entreprise ayant plusieurs établissements au Québec font partie de ce pôle.
 - Les établissements œuvrent presque exclusivement dans le secteur de la fabrication de produits laitiers. Par contre, il est important de noter que des établissements de ce sous-groupe font également partie du pôle A.

À la lumière des informations recueillies, afin d'intervenir efficacement dans l'ensemble du secteur de la transformation alimentaire, deux sortes d'interventions devraient être réalisées :

- › Intervention - pôle A : sensibiliser et former les entreprises aux enjeux de la consommation énergétique. Fournir de la main-d'œuvre spécialisée, par exemple en facilitant le partage des ressources puisque la plupart des entreprises de ce pôle n'ont pas les ressources pour embaucher, ou n'ont pas besoin, de ressources spécialisées en gestion de l'énergie à temps plein;
- › Intervention - pôle B : fournir une assistance financière pour des mesures avancées en économie d'énergie telles que l'intégration des procédés et la centralisation des systèmes de réfrigération. Pour garantir les résultats, ces appuis financiers ne pourraient être octroyés qu'après la démonstration de la performance.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
1 APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE	2
1.1 Itération no 2 – Enquête multiplateforme.....	4
1.2 Itération no 3 – Visites industrielles	5
2 POTENTIEL DE RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE ET DES ÉMISSIONS DE GES	8
2.1 Résultats de l'enquête auprès des entreprises du secteur de la transformation alimentaire.....	8
2.1.1 Description des répondants à l'enquête multiplateforme	9
2.1.2 Résultats de consommation énergétique et d'émissions de GES.....	10
2.1.3 Nombre de systèmes de réfrigération ou de congélation et leur usage	20
2.1.4 Mesures d'économie d'énergie prioritaires.....	22
2.1.5 Implantation des mesures de récupération de chaleur	24
2.1.6 Connaissance et perception par rapport à l'intégration énergétique des procédés	28
2.2 Résultats des visites industrielles.....	30
2.2.1 Description des établissements participant aux visites industrielles	30
2.2.2 Résultats de consommation énergétique et des émissions de GES qui y sont associées	32
2.2.3 Consommation annuelle de réfrigérants des établissements visités.....	36
2.2.4 Mesures d'économie d'énergie prioritaires.....	38
2.2.5 Connaissance, intérêt et perception de l'intégration énergétique des procédés.....	40
2.3 Potentiel de réduction de la consommation énergétique et des émissions de GES... 41	41
2.3.1 Connaissance de la facturation d'énergie et des systèmes énergétiques	41
2.3.2 Gestion des réfrigérants et des systèmes de réfrigération ou de congélation.....	42
2.3.3 Récupération d'énergie et intégration des procédés.....	43



CONCLUSION	44
ANNEXE I QUESTIONNAIRE MULTIPLATEFORME	46
ANNEXE II PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE	47
ANNEXE III LETTRE D'INVITATION	48
ANNEXE IV RAPPORT MÉTHODOLOGIQUE - SONDAGE EN ENTREPRISE	49
ANNEXE V BASE DE DONNÉES DES RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE	50
ANNEXE VI GABARIT DES VISITES INDUSTRIELLES	51
ANNEXE VII TABLEAUX SOMMAIRES DES RÉSULTATS DES VISITES INDUSTRIELLES	52
ANNEXE VIII BASE DE DONNÉES DES RELEVÉS DE VISITES INDUSTRIELLES	59

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Méthodologie simplifiée de réalisation de l'étude de marché du secteur de la transformation alimentaire au Québec.....	2
Tableau 2 : Description des répondants à l'enquête multiplateforme, par nombre d'employés.....	9
Tableau 3 : Coût moyen par source d'énergie tel que déclaré par les répondants.....	10
Tableau 4 : Estimation de la consommation d'énergie des répondants nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation, par taille d'entreprise	11
Tableau 5 : Estimation de la consommation d'énergie des répondants des sous-groupes nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation, par source d'énergie.....	13
Tableau 6 : Estimation des émissions de GES des répondants des sous-groupes nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation, par source d'énergie.....	14
Tableau 7 : Sources d'énergie utilisées par les systèmes de production de chaleur.....	15
Tableau 8 : Données utilisées pour estimer les émissions de GES liées à l'utilisation de réfrigérants.....	17
Tableau 9 : Quantité moyenne de réfrigérants consommés annuellement (en livres) par sous-groupe nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation	18
Tableau 10 : Quantité moyenne de réfrigérants consommés annuellement (en livres) par sous-groupe nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation	19
Tableau 11 : Nombre moyen de systèmes de réfrigération ou de congélation que comporte l'établissement par secteur d'activité	20
Tableau 12 : Capacité nominale totale de réfrigération selon les différents usages.....	21
Tableau 13 : Degré de priorité d'implantation des mesures d'économie d'énergie par sous-groupe nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation	23
Tableau 14 : Établissements ayant déjà implanté une ou des mesures de récupération de chaleur ...	25
Tableau 15 : Entretien des systèmes de réfrigération	31
Tableau 16 : Estimation de la consommation d'énergie des établissements visités, par source d'énergie	33
Tableau 17 : Estimation des émissions de GES des établissements visités, par source d'énergie	34
Tableau 18 : Estimation de la consommation d'énergie et des émissions de GES liées à l'utilisation énergétique des établissements visités, par sous-groupe et par taille d'entreprise.....	35
Tableau 19 : Quantité moyenne de réfrigérants consommés annuellement (en livres) pour les établissements visités	37
Tableau 20 : Priorisation des mesures d'économie d'énergie pour les établissements visités.....	39
Tableau 21 : Description des établissements visités dans le cadre des visites industrielles.....	53
Tableau 22 : Estimation de la consommation d'énergie des établissements visités, par source d'énergie	54
Tableau 23 : Estimation des émissions de GES des établissements visités, par source d'énergie	55
Tableau 24 : Quantité moyenne de réfrigérants consommés annuellement (en livres) pour les établissements visités	56
Tableau 25 : Priorisation des mesures d'économie d'énergie pour les établissements visités.....	57

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Usage des systèmes de réfrigération ou de congélation.....	21
Figure 2 : Principales motivations qui ont mené à l'implantation des mesures de récupération de chaleur.....	27
Figure 3 : Raisons pour lesquelles l'établissement n'a jamais implanté une ou des mesures de récupération de chaleur.....	27
Figure 4 : Connaissance de l'intégration énergétique des procédés.....	28
Figure 5 : Intérêt pour l'intégration énergétique des procédés.....	29
Figure 6 : Pertinence de l'intégration énergétique des procédés.....	29

ACRONYMES ET SIGLES

BEIE	Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques
CRIQ	Centre de recherche industrielle du Québec
EE	Efficacité énergétique
GES	Gaz à effet de serre
MRN	Ministère des Ressources naturelles
PRI	Période de retour sur l'investissement
SCIAN	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord
TJ	10 ¹² joules

INTRODUCTION

Le Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques (BEIE) souhaite intervenir dans l'industrie de la transformation alimentaire afin de proposer des programmes de réduction des gaz à effet de serre (GES) et d'amélioration de l'efficacité énergétique (EE). Afin de développer des programmes d'intervention correspondant aux besoins de cette industrie, le BEIE désire réaliser une étude de marché auprès d'entreprises québécoises œuvrant dans le secteur de la transformation alimentaire et, plus particulièrement, les entreprises utilisant des procédés de réfrigération et de congélation.

C'est dans ce contexte qu'Econoler, en consortium avec Delisle, Despaux et associés, a été mandatée pour réaliser une étude de marché permettant de récolter des informations techniques, quantitatives et qualitatives, portant sur la consommation énergétique, les émissions de GES ainsi que sur les procédés et les systèmes de réfrigération d'entreprises œuvrant en transformation alimentaire au Québec.

Les quatre objectifs majeurs de ce mandat sont :

- › Dresser le profil de consommation d'énergie et des sources d'émission de GES de l'ensemble des entreprises du secteur de la transformation alimentaire (Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) compris entre 3111 et 3122).
- › Déterminer le niveau d'intérêt et l'importance accordée à l'efficacité énergétique, à la récupération d'énergie des systèmes de réfrigération et à l'intégration des procédés.
- › Identifier, pour les sous-secteurs de la transformation alimentaire utilisant des procédés de réfrigération et de congélation, ceux présentant les potentiels les plus intéressants de réduction de la consommation d'énergie et des émissions des GES.
- › Évaluer qualitativement l'impact que pourraient avoir les deux axes d'intervention envisagés par le BEIE, soit la récupération de chaleur et la réduction de l'utilisation des réfrigérants de synthèse.

Le présent rapport est le deuxième de deux rapports qui présentent et analysent les résultats de l'étude de marché. Plus spécifiquement, celui-ci identifie les sous-groupes, dont les activités nécessitent l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation, qui présentent les meilleurs potentiels sur le plan des réductions de la consommation d'énergie et d'émissions de GES en considérant, notamment, le niveau de connaissance, l'intérêt et l'opinion à l'égard de l'intégration énergétique des procédés.

Le premier rapport établissait les profils de consommation énergétique et des émissions de GES de l'ensemble des sous-secteurs de la transformation alimentaire.

1 APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

La méthodologie proposée en début de mandat, et approuvée par le ministère des Ressources naturelles (MRN) prévoyait un processus de collecte et d'analyse de données en trois itérations distinctes. Le Tableau 1 présente la collecte et l'analyse de données prévues dans la méthodologie, à chacune des trois itérations.

Tableau 1 : Méthodologie simplifiée de réalisation de l'étude de marché du secteur de la transformation alimentaire au Québec

Processus itératif	Itération n° 1 Analyse statistique	Itération n° 2 Enquête multiplateforme	Itération n° 3 Visite industrielle
Collecte de données	Revue des études, analyses, rapports et bases de données statistiques ou administratifs disponibles. Consultation des intervenants du secteur.	Questionnaire multiplateforme auprès des responsables techniques et des responsables des établissements du secteur de la transformation alimentaire.	Audit énergétique de type vérification de mesure (yard stick audit).
Analyse de données	Établir le profil du secteur de la transformation alimentaire par région administrative, nombre d'établissements, chiffre d'affaires, consommation énergétique en dollars, et émission de GES en tonnes de CO ₂ e.	Caractérisation des émissions de GES (réfrigérants et sources d'énergie combustible) et de la consommation énergétique (m ³ , kWh, GJ). Intérêt des responsables sur les sujets abordés.	Portrait des mesures de récupération de chaleur et réduction de GES déjà implantées, caractérisation des impacts réels ou perçus de la récupération de chaleur sur la consommation d'énergie.

Source : Econoler, Étude de marché portant sur la consommation énergétique, les émissions de GES ainsi que les procédés et les systèmes de réfrigération d'entreprises œuvrant en transformation alimentaire au Québec - Méthodologie (version 2), 30 avril 2012.

Le présent rapport reprend les profils de consommation d'énergie et d'émissions de GES des sous-groupes de la transformation alimentaire, dont les activités nécessitent l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation, présentés dans le premier rapport¹. Ces profils avaient été établis à l'aide des résultats de l'analyse statistique (itération no 1) et une partie des résultats de l'enquête multiplateforme (itération n° 2).

¹ Étude de marché portant sur la consommation énergétique, les émissions de GES ainsi que les procédés et les systèmes de réfrigération d'entreprises œuvrant en transformation alimentaire au Québec, Rapport final n° 1 – Profil de consommation énergétique et des sources d'émissions de GES, Econoler, version du 29 mars 2013.



Les profils de consommation d'énergie et d'émissions de GES ont été jumelés aux données de l'enquête multiplateforme (itération n° 2) qui n'ont pas été présentées dans le premier rapport et aux données recueillies lors des visites industrielles (itération n° 3) afin d'identifier les sous-groupes, dont les activités nécessitent l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation, qui présentent les meilleurs potentiels sur le plan des réductions de la consommation d'énergie et d'émissions de GES en considérant, notamment, le niveau de connaissance, l'intérêt et l'opinion à l'égard de l'intégration énergétique des procédés.

Un sommaire de la méthodologie de réalisation de l'enquête multiplateforme et des visites industrielles est présenté respectivement aux sections 1.1 et 1.2.

1.1 ITÉRATION NO 2 – ENQUÊTE MULTIPLATEFORME

La deuxième étape de collecte de données a consisté à recueillir de l'information technique spécifique auprès d'entreprises du secteur de la transformation alimentaire et à sonder leur connaissance, leur intérêt et leur opinion à l'égard de l'intégration énergétique des procédés. Cette information a été recueillie grâce au déploiement d'un questionnaire multiplateforme (Annexe I), du 6 septembre au 10 octobre 2012, conformément au plan d'échantillonnage (Annexe II).

Dans le cadre de cette enquête, les entreprises ont été contactées de la manière suivante :

- › Envoi d'une lettre arborant le logo du MRN, provenant du prestataire de services, et signée de la main du vice-président d'Econoler (Annexe III). Cette lettre mettait en contexte la démarche, indiquait l'adresse Internet du questionnaire ainsi que le mot de passe (unique à chaque entreprise) nécessaire pour accéder au questionnaire;
- › Prise de contact téléphonique pour s'assurer que la personne contactée soit la plus appropriée pour répondre au questionnaire, s'enquérir de son adresse courriel et confirmer sa participation;
- › Rappel courtois par courriel avec hyperlien vers le questionnaire;
- › Rappel téléphonique courtois.

Ainsi, plus de 525 entreprises, de plus de 10 employés, du secteur de la transformation alimentaire au Québec ont été contactées et relancées autant par téléphone que par courriel. Malgré les 325 heures de travail et les 3 800 appels effectués par l'équipe de la firme de sondage mandatée, seulement 70 entreprises ont répondu au questionnaire², soit bien en deçà de l'objectif initial de 200 répondants. Pour plus de détails, consulter le rapport méthodologique de l'enquête décrivant l'effort consenti et les résultats obtenus (Annexe IV).

Lors de la réalisation de l'enquête, voyant que le taux de réponse ne permettrait pas d'atteindre l'objectif, l'équipe de projet a entrepris les actions suivantes :

- › Augmenter l'échantillon initial de 400 entreprises à 525 entreprises;
- › Assigner plus de ressources pour faire les rappels téléphoniques (environ 40 % plus d'heures qu'initialement prévu ont été effectuées pour les rappels);

² Le rapport méthodologique (Annexe IV) de l'enquête indique que 71 répondants ont complété le sondage Web. Or, le nombre réel de répondants est de 70, puisqu'un de ces répondants est le consultant qui a testé la procédure d'enquête.

Les statistiques concernant la réalisation de l'enquête ont été examinées afin de tenter d'identifier les causes à l'origine du faible taux de réponse :

- › 171 établissements n'ont pas rempli le questionnaire, malgré une confirmation verbale voulant qu'ils le complètent;
- › 33 établissements ont arrêté de remplir le questionnaire avant la fin;
- › La durée moyenne du questionnaire était de 24,5 minutes.

L'équipe de projet a d'abord cru que la durée du questionnaire ou la nature technique des questions pouvaient être la cause du relativement faible taux de réponse. Les statistiques démontrent que 171 établissements ont confirmé aux interviewers leur intention de remplir le questionnaire, mais n'ont pas pris le temps d'entreprendre le questionnaire. Pour ces établissements, il est possible de conclure que ni la durée du questionnaire ni la nature technique des questions ne sont la cause de leur non-participation. Par contre, il est possible que ce soit le cas pour les 33 établissements qui ont arrêté le questionnaire avant la fin. L'équipe de projet n'a donc pas pu déterminer assurément les causes du relativement faible taux de participation, mais les hypothèses suivantes peuvent être avancées :

- › La personne contactée n'était pas celle qui détient l'information et ne pouvait pas identifier la personne adéquate;
- › Réticence à divulguer des informations sur l'entreprise;
- › Manque de temps, autres priorités ou pas d'intérêt.

Les résultats obtenus grâce à la participation des 70 répondants sont suffisants pour dresser un portrait global du secteur de la transformation alimentaire, mais ils ne permettent pas de faire certaines des analyses qui nécessitent de croiser différents facteurs entre eux. Par exemple, il était impossible de faire des analyses de consommation énergétique ou d'émissions de GES par région administrative.

1.2 ITÉRATION NO 3 – VISITES INDUSTRIELLES

La troisième et dernière étape de collecte de données a consisté à recueillir des données sur les systèmes de production de chaleur et de froid, les mesures d'efficacité énergétique déjà mises en place et à sonder les établissements à propos de l'efficacité énergétique et l'intégration des procédés. Cette collecte de données a été réalisée auprès d'entreprises du secteur de la transformation alimentaire, dont les activités nécessitent l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation, grâce à la réalisation de visites industrielles.

Les établissements qui ont fait l'objet d'une visite industrielle dans le cadre du présent mandat ont été sélectionnés de la manière suivante :

- › Une liste des établissements souhaitant collaborer à la présente étude en acceptant de recevoir les experts attirés au mandat a été établie à l'aide des résultats de l'enquête multiplateforme. La dernière question de l'enquête portait justement sur l'intérêt pour une telle visite. Des 70 répondants, 52 établissements ont accepté de les recevoir;
- › Puisque l'étude porte sur les établissements de plus de 10 employés³, un filtre a été appliqué pour retirer les établissements de moins de 10 employés; 2 établissements ont été retirés de la liste après l'application de ce filtre;
- › Un filtre a également été appliqué pour ne retenir que les établissements consommant au moins un type de combustible fossile puisque l'étude porte notamment sur la réduction des émissions de GES, notamment par l'intégration des procédés; 5 établissements ont été retirés de la liste après l'application de ce filtre;
- › Afin de ne retenir que les établissements des sous-groupes du secteur de la transformation alimentaire nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation, seuls ces derniers ont été identifiés par le MRN dans les documents décrivant le présent mandat, soit ceux représentés par les codes SCIAN suivants :
 - 31122 - Amidonnerie et fabrication de graisses et d'huiles végétales;
 - 31141 - Fabrication d'aliments congelés (fruits et légumes);
 - 3115 - Fabrication de produits laitiers;
 - 3116 - Fabrication de produits de viande;
 - 3117 - Fabrication et conditionnement de poissons et de fruits de mer;
 - 31181 - Boulangeries commerciales et fabrication de produits de boulangeries congelées;
 - 3119 - Fabrication d'autres aliments;
 - 3121 - Fabrication de boissons.Après l'application de ce filtre, 15 établissements ont été retirés de liste;
- › Des 30 établissements intéressés par la visite industrielle, de plus de 10 employés, consommant au moins un type de combustible fossile et appartenant à un sous-groupe de la transformation alimentaire nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation, 20 établissements ont été retenus. Ils ont été choisis de manière à obtenir un échantillon diversifié, tant par le secteur d'activité, que par le nombre de systèmes de procédés de réfrigération ou de congélation et le type de réfrigérants utilisé.

Des démarches soutenues, autant par téléphone que par courriel, ont été entreprises afin d'obtenir les 20 rendez-vous nécessaires à la réalisation du mandat. Ces démarches ont été réalisées entre le 19 septembre 2012 et le 6 février 2013.

³ Comme décrit dans l'Étude de marché portant sur la consommation énergétique, les émissions de GES ainsi que les procédés et les systèmes de réfrigération d'entreprises œuvrant en transformation alimentaire au Québec, Rapport final n° 1 – Profil de consommation énergétique et des sources d'émissions de GES, Econoler, version du 10 avril 2013.

Tout d'abord, l'équipe de projet s'est concentrée sur l'obtention de rendez-vous auprès de l'échantillon sélectionné selon la méthodologie présentée ci-haut. Malgré que les établissements de l'échantillon aient d'abord signalé leur intérêt pour une telle visite, l'obtention des rendez-vous a été ardue. Voici la liste des difficultés rencontrées :

- › Aucun retour d'appel ni de courriel;
- › Aucun refus formel, mais les visites ont maintes fois été remises à plus tard;
- › Refus de la visite. Voici les raisons évoquées :
 - Manque de temps;
 - Autres priorités;
 - Croyait que la visite résulterait en un rapport d'audit énergétique ou d'intégration des procédés pour leur usine;
- › Annulation de la visite à la dernière minute.

Afin de pallier ces difficultés, environ 10 établissements supplémentaires ont été contactés. Certains provenaient de la liste des 30 établissements de départ, alors que d'autres provenaient de contacts d'affaires des experts attirés au projet. Au total, 17 établissements ont pu être rencontrés.

La durée des visites a varié de 15 minutes à environ 2,5 heures. En moyenne, la durée des visites a été de 1,5 heure. Seulement deux experts ont été attirés aux visites industrielles afin de s'assurer de l'uniformité de la procédure d'acquisition de données. Ainsi, deux visites ont été effectuées conjointement afin de peaufiner la procédure de visite et le gabarit qui a servi de guide pour la collecte de données lors de la réalisation des visites. Ce gabarit est présenté à l'Annexe VI. La procédure de réalisation des visites industrielles a été la suivante :

- › Prise de rendez-vous;
- › Prépeuplage du gabarit de visites à l'aide des données recueillies lors de l'enquête multiplateforme, le cas échéant;
- › Visite industrielle :
 - Réviser et compléter les données de l'enquête multiplateforme, le cas échéant, avec la personne ressource;
 - Discussion sur les mesures d'économie d'énergie implantées, les projets en cours ou en pourparlers et les freins à la mise en œuvre des projets;
 - Discussion sur l'intégration des procédés afin de sonder leur connaissance et leur opinion à propos de cette technique;
 - Visite des installations afin d'effectuer les relevés techniques.

2 POTENTIEL DE RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE ET DES ÉMISSIONS DE GES

Afin d'identifier les sous-groupes, dont les activités nécessitent l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation, qui présentent les meilleurs potentiels sur le plan des réductions de la consommation d'énergie et d'émissions de GES, il est d'abord nécessaire d'en établir le portrait.

En deuxième lieu, un examen plus précis des types de systèmes de production de chaleur, des procédés de réfrigération ou de congélation, des mesures d'économie d'énergie déjà mises en œuvre, de la perception des projets d'économie d'énergie et des techniques d'intégration des procédés est nécessaire puisque tous ces facteurs ont un impact sur le réel potentiel de réduction de la consommation énergétique et des émissions de GES.

La section 2.1 présente les résultats de l'enquête (itération n° 2), pertinents à l'identification du potentiel de réduction de la consommation énergétique et des émissions de GES, du secteur de la transformation alimentaire.

La section 2.2 présente l'ensemble des données collectées, des analyses et des résultats des visites industrielles (itération n° 3).

La section 2.3 présente l'identification du potentiel de réduction de la consommation énergétique et des émissions de GES des sous-groupes du secteur de la transformation alimentaire, dont les activités nécessitent l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation. Cette identification a été réalisée grâce aux résultats et aux analyses présentés aux sections 2.1 et 2.2.

2.1 RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE AUPRÈS DES ENTREPRISES DU SECTEUR DE LA TRANSFORMATION ALIMENTAIRE

Cette section présente et analyse les données de l'enquête, menée auprès des entreprises du secteur de la transformation alimentaire, pertinentes à l'identification de leur potentiel de réduction de la consommation énergétique et des émissions de GES. Elle présente certains des résultats présentés au premier rapport en plus de données, entre autres, liés aux systèmes de production de chaleur et de réfrigération ainsi que ceux liés à la perception à l'égard de l'intégration des procédés.

Les prochaines sections présentent la description des répondants à l'enquête multiplateforme (section 2.1.1), leur profil de consommation énergétique et d'émissions de GES (section 2.1.2), le nombre de systèmes de réfrigération ou de congélation et leur usage (section 2.1.3), les mesures d'économie d'énergie prioritaires (section 2.1.4), le niveau d'implantation des mesures de récupération de chaleur (section 2.1.4) et leurs connaissances et perception de l'intégration énergétique des procédés (section 2.1.5).

2.1.1 Description des répondants à l'enquête multiplateforme

Un total de 70 établissements ont répondu à un ensemble de questions très détaillées sur leur consommation d'énergie, leurs systèmes de production de chaleur et de froid et leur perception à l'égard de mesures d'économie d'énergie et aux techniques d'intégration des procédés. La base de données complète des résultats de l'enquête est présentée à l'Annexe V. Le Tableau 2 présente une description sommaire des répondants à l'enquête multiplateforme.

Tableau 2 : Description des répondants à l'enquête multiplateforme, par nombre d'employés

Code	Sous-groupe	Nombre de répondants		
		Moins de 50 employés	Plus de 50 employés	Total
3111	Fabrication d'aliments pour animaux	3	2	5
3112	Mouture de grains céréaliers et de graines oléagineuses	0	0	0
3113	Fabrication de sucre et de confiseries	1	2	3
3114	Mise en conserve de fruits et de légumes et spécialités alimentaires	3	3	6
3115	Fabrication de produits laitiers	4	7	11
3116	Fabrication de produits de viande	7	11	18
3117	Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer	0	2	2
3118	Boulangeries et fabrication de tortillas	1	8	9
3119	Fabrication d'autres aliments	4	5	9
3121	Fabrication de boissons	5	2	7
Total		28	42	70

2.1.2 Résultats de consommation énergétique et d'émissions de GES

Pour l'élaboration des profils de consommation d'énergie, le questionnaire de l'enquête prévoyait deux types de réponses permettant plus de flexibilité et s'assurant d'un meilleur taux de réponse. Ainsi, pour chaque source d'énergie, les répondants pouvaient indiquer leur consommation d'énergie en unités naturelles d'énergie (ex. kWh d'électricité, m³ de gaz naturel ou litre de mazout) ou en dollars dépensés.

Pour obtenir les données de consommation d'énergie en unités naturelles pour l'ensemble des répondants, la méthodologie suivante a été appliquée. Pour chacun des sous-groupes, un coût moyen par source d'énergie a été calculé à partir des données des répondants qui ont indiqué à la fois leur consommation d'énergie et leur dépense énergétique (Tableau 3). Ensuite, ce taux moyen a été appliqué aux répondants qui n'ont fourni que leur dépense énergétique afin d'estimer leur consommation d'énergie.

L'estimation de la consommation annuelle d'énergie des répondants, par taille d'entreprise, est présentée au Tableau 4.

Tableau 3 : Coût moyen par source d'énergie tel que déclaré par les répondants

Source d'énergie	Coût moyen tel que déclaré par les répondants	Comparatif (à titre indicatif seulement) ⁴
Électricité	0,034 \$/kWh	Tarif M (en vigueur le 1 ^{er} avril 2013) : > 4,49 ¢/kWh (premier 210 000 kWh) > 3,36¢/kWh (consommation excédentaire)
Gaz naturel	0,35 \$/m ³	Tarif D ₁ (zone sud) ⁵ : 0,34 ¢/m ³
Mazout léger	1,03 \$/litre	Moyenne pondérée du mazout léger en 2012 : 1,03 \$/litre ⁶
Mazout lourd	0,85 \$/litre	Entre 0,60 et 0,70 \$/litre ⁷
Propane	0,66 \$/litre	Entre 0,35 et 0,45 \$/litre ⁸

⁴ Ces coûts sont donnés à titre indicatif seulement puisque les coûts varient normalement en fonction de la consommation et d'un ensemble d'autres facteurs, notamment la région administrative. De plus, les coûts comparatifs excluent les taxes et autres frais tels que les redevances d'abonnement.

⁵ Estimation pour une consommation de 2 millions de m³. Source : Conditions de service et Tarif, Gaz Métro, 10 déc. 2012.

⁶ Régie de l'énergie du Québec, incluant le transport mais excluant les taxes.

⁷ Coût moyen observé pour un portfolio de projets réalisés par Econoler en 2012.

⁸ Coût moyen observé pour un portfolio de projets réalisés par Econoler en 2012.

**Tableau 4 : Estimation de la consommation d'énergie des répondants nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation, par taille d'entreprise**

Code	Sous-groupe	Consommation annuelle d'énergie totale (GJ/établissement)	
		Moins de 50 employés	Plus de 50 employés
3111	Fabrication d'aliments pour animaux	32 773	34 351
3112	Mouture de grains céréaliers et de graines oléagineuses	n. d.	n. d.
3113	Fabrication de sucre et de confiseries	7 881	767 238
3114	Mise en conserve de fruits et de légumes et spécialités alimentaires	12 452	70 958
3115	Fabrication de produits laitiers	5 374	178 488
3116	Fabrication de produits de viande	26 264	59 131
3117	Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer	n. d.	22 690
3118	Boulangeries et fabrication de tortillas	3 189	72 167
3119	Fabrication d'autres aliments	4 808	89 915
3121	Fabrication de boissons	9 764	157 542
Moyenne		15 004	121 507

La même méthodologie que celle utilisée pour obtenir les données présentées au Tableau 4 a été appliquée pour obtenir les données estimant la consommation annuelle des sous-groupes par source d'énergie. Ces données sont présentées au Tableau 5. Il est important de noter que la somme des consommations individuelles par source d'énergie ne correspond pas au total de la consommation par établissement. Les données par source d'énergie ne peuvent pas être additionnées puisqu'elles représentent la consommation moyenne annuelle pour les répondants utilisant cette source d'énergie, mais ce ne sont pas tous les répondants qui consomment toutes les sources d'énergie. À titre d'exemple, tous les répondants consomment de l'électricité. Pour le sous-groupe de la fabrication d'aliments pour animaux, cela signifie que la moyenne de consommation électrique par établissement, 8 054 GJ, est la moyenne des cinq répondants. Par contre, puisque seulement deux de ces répondants consomment du mazout léger, la consommation moyenne de 2 872 GJ par établissement est représentative de ces deux établissements seulement.

Les données illustrées au Tableau 5 indiquent que les trois sous-groupes nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation pour lesquels la consommation annuelle d'énergie par établissement est la plus élevée sont ceux de la fabrication de sucre et de confiseries (377 400 GJ), de la fabrication de produits laitiers (128 000 GJ) et de la fabrication de boissons (87 000 GJ). La consommation énergétique annuelle moyenne de l'ensemble des répondants est de 72 000 GJ.

Le Tableau 5 démontre également que la consommation moyenne d'électricité est d'environ 29,7 % de la consommation totale, soit près de 21 000 GJ/établissement. Ce ne sont pas tous les établissements qui utilisent du gaz naturel, mais lorsqu'ils en consomment, leur utilisation moyenne est 3,75 fois celle de l'électricité.

Le Tableau 6 présente les estimations des émissions de GES des répondants des sous-groupes nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation, par source d'énergie. Pour obtenir ces données, les facteurs d'émissions de GES transmis par le MRN⁹ ont été appliqués aux données de consommation énergétique du Tableau 5.

Les données illustrées au Tableau 6 indiquent que la consommation de gaz naturel est de loin la plus grande source d'émissions de GES de combustible fossile des répondants. Elle représente, pour les établissements qui consomment du gaz naturel, environ 4 000 t-eq CO₂ annuellement par établissement. Les émissions moyennes pour l'ensemble des répondants sont de 2 548 t-eq CO₂ annuellement.

⁹ http://efficaciteenergetique.mrn.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/facteurs_emission.pdf

Tableau 5 : Estimation de la consommation d'énergie des répondants des sous-groupes nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation, par source d'énergie

Code	Sous-groupe	Consommation annuelle d'énergie estimée (GJ/établissement)					
		Électricité	Gaz naturel	Mazout léger	Mazout lourd	Propane	Total
3111	Fabrication d'aliments pour animaux	8 054	29 478	2 872		1 389	33 398
3112	Mouture de grains céréaliers et de graines oléagineuses	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
3113	Fabrication de sucre et de confiseries	36 175	695 456	4 642	1 427	296	377 407
3114	Mise en conserve de fruits et de légumes et spécialités alimentaires	16 823	79 420			9 485	54 091
3115	Fabrication de produits laitiers	33 843	155 555	6 616	8 346	1 753	128 157
3116	Fabrication de produits de viande	30 508	30 202	3 998		1 971	51 471
3117	Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer	8 724	18 648	9 283			22 690
3118	Boulangeries et fabrication de tortillas	10 602	52 521			1 389	37 211
3119	Fabrication d'autres aliments	17 975	34 726	4 099			43 633
3121	Fabrication de boissons	31 152	65 848	9 670		1 389	87 110
Moyenne		21 453	79 084	5 656	4 572	2 360	72 169

Tableau 6 : Estimation des émissions de GES des répondants des sous-groupes nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation, par source d'énergie

Code	Sous-groupe	Estimations des émissions de GES au point d'utilisation (t eq. CO ₂ / établissement)					
		Électricité	Gaz naturel	Mazout léger	Mazout lourd	Propane	Total
3111	Fabrication d'aliments pour animaux	0	1 480	202	0	84	1 268
3112	Mouture de grains céréaliers et de graines oléagineuses	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n.d.
3113	Fabrication de sucre et de confiseries	0	34 911	327	106	18	17 182
3114	Mise en conserve de fruits et de légumes et spécialités alimentaires	0	3 987	0	0	574	1 712
3115	Fabrication de produits laitiers	0	7 809	466	618	106	4 796
3116	Fabrication de produits de viande	0	1 516	282	0	119	1 065
3117	Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer	0	936	654	0	0	795
3118	Boulangeries et fabrication de tortillas	0	2 636	0	0	84	1 300
3119	Fabrication d'autres aliments	0	1 743	289	0	0	1 296
3121	Fabrication de boissons	0	3 305	682	0	84	2 854
Moyenne		0	3 970	399	338	143	2 548



Il est impossible, par une enquête, de déterminer la consommation d'énergie par poste de consommation puisque cela impliquerait que les établissements soient équipés de sous-compteurs d'énergie, ce qui est rarement le cas.

Par contre, il est raisonnable de supposer que tous les systèmes de production de froid utilisent exclusivement l'électricité puisque les systèmes de réfrigération à absorption, qui par exemple fonctionnent souvent au gaz naturel, sont pratiquement absents du marché.

Pour ce qui est de systèmes de production de chaleur, les sources d'énergie sont multiples : électricité, gaz naturel, mazout, propane, biogaz, biomasse et solaire pour ne nommer que ceux-là. Pour les mêmes raisons que celles évoquées plus haut, il est impossible de déterminer la consommation d'énergie par poste de production de chaleur. Il est possible de le faire sans sous-compteur énergétique, mais cela impliquerait de réaliser un audit énergétique des systèmes, ce qui est hors de la portée de ce mandat. Par contre, il était demandé dans l'enquête d'identifier les sources d'énergie utilisées pour les différents systèmes de production de chaleur. Les résultats sont présentés au suivant.

Tableau 7 : Sources d'énergie utilisées par les systèmes de production de chaleur

Système de production de chaleur (Réponses multiples)	Source d'énergie							
	n ¹⁰	Électricité	Gaz Naturel	Mazout léger	Mazout lourd	Propane	Vapeur	Autre
Production de vapeur	43	26 %	72 %	27 %	4 %	1 %	-	8 %
Production d'eau chaude potable	48	43 %	40 %	6 %	-	20 %	12 %	6 %
Production d'eau chaude non potable	10	47 %	35 %	18 %	-	10 %	-	23 %
Procédé (ex. séchage, cuisson ou pasteurisation)	30	23 %	45 %	6 %	-	11 %	40 %	8 %
Ventilation /conditionnement des aires de production	41	73 %	32 %	-	-	4 %	16 %	1 %
Ventilation/conditionnement des aires de bureau ou des aires communes	41	88 %	24 %	-	-	-	4 %	-
Autre système de production de chaleur	2	25 %	-	-	-	25 %	-	50 %

¹⁰ « n » correspond aux nombres de répondants de l'enquête multiplateforme qui ont fourni une réponse.



Les résultats du Tableau 7 indiquent que 69 % des répondants (48 répondants) ont des systèmes de production d'eau chaude potable, 61 % des répondants (43 répondants) ont des systèmes de production de vapeur et 59 % des répondants (41 répondants) ont des systèmes de ventilation et de conditionnement des aires de production et des aires de bureau ou aires communes. Ces dernières données semblent sous-estimées puisqu'il aurait été attendu que près de 100 % des répondants aient des systèmes de ventilation et de conditionnement des espaces.

Puisque le gaz naturel représente la plus grande source d'émissions de GES des répondants, il est intéressant de constater que 72 % des systèmes de production de vapeur fonctionnent au gaz naturel.

Une autre observation intéressante est que les répondants qui utilisent du gaz naturel semblent l'utiliser comme source d'énergie pour plusieurs systèmes de production de chaleur. En effet, le taux d'utilisation du gaz naturel pour les systèmes de production de chaleur énumérés oscille entre 24 % et 72 %.

L'équipe de projet croit que la consommation de vapeur a été mal interprétée¹¹. Ainsi, étant donné le haut taux d'utilisation du gaz naturel pour la production de vapeur, il est raisonnable de croire que les données de la source d'énergie « vapeur » s'appliquent au gaz naturel.

Les combustibles fossiles ne sont pas la seule source d'émissions de GES dans le secteur de la transformation alimentaire. Les réfrigérants représentent également une source potentielle d'émissions de GES. Contrairement aux émissions liées au combustible fossile, les émissions de GES ne sont pas une conséquence directe de l'utilisation de ceux-ci, mais sont plutôt liées aux fuites des systèmes. Normalement, un système bien conçu et bien entretenu ne devrait pas fuir. Par contre, étant donné que le pouvoir de réchauffement climatique de certains réfrigérants est très élevé, chaque fuite aussi petite soit-elle peut avoir un impact non négligeable sur les émissions de GES. Ces dernières, liées à l'utilisation de réfrigérants, ont donc été estimées en supposant que les établissements dépensent un certain montant annuellement pour acheter le volume de réfrigérants nécessaire et permettant de compenser les fuites.

Ainsi, pour l'élaboration des profils de la quantité de réfrigérants émis à l'atmosphère, le questionnaire de l'enquête prévoyait deux types de réponses offrant plus de flexibilité et s'assurant d'un meilleur taux de réponse. Ainsi, pour chaque réfrigérant, les répondants pouvaient indiquer leur consommation annuelle en livres ou en dollars dépensés. Pour obtenir les données de fuites à l'atmosphère des répondants qui ont exprimé leur quantité en dollars dépensés, les données indiquées au Tableau 8 ont été utilisées.

¹¹ Des instructions indiquaient que « vapeur » référait à de la vapeur qui ne serait pas produite sur place, donc achetée à une tierce-partie située à proximité. Les pourcentages élevés laissent croire que la source « vapeur » a été interprétée comme une description des procédés utilisant de la vapeur.

Tableau 8 : Données utilisées pour estimer les émissions de GES liées à l'utilisation de réfrigérants

Réfrigérant	Coût moyen (\$/livre) ¹²	Pouvoir de réchauffement climatique ¹³
R-22	27	1 810
R-134a	10	1 430
R-401a	42	1 200
R-402a	47	2 800
R-404a	15	3 900
R-407c	25	1 800
R-410a	20	2 100
R-507a	15	4 000
Ammoniac (R-717)	2	0
CO ₂	2	1

Le Tableau 9 et le Tableau 10 illustrent respectivement la consommation annuelle moyenne des réfrigérants comme rapporté par les répondants et les émissions de GES associés. Par contre, ces données doivent être interprétées avec précaution.

En effet, la question de l'enquête sur la consommation annuelle de réfrigérants semble, pour une grande proportion de répondants, avoir été mal interprétée puisque les données semblent anormalement élevées. L'équipe de projet croit donc que, malgré les instructions, les répondants ont plutôt indiqué la charge totale de leurs systèmes. Ces résultats ne sont donc pas considérés comme fiables.

¹² Coût moyen estimé par Delisle, Despau et associés

¹³ Global Potential Warming for an Integration Time Horizon of 100 years, 2009 ASHRAE Handbook - Fundamentals



Tableau 9 : Quantité moyenne de réfrigérants consommés annuellement (en livres) par sous-groupe nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation

Code	Sous-groupe	Type de réfrigérants									
		R-22	R-134a	R-401a	R-410a	R-402a	R-404a	R-407c	R-507a	Ammoniac	CO ₂
3111	Fabrication d'aliments pour animaux	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3112	Mouture de grains céréaliers et de graines oléagineuses	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
3113	Fabrication de sucre et de confiseries	150,0	25,0	-	25,0	-	-	-	-	-	-
3114	Mise en conserve de fruits et de légumes et spécialités alimentaires	437,5	25,0	-	-	-	800,0	-	-	150,0	-
3115	Fabrication de produits laitiers	199,8	25,0	25,0	25,0	-	25,0	-	75,0	490,0	25,0
3116	Fabrication de produits de viande	407,9	150,0	-	25,0	-	227,5	-	500,0	87,5	25,0
3117	Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer	-	-	-	-	-	-	-	-	1887,5	800,0
3118	Boulangeries et fabrication de tortillas	25,0	-	-	-	25,0	25,0	-	-	25,0	-
3119	Fabrication d'autres aliments	235,3	25,0	-	375,0	-	500,0	-	500,0	300,0	-
3121	Fabrication de boissons	800,0	-	-	-	-	-	300,0	150,0	2788,8	-
Moyenne		285,8	41,8	25,0	90,1	25,0	278,0	300,0	356,7	1001,2	431,9



Tableau 10 : Quantité moyenne de réfrigérants consommés annuellement (en livres) par sous-groupe nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation

Code	Sous-groupe	Estimations des émissions de GES (t éq. CO ₂ / établissement)									
		R-22	R-134a	R-401a	R-410a	R-402a	R-404a	R-407c	R-507a	Ammoniac	CO ₂
3111	Fabrication d'aliments pour animaux	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3112	Mouture de grains céréaliers et de graines oléagineuses	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
3113	Fabrication de sucre et de confiseries	123,4	16,3	0,0	20,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3114	Mise en conserve de fruits et de légumes et spécialités alimentaires	359,9	16,3	0,0	0,0	0,0	1418,2	0,0	0,0	0,0	0,0
3115	Fabrication de produits laitiers	164,3	16,3	13,6	20,5	0,0	44,3	0,0	136,4	0,0	0,0
3116	Fabrication de produits de viande	335,6	97,5	0,0	20,5	0,0	403,4	0,0	909,1	0,0	0,0
3117	Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
3118	Boulangeries et fabrication de tortillas	20,6	0,0	0,0	0,0	31,8	44,3	0,0	0,0	0,0	0,0
3119	Fabrication d'autres aliments	193,6	16,3	0,0	306,8	0,0	886,4	0,0	909,1	0,0	0,0
3121	Fabrication de boissons	658,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	245,5	272,7	0,0	0,0
Moyenne		235,2	27,2	13,6	73,7	31,8	492,9	245,5	648,5	0,0	0,2

2.1.3 Nombre de systèmes de réfrigération ou de congélation et leur usage

Les résultats de l'enquête ont démontré que 85 % des établissements sous-traitent l'entretien de leurs systèmes de réfrigération. Cette donnée est d'une grande importance puisqu'elle implique et sous-entend différents défis en relation avec le potentiel d'économie d'énergie et de réduction des émissions des GES. La section 2.2.1 décrit ces défis.

Le nombre moyen de systèmes de réfrigération ou de congélation dans les établissements est de 8,9 systèmes. Le Tableau 11 présente les résultats en fonction des différents sous-groupes du secteur de la transformation alimentaire. Les résultats détaillés par sous-groupe du secteur sont néanmoins à considérer avec précaution en raison du faible nombre de répondants composant chacun des groupes.

Tableau 11 : Nombre moyen de systèmes de réfrigération ou de congélation que comporte l'établissement par secteur d'activité

Code	Groupe	Total	Systèmes de réfrigération ou de congélation
		n	Moyenne
3111	Fabrication d'aliments pour animaux	5	0,9
3112	Mouture de grains céréaliers et de graines oléagineuses	-	-
3113	Fabrication de sucre et de confiseries	4	10,0
3114	Mise en conserve de fruits et de légumes et spécialités alimentaires	5	4,3
3115	Fabrication de produits laitiers	7	10,3
3116	Fabrication de produits de viande	14	13,0
3117	Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer	3	2,8
3118	Boulangeries et fabrication de tortillas	14	10,2
3119	Fabrication d'autres aliments	13	7,6
3121	Fabrication de boissons	5	10,3
3122	Fabrication du tabac	-	-
Total		70	8,9

Mise à part les sous-groupes de la fabrication d'aliments pour animaux [3111], celui de la mise en conserve de fruits et de légumes spécialités alimentaires [3114] et celui de la préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer [3117], tous les sous-groupes ont en moyenne plus de 10 systèmes de réfrigération ou de congélation par établissement. Comme les visites industrielles

le confirmeront, la centralisation de cette multitude de systèmes (lorsque possible) constitue un défi puisque ces systèmes sont souvent éparpillés dans les établissements en plus d'utiliser des réfrigérants différents. Ce défi est un obstacle de plus au potentiel de récupérer de la chaleur des systèmes de refroidissement et de congélation.

Plusieurs répondants (89 %) ont affirmé utiliser leurs systèmes de réfrigération ou de congélation pour une chambre froide ou une pièce d'entreposage. D'autres les utilisent plutôt pour la ventilation/conditionnement des aires de bureau ou des aires communes (78 %) ou encore des aires de production (69 %).

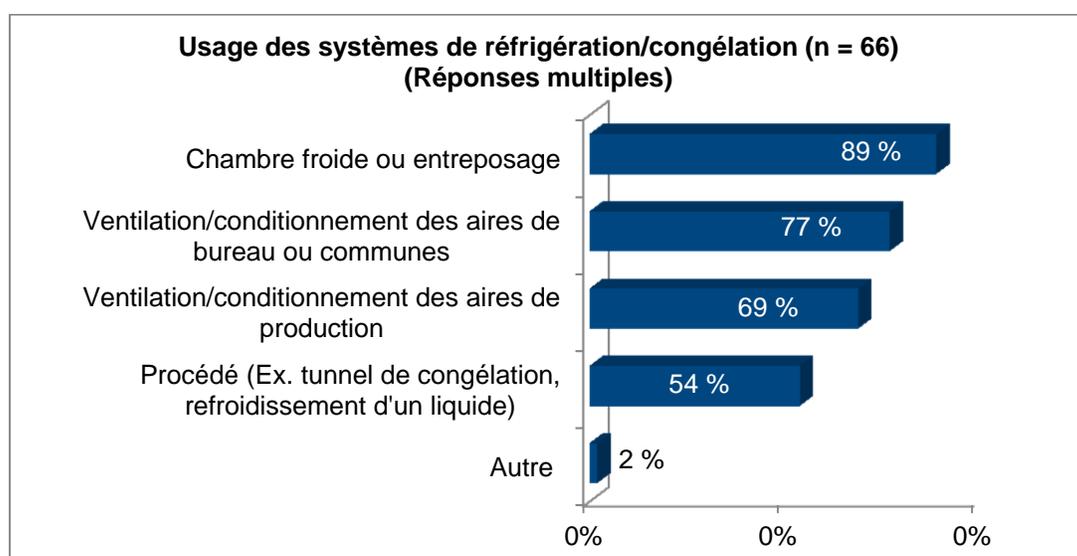


Figure 1 : Usage des systèmes de réfrigération ou de congélation

La capacité nominale moyenne des systèmes de réfrigération et de congélation varie de 7,6 tonnes à 46,4 tonnes en fonction des différents usages qui sont faits.

Tableau 12 : Capacité nominale totale de réfrigération selon les différents usages

Usage des systèmes de réfrigération ou de congélation	Capacité nominale totale de réfrigération		
	n	Nombre moyen de systèmes	Moyenne en tonnes de réfrigération/système
Chambre froide ou entreposage	58	4,8	15,8 tonnes
Procédé (ex. tunnel de congélation, refroidissement d'un liquide ou de l'air)	32	3,3	46,4 tonnes
Ventilation/conditionnement des aires de production	40	4,3	13,9 tonnes
Ventilation/conditionnement des aires de bureau ou des aires	47	3,2	7,6 tonnes

2.1.4 Mesures d'économie d'énergie prioritaires

Dans le questionnaire de l'enquête multiplateforme, il était demandé aux établissements de prioriser différentes mesures d'économie d'énergie sur une échelle de 1 à 10, 10 étant la plus haute priorité. Ces résultats sont présentés par sous-groupe du secteur de la transformation alimentaire nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation au Tableau 13.

Les deux mesures d'économie d'énergie les plus prioritaires, identifiées par les répondants de l'enquête multiplateforme, sont la récupération de chaleur des systèmes de production de chaleur et la récupération de chaleur des systèmes de réfrigération et de congélation. Ces deux mesures ont particulièrement été identifiées comme prioritaires par les sous-groupes de fabrication de produits laitiers [3115] et boulangeries et fabrication de tortillas [3118].

Les deux mesures d'économie d'énergie qui apparaissent les moins prioritaires sont les mesures d'enveloppe du bâtiment et de l'éclairage.

Selon les données recueillies lors de l'enquête multiplateforme, les quatre sous-groupes nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation qui ont indiqué la priorité plus élevée pour l'ensemble des mesures d'économie d'énergie sont, en ordre décroissant d'importance :

- › Boulangeries et fabrication de tortillas [3118];
- › Fabrication de sucre et de confiseries [3113];
- › Fabrication de produits laitiers [3115];
- › Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer [3116].

La récupération de chaleur des systèmes de production de chaleur est la mesure d'efficacité énergétique que les répondants jugent la plus prioritaire, avec une note moyenne de 7,7.

Il est à noter toutefois que ces résultats, présentés par sous-groupe, doivent être interprétés avec discernement en raison du faible nombre de répondants dans chacun des sous-groupes analysés.



Tableau 13 : Degré de priorité d'implantation des mesures d'économie d'énergie par sous-groupe nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation

Activités de cet établissement	Moyenne	Fabrication d'aliments pour animaux 3111	Fabrication de sucre et de confiseries 3113	Mise en conserve de fruits et de légumes 3114	Fabrication de produits laitiers 3115	Fabrication de produits de viande 3116	Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer 3117	Boulangeries et fabrication de tortillas 3118	Fabrication d'autres aliments 3119	Fabrication de boissons 3121
Mesures	(moyenne sur une échelle de 1 à 10 où 1 = ce n'est pas prioritaire et 10 = c'est la plus haute priorité)									
Enveloppe du bâtiment	5,5	3,2	6,3	4,0	4,8	5,5	5,5	8,0	4,4	5,1
Éclairage	6,0	3,4	6,2	4,8	5,7	5,2	6,5	8,9	4,7	6,7
Moteurs et autres forces motrices	6,5	4,2	9,5	5,4	5,6	6,4	7,0	8,4	5,3	6,7
Appareils de production de vapeur ou d'eau chaude	7,0	4,4	9,3	7,2	7,2	6,7	6,5	7,7	6,7	8,0
Appareils de CVCA (chauffage, ventilation, climatisation d'air)	6,4	3,5	7,5	6,2	6,8	6,3	7,0	8,2	4,4	6,7
Modernisation des lignes de production	7,1	3,9	7,8	9,8	7,9	6,4	8,5	8,3	6,1	6,5
Optimisation et mesures de contrôle des procédés	7,0	6,2	7,2	7,9	7,5	6,0	8,5	7,9	6,5	5,5
Gestion de la pointe électrique	7,1	5,5	9,0	7,0	8,3	7,0	7,5	7,5	5,5	8,0
Récupération de chaleur des systèmes de réfrigération ou de congélation	7,3	4,7	7,6	3,0	8,8	7,7	6,5	8,8	7,3	6,8
Récupération de chaleur des systèmes de production de chaleur	7,7	5,8	9,5	5,9	7,0	7,3	6,5	9,4	7,6	7,8
Moyenne	6,8	4,5	8,0	6,1	7,0	6,5	7,0	8,3	5,9	6,8

2.1.5 Implantation des mesures de récupération de chaleur

Puisque cette étude de marché cherche à évaluer qualitativement l'impact que pourrait avoir une intervention du BEIE visant à favoriser les projets de récupération de chaleur, quelques questions de l'enquête multiplateforme étudiaient spécifiquement cet aspect. Ces questions complètent celle posée précédemment en relation avec la priorisation des différentes interventions.

La première de cette série de questions visait à identifier le pourcentage de répondants ayant déjà implanté des mesures de récupération de chaleur, que ce soit en lien avec des systèmes de réfrigération ou de production de chaleur. Deux répondants sur cinq (40 %) ont affirmé avoir effectivement déjà implanté des mesures de récupération de chaleur.

Selon la réponse à cette question, les répondants devaient identifier les mesures de récupération d'énergie implantées et décrire leur motivation (section 2.1.5.1) ou décrire les freins à l'implantation de mesures de récupération d'énergie (section 2.1.5.2).

Les données sont présentées pour l'ensemble des répondants de l'enquête puisque le faible nombre de ceux ayant implanté des mesures de récupération de chaleur ne permet pas de faire le croisement de variables.

2.1.5.1 Mesures de récupération de chaleur implantées

L'implantation des mesures de récupération de chaleur reste relativement modeste selon les résultats de l'enquête. En effet, 60 % des répondants ont affirmé n'avoir implanté aucune mesure de récupération de chaleur. Lorsqu'un répondant affirmait avoir implanté au moins une mesure de récupération de chaleur (40 % des répondants), il devait ensuite identifier les systèmes touchés par ces mesures de récupération de chaleur. Ces résultats, le pourcentage du nombre d'établissements ayant implanté des mesures de récupération de chaleur, sont présentés au Tableau 14.

Selon la perception des répondants, il est possible qu'une réponse affirmative pour l'un ou l'autre des systèmes signifiât que la mesure vise à récupérer l'énergie de ce système ou que la mesure vise à fournir de l'énergie à ce système grâce à la récupération d'énergie d'un autre système.



Tableau 14 : Établissements ayant déjà implanté une ou des mesures de récupération de chaleur

Degré d'implantation des mesures de récupération de chaleur (réponses multiples)	%
Systèmes de production de chaleur	
Production d'eau chaude potable	18 %
Production de vapeur	18 %
Procédé (ex. séchage, cuisson ou pasteurisation)	15 %
Ventilation/conditionnement des aires de production	12 %
Production d'eau chaude non potable	3 %
Ventilation/conditionnement des aires de bureau ou des aires communes	1 %
Aucune mesure implantée	53 %
Ne sait pas	9 %
Systèmes de réfrigération ou congélation	
Procédé (ex. tunnel de congélation, refroidissement d'un liquide ou de l'air)	23 %
Ventilation/conditionnement des aires de production	13 %
Chambre froide ou entreposage	7 %
Ventilation/conditionnement des aires de bureau ou des aires communes	1 %
Autre	4 %
Aucune mesure implantée	59 %
Ne sait pas	9 %

Parmi les mesures de récupération de chaleur visant les systèmes de production de chaleur, celles visant la production d'eau chaude potable (18 %) et la production de vapeur (18 %) arrivent en premier lieu suivies des mesures de récupération visant le procédé (15 %) et la ventilation/conditionnement des aires de production (12 %). Il est à noter que parmi les répondants ayant affirmé avoir implanté des mesures de récupération de chaleur, 53 % n'ont implanté aucune mesure de récupération de chaleur destinée aux systèmes de production de chaleur.

Les mesures de récupération de chaleur destinées principalement aux systèmes de réfrigération ou de congélation les plus populaires sont les mesures visant les procédés (23 %), les systèmes de ventilation et conditionnement des aires de production (13 %) et celle visant les chambres froides ou les entrepôts (7 %). Par ailleurs, il est à noter que 59 % des répondants n'ont implanté aucune mesure de récupération de chaleur pour des systèmes de réfrigération ou de congélation.



Bien que 60 % des répondants ont affirmé n'avoir implanté aucune mesure de récupération de chaleur, cette proportion est probablement significativement plus élevée. Effectivement, des 40 % de répondants ayant affirmé avoir implanté des mesures de récupération de chaleur, 53 % n'ont implanté aucune mesure de récupération de chaleur pour les systèmes de production de chaleur et 59 % n'ont implanté aucune mesure de récupération de chaleur pour les systèmes de réfrigération et congélation. Il est donc estimé qu'environ 80 % des établissements n'ont implanté aucune mesure de récupération de chaleur, et ce, malgré que les mesures de récupération de chaleur aient été identifiées comme les plus prioritaires (Tableau 13) parmi les répondants. Les freins à l'implantation de mesures de récupération d'énergie identifiés par les répondants sont décrits à la section 2.1.5.2.

Afin d'orienter le BEIE dans l'élaboration d'une éventuelle intervention visant à favoriser les projets de récupération de chaleur, les principales motivations qui ont mené à l'implantation des mesures de récupération de chaleur ont été identifiées et sont présentées à la Figure 2.

Les deux motivations dominantes sont la rentabilité financière et les économies anticipées (35 %) et la volonté de l'établissement d'améliorer sa performance énergétique (29 %). La volonté de l'établissement de diminuer ses émissions de GES (16 %) et la ou les subventions disponibles (14 %) motivent également les entreprises à mettre en œuvre des mesures de récupération de chaleur.

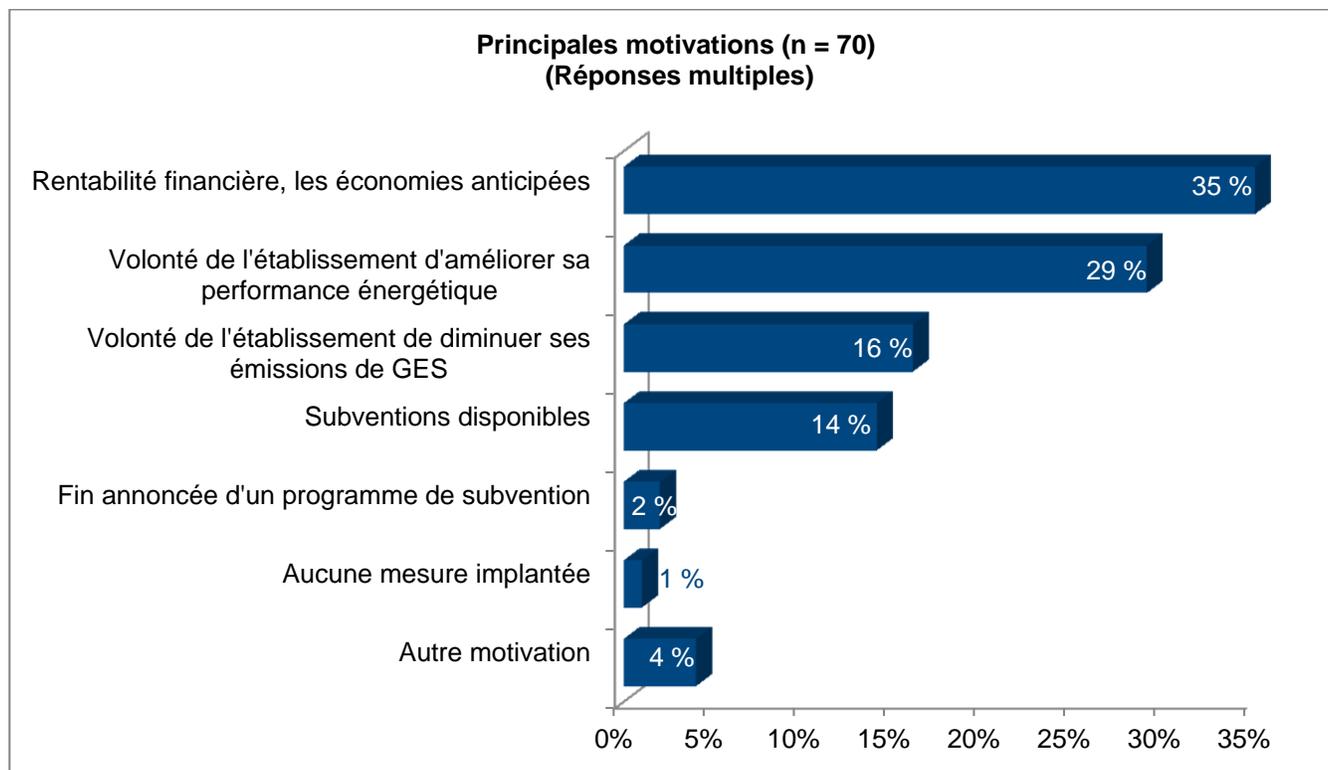


Figure 2 : Principales motivations qui ont mené à l'implantation des mesures de récupération de chaleur

2.1.5.2 Freins à l'implantation de mesures de récupération de chaleur

Puisqu'une majorité d'établissements sont considérés n'avoir implanté aucune mesure de récupération de chaleur, et ce, malgré que celles-ci aient été identifiées comme les plus prioritaires, il est pertinent d'identifier les freins à l'implantation de mesures de récupération d'énergie. Les raisons évoquées par les répondants de l'enquête multiplateforme sont répertoriées à la Figure 3.

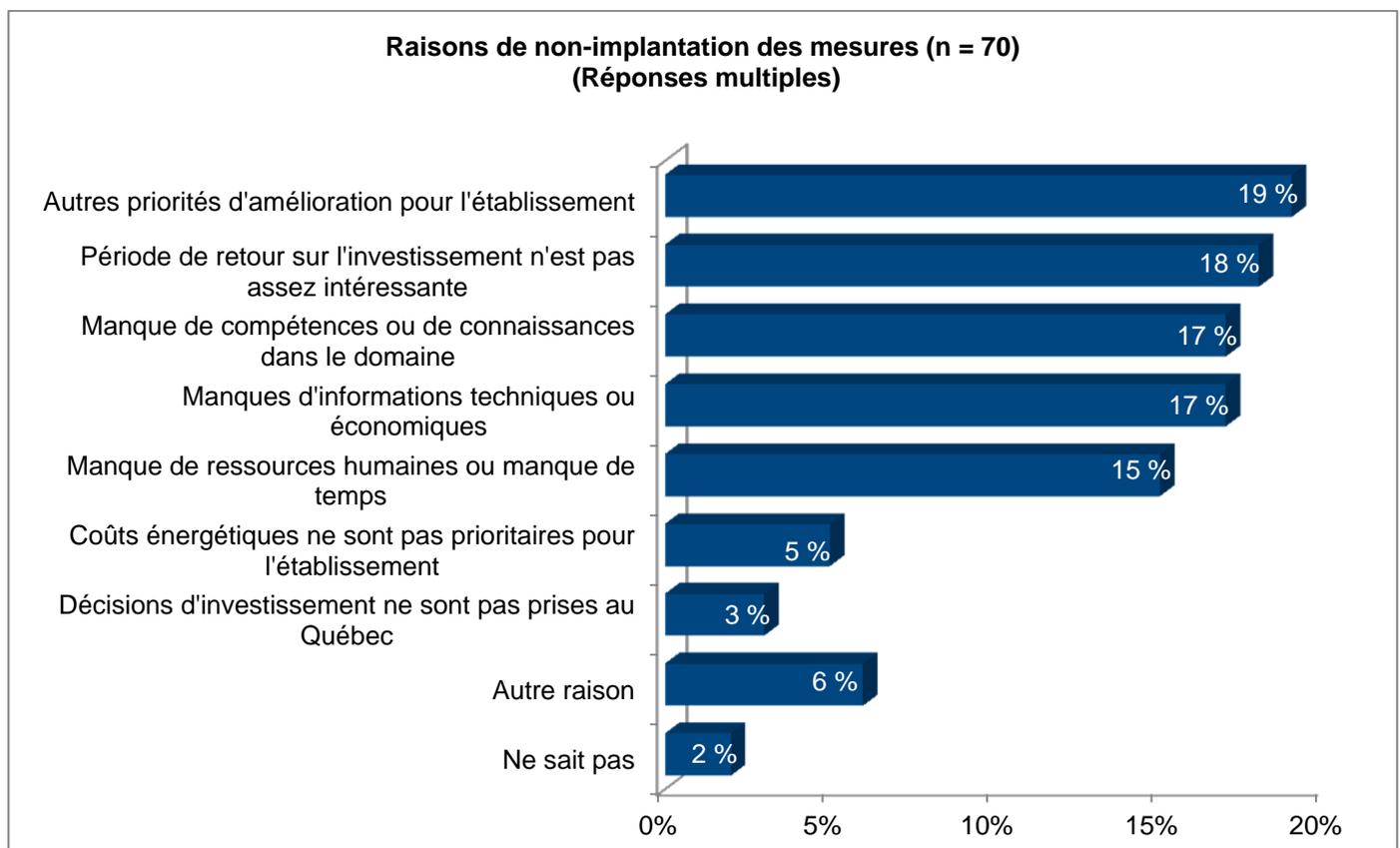


Figure 3 : Raisons pour lesquelles l'établissement n'a jamais implanté une ou des mesures de récupération de chaleur

Différentes raisons ont été évoquées par les répondants afin d'expliquer qu'une ou des mesures de récupération de chaleur n'aient jamais été implantées dans leur établissement. En effet, plusieurs d'entre eux avaient d'autres priorités concernant l'amélioration de leur bâtiment (19 %) et selon eux, la période de retour sur l'investissement (PRI) n'était pas assez intéressante (18 %).

Par ailleurs, 17 % des répondants ont affirmé que leur manque de compétences ou de connaissances dans le domaine et leur manque d'informations techniques ou économiques expliquent les raisons pour lesquelles leur établissement n'a jamais implanté de mesures de récupération de chaleur. Le manque de ressources humaines ou le manque de temps a aussi été mentionné par 15 % des répondants.

2.1.6 Connaissance et perception par rapport à l'intégration énergétique des procédés

Un des objectifs du mandat était de sonder le niveau de connaissance, l'intérêt et l'opinion à l'égard de l'intégration énergétique des procédés notamment. L'enquête multiplateforme comportait quelques questions à cet effet.

La Figure 4 présente les résultats établissant le niveau de connaissances des répondants en relation avec l'intégration énergétique des procédés. Plus de la moitié des répondants (63 %) ont une faible connaissance de l'intégration des procédés. En effet, 36 % ont dit la connaître très peu et 27 % ont dit ne pas la connaître du tout.

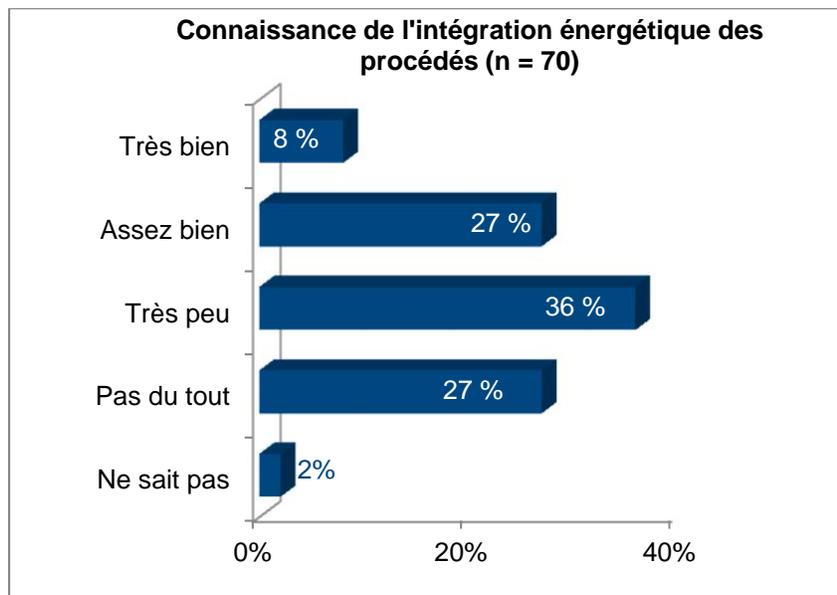


Figure 4 : Connaissance de l'intégration énergétique des procédés

Malgré que plus de 60 % des répondants affirment très peu connaître ou ne pas connaître du tout l'intégration des procédés, il y a tout de même 68 % des répondants qui ont affirmé que leur établissement serait très ou assez intéressé par l'intégration des procédés (Figure 5) et 71 % des répondants qui jugent que cette intégration serait très ou assez pertinente pour leur établissement (Figure 6).

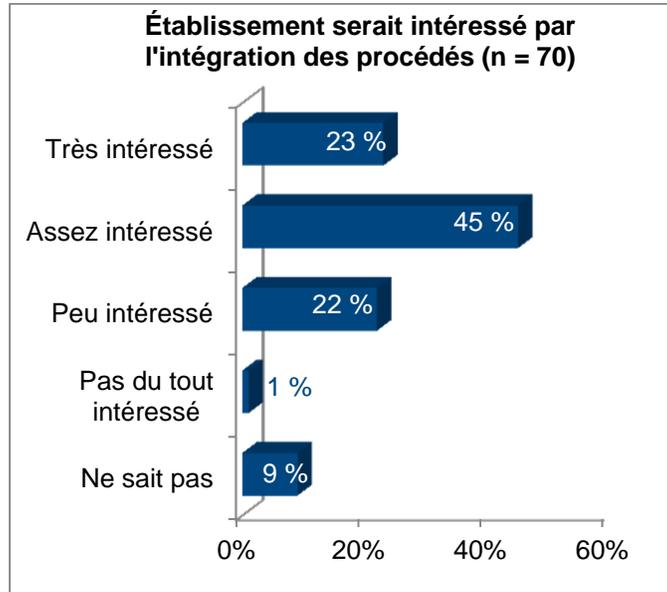


Figure 5 : Intérêt pour l'intégration énergétique des procédés

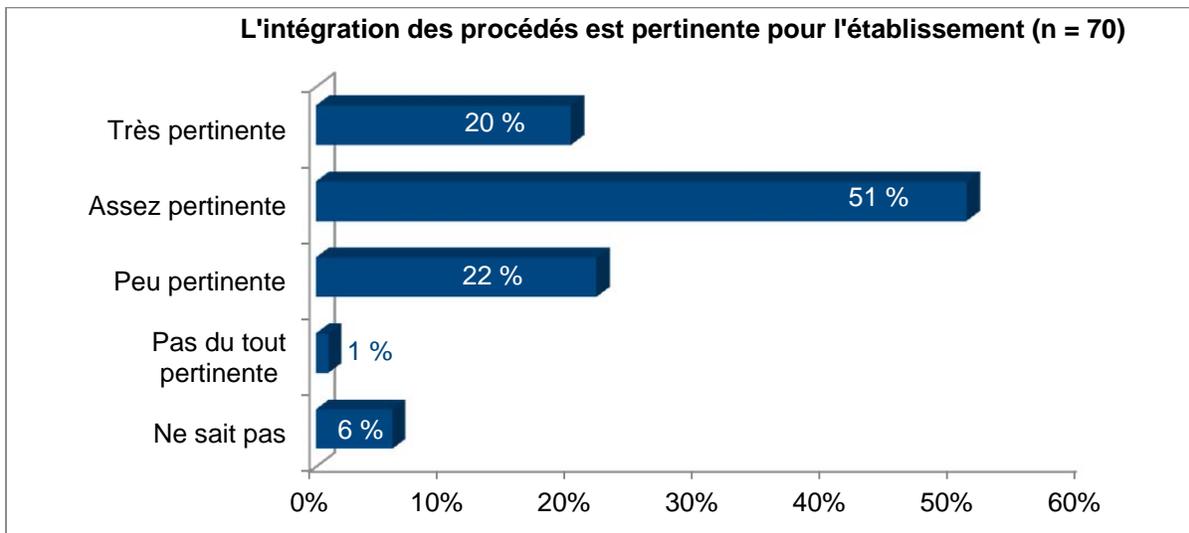


Figure 6 : Pertinence de l'intégration énergétique des procédés

2.2 RÉSULTATS DES VISITES INDUSTRIELLES

Les prochaines sections présentent et analysent les données recueillies lors des visites industrielles. Ces données et analyses incluent la description des établissements (section 2.2.1), leurs profils de consommation énergétique et d'émissions de GES (section 2.2.2), leur consommation annuelle de réfrigérants (section 2.2.3), les mesures d'économie d'énergie prioritaires (section 2.2.4) puis leurs connaissances et perception de l'intégration énergétique des procédés (section 2.2.5). La base de données complète des relevés de visites industrielles est présentée à l'Annexe VIII.

2.2.1 Description des établissements participant aux visites industrielles

Au total, 17 établissements ont été visités dans le cadre du mandat¹⁴. Lors de ces visites, des données ont été recueillies sur les systèmes de production de chaleur et de froid, les mesures d'efficacité énergétique déjà mises en place et à sonder les établissements à propos de l'efficacité énergétique et l'intégration des procédés.

Pour préserver la confidentialité, un code d'identification (I.D.) a été assigné à chacun des établissements. Les mêmes codes ont été utilisés autant pour l'enquête multiplateforme que pour les visites industrielles. Cependant, les codes d'identification comportant une série de zéro réfèrent à des entreprises qui ont été visitées, mais qui n'ont pas participé à l'enquête multiplateforme. Les tableaux sommaires des résultats de visites sont présentés à l'Annexe VII alors que la base de données complète des relevés de ces visites est présentée à l'Annexe VIII.

Il a été mentionné à la section 2.1.3 que les résultats de l'enquête démontrent que 85 % des établissements sous-traitent l'entretien de leur système de réfrigération. C'est également ce qui a été constaté lors des visites industrielles : la grande majorité des établissements sous-traitent l'entretien des systèmes de réfrigération ou de congélation et n'ont donc pas de ressources, tel un frigoriste, à l'interne leur permettant de réfléchir à l'optimisation de ces systèmes (Tableau 15).

¹⁴ Au total, 17 établissements ont été visités, par contre les résultats de 16 visites seulement sont rapportés puisqu'un des établissements a refusé l'accès à son usine lorsque la personne ressource a réalisé que la démarche ne consistait pas en une étude gratuite visant l'intégration énergétique des procédés.

Tableau 15 : Entretien des systèmes de réfrigération

I.D.	Entretien des systèmes de réfrigération
0000000A	Sous-traitance
TJCA7322	Sous-traitance
MNXJ7299	Interne
TCNV6753	Sous-traitance
NGRP4825	Sous-traitance
NWYV2454	Sous-traitance
VWGN9375	Interne
XAAG2557	Sous-traitance
ECYG2783	Sous-traitance
NDNT3356	Interne
0000000C	Sous-traitance
XAAG2557	Sous-traitance
0000000B	Sous-traitance
HPVN3886	Sous-traitance
BEEA8677	Interne

Cette donnée est d'une grande importance puisqu'elle implique et sous-entend les différents défis suivants en relation avec le potentiel d'économie d'énergie et de réduction des émissions des GES :

- › Les établissements qui sous-traitent l'entretien des systèmes de réfrigération ou de congélation ne connaissent pas bien les caractéristiques techniques de leurs systèmes et ne sont donc pas à même d'identifier des mesures d'optimisation;
- › Dans le cas de fuites de réfrigérant, l'établissement est facturé pour le remplacement du réfrigérant directement sur sa facture de sous-traitance. Ceci a comme conséquence qu'il ne réalise pas pleinement que le système fuit et ne peut identifier une problématique ni chercher à la résoudre;
- › Les systèmes de refroidissement ou de congélation, puisque leur entretien est sous-traité, sont souvent négligés. Ils sont considérés comme un service au même titre que des commodités à acheter. Les contrats d'entretien sont donc négociés de la même façon qu'une commodité, mais pas toujours dans une optique d'amélioration de la performance. Il arrive, par contre, que le frigoriste ou l'entrepreneur sous-traitant développe une relation particulière avec l'établissement et que cette relation mène à des projets plus structurants tels que la centralisation des systèmes et l'élimination des réfrigérants synthétiques.

2.2.2 Résultats de consommation énergétique et des émissions de GES qui y sont associées

Le Tableau 16 présente la consommation d'énergie des établissements visités, par source d'énergie. Les données illustrées indiquent qu'il existe une grande variété de niveaux de consommation d'énergie parmi les entreprises visitées, plus spécifiquement de 3 000 GJ à 540 000 GJ. La consommation énergétique annuelle moyenne de l'ensemble des entreprises visitées est de 107 820 GJ. Les données démontrent également que la consommation moyenne d'électricité des établissements visités, similaire à celle des répondants à l'enquête multiplateforme, est près du tiers de la consommation totale, ou près de 38 000 GJ/établissement. La consommation de combustibles fossiles représente entre 0,5 et 3,7 fois la consommation d'électricité, pour une moyenne de 1,5 fois.

Le Tableau 17 présente les estimations des émissions de GES des établissements visités, par source d'énergie. Pour obtenir ces données, les facteurs d'émissions de GES transmis par le MRN¹⁵ ont été appliqués aux données de consommation énergétique du Tableau 16.

Similairement aux résultats de l'enquête multiplateforme, les données illustrées au Tableau 17 indiquent que la consommation de gaz naturel est de loin la plus grande source d'émissions de GES de combustible fossile des répondants. Elle représente, pour les établissements qui consomment du gaz naturel, environ 3 000 t éq. CO₂ annuellement par établissement. Les émissions moyennes pour l'ensemble des répondants sont de 3 612 t éq. CO₂ annuellement.

¹⁵ http://efficaciteenergetique.mrn.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/facteurs_emission.pdf

Le Tableau 18 présente l'estimation de la consommation d'énergie et des émissions de GES liée à l'utilisation énergétique des établissements visités, par sous-groupe et par taille d'entreprise.

Tableau 16 : Estimation de la consommation d'énergie des établissements visités, par source d'énergie

Code	Consommation annuelle d'énergie estimée (GJ/établissement)						
	Électricité	Gaz naturel	Mazout léger	Mazout lourd	Propane	Diésel	Total
0000000A	61 427	31 666	-	-	578	210	93 881
TJCA7322	14 400	-	-	-	12 725	-	27 160
MNXJ7299	114 485	415 714	-	9 138	-	26	539 362
TCNV6753	1 728	5 820	-	-	-	-	7 548
NGRP4825	9 792	-	14 207	-	-	-	23 999
NWYV2454	3 558	-	-	-	2 474	-	6 031
VWGN9375	127 800	255 340	-	-	-	-	383 140
XAAG2557	-	-	-	-	-	-	-
ECYG2783	49 560	2 379	-	-	-	-	51 939
NDNT3356	1 587	-	-	-	1 384	-	2 971
0000000C	61 683	-	48 400	-	22 905	-	132 988
XAAG2557	2 119	2 237	-	-	-	-	4 356
0000000B	15 840	14 369	-	-	-	-	30 209
HPVN3886	6 065	6 048	-	-	-	-	12 113
BEEA8677	103 680	188 301	9 625	-	-	-	301 606
Moyenne	38 248	61 458	4 815	609	2 671	16	107 820

Tableau 17 : Estimation des émissions de GES des établissements visités, par source d'énergie

Code	Émissions de GES aux points d'utilisation liées à l'utilisation énergétique (t éq. CO ₂ /établissement)						
	Électricité	Gaz naturel	Mazout léger	Mazout lourd	Propane	Diésel	Total
0000000A	0	1 584	0	0	34	8	1 626
TJCA7322	0	0	0	0	755	0	755
MNXJ7299	0	20 791	0	622	0	1	21 414
TCNV6753	0	291	0	0	0	0	291
NGRP4825	0	0	995	0	0	0	995
NWYV2454	0	0	0	0	147	0	147
VWGN9375	0	12 770	0	0	0	0	12 770
XAAG2557	0	0	0	0	0	0	0
ECYG2783	0	119	0	0	0	0	119
NDNT3356	0	0	0	0	82	0	82
0000000C	0	0	3390	0	1359	0	4749
XAAG2557	0	112	0	0	0	0	112
0000000B	0	719	0	0	0	0	719
HPVN3886	0	302	0	0	0	0	302
BEEA8677	0	9418	674	0	0	0	10092
Moyenne	0	3 074	337	41	158	1	3 612



Tableau 18 : Estimation de la consommation d'énergie et des émissions de GES liées à l'utilisation énergétique des établissements visités, par sous-groupe et par taille d'entreprise

Code	Sous-groupe	Consommation annuelle d'énergie totale (GJ/établissement)		Émissions de GES aux points d'utilisation liées à l'utilisation énergétique (t éq. CO ₂ /établissement)	
		Moins de 50 employés	Plus de 50 employés	Moins de 50 employés	Plus de 50 employés
3114	Mise en conserve de fruits et de légumes et spécialités alimentaires	n/d	77 903	n/d	1 187
3115	Fabrication de produits laitiers (sauf congelés)	6 790	315 500	219	11 726
3116	Fabrication de produits de viande	2 971	92 464	82	2 434
3118	Boulangeries et fabrication de tortillas	4 356	30 209	112	719
3119	Fabrication d'autres aliments	12 113	n/d	302	n/d
3121	Fabrication de boissons	n/d	301 606	n/d	10 092
Moyenne		6 604	179 894	187	5 914

2.2.3 Consommation annuelle de réfrigérants des établissements visités

Lors des visites, il a été difficile, voire parfois impossible, d'obtenir les données de consommation annuelle des réfrigérants. D'ailleurs, dans le cas de plusieurs établissements visités, ils ne pouvaient même pas nommer la panoplie de réfrigérants qu'ils utilisent. Ce constat appuie les hypothèses avancées à la section 2.1.2, à savoir que l'enquête sur la consommation annuelle de réfrigérants semble avoir été mal interprétée par une grande proportion de répondants. Effectivement, l'équipe de projet a constaté que dans plusieurs cas les répondants ont plutôt indiqué la charge totale de leurs systèmes. Le Tableau 19 présente les quantités moyennes de réfrigérants consommés annuellement pour les établissements visités.

Au-delà des quantités consommées, pour la plupart non disponibles, ce qui se remarque c'est la grande quantité de types de réfrigérants dans les établissements; la plupart en utilisent de trois à quatre.

Tableau 19 : Quantité moyenne de réfrigérants consommés annuellement (en livres) pour les établissements visités

Code	Type de réfrigérants							
	R22	R134a	R404a	R410a	R507a	R717	R408a	R409a
0000000A	0	0	0	0	0	0	0	0
TJCA7322	5	0	5	0	5	0	0	0
MNXJ7299	18	0	9	0	0	0	0	0
TCNV6753	7	0	5	0	0	0	0	0
NGRP4825	140	0	0	0	0	0	0	0
NWYV2454	0	0	0	0	0	0	0	0
VWGN9375	50 à 99	0	0	0	moins de 50	50 à 99	0	0
XAAG2557	600 et plus	100 à 199	0	0	0	0	0	0
ECYG2783	150	0	602	0	0	200	0	0
NDNT3356	10	0	0	0	0	0	0	0
0000000C	0	0	0	0	0	50	0	0
XAAG2557	0	0	0	0	0	0	0	0
0000000B	Ne sait pas	0	Ne sait pas	Ne sait pas	0	Ne sait pas	0	0
HPVN3886	Ne sait pas	0	Ne sait pas	0	0	0	Ne sait pas	Ne sait pas
BEEA8677	0	0	0	0	0	0	0	0

2.2.4 Mesures d'économie d'énergie prioritaires

Au début des visites industrielles, les experts attitrés au mandat demandaient aux établissements de prioriser différentes mesures d'économie d'énergie sur une échelle de 1 à 10, 10 étant la plus haute priorité. Ces résultats sont présentés au Tableau 20.

Les résultats sont similaires à ceux de l'enquête multiplateforme puisque, parmi les trois mesures d'économie d'énergie les plus prioritaires, s'y retrouvent la récupération de chaleur des systèmes de production de chaleur et la récupération de chaleur des systèmes de réfrigération et de congélation. Cependant, l'intérêt pour les mesures d'économie d'énergie est significativement plus élevé parmi les établissements visités que parmi les répondants de l'enquête. Effectivement, cinq mesures ont obtenu une note moyenne au-dessus de 7,0 :

- › Appareils de production de vapeur ou d'eau chaude;
- › Récupération de chaleur des systèmes de réfrigération ou de congélation;
- › Optimisation et mesures de contrôle des procédés;
- › Modernisation des lignes de production;
- › Récupération de chaleur des systèmes de production de chaleur.

L'intérêt plus marqué pour les mesures d'économie d'énergie des établissements visités est sans doute dû au fait que s'ils ont accepté de consacrer du temps pour participer aux visites c'est qu'ils croyaient la démarche importante, donc ils sont déjà sensibilisés aux enjeux.



Tableau 20 : Priorisation des mesures d'économie d'énergie pour les établissements visités

Code	Priorisation des mesures d'économie d'énergie pour les établissements visités (moyenne sur une échelle de 1 à 10 où 1 = ce n'est pas prioritaire et 10 = c'est la plus haute priorité)									
	Enveloppe du bâtiment	Appareils de production de vapeur ou d'eau chaude	Gestion de la pointe électrique	Récupération de chaleur des systèmes de réfrigération ou de congélation	Optimisation et mesures de contrôle des procédés	Éclairage	Modernisation des lignes de production	Appareils de CVCA (chauffage, ventilation et climatisation d'air)	Récupération de chaleur des systèmes de production de chaleur	Moteurs et autres forces motrices
000000A	Ne sait pas	Ne sait pas	5	Ne sait pas	5	Ne sait pas	Ne sait pas	Ne sait pas	5	5
TJCA7322	8	8	8	10	10	6	9	9	10	10
MNXJ7299	8	8	1	8	8	8	8	5	1	2
TCNV6753	3	6	5	6	6	5	5	3	6	3
NGRP4825	6	9	5	7	8	5	8	7	9	6
NWYV2454	2	7	10	10	10	4	10	3	8	2
VWGN9375	7	10	9	10	9	8	8	9	10	7
XAAG2557	1	5	4	6	9	2	10	8	7	3
ECYG2783	3	9	7	8	3	8	8	6	8	9
NDNT3356	7	10	9	10	10	6	10	8	10	7
000000C	10	4	8	8	8	9	4	8	10	n/a
XAAG2557	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
000000B	7	8	10	8	8	8	8	9	7	9
HPVN3886	6	3	3	7	3	3	5	9	7	1
BEEA8677	6	10	10	9	10	7	8	9	10	7
Moyenne	5,4	7,0	6,3	7,7	7,2	5,7	7,3	6,7	7,3	5,1

2.2.5 Connaissance, intérêt et perception de l'intégration énergétique des procédés

Dans le cadre des visites industrielles, la connaissance, l'intérêt et la perception des intervenants à l'égard des concepts d'intégration des procédés ont été sondés par le biais d'une discussion. Ce qui suit représente un sommaire des principaux constats.

La plupart des établissements ne connaissent pas, ou connaissent peu, l'intégration des procédés. Certains ont mentionné avoir une idée de ce que c'est, mais ne pouvaient pas l'expliquer. Tout de même, certains établissements ont dit comprendre de quoi il s'agit, mais ils ne savent pas comment l'appliquer à leurs procédés ou croient que c'est impossible. Un établissement a conçu sa nouvelle usine selon une approche similaire à l'intégration des procédés, mais sans spécifiquement faire référence au terme « intégration des procédés ». Les entreprises, décrites à la section 2.3 comme faisant partie du pôle B, savent intuitivement ce qu'est l'intégration des procédés. Ils comprennent que cela implique l'installation d'une réserve d'accumulation thermique de réserve, d'appareils permettant la récupération d'énergie, et l'étude de coïncidence des charges. Par contre, ils approchent les projets de récupération d'énergie à la pièce et non pas d'une manière holistique. Sauf exception, les établissements visités ont démontré n'avoir qu'une connaissance très limitée de ces techniques.

Après avoir sondé la connaissance des établissements, les experts attirés au mandat procédaient à une brève explication des avantages et des étapes nécessaires à l'intégration des procédés. L'objectif était que chaque intervenant ait au moins une certaine connaissance de l'intégration des procédés afin de recueillir de l'information sur leur intérêt et leur perception envers cette technique. Les remarques suivantes ont été faites à plusieurs reprises :

- › « L'étude d'intégration des procédés ne semble pas comporter d'avantages par rapport à un audit énergétique classique »;
- › « C'est une étude qui semble coûteuse pour qu'au bout du compte on reçoive un rapport avec lequel on ne peut rien faire »;
- › « Nous avons regardé l'option d'accumuler de l'énergie dans des réservoirs, mais notre espace disponible ne nous permet pas d'avoir une réserve de cette taille »;
- › « On ne veut pas modifier notre procédé ni prendre le risque de l'altérer »;
- › « Certaines firmes nous ont approchés avec cette technique, mais elles basaient leur étude sur des consommations moyennes, elles ne regardaient pas le profil horaire ».

Il était spécifiquement requis dans la description du mandat que les intervenants soient sondés en relation avec leur perception de l'intégration des procédés et de la récupération de chaleur en regard de l'augmentation de la consommation électrique. Pour les établissements qui comprenaient ce en quoi consiste l'intégration des procédés, cette augmentation de consommation ne semblait pas constituer un problème. Par contre, les établissements qui venaient tout juste d'être initiés à l'intégration des procédés ne semblaient pas arriver à saisir pourquoi la consommation électrique augmenterait.



2.3 POTENTIEL DE RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE ET DES ÉMISSIONS DE GES

Les visites industrielles ont permis de faire un certain nombre de constats et d'observations utiles à l'identification du potentiel de réduction de la consommation énergétique et des émissions de GES. Ces observations et constats ont été identifiés de la manière suivante :

- › Les deux experts attirés aux visites industrielles ont d'abord fait un résumé individuel des tendances observées durant les visites;
- › Les deux experts ont ensuite partagé leurs observations lors d'une rencontre;
- › La discussion s'est articulée sur plusieurs points d'intérêt au mandat.

Les sections qui suivent agissent à titre de compte-rendu de cette discussion, par point d'intérêt. Ainsi, les constats en relation avec la connaissance de la facturation d'énergie et des systèmes énergétiques (section 2.3.1), la gestion des réfrigérants et des systèmes de réfrigération ou de congélation (section 2.3.2), la récupération d'énergie et l'intégration des procédés (section 2.3.3) sont présentés ci-dessous.

2.3.1 Connaissance de la facturation d'énergie et des systèmes énergétiques

Le premier constat est qu'en matière de connaissance énergétique, les établissements semblent se positionner dans deux pôles distincts : ceux qui ont des connaissances très limitées (pôle A) et ceux qui comprennent très bien leur consommation d'énergie et leurs systèmes énergétiques (pôle B). Peu d'établissements se situent entre ces deux pôles.

Voici une description détaillée des deux pôles, par la citation d'exemples concrets rencontrés lors des visites :

- › Pôle A : établissements ayant des connaissances très limitées
 - Ne peuvent pas énumérer facilement les sources d'énergie utilisées dans leur établissement;
 - N'ont implanté pratiquement aucune mesure, sauf l'éclairage;
 - Croient n'avoir aucune économie à réaliser puisqu'ils ont modernisé leurs appareils d'éclairage ou parce que le bâtiment de leur nouvelle usine sera certifié LEED;
 - Ne connaissent pas bien leurs dépenses énergétiques et ne comprennent donc pas les avantages à réduire ces dépenses ou ils pensent qu'il n'y a rien à faire;
 - Ne connaissent pas leur systèmes de réfrigération ou de congélation et ont peine à nommer les réfrigérants qu'ils utilisent;
 - Ont une multitude de systèmes de réfrigération ou de congélation éparpillés dans l'établissement;
 - La plupart des fonctions (production, gestion des employés, gestion des sous-traitants) sont sous la responsabilité d'une seule et unique personne. Cette personne doit donc être sensibilisée aux enjeux énergétiques pour que ceux-ci deviennent une priorité;
 - Ces entreprises sont de petite, moyenne ou grande taille;



- Ces entreprises œuvrent dans tous les sous-groupes du secteur de la transformation alimentaire.
- › Pôle B : établissements ayant des connaissances avancées
 - Comprennent bien les enjeux liés à la consommation d'énergie et désirent réduire leur consommation;
 - Ont déjà mis en œuvre des mesures plus « simples » telles que l'éclairage, la récupération partielle de l'énergie résiduelle des équipements de production de chaleur et des systèmes de refroidissement ou de congélation;
 - Connaissent leurs systèmes de réfrigération ou de congélation;
 - Ont une multitude de systèmes de réfrigération ou de congélation ou un système centralisé utilisant l'ammoniac comme réfrigérant;
 - Ont plusieurs idées et projets, mais ont besoin de soutien technique et financier;
 - Trouvent que les entreprises de services les ayant approchés pour des projets en connaissent moins qu'eux;
 - En général, les établissements de plus grande taille ou faisant partie d'une entreprise ayant plusieurs établissements au Québec font partie de ce pôle;
 - Les établissements œuvrent presque exclusivement dans le secteur de la fabrication de produits laitiers. Par contre, il est important de noter que des établissements de ce sous-groupe font également partie du pôle A.

2.3.2 Gestion des réfrigérants et des systèmes de réfrigération ou de congélation

Le deuxième thème abordé concerne la gestion des réfrigérants et des systèmes de réfrigération ou de congélation. Les observations ont mené aux constats suivants :

- › La majorité des établissements sous-traitent l'entretien des systèmes de réfrigération ou de congélation;
- › La sous-traitance constitue un frein au remplacement du R22 ou à l'optimisation des systèmes. Ces systèmes sont souvent négligés puisque la responsabilité ne revient pas directement à l'établissement. L'idée d'optimiser les systèmes ou de prendre des actions concrètes pour les améliorer doit venir de la personne qui opère les systèmes;
- › Les représentants de plusieurs établissements visités ne pouvaient pas énumérer les réfrigérants utilisés dans leurs établissements;
- › Sauf exception, les systèmes de réfrigération et de congélation sont constitués d'une multitude de petits systèmes éparpillés dans l'établissement. Ainsi, sans une certaine centralisation des systèmes, il est impossible, de manière réaliste, de récupérer leur chaleur;
- › La centralisation des systèmes semble irréalisable pour la plupart des intervenants rencontrés, les distances sont trop longues puis il existe plusieurs obstacles physiques entre les différents systèmes (ex. étage, mur, bureaux, etc.). De plus, la centralisation des systèmes serait un projet beaucoup trop dispendieux puisque presque tous les établissements veulent des PRI de moins d'un an.
- › Les personnes rencontrées ne semblaient pas trop au fait qu'ils ne pourront pas acheter de R22 dans un avenir relativement proche, aucun projet de remplacement en pourparlers.

- › Il ne semble pas y avoir beaucoup de fuites de réfrigérants, mais lorsqu'il y en a c'est surtout dans les petits établissements qui sous-traitent l'entretien des systèmes de réfrigération ou congélation.

2.3.3 Récupération d'énergie et intégration des procédés

En ce qui concerne la récupération d'énergie et l'intégration des procédés, les observations ont mené aux constats suivants :

- › Les intervenants semblaient mieux connaître les systèmes de production de chaleur que ceux de production de froid; la sous-traitance de l'entretien des systèmes de réfrigération y est certainement pour beaucoup;
- › Malgré que les systèmes de production de chaleur soient mieux compris, sauf erreur, aucun équipement de récupération des gaz de combustion n'a été observé. Parfois, un projet d'optimisation de la pression de vapeur a été effectué;
- › Le degré d'implantation des mesures de récupération de chaleur reste limité;
- › Lorsque techniquement et économiquement faisables, les projets visant à récupérer de l'énergie pour la production d'eau chaude et le chauffage de l'espace sont déjà mis en œuvre;
- › La plupart des établissements sont en excédent de chaleur. Leurs besoins en chaleur peuvent difficilement être comblés par la récupération d'énergie : production de vapeur en boucle fermée, procédés de cuisson à haute température, etc.
- › La mesure visant à préchauffer de l'air de procédé (pour la chaudière ou le séchage, par exemple) semble être la mesure ayant le plus grand potentiel.
- › La plupart des intervenants avaient à peine débuté des réflexions en ce sens;
- › Une des dernières priorités des ingénieurs de production c'est la consommation d'énergie. Certains établissements ont même mentionné que ce poste de coût était sous la responsabilité du département des finances.

CONCLUSION

Ce rapport identifie les meilleures avenues sur le plan des réductions de la consommation d'énergie et d'émissions de GES en considérant, notamment, le niveau de connaissance, l'intérêt et l'opinion à l'égard de l'intégration énergétique des procédés.

Les résultats d'une enquête multiplateforme jumelés aux observations réalisées dans le cadre de visites industrielles ont permis de constater les principaux faits suivants en relation avec le potentiel de réductions de la consommation d'énergie et d'émissions de GES:

- › Les trois sous-groupes nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation pour lesquels la consommation annuelle d'énergie par établissement est la plus élevée sont ceux de la fabrication de sucre et de confiseries (377 400 GJ), de la fabrication de produits laitiers (128 000 GJ) et de la fabrication de boissons (87 000 GJ).
- › La consommation de gaz naturel est d'ailleurs de loin la plus grande source d'émissions de GES de combustible fossile des répondants. Elle représente, pour les établissements qui consomment du gaz naturel, environ 4 000 t-eq CO₂ annuellement par établissement. Il est d'ailleurs intéressant de constater que 72 % des systèmes de production de vapeur fonctionnent au gaz naturel.

Parmi les freins à l'implantation de mesures d'économies d'énergie, de récupération de chaleur ou à l'application des techniques d'intégration des procédés ont retrouvé :

- › Près de 85 % des établissements sous-traitent l'entretien de leurs systèmes de réfrigération. Cela constitue un frein au remplacement du R22 ou à l'optimisation des systèmes puisque ces systèmes sont donc souvent négligés étant donné que la responsabilité ne revient pas directement à l'établissement.
- › La plupart des sous-groupes ont en moyenne plus de 10 systèmes de réfrigération ou de congélation par établissement. La centralisation de cette multitude de systèmes constitue un défi puisque ces systèmes sont souvent éparpillés dans les établissements en plus d'utiliser des réfrigérants différents. Ce défi est un obstacle de plus au potentiel de récupérer de la chaleur des systèmes de refroidissement et de congélation.
- › Parmi les raisons évoquées par les établissements n'ayant implanté aucune mesure de récupération de chaleur se retrouvent: autres priorités concernant l'amélioration de leur bâtiment, période de retour sur l'investissement (PRI) n'était pas assez intéressante et autres raisons en lien avec les ressources humaines (manque de compétences, de connaissances ou de ressources).
- › Une majorité de répondants a affirmé avoir qu'une faible connaissance de l'intégration des procédés. Parmi ceux-ci, la majorité des répondants à l'enquête ont tout de même affirmé que leur établissement serait intéressé par l'intégration des procédés et jugent que cette intégration

pertinente pour leur établissement. Par contre, durant les visites industrielles, une fois l'intégration énergétique des procédés démythifiée, l'intérêt semblait moins prononcé. Parmi les commentaires recueillis : « L'étude d'intégration des procédés ne semble pas comporter d'avantages par rapport à un audit énergétique classique »; « C'est une étude qui semble coûteuse pour qu'au bout du compte on reçoive un rapport avec lequel on ne peut rien faire »; « On ne veut pas modifier notre procédé ni prendre le risque de l'altérer ».

L'étude a permis d'identifier les axes d'intervention qui semblent les plus porteurs :

- › Les quatre sous-groupes nécessitant l'utilisation de procédés de réfrigération ou de congélation qui ont indiqué la priorité plus élevée pour l'ensemble des mesures d'économie d'énergie sont, en ordre décroissant d'importance : Boulangeries et fabrication de tortillas [3118]; Fabrication de sucre et de confiseries [3113]; Fabrication de produits laitiers [3115]; Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer [3116].
- › Il est estimé qu'environ 80 % des établissements n'ont implanté aucune mesure de récupération de chaleur. Les visites industrielles ont confirmé que ce potentiel est le plus grand parmi les mesures de réduction de la consommation d'énergie et des émissions de GES. Ce sont les mesures de récupération d'énergie visant l'apport d'air frais (alimentation des chaudières, des séchoirs, etc.) qui semblent les plus prometteuses suivi de celles visant l'apport d'eau fraîche.

La rencontre avec des industrielles a permis d'identifier deux groupes distincts d'entreprises, appelés respectivement Pôle A et Pôle B dans ce rapport. À la lumière des informations recueillies dans le cadre de l'enquête multiplateforme et des visites industrielles, afin d'intervenir efficacement dans l'ensemble du secteur de la transformation alimentaire, deux sortes d'interventions devraient être réalisées :

- › Intervention - pôle A : sensibiliser et former les entreprises aux enjeux de la consommation énergétique. Fournir de la main-d'œuvre spécialisée, par exemple en facilitant le partage des ressources puisque la plupart des entreprises de ce pôle n'ont pas les ressources pour embaucher, ou n'ont pas besoin, de ressources spécialisées en gestion de l'énergie à temps plein;
- › Intervention - pôle B : fournir une assistance financière pour des mesures avancées en économie d'énergie telles que l'intégration des procédés et la centralisation des systèmes de réfrigération. Pour garantir les résultats, ces appuis financiers ne pourraient être octroyés qu'après la démonstration de la performance.

Pour ce qui est du remplacement des réfrigérants de synthèse, tels que le R22, il y aurait une possibilité d'intervenir en favorisant le devancement de la modernisation des systèmes de réfrigération utilisant des réfrigérants de synthèse.

ANNEXE I

QUESTIONNAIRE MULTIPLATEFORME

Une copie du questionnaire multiplateforme est insérée après cette page

[Page 1]

Madame, Monsieur,

[INSÉREZ LE NOM DE LA PERSONNE]

[INSÉREZ LE TITRE DE LA PERSONNE]

[INSÉREZ LE NOM DE L'ÉTABLISSEMENT]

[INSÉREZ L'ADRESSE DE L'ÉTABLISSEMENT]

Le Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques (BEIE) du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) invite les entreprises de transformation alimentaire à participer à une étude de marché, qui prend la forme d'un sondage en ligne. Cette étude porte sur le potentiel de réduction de la consommation énergétique et des émissions de gaz à effet de serre (GES) des entreprises du secteur.

En participant à cette étude, vous aurez l'occasion d'être l'une des 20 entreprises sélectionnées pour l'étape subséquente, soit une évaluation sommaire des sources éventuelles de réduction des émissions de GES et d'économies d'énergie par des experts du domaine. De plus, les rapports issus de cette étude alimenteront le travail des intervenants soutenant les industriels dans leurs activités ainsi que les organismes publics et les associations sectorielles.

Le Consortium Econoler/Delisle, Despaux et associés, appuyé par la firme de sondage Altus Recherche Marketing, a été mandaté par le MRNF pour réaliser l'étude. Les données recueillies seront protégées par la politique de confidentialité du gouvernement du Québec et par les garanties de confidentialité du consortium envers le MRNF. Pour plus d'information sur cette politique de confidentialité, veuillez consulter le site Internet du Ministère (<http://www.mrnf.gouv.qc.ca/confidentialite.jsp>).

En aucun temps, les informations recueillies et transmises au MRNF identifieront les noms des personnes et des établissements qui répondent au questionnaire : elles seront présentées par secteur et par taille d'entreprises.

Au cours des prochains jours, la firme de sondage ALTUS RECHERCHE MARKETING vous contactera pour s'assurer que vous avez tout ce qu'il faut pour répondre au questionnaire et que vous êtes la personne la mieux placée au sein de votre établissement pour y répondre.

Accédez au questionnaire en ligne pour votre établissement, hébergé sur un site Internet sécurisé et protégé par un mot de passe, en consultant l'adresse suivante : [INSÉREZ L'ADRESSE INTERNET DU QUESTIONNAIRE]

Le mot de passe pour votre établissement est : [INSÉREZ MOT DE PASSE]

Si vous souhaitez obtenir plus de renseignements sur la présente étude, nous vous invitons à communiquer avec Madame Geneviève Bélanger au (418) 627-6379 ou à l'adresse courriel suivante : genevieve.belanger@mrnf.gouv.qc.ca.

Nous vous remercions pour votre collaboration,

[Page 2]

- **Bienvenue sur le site du sondage auprès des entreprises du secteur de la transformation alimentaire**

Nous vous remercions de bien vouloir participé à cette étude. Tous les efforts ont été déployés pour que votre participation soit la plus simple possible et que les données recueillies demeurent confidentielles.

Votre participation peut vous permettre d'être parmi l'un des 20 établissements sélectionnés pour lesquels une évaluation du potentiel de réduction des émissions de GES et d'économies d'énergie sera réalisée par une équipe d'experts. Ces établissements se verront également remettre un rapport sommaire comparant leur consommation énergétique et leurs émissions de GES aux autres entreprises de leur secteur. Les données seront bien sûr regroupées de manière à ce qu'aucune entreprise ne puisse être identifiée.

- **Instructions et assistance pour répondre au questionnaire**

Ce questionnaire a été conçu pour que vous puissiez le compléter de 2 façons :

Sur Internet

Directement sur internet en inscrivant le mot de passe qui vous a été fourni pour assurer la sécurité de vos réponses. Suivez les instructions et utilisez les flèches au bas des pages pour passer aux pages suivantes.

Vous pouvez quitter le questionnaire en tout temps et y revenir exactement là où vous étiez rendu en cliquant sur le lien qui vous a été fourni et en entrant à nouveau le mot de passe fourni.

Sur papier

Imprimez-le en utilisant le bouton  complétez-le puis transmettez-le nous par télécopieur au [INSÉREZ # DE TÉLÉCOPIEUR]. Suivez les instructions indiquées à chacune des questions.

Vous pouvez en tout temps obtenir de l'aide pour répondre à ce questionnaire en téléphonant à [INSÉRER LE NOM DE LA PERSONNE À CONTACTER] au numéro sans frais [INSÉRER NUMÉRO DE TÉLÉPHONE 1-800].

- **Définition des termes utilisés dans le questionnaire**

Les définitions suivantes vous permettront de bien répondre à ce questionnaire. Des précisions supplémentaires peuvent être obtenues en téléphonant à la personne-ressource indiquée à chaque page.

SECTION A :**Entreprise**

Correspond à l'entité juridique sous laquelle votre établissement fait des affaires au Québec. C'est le nom de la compagnie. L'entreprise peut inclure plusieurs divisions et plusieurs établissements situés à différents endroits dans la province.

Établissement

Il s'agit de l'emplacement physique où vous travaillez tel qu'indiqué à la section A à la question « Adresse de l'établissement ». Répondez à ce questionnaire en vous référant à cet établissement.

SECTION C :

Système de réfrigération ou de congélation

Un système de réfrigération ou de congélation comprend tout le matériel nécessaire à son fonctionnement, soit la tuyauterie, les appareils, les accessoires et les autres appareillages nécessaires à la distribution des fluides et mélanges réfrigérants, ainsi qu'à la production du froid par ce système, incluant le ou les contenants conçus pour contenir un halocarbure. Un système unique est circonscrit par une même boucle de réfrigérant. Les unités individuelles de climatisation (comme les climatiseurs de fenêtres) ne sont pas considérées comme des systèmes de réfrigération ou de congélation.

Capacité nominale de réfrigération

La puissance de réfrigération ou de congélation qu'un système peut délivrer, de par sa conception, dans des conditions normales d'opération.

Modification majeure d'un système de réfrigération ou de congélation

Une modification majeure à un système de réfrigération ou de congélation peut comprendre, par exemple, le remplacement d'un compresseur ou le remplacement d'un réfrigérant synthétique par un réfrigérant naturel. Toutes les opérations annuelles d'entretien, y compris l'ajout de réfrigérant en raison des fuites, ne correspondent pas à des modifications majeures.

SECTION D :

Système de production de chaleur

Un système qui utilise une source d'énergie telle que l'électricité, le gaz naturel, le mazout ou le propane pour produire de la chaleur. Un système de production de chaleur peut être, par exemple, une chaudière, un chauffe-eau, un séchoir, ou une unité de pasteurisation. Un échangeur de chaleur, qui par exemple permettrait de produire de l'eau chaude à partir de la vapeur produite par une chaudière à la vapeur, n'est pas considéré comme un système de production de chaleur, mais la chaudière l'est.

Production d'eau chaude potable

Tout système de production de chaleur destiné à produire de l'eau chaude potable utilisé dans un procédé tel que le lavage de bouteilles ou pour une utilisation sanitaire telle que les cuisines et salles de bain.

Production d'eau chaude non-potable

Tout système de production de chaleur destiné à produire de l'eau chaude non-potable et utilisé pour un procédé tel que le chauffage d'un réservoir via un échangeur de chaleur ou le chauffage du bâtiment.

[Page 3]

SECTION A : IDENTIFICATION

A1. Complétez les informations manquantes et corrigez celles qui doivent l'être.

Nom de l'entreprise	Nom et prénom de la personne qui répond
Téléphone de la personne qui répond () - poste	Courriel de la personne qui répond @
Poste occupé	Nombre total d'établissements au QC
Adresse de l'établissement	Ville et code postal Ville : Code postal :
En vous référant à l'établissement située à cette adresse...	
S'agit-il du siège social ou d'une succursale ? <input type="checkbox"/> Siège social <input type="checkbox"/> Succursale	Combien d'employés travaillent à la production ? Nombre d'employés à la production
Combien d'employés travaillent à d'autres activités, telles l'administration ou les ventes ? Nombre d'employés travaillant à d'autres activités	

A2. Cochez, dans le tableau ci-dessous, la ou les activités de transformations alimentaires de cet établissement ou fournissez une description dans l'espace prévue à cet effet.

Secteur(s) d'activité de cet établissement
<input type="checkbox"/> Fabrication d'aliments pour animaux [SCIAN 3111]
<input type="checkbox"/> Mouture de grains céréaliers et de graines oléagineuses [SCIAN 3112]
<input type="checkbox"/> Fabrication de sucre et de confiseries [SCIAN 3113]
<input type="checkbox"/> Mise en conserve de fruits et de légumes et fabrication de spécialités alimentaires [SCIAN 3114]
<input type="checkbox"/> Fabrication de produits laitiers [SCIAN 3115]
<input type="checkbox"/> Fabrication de produits de viande [SCIAN 3116]
<input type="checkbox"/> Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer [SCIAN 3117]
<input type="checkbox"/> Boulangeries et fabrication de tortillas [SCIAN 3118]
<input type="checkbox"/> Fabrication d'autres aliments [SCIAN 3119]
<input type="checkbox"/> Fabrication de boissons [SCIAN 3121]

Description de la ou des activités de transformations alimentaires de cet établissement

[Page 4]

SECTION B : CONSOMMATION ANNUELLE D'ÉNERGIE

B1. Indiquez, au tableau suivant, les sources d'énergie que votre établissement utilise et, pour chacune d'elles, votre meilleure estimation de la quantité consommée annuellement. **Cochez toutes les sources d'énergie que vous utilisez. Si vous ne connaissez pas la quantité consommée annuellement, utilisez les cases à cocher pour indiquer le coût total annuel pour chacune des sources d'énergie utilisées.**

Sources d'énergie utilisées	Quantité annuelle approximative utilisée selon la source					
	Quantité annuelle consommée	Coûts annuels [cochez le montant applicable]				
		Moins de 50 000 \$	50 000\$ à 99 999 \$	100 000\$ à 249 999 \$	250 000 \$ et plus	Ne sait pas
<input type="checkbox"/> Électricité	kWh	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Gaz naturel	m ³	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Mazout léger	litres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Mazout lourd	litres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Propane	litres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Vapeur (Seulement si vous ne produisez pas votre propre vapeur)	tonnes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres sources Spécifiez :	indiquez l'unité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres sources Spécifiez :	indiquez l'unité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Exemple

Votre établissement utilise l'électricité pour l'éclairage et pour des compresseurs utilisés pour des systèmes de réfrigération ou de congélation. Il utilise également le gaz naturel pour le chauffage des espaces et de l'eau et le propane pour différents procédés industriels, mais vous ne connaissez pas la quantité de propane consommée annuellement, ni le coût annuel total.

Voici comment remplir le tableau

Sources d'énergie utilisées	Quantité annuelle approximative utilisée selon la source					
	Quantité annuelle consommée	Coûts annuels [cochez le montant applicable]				
		Moins de 50 000 \$	50 000\$ à 99 999 \$	100 000\$ à 249 999 \$	250 000 \$ et plus	Ne sait pas
<input checked="" type="checkbox"/> Électricité	50 000 kWh	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Gaz naturel	5 000 m ³	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Propane	litres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

[Page 5]

SECTION C : CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES DE RÉFRIGÉRATION / CONGÉLATION

C1. Combien de systèmes de réfrigération ou de congélation comporte votre établissement ? **Les unités individuelles de climatisation (comme les climatiseurs de fenêtres) ne sont pas considérées comme des systèmes de réfrigération ou de congélation.**

- Aucun **[passer directement à la Section D]**
- Moins de 3 systèmes
- De 3 à 5 systèmes
- De 6 à 10 systèmes
- De 11 à 20 systèmes
- Plus de 20 systèmes
- Ne sait pas

C2. Est-ce que votre établissement sous-traite l'entretien de ses systèmes de réfrigération ou de congélation ?

- Non, l'entretien des systèmes est fait par du personnel interne
- Oui, un contrat est donné à une firme externe qui en fait l'entretien
- Ne sait pas

[Page 6]

SECTION C : CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES DE RÉFRIGÉRATION / CONGÉLATION

C3. Pour chaque usage des systèmes de réfrigération ou de congélation, indiquez le nombre de systèmes desservant cet usage, la capacité nominale de réfrigération (en tonne, BTU/h ou kW) et l'année de la dernière modification majeure. **Référez-vous aux définitions**

UTILISEZ LE NOMBRE FOURNI DANS L'ÉCHELLE CI-DESSOUS

Capacité nominale totale de réfrigération		
En tonne de réfrigération	En BTU / h	En kW
1 : Moins de 50 tonnes	6 : Moins de 600 000	11 : Moins de 175
2 : De 50 à 99	7 : De 600 000 à 1 199 999	12 : De 175 à 349
3 : De 100 à 249	8 : De 1 200 000 à 2 999 999	13 : De 350 à 879
4 : De 250 à 499	9 : De 3 000 000 à 5 999 999	14 : De 880 à 1 760
5 : 500 tonnes ou plus	10 : 6 000 000 ou plus	15 : Plus de 1 760

Usage des systèmes de réfrigération/congélation [Cochez tous les usages applicables]	Nombre de systèmes desservant cet usage	Capacité nominale de réfrigération	Année de la dernière modification majeure
<input type="checkbox"/> Chambre froide ou entreposage			
<input type="checkbox"/> Procédé (Exemple : tunnel de congélation, refroidissement d'un liquide ou de l'air)			
<input type="checkbox"/> Ventilation/conditionnement des aires de production			
<input type="checkbox"/> Ventilation/conditionnement des aires de bureau ou des aires communes			
<input type="checkbox"/> Autre usage, spécifiez :			
<input type="checkbox"/> Autre usage, spécifiez :			

Exemple

Votre établissement comporte une chambre froide desservie par un seul système central de réfrigération installé il y a plus de 20 ans, dont la capacité est de 3 000 000 de BTU/ h. Vous avez également ajouté l'année dernière un tunnel de congélation d'une capacité de 275 tonnes de réfrigération.

Voici comment remplir le tableau

Usage des systèmes de réfrigération/congélation [Cochez tous les usages applicables]	Nombre de systèmes desservant cet usage	Capacité nominale de réfrigération	Année de la dernière modification majeure
<input checked="" type="checkbox"/> Chambre froide ou entreposage	1	9	1992
<input checked="" type="checkbox"/> Procédé (Exemple : tunnel de congélation, refroidissement d'un liquide ou de l'air)	1	4	2011

[Page 7]

SECTION C : CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES DE RÉFRIGÉRATION / CONGÉLATION

- C4.** Pour tous les systèmes de réfrigération ou de congélation de votre établissement, indiquez les types de réfrigérant utilisés et la quantité consommée annuellement. Veuillez également indiquer si vous prévoyez remplacer ces réfrigérants par d'autres types de réfrigérants au cours des cinq (5) prochaines années. **Pour la quantité consommée annuellement, indiquez le poids annuel. Si vous ne le connaissez pas, indiquez votre meilleure estimation du montant en \$ en utilisant les catégories proposées.**

UTILISEZ LE NOMBRE FOURNI DANS L'ÉCHELLE CI-DESSOUS

Quantité de réfrigérant consommé annuellement (lbs)	Quantité de réfrigérant consommé annuellement (\$)
1 : Moins de 50 lbs	7 : Moins de 150 \$
2 : De 50 à 99 lbs	8 : 150 \$ à 499 \$
3 : De 100 à 199 lbs	9 : 500 \$ à 999 \$
4 : De 200 à 399 lbs	10 : 1000 \$ à 2 499 \$
5 : De 400 à 599 lbs	11 : 2 500 \$ à 4 999 \$
6 : 600 lbs ou plus	12 : 5 000 \$ et plus

Type de réfrigérants (cochez tous les réfrigérants applicables)	Quantité de réfrigérant consommé annuellement		Prévoyez-vous remplacer ce réfrigérant par un autre type dans les 5 prochaines années ?
	lbs	\$	
<input type="checkbox"/> R-22			<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas
<input type="checkbox"/> R-134a			<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas
<input type="checkbox"/> R-401a			<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas
<input type="checkbox"/> R-410a			<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas
<input type="checkbox"/> R-402a			<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas
<input type="checkbox"/> R-404a			<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas
<input type="checkbox"/> R-407c			<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas
<input type="checkbox"/> R-507a			<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas
<input type="checkbox"/> ammoniac			<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas
<input type="checkbox"/> CO ₂			<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas
<input type="checkbox"/> Autre réfrigérant, spécifiez :			<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas
<input type="checkbox"/> Autre réfrigérant, spécifiez :			<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas

[Page 8]

SECTION D : SYSTÈMES DE PRODUCTION DE CHALEUR

D1. Indiquez au tableau suivant, pour chaque système de production de chaleur, le type d'énergie utilisé. **Cochez tous les types d'énergie utilisés par les systèmes**

Systèmes de production de chaleur	Type d'énergie						
	Électricité	Gaz naturel	Mazout léger (no.2)	Mazout lourd (no.6)	Propane	Vapeur	Autres
<input type="checkbox"/> Production de vapeur	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/> Production d'eau chaude potable	<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/> Production d'eau chaude non potable	<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/> Procédé (ex. séchage, cuisson ou pasteurisation)	<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/> Ventilation/conditionnement des aires de production	<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/> Ventilation/conditionnement des aires de bureau ou des aires communes	<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/> Autre système de production de chaleur, spécifiez :	<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/> Autre système de production de chaleur, spécifiez :	<input type="checkbox"/>						

[Page 9]

SECTION E : MESURES DE RÉCUPÉRATION DE CHALEUR

Les mesures de récupération de chaleur consistent à installer des systèmes passifs (tels qu'échangeurs de chaleur) ou actifs (tel que refroidisseurs récupérateurs) qui récupèrent la chaleur résiduelle d'un système afin de réduire les besoins en chaleur de ce même système ou d'un autre système, par exemple :

- Échangeur de chaleur récupérant la chaleur des gaz de combustion d'une chaudière pour le préchauffage du retour d'eau chaude ;
- Installation d'un refroidisseur récupérateur (heat recovery chiller) récupérant la chaleur rejetée par un système de production de froid pour alimenter une boucle d'eau chaude.

E1. Sur une échelle de 1 à 10, où 1 signifie que « ce n'est pas prioritaire » et 10 signifie que « c'est la plus haute priorité », quelle priorité accorderiez-vous à chacune des mesures d'efficacité énergétique suivantes qu'il est possible de mettre en œuvre dans votre établissement.

Mesures d'efficacité énergétique	Degrés de priorité										Ne sait pas	Non applicable
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Enveloppe du bâtiment	<input type="checkbox"/>											
Éclairage	<input type="checkbox"/>											
Moteurs et autres forces motrices	<input type="checkbox"/>											
Appareils de production de vapeur ou d'eau chaude	<input type="checkbox"/>											
Appareils de CVC (chauffage, ventilation et climatisation)	<input type="checkbox"/>											
Modernisation des lignes de production	<input type="checkbox"/>											
Optimisation et mesures de contrôle des procédés	<input type="checkbox"/>											
Gestion de la pointe électrique	<input type="checkbox"/>											
Récupération de chaleur des systèmes de réfrigération ou de congélation	<input type="checkbox"/>											
Récupération de chaleur des systèmes de production de chaleur	<input type="checkbox"/>											

E2a. Votre établissement a-t-il déjà implanté une ou des mesures de récupération de chaleur ?

Oui [**passez directement à la question E3**]

Non.....

E2b. Pour quelles raisons votre établissement n'a-t-il jamais implanté une ou des mesures de récupération de chaleur ? **Cochez toutes les raisons qui s'appliquent**

Manque d'informations techniques ou économiques

Manque de ressources humaines ou manque de temps.....

Manque de compétences ou de connaissances dans le domaine

Les coûts énergétiques ne sont pas prioritaires pour l'établissement.....

Autres priorités d'amélioration pour l'établissement

La période de retour sur investissement n'est pas assez intéressante...

Les décisions d'investissements ne sont pas prises au Québec

Autres raisons, spécifiez :

Ne sait pas

**RÉPONDRE ET
PASSER À LA
SECTION F**

[Page 10]

E3. Indiquez pour lesquels des systèmes de réfrigération ou de congélation suivants des mesures de récupération de chaleur ont déjà été implantées. **Cochez tous les systèmes pour lesquels des mesures de récupération de chaleur ont été implantées.**

- Chambre froide ou entreposage
- Procédé (Exemple : tunnel de congélation, refroidissement d'un liquide ou de l'air)
- Ventilation/conditionnement des aires de production
- Ventilation/conditionnement des aires de bureau ou des aires communes
- Autre usage, SPÉCIFIEZ :
- Ne sait pas

E4. Indiquez pour lesquels des systèmes de production de chaleur des mesures de récupération de chaleur ont déjà été implantées. **Cochez tous les systèmes pour lesquels des mesures de récupération de chaleur ont été implantées.**

- Production de vapeur
- Production d'eau chaude potable
- Production d'eau chaude potable
- Procédé (ex. séchage, cuisson ou pasteurisation)
- Ventilation/conditionnement des aires de production
- Ventilation/conditionnement des aires de bureau ou des aires communes
- Autre système de production de chaleur, SPÉCIFIEZ :
- Ne sait pas

E5. Quelles ont été les principales motivations qui vous ont amené à implanter les mesures de récupération de chaleur mentionnées ci-dessus ? **Cochez toutes les réponses qui s'appliquent**

- La rentabilité financière, les économies anticipées
- La volonté de l'établissement d'améliorer sa performance énergétique
- La volonté de l'établissement de diminuer ses émissions de gaz à effet de serre
- La ou les subventions disponibles
- La fin annoncée d'un programme de subvention
- Autre motivation, SPÉCIFIEZ :
- Ne sait pas

[Page 11]

SECTION F : INTÉGRATION ÉNERGÉTIQUE DES PROCÉDÉS

L'intégration des procédés (IP) est une approche d'analyse et d'optimisation de procédés industriels que l'industrie peut utiliser pour réduire de manière importante sa consommation d'énergie thermique, ses émissions polluantes et de GES ainsi que la quantité d'eau utilisée. Dépassant les analyses énergétiques traditionnelles, l'IP est une approche globale qui analyse un procédé ou une usine dans son ensemble, et non équipement par équipement comme cela se produit souvent lors d'analyses énergétiques classiques.

Par exemple, l'IP permet de dresser un portrait complet des projets et des stratégies de récupération et de réutilisation de la chaleur dans l'ensemble du procédé, incluant les lignes de production, le bâtiment et les systèmes de production des services (vapeur, eau chaude, réfrigération, air comprimé), minimisant les rejets thermiques et, de ce fait, l'usage de combustibles.

- F1.** Dans quelle mesure diriez-vous que vous connaissez l'intégration des procédés tels que décrits ci-dessus ? Diriez-vous que vous connaissez cette approche ...
- Très bien
- Assez bien
- Très peu
- Pas du tout
- Ne sait pas
- F2.** Dans quelle mesure diriez-vous que votre établissement serait intéressé par l'intégration des procédés ? Diriez-vous que votre établissement serait ...
- Très intéressé
- Assez intéressé
- Peu intéressé
- Pas du tout intéressé
- Ne sait pas
- F3.** Dans quelle mesure diriez-vous qu'une telle approche serait pertinente pour votre établissement, c'est-à-dire qu'elle permettrait à votre établissement de réaliser des économies substantielles ? Diriez-vous qu'elle serait...
- Très pertinente [**passez à la section suivante**]
- Assez pertinente [**passez à la section suivante**]
- Peu pertinente
- Pas du tout pertinente
- Ne sait pas [**passez à la section suivante**]
- F4.** Pour quelle(s) raison(s) croyez-vous qu'une telle approche serait peu ou pas du tout pertinente pour votre établissement ? **INSCRIVEZ VOTRE RÉPONSE.**

[Page 12]

SECTION G : RENSEIGNEMENTS SUR L'ÉTABLISSEMENT ET L'ENTREPRISE

Quel est le chiffre d'affaires approximatif de cet établissement ?	Quel est le chiffre d'affaires approximatif de l'entreprise dans son ensemble ?
<input type="checkbox"/> Moins de 250 000 \$	<input type="checkbox"/> Moins de 250 000 \$
<input type="checkbox"/> De 250 000 \$ à 499 999 \$	<input type="checkbox"/> De 250 000 \$ à 499 999 \$
<input type="checkbox"/> De 500 000 \$ à 999 999 \$	<input type="checkbox"/> De 500 000 \$ à 999 999 \$
<input type="checkbox"/> De 1 000 000 \$ à 9 999 999 \$	<input type="checkbox"/> De 1 000 000 \$ à 9 999 999 \$
<input type="checkbox"/> De 10 000 000 \$ à 49 999 999 \$	<input type="checkbox"/> De 10 000 000 \$ à 49 999 999 \$
<input type="checkbox"/> Plus de 50 000 000 \$	<input type="checkbox"/> Plus de 50 000 000 \$
<input type="checkbox"/> Ne sait pas / refuse de répondre	<input type="checkbox"/> Ne sait pas / refuse de répondre

INVITATION

Dans le cadre de cette étude, des visites d'établissements du secteur de la transformation alimentaire comme le vôtre doivent être réalisées pour évaluer sommairement les sources et le potentiel de réduction des émissions de GES et d'économies d'énergie.

Ces visites, d'une durée approximative de 2h, permettront à une équipe d'experts d'évaluer les mesures qui pourraient être implantées dans votre établissement, d'évaluer les coûts d'une telle implantation et la période de retour sur investissement.

Les établissements participants se verront remettre un rapport d'étalonnage « benchmarking » leur permettant de comparer leur performance énergétique par rapport aux établissements de leur secteur.

Bien entendu, cette visite n'engage aucuns frais de votre part et toutes les informations recueillies demeurent confidentielles.

IN. Seriez-vous intéressé à ce qu'un professionnel dans le domaine des systèmes de réfrigération/congélation et de l'efficacité énergétique vous contacte pour prendre un rendez-vous?

- Oui.....
- Non.....
- Ne sait pas

Un nombre limité de visites d'établissements sera réalisé. La sélection des établissements sera faite par le consortium de manière à obtenir un échantillon représentatif du secteur de la transformation alimentaire. Le consortium ne peut garantir que tous les établissements intéressés pourront participer à l'étude. Les établissements sélectionnés seront contactés au plus tard deux semaines après avoir transmis leur questionnaire complété.

SOUMETTRE LE QUESTIONNAIRE

Merci d'avoir participé !

ANNEXE II

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Une copie du plan d'échantillonnage proposé le 19 juillet 2012 et approuvé par le MRN est insérée après cette page.



ECONOLER



En consortium avec

Delisle, Despaux et associés

Étude de marché portant sur la consommation énergétique, les émissions de GES ainsi que les procédés et les systèmes de réfrigération d'entreprises œuvrant en transformation alimentaire au Québec

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Plan d'échantillonnage

19 juillet 2012

Version 3

Étude de marché portant sur la consommation énergétique, les émissions de GES ainsi que les procédés et les systèmes de réfrigération d'entreprises œuvrant en transformation alimentaire au Québec

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE

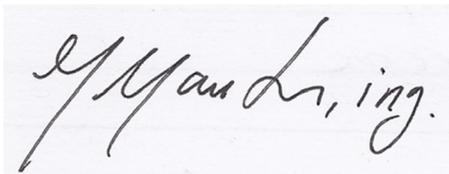
Réf. : 5779

Ce rapport a été préparé avec la collaboration de :

Mathieu Alain, ing. (Delisle, Despaux et associés)

André Bernier (Econoler)

Sous la supervision de :



Geneviève Gauthier, ing., M.Sc., (N° OIQ : 125916), CMVP, CEM –Econoler

ECONOLER

160, rue Saint-Paul, bureau 200, Québec (Québec), G1K 3W1 Tél. : (418) 692-2592 Téléc. : (418) 692-4899

www.econoler.com

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
1 PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE POUR L'ITÉRATION 2.....	2
1.1 Profil socio-économique du secteur	2
1.1.1 Les différents secteurs d'activités et le nombre d'établissements.....	2
2 CRITÈRES DE CONCEPTION DU PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE	4

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Sous-secteurs et groupes du secteur de la transformation alimentaire.....	3
Tableau 2 : Répartition des établissements de 10 employés et plus	6
Tableau 3 : Coûts en énergie et en approvisionnement en eau et taux d'inclusion	7
Tableau 4 : Échantillon total initial dans l'optique d'un taux de réponse de 50 %	9

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Répartition du nombre d'établissements et des coûts énergétiques par nombre d'employés (Institut de la statistique du Québec, données de 2009).....	4
Figure 2 Comparaison des coûts cumulatifs en énergie et en approvisionnement en eau et du nombre d'établissements à sonder	8

ACRONYMES ET SIGLES

BEIE	Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétique
CRIQ	Centre de recherche industrielle du Québec
EE	Efficacité énergétique
GES	Gaz à effet de serre
SCIAN	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord

INTRODUCTION

Le Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques (BEIE) souhaite intervenir dans l'industrie de la transformation alimentaire afin de proposer des programmes de réduction des gaz à effet de serre (GES) et d'efficacité énergétique (EE). Afin de développer des programmes d'intervention correspondant aux besoins de cette industrie, le BEIE désire réaliser une étude de marché auprès d'entreprises québécoises œuvrant dans le secteur de la transformation alimentaire et, plus particulièrement, les entreprises utilisant des procédés de réfrigération et de congélation.

C'est dans ce contexte qu'Econoler en consortium avec Delisle, Despaux et associés a été mandaté pour réaliser une étude de marché permettant de récolter des informations techniques, quantitatives et qualitatives, portant sur la consommation énergétique, les émissions de GES ainsi que sur les procédés et les systèmes de réfrigération d'entreprises œuvrant en transformation alimentaire au Québec.

Les quatre objectifs majeurs de ce mandat sont :

- Dresser le profil de consommation d'énergie et des sources d'émission de GES de l'ensemble des entreprises du secteur de la transformation alimentaire (Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) compris entre 3111 et 3122).
- Identifier, pour les sous-secteurs de la transformation alimentaire utilisant des procédés de réfrigération et de congélation, ceux présentant les potentiels les plus intéressants de réduction de la consommation d'énergie et des émissions des GES.
- Déterminer le niveau d'intérêt et l'importance accordée à l'efficacité énergétique, à la récupération d'énergie des systèmes de réfrigération et à l'intégration des procédés.
- Évaluer qualitativement l'impact que pourraient avoir les deux axes d'intervention envisagés par le BEIE, soit la récupération de chaleur et la réduction de l'utilisation des réfrigérants de synthèse.

Pour répondre à ces attentes, Econoler a développé un processus itératif comme présenté dans le premier livrable « Méthodologie ». Ce document présente les démarches proposées pour le plan d'échantillonnage prévu pour la réalisation de la deuxième itération.

1 PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE POUR L'ITÉRATION 2

Ce document présente le plan d'échantillonnage qui servira pour la réalisation du premier des quatre objectifs majeurs de ce mandat, soit :

- Dresser le profil de consommation d'énergie et des sources d'émission de GES de l'ensemble des entreprises du secteur de la transformation alimentaire (Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) compris entre 3111 et 3122).

1.1 PROFIL SOCIO-ÉCONOMIQUE DU SECTEUR

La première sous-section présente les différents groupes qui font partie du secteur de la transformation alimentaire, le nombre d'établissements total de chacun des groupes ainsi que la taille des établissements au sein de chaque groupe, établie à partir du nombre moyen d'employés de la production par établissement qu'on retrouve au sein de chacun des groupes. Le plan d'échantillonnage comme tel est l'objet de la sous-section suivante.

1.1.1 Les différents secteurs d'activités et le nombre d'établissements

Les entreprises qui font partie du secteur de la transformation alimentaire, au Québec comme ailleurs au Canada, sont regroupées à l'aide du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN). Le secteur de la transformation alimentaire est composé de deux sous-secteurs, soit la « Fabrication d'aliments » (Code 311) et la « Fabrication de boissons et de produits du tabac » (Code 312) et de leurs groupes respectifs, rassemblant les codes SCIAN de 3111 à 3122, soit 11 groupes. Le Tableau 1 présente ces sous-secteurs et leurs groupes respectifs, ainsi que le nombre d'établissements par sous-secteurs et par groupes.

Tableau 1 : Sous-secteurs et groupes du secteur de la transformation alimentaire

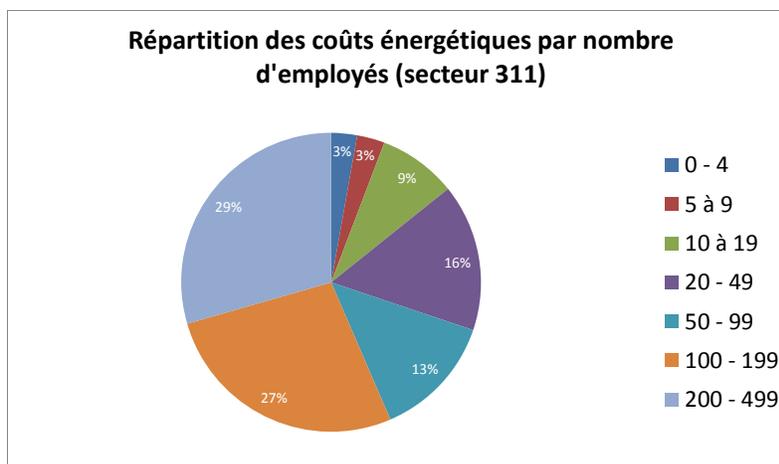
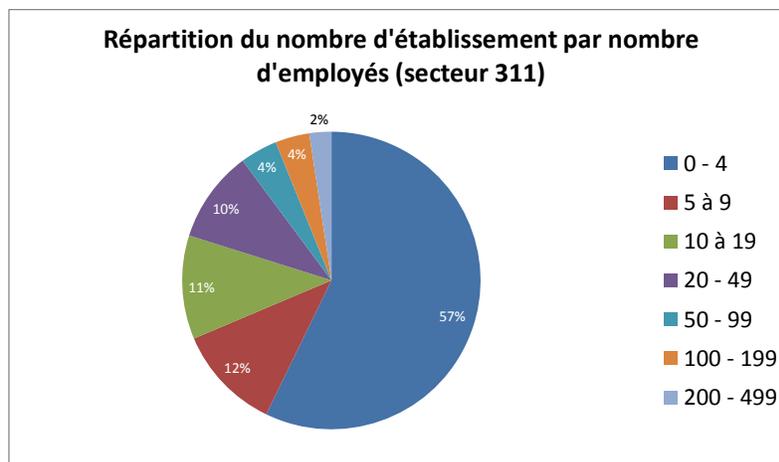
Codes	Groupes (Désignation)	Nombre d'établissements ¹
Sous-secteur : Fabrication d'aliments [311]		1839
3111	Fabrication d'aliments pour animaux	165
3112	Mouture de céréales et de graines oléagineuses	63
3113	Fabrication de sucre et de confiseries	122
3114	Mise en conserve de fruits et de légumes et spécialités alimentaires	128
3115	Fabrication de produits laitiers	159
3116	Fabrication de produits de viande	275
3117	Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer	83
3118	Boulangeries et fabrication de tortillas	617
3119	Fabrication d'autres aliments	227
Sous-secteur : Fabrication de boissons et de produits du tabac [312]		144
3121	Fabrication de boissons	138
3122	Fabrication du tabac	6

¹ Il s'agit du nombre d'établissements total pour l'année 2010. Un établissement correspond à la plus petite unité pour laquelle il est possible de recueillir des statistiques. **Source** : Statistique Canada. *Tableau 301-0006 - Statistiques principales pour les industries manufacturières, selon le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN), annuel (millions de dollars sauf indication contraire)*, CANSIM (base de données).

2 CRITÈRES DE CONCEPTION DU PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Pour dresser le profil de consommation d'énergie et des sources d'émission de GES de l'ensemble des entreprises du secteur de la transformation alimentaire, un sondage auprès d'un échantillon de 200 entreprises qui emploient 10 employés et plus sera réalisé. La limite inférieure de 10 employés a été déterminée en fonction de la répartition du nombre d'établissements et des coûts énergétiques par nombre d'employés (Figure 1). En effet, elle constitue le meilleur compromis entre le nombre d'établissements à sonder et l'importance de la consommation d'énergie de ces secteurs. Ainsi, en limitant l'étude à 31 % des établissements (10 employés et plus) on caractérise 94 % de la consommation énergétique totale du secteur.

Figure 1 Répartition du nombre d'établissements et des coûts énergétiques par nombre d'employés (Institut de la statistique du Québec, données de 2009)



Compte tenu de la taille de l'échantillon proposé et des informations disponibles dans les listes d'entreprises², les critères retenus pour établir le plan d'échantillonnage pour mener l'itération 2 sont essentiellement :

- l'importance de la taille des établissements au sein des différents groupes;
- les dépenses en énergie et eau;
- le nombre d'établissements disponibles par groupes.

Le tableau 3 présente les nombres d'établissements de 10 employés et plus par groupes, selon qu'ils emploient moins de 50 employés (petites entreprises) ou 50 employés et plus (moyennes et grandes entreprises).

Cette valeur de 50 employés a été déterminée de manière à éviter que le groupe de moyennes et grandes entreprises ait trop peu d'établissements et que par conséquent l'utilité des résultats soit limitée.

Ensuite, afin de pondérer les efforts en fonction de l'importance de la consommation d'énergie de chaque sous-secteur, des taux d'inclusion ont été définis pour tenir compte du coût total en énergie et en approvisionnement en eau et du coût par établissements. L'objectif étant de concentrer les efforts sur les sous-secteurs particulièrement énergivores. Les données de coût en énergie et en approvisionnement en eau, ainsi que les taux d'inclusion en découlant, sont présentées au Tableau 3. Sauf exception, le taux d'inclusion a été déterminé de manière à ce que la courbe cumulative de consommation d'énergie corresponde à celle des entreprises à sonder (voir Figure 2). Puisqu'il est appréhendé que le sous-secteur de la fabrication d'autres aliments [3119] soit moins uniforme que les autres sous-secteurs, donc pour accroître la précision, le taux d'inclusion a été augmenté. Également, le sous-secteur de la fabrication du tabac [3122] est exclu de l'analyse. Étant donné le faible nombre d'établissements, il sera difficile de conserver la confidentialité des résultats

² Les coordonnées des entreprises ont été obtenues de plusieurs sources, soit InfoCanada, le répertoire des entreprises du Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) et une liste d'entreprises fournie par Transaq. Toutefois, les statistiques fournies par le CRIQ ont été jugées les plus fiables et ce sont celles qui ont été utilisées pour estimer la taille des établissements à l'étape de la conception du plan d'échantillonnage.

Tableau 2 : Répartition des établissements de 10 employés et plus ³

Secteur d'activité		Nombre d'employés total		
		Moins de 50	50 et plus	Total
3111	Fabrication d'aliments pour animaux	47	13	60
3112	Mouture de grains céréaliers et de graines oléagineuses	7	6	13
3113	Fabrication de sucre et de confiseries	30	12	42
3114	Mise en conserve de fruits et de légumes et spécialités alimentaires	24	25	49
3115	Fabrication de produits laitiers	34	35	69
3116	Fabrication de produits de viande	54	75	129
3117	Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer	15	23	38
3118	Boulangeries et fabrication de tortillas	112	46	158
3119	Fabrication d'autres aliments	113	40	153
3121	Fabrication de boissons	41	19	60
3122	Fabrication du tabac	1	2	3
Total		478	296	774

³ Source : iCRIQ.

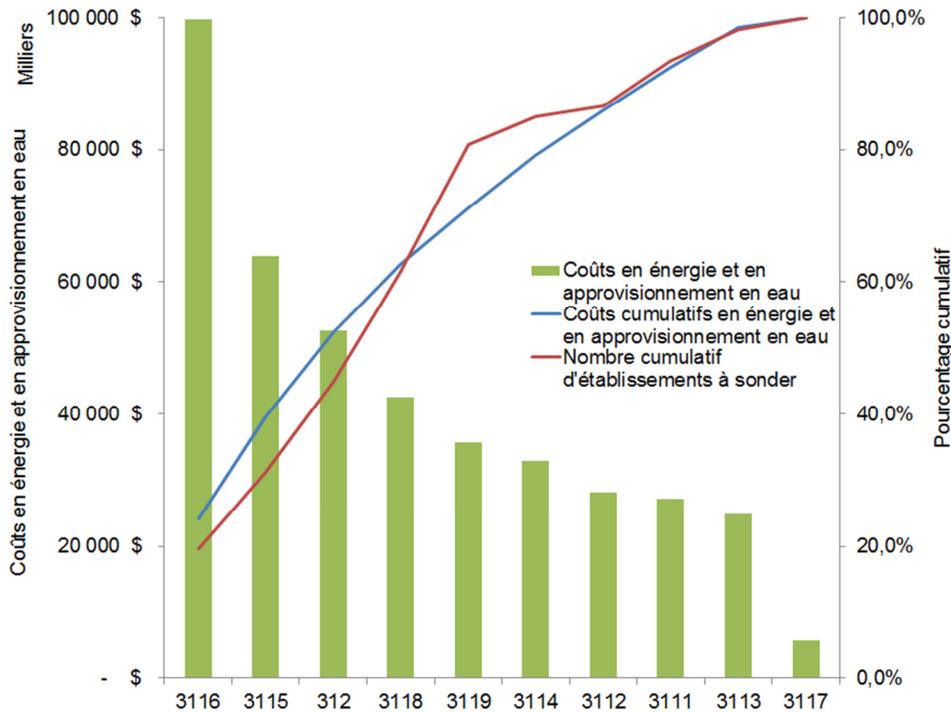
Tableau 3 : Coûts en énergie et en approvisionnement en eau et taux d'inclusion⁴

Secteur d'activité		Total Milliers de \$	\$ par établissement	Taux inclusion
3111	Fabrication d'aliments pour animaux	27 267	165 255	35 %
3112	Mouture de grains céréaliers et de graines oléagineuses	28 137	446 619	50 %
3113	Fabrication de sucre et de confiseries	24 937	204 402	35 %
3114	Mise en conserve de fruits et de légumes et spécialités alimentaires	32 901	257 039	40 %
3115	Fabrication de produits laitiers	63 992	402 465	80 %
3116	Fabrication de produits de viande	99 814	362 960	85 %
3117	Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer	5 663	68 229	25 %
3118	Boulangeries et fabrication de tortillas	42 536	68 940	35 %
3119	Fabrication d'autres aliments	35 692	157 233	40 %
312	Fabrication de boissons et du tabac ⁵	52 695	365 938	75 %

⁴ **Source** : Cansim 301-0006, données de 2010 pour l'industrie canadienne.

⁵ Les données par sous-secteur ne sont pas disponibles.

Figure 2 Comparaison des coûts cumulatifs en énergie et en approvisionnement en eau et du nombre d'établissements à sonder



Le plan d'échantillonnage proposé est directement fonction de la répartition de la taille des établissements par sous-secteur, de la surreprésentation des grandes entreprises et de l'importance des coûts en énergie et en approvisionnement en eau de ces sous-secteurs par rapport au secteur de la transformation alimentaire. Le plan d'échantillonnage est présenté au tableau 4. Il s'agit d'un échantillon stratifié non proportionnel, qui compte 232 entreprises de moins de 50 personnes et 168 entreprises de 50 employés et plus.

Le tableau 5 présente l'échantillon qui sera tiré initialement, dans l'optique d'atteindre un taux de réponse de 50 %. Bien qu'Econoler ne garantisse pas un tel taux de réponse, tous les efforts seront faits pour l'atteindre.

Un échantillon de cette taille, dans une population finie, comporte une marge d'erreur de $\pm 6,2\%$, un coefficient de variation de $\pm 6,3\%$ et un effet de plan de 1,06, à un seuil de confiance de 95 %, soit 19 fois sur 20.

Tableau 4 : Échantillon total initial dans l'optique d'un taux de réponse de 50 %

Secteur d'activité		Nombre d'employés total		
		Moins de 50	50 et plus	Total
3111	Fabrication d'aliments pour animaux	16	5	21
3112	Mouture de grains céréaliers et de graines oléagineuses	4	3	7
3113	Fabrication de sucre et de confiseries	11	4	15
3114	Mise en conserve de fruits et de légumes et spécialités alimentaires	10	10	20
3115	Fabrication de produits laitiers	27	28	55
3116	Fabrication de produits de viande	46	64	110
3117	Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer	4	6	10
3118	Boulangeries et fabrication de tortillas	39	16	55
3119	Fabrication d'autres aliments	45	16	61
3121	Fabrication de boissons	30	16	46
3122	Fabrication du tabac	0	0	0
Total		232	168	400



ECONOLER

ANNEXE III LETTRE D'INVITATION

Une copie de la lettre d'invitation est insérée après cette page.

[INSÉREZ LE NOM DE LA PERSONNE]

[INSÉREZ LE TITRE DE LA PERSONNE]

[INSÉREZ LE NOM DE L'ÉTABLISSEMENT]

[INSÉREZ L'ADRESSE DE L'ÉTABLISSEMENT]

Madame, Monsieur,

Le Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques (BEIE) du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) invite les entreprises de transformation alimentaire à participer à une étude de marché, qui prend la forme d'un sondage en ligne. Cette étude porte sur le potentiel de réduction de la consommation énergétique et des émissions de gaz à effet de serre (GES) des entreprises du secteur.

En participant à cette étude, vous aurez l'occasion d'être l'une des 20 entreprises sélectionnées pour l'étape subséquente, soit une évaluation sommaire des sources éventuelles de réduction des émissions de GES et d'économies d'énergie par des experts du domaine. De plus, les rapports issus de cette étude alimenteront le travail des intervenants soutenant les industriels dans leurs activités ainsi que les organismes publics et les associations sectorielles.

Le Consortium Econoler/Delisle, Despaux et associés, appuyé par la firme de sondage Altus Recherche Marketing, a été mandaté par le MRNF pour réaliser l'étude. Les données recueillies seront protégées par la politique de confidentialité du gouvernement du Québec et par les garanties de confidentialité du consortium envers le MRNF. Pour plus d'information sur cette politique de confidentialité, veuillez consulter le site Internet du Ministère (<http://www.mrnf.gouv.qc.ca/confidentialite.jsp>).

En aucun temps, les informations recueillies et transmises au MRNF identifieront les noms des personnes et des établissements qui répondent au questionnaire : elles seront présentées par secteur et par taille d'entreprises.

Au cours des prochains jours, la firme de sondage ALTUS RECHERCHE MARKETING vous contactera pour s'assurer que vous avez tout ce qu'il faut pour répondre au questionnaire et que vous êtes la personne la mieux placée au sein de votre établissement pour y répondre.

Accédez au questionnaire en ligne pour votre établissement, hébergé sur un site Internet sécurisé et protégé par un mot de passe, en consultant l'adresse suivante : [INSÉREZ L'ADRESSE INTERNET DU QUESTIONNAIRE]

Le mot de passe pour votre établissement est : [INSÉREZ MOT DE PASSE]

Si vous souhaitez obtenir plus de renseignements sur la présente étude, nous vous invitons à communiquer avec Madame Geneviève Bélanger au (418) 627-6379 ou à l'adresse courriel suivante : genevieve.belanger@mrnf.gouv.qc.ca.

Nous vous remercions pour votre collaboration,



Pierre Baillargeon, ing.

Vice-président Econoler

ANNEXE IV

RAPPORT MÉTHODOLOGIQUE - SONDAGE EN ENTREPRISE

Une copie du rapport méthodologique du sondage en entreprises est insérée après cette page.

Voici quelques précisions à propos des termes utilisés dans le rapport méthodologique :

- › Le taux de réponse (71,2 %) indiqué dans le rapport méthodologique correspond au ratio des répondants ayant complété l'enquête (71) et de ceux qui ont au moins amorcé l'enquête (104). Le taux de réponse stipulé ne correspond pas exactement au résultat de ce ratio. Aucune information supplémentaire ne peut être fournie.
- › La marge d'erreur (10,8 %) est calculée automatiquement par les logiciels d'analyse de la firme qui a réalisée l'enquête. Elle correspond à la marge moyenne des réponses du questionnaire qui sont numériques. Elle n'a aucune utilité dans le cadre de l'interprétation des résultats du présent mandat.

Sondage en entreprise

Secteur de la transformation alimentaire

Rapport méthodologique

Octobre 2012

*Ressources naturelles
et Faune*

Québec 



Notre dossier

ECO-23420.100036.00

Rapport méthodologique

Caractéristiques du sondage	
Population cible	Échantillon fourni par Econoler (entreprises manufacturières)
Méthode de prise de contact	1. Envoi d'une lettre par la poste 2. Prise de contact téléphonique 3. Rappel courtois par courriel 4. Rappel téléphonique
Langue d'entrevue	Français et anglais
Date de l'envoi postal	27 août 2012
Date du prétest	30 août 2012
Date du sondage	6 septembre au 10 octobre 2012
Méthode : Démarche téléphonique¹	
Taille de la population visée	525
Rejoint	275
Numéros invalides	46
Non résolus	61
Admissibilité non établie	68
Ne répondent pas, admissibles	75
Nombre d'heures Intervieweurs :	244 h
Superviseurs :	45 h
Informatisation / préparation des bases / envoi postal :	38 h
Méthode : Sondage Web	
Type de sondage	Web
Objectif à compléter	200
Répondants ayant complété	71
Arrêt du questionnaire avant la fin	33
N'a pas complété malgré confirmation verbale	171
Durée du questionnaire	24,5 minutes
Taux de réponse	71,2%
Marge d'erreur	10,8%

1) Le lexique des termes utilisés est présenté à la page suivante.

Lexique

Rejoint : Les numéros rejoints ont fait l'objet d'une discussion entre l'intervieweur et le répondant, discussion au cours de laquelle le répondant s'est engagé à répondre au questionnaire électronique. Malgré cette confirmation, plusieurs répondants n'ont pas tenu parole.

Numéro invalide : Le numéro était soit hors service, dirigeait vers un fax ou était invalide d'une autre façon, de telle sorte que l'intervieweur n'a pas réussi à rejoindre le répondant.

Non résolu : Un contact téléphonique a été effectué par l'intervieweur, mais la conversation qui s'en est suivie a soit été trop courte pour que l'admissibilité du répondant puisse être validée, ou n'a tout simplement pas eu lieu (pas de réponse). Ces numéros ont été contactés un grand nombre de fois afin de les résoudre, sans succès.

Admissibilité non établie : Il a été impossible de valider l'admissibilité du répondant par l'intervieweur.

Ne répondent pas, admissibles : Bien que le répondant soit admissible au questionnaire, il a refusé d'y participer.

Explication des # non-complétés

Tableau de disposition des appels				
Disposition finale		Échantillon	Nombre d'appels total	Nombre d'appels par numéro (moyenne)
A Numéros invalides				
	Discontinué / Hors service	42	120	2,9
	Fax/modem	2	19	9,5
	Fermée	1	10	10,0
	Non commercial	1	2	2,0
	Sous-total	46	151	3,3
B Non résolus				
	Disponible à partir de	25	310	12,4
	Occupé	0	0	
	Pas de réponse	36	747	20,8
	Rendez-vous	0	0	
	Sous-total	61	1 057	17,3
C Admissibilité non établie				
	Autre	66	344	5,2
	Problème de communication	2	30	15,0
	Ni franco, ni anglo	0	0	
	Sous-total	68	374	5,5
D Ne répondent pas, admissibles				
	Incomplet avec RV	0	0	
	Incomplet avec refus	28	84	3,0
	Ne pas appeler A répondu	7	32	4,6
	Refus catégorique	4	15	3,8
	Refus répondant 1	36	140	3,9
	Sous-total	75	271	3,6
E Entrevues complétées				
	Complété ¹	275	1 991	7,2
TOTAL		525	3 844	7,3
Inutilisés		1		

1) De ce nombre :

- 71 ont complété le questionnaire jusqu'à la fin
- 33 l'ont amorcé, mais l'on arrêté avant la fin
- 171 n'y ont pas répondu malgré avoir accepté d'y répondre lors de la prise de contact téléphonique. Ces répondants ont ensuite été recontacté jusqu'à la clôture du projet.

ANNEXE VI

GABARIT DES VISITES INDUSTRIELLES

Une copie du gabarit des visites industrielles est insérée après cette page.

CONSOMMATION ANNUELLE D'ÉNERGIE ET ÉMISSIONS DE GES

	Consommation		Coûts (\$)	Émissions GES (t/année)
Électricité		kWh		0
Gaz naturel		m ³		0
Mazout léger (huile #2)		L		0
Mazout lourd (huile #6)		L		0
Propane		L		0
Vapeur		tonnes		0
Autres: Diesel		L		0
Autres:				0
			TOTAL	0

CONSOMMATION ANNUELLE DE RÉFRIGÉRANTS

	Consommation (lbs)	Remplacement prévu?	Coûts (\$)	Émissions GES (t/année)
R-22				0
R-134a				0
R-401a				0
R-402a				0
R-404a				0
R-407c				0
R-410a				0
R-507a				0
Ammoniac (R717)				0
CO ₂				0
Autres:				0
Autres:				0
			TOTAL	0

SOMMAIRE DES ÉQUIPEMENTS DE RÉFRIGÉRATION

No	Description (par compresseurs identiques)	Compresseurs				Réfrigérant	Puissance (t réfr.)	T. procédé (oC)	*
		Modèle	Qté	Puiss. (HP)	Âge				
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									

Notes (possibilité de centraliser les systèmes, récupération déjà en place):

SOMMAIRE DES ÉQUIPEMENTS DE RÉFRIGÉRATION (2)

No	Description (par compresseurs identiques)	Succion		Refoulement		Condensation		Récupération	
		P (psig)	T (°C)	P (psig)	T (°C)	P (psig)	T (°C)	MBH	kW
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									

Notes (possibilité de centraliser les systèmes, récupération déjà en place):

SOMMAIRE DES ÉQUIPEMENTS DE PRODUCTION DE CHALEUR AVEC BRÛLEURS

No	Description (par brûleurs identiques)	Modèle	Temp (°C)	Source	Brûleurs		Total (kW)	*
					Qté	Capacité (Btu/h)		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

Notes (possibilité de récupération, récupération déjà en place):

SOMMAIRE DES ÉQUIPEMENTS DE PRODUCTION DE CHALEUR AVEC BRÛLEURS (2)

No	Description (par brûleurs identiques)	Air primaire		Produits combustion		Fluide à chauffer		
		T (°C)	Q (cfm)	T (°C)	Q (cfm)	Type	Tretour (oC)	Q (cfm ou lpm)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

Notes (possibilité de récupération, récupération déjà en place):



ECONOLER