

Étude de faisabilité de la cartographie
énergétique en milieu communautaire
dans le centre industriel de l'Alberta et le
secteur industriel de Strathcona

Juin 2014

C3 - Energy. Ideas. Change.



Financé par



National Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

SOMMAIRE

L'étude de faisabilité de la cartographie énergétique en milieu communautaire a permis de recueillir des données auprès de 17 entreprises industrielles dans le centre industriel et le secteur industriel de Strathcona près d'Edmonton, en Alberta, afin de comprendre les flux énergétiques et l'énergie perdue connexe dans la région. Une compréhension des types d'énergie, de la quantité, de la qualité, de la variabilité temporelle et des contraintes géographiques de cette énergie est essentielle à l'élaboration et à la mise en œuvre d'une analyse de rentabilisation pour des solutions en matière d'intégration énergétique régionale.

Le besoin du Canada (et de l'Alberta) de trouver et d'exploiter toutes les occasions d'efficacité est souligné dans un récent rapport¹ de l'Académie nationale des sciences (National Academy of Sciences) des États-Unis qui a fait remarquer que la consommation d'énergie par dollar de PIB du Canada est environ 1,5 fois supérieure à celle des États-Unis, et environ deux fois supérieure à celle du Japon, de l'Allemagne et du R.-U. Pour demeurer compétitif, le Canada doit devenir plus efficace sur le plan énergétique. Ainsi, on réduira les émissions de gaz à effet de serre (GES) de l'Alberta, ce qui profitera à l'environnement tout en améliorant la productivité et la compétitivité de l'industrie, favorisant donc la création de collectivités albertaines plus dynamiques.

L'équipe de projet, qui se composait de C3 (anciennement Climate Change Central), d'Alberta Innovates Technology Futures (AITF) et de l'Alberta Industrial Heartland Association (AIHA), a axé l'étude sur le centre industriel et le secteur industriel de Strathcona. La région du centre est sise au nord-est d'Edmonton (Alberta) et englobe cinq districts municipaux tandis que le secteur industriel de Strathcona est situé entre Edmonton et Sherwood Park. Les deux secteurs industriels comptent un total d'environ 40 entreprises, œuvrant dans divers domaines principalement axés sur la production et le traitement du pétrole, du gaz et des produits pétrochimiques, ainsi que sur la fabrication de pointe. Au cours des dernières décennies, ces secteurs ont évolué pour devenir la plus importante région de traitement des hydrocarbures du Canada.

Au nombre des entreprises qui ont pris part à l'étude, mentionnons Agrium, Air Liquide, ATCO Energy Solutions, Keyera Energy, Suncor Energy, Western Hydrogen, Rio Tinto Alcan, Northwest Redwater Partnership, Veresen, Sulzer Metco, Sherritt, Umicore, Keyera Alberta EnviroFuels, AltaSteel, Air Products, Shell Scotford Manufacturing Centre et Plains Midstream. La vaste composition industrielle et la proximité aux municipalités aident à faire en sorte que les méthodes mises au point dans la région puissent être appliquées à d'autres régions et parcs industriels dans l'ensemble du pays.

Le financement du projet a été fourni par Ressources naturelles Canada et l'Alberta Industrial Heartland Association.

¹ National Academies Press, 2010. « Real Prospects for Energy Efficiency in the United States », figure 1.1.1, http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12621

Entre mai 2013 et juin 2014, l'équipe de projet a réalisé les activités suivantes :

- Obtenu auprès des quelques 40 entreprises œuvrant dans le centre industriel et le secteur industriel de Strathcona une mobilisation suffisante des intervenants de l'industrie pour produire des résultats utiles;
- Obtenu l'accès à des données appropriées sur l'offre et la demande d'énergie auprès des sites industriels participants, en plus de confirmer l'information de haut niveau sur les grands procédés industriels qui ont cours sur chaque site;
- Validé les types, la qualité, la quantité et la variabilité de l'énergie qui circule dans l'ensemble de ces sites industriels afin de mieux comprendre la disponibilité globale en énergie régionale;
- Examiné des parcs industriels semblables aux quatre coins du globe afin de déterminer les leçons tirées et les pratiques exemplaires;
- Effectué un examen des solutions technologiques actuelles et émergentes concernant la récupération des surplus d'énergie et leur transfert entre les sites ou même en dehors des limites de ce secteur industriel lourd vers les futurs sites adjacents affectés à l'industrie légère ou à l'aménagement de zones d'habitation;
- Instauré la confiance entre les entreprises participantes, les municipalités locales et d'autres organisations pertinentes dans l'ensemble de la grande région du centre afin de permettre la poursuite des phases de travail ultérieures;
- Élaboré une proposition de valeur pour la mise en œuvre, d'après les résultats de l'étude, de possibilités viables de réaliser des gains d'efficacité énergétique au niveau régional;
- Établi une analyse de rentabilisation pour la cartographie élargie de l'énergie perdue dans d'autres régions de l'Alberta et du Canada.

Bien qu'il s'agisse de la première étude régionale de la cartographie de l'énergie dans l'industrie effectuée au Canada, la cartographie énergétique est effectuée dans d'autres parties du monde. Un examen global des parcs industriels a révélé que trois facteurs cruciaux doivent exister pour que les intervenants commencent même la première phase de cette transformation à long terme :

1. Une analyse de rentabilisation convaincante doit exister et indiquer des moyens de réduire les coûts ou de produire de nouvelles recettes, et ces mesures peuvent effectivement être prises par les entreprises locales;
2. Le permis social de réaliser des gains d'efficacité existe, ce qui signifie que les obstacles politiques ou réglementaires à la réalisation de gains d'efficacité peuvent être surmontés, et que les collectivités éventuellement touchées par l'initiative appuient les activités;
3. La technologie utilisée dans les procédés et l'équipement requis pour permettre la synergie des ressources doit avoir été éprouvée, ce qui signifie qu'elle comporte peu de risques de mise en œuvre pour les entreprises.

L'étude a révélé l'existence d'une importante quantité de chaleur perdue dans le centre industriel et le secteur industriel de Strathcona. Géographiquement, la chaleur perdue était rassemblée en trois îlots de chaleur (voir la figure 1) dans l'ensemble des deux secteurs industriels. Ces limites géographiques ont des conséquences sur la faisabilité d'utiliser l'énergie perdue sur une base régionale. Bien que les résultats contiennent de nombreuses subtilités décrites dans le rapport intégral, l'étude a indiqué ce qui suit :

- 293 MW d'énergie perdue sous forme sensible, dont :
 - o 64 MW proviennent des cheminées d'aération à faible concentration de polluants, avec des températures variant entre 230 et 1 100 °C;
 - o 85 MW proviennent des cheminées d'aération à faible concentration de polluants, avec des températures variant entre 120 et 230 °C;
 - o 144 MW proviennent des refroidisseurs et des compresseurs, avec des températures variant entre 80 et 230 °C.

Il faut souligner que ces résultats ne concernent que les 17 entreprises participantes. Des entreprises connues pour avoir d'importantes quantités de chaleur perdue n'ont pas participé à l'étude. Qui plus est, les entreprises participantes n'ont pas toutes signalé tous leurs importants flux de chaleur perdue (p. ex., quelques-unes ont seulement signalé les pertes provenant des cheminées d'aération, mais pas celles provenant des tours de refroidissement). Enfin, les flux de refroidissement à une température plus basse se situant entre 20 et 80 °C ont été exclus à cause des difficultés intrinsèques liées à la réorientation d'une chaleur à si basse température. Par conséquent, les résultats ci-dessus sont conservateurs relativement à l'énergie perdue réelle disponible dans ces secteurs industriels.

Pour chaque îlot de chaleur, en présumant que 33 % de ce total d'énergie perdue disponible pourrait être capturé et réorienté, les 97 MW d'énergie perdue qui en découleraient pourraient théoriquement être utilisés pour :

- Chauffer 14 700 habitations moyennes²;
- Produire 5 MW de puissance — suffisant pour alimenter 5 100 habitations³;
- Réduire les émissions de CO₂e dans la région d'environ 147 000 tonnes⁴.

2 En présumant que le chauffage d'une habitation nécessite 160 GJ de gaz naturel.

3 Que de 20 à 30 % de l'énergie perdue (selon la température) pourrait être converti en puissance, et qu'une habitation requiert 7 800 kWh de puissance par année.

4 D'après les coefficients de réduction des émissions de RNCAN (http://www.rncan.gc.ca/energie/efficacite/industrie/info-technique/analyse-comparative/industrie-siderurgique-canadienne-9?_ga=1.172382947.1996225809.1374007133)

	Edmonton					Scotford					Ft Saskatchewan				
	Waste Heat (MW)	# Households Heated	Power Generation (MW)	# Houses Supplied Electricity	Reduction CO2e (t)	Waste Heat (MW)	# Households Heated	Power Generation (MW)	# Houses Supplied Electricity	Reduction CO2e (t)	Waste Heat (MW)	# Households Heated	Power Generation (MW)	# Houses Supplied Electricity	Reduction CO2e (t)
Exhaust Stacks															
120 to 230 C	23	4,533			41,148	13	2,490			22,605	49	9,585			87,009
230 to 1100 C	39		9	9,962	26,014	25		5	5,593	14,606					
Coolers & Compressors															
80 to 230 C	136	26,381			239,472	3	623			5,651	5	992			9,007
Total	198	30,900	9	10,000	307,000	41	3,100	5	5,600	43,000	54	10,600			96,000
Total (33% Capture)	65	10,200	3	3,300	101,000	13	1,000	2	1,800	14,000	18	3,500			31,700

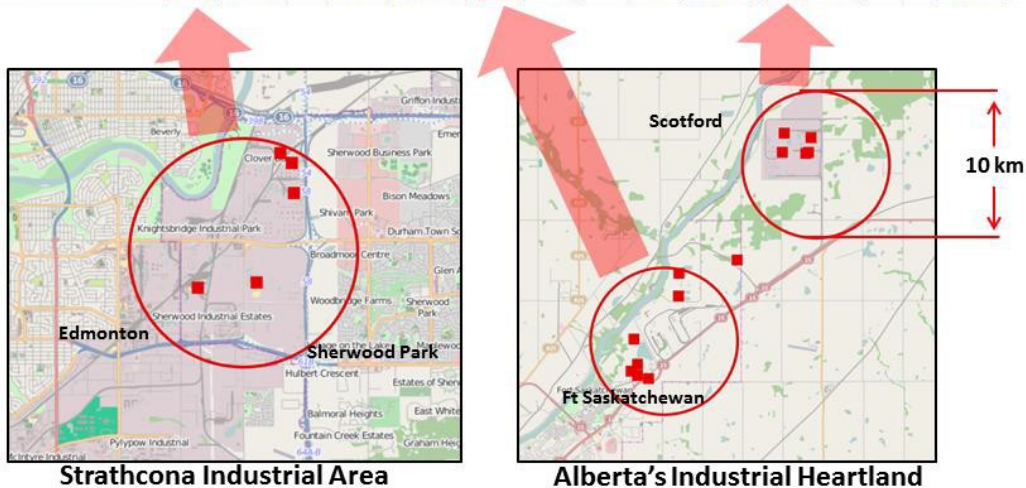


Figure 1 : Tableau sommaire de la quantité de chaleur perdue provenant des cheminées d'aération et des refroidisseurs et compresseurs, potentiellement récupérable, dans l'ensemble des îlots de chaleur repérés dans les deux secteurs industriels. Les sources d'énergie qui présentaient des niveaux élevés de polluants ou d'autres risques connexes ne sont PAS comprises dans ce sommaire. Le diamètre de chaque cercle rouge est de 10 km.

Compte tenu des importantes quantités de chaleur perdue qui sont disponibles, un certain nombre de possibilités au sein de ces îlots d'énergie justifient un examen plus approfondi et devraient être envisagées dans l'avenir. Ces possibilités comprennent les suivantes :

- La production d'électricité à partir des flux de chaleur perdue en acheminant la chaleur perdue de qualité moyenne indiquée dans cette étude vers des technologies telles que les systèmes fondés sur le cycle de Rankine à caloporteur organique ou le cycle de Kalina.
- Les baisses de pression de gaz naturel qui découlent des grandes quantités de gaz naturel consommées dans chacun de ces secteurs industriels pourraient être utilisées pour produire de l'électricité.
- Les sources d'énergie à haute température désignées pourraient suffire à soutenir l'installation de systèmes de production d'énergie exploités par des tiers sur des sites choisis.

- On devrait envisager la possibilité d'utiliser des services de vapeur régionaux pour augmenter le niveau global de sécurité des systèmes à vapeur sur les sites industriels, ce qui réduirait la probabilité qu'une interruption de l'approvisionnement en vapeur déclenche un arrêt du site. De tels services pourraient intégrer la cogénération et pourraient également réduire les coûts d'immobilisations des nouveaux sites industriels se mettant en place dans la région.
- Le chauffage des réservoirs de stockage de produits intermédiaires à l'aide de la chaleur perdue provenant des opérations primaires.
- Les possibilités de réaménagement au sein des sites et entre les sites représentent un important débouché pour la cogénération et même pour des systèmes de vapeur « sous-régionaux » si on peut trouver des moyens de mettre en place d'autres sites industriels près de ces centrales.
- Les installations de chauffage centralisé dans les collectivités voisines présentent actuellement un défi, compte tenu des grandes distances entre les sources de chaleur et l'aménagement municipal voisin, et étant donné qu'une certaine partie de l'aménagement municipal voisin consiste en des habitations individuelles à faible densité. Une plus grande collaboration avec les municipalités avoisinant ces secteurs industriels est requise pour favoriser l'aménagement futur avec les caractéristiques nécessaires pour profiter de la ressource énergétique définie.

Les connaissances générées par la présente étude de cartographie énergétique régionale en milieu industriel laissent entrevoir un certain nombre de recommandations clés essentielles pour autoriser la prochaine phase de travail, qui se concentrerait sur la mise en œuvre afin d'obtenir des résultats significatifs.

- La mobilisation de l'industrie et du gouvernement, dirigée par des tiers, est nécessaire si l'on veut réaliser des solutions applicables. Il faut mobiliser les sites qui disposent de quantités importantes de chaleur perdue afin de déterminer leur niveau d'intérêt et leur capacité à explorer les diverses options d'utilisation indiquées pour cette ressource; dans le même ordre d'idées, il faut repérer et mobiliser les sites qui pourraient utiliser cette chaleur perdue. Les gouvernements provinciaux et les administrations municipales constituent également des intervenants clés, compte tenu de leur capacité à créer des incitations réglementaires ou d'autres types d'incitations. Une telle mobilisation est cruciale, compte tenu des nombreux obstacles sociaux importants à surmonter pour réorienter la chaleur perdue dans cette région.
- Créer une analyse de rentabilisation pour le développement de services publics régionaux (concernant la vapeur et l'eau), afin de permettre aux entreprises actuelles et futures de tout simplement tirer parti de ces services, ce qui réduirait les dépenses d'immobilisation et le nombre de procédés requis par ces entreprises pour assurer leur exploitation sur le site.
- Analyser l'impact de divers incitatifs visant à améliorer l'efficacité énergétique et à réduire les GES.

- Collaborer avec le gouvernement et les organismes industriels et communautaires existants afin de créer un programme visant spécialement à surmonter les obstacles à l'innovation, sociaux et techniques, auxquels se heurtent ces secteurs industriels. Voici quelques aspects sur lesquels le programme pourrait se concentrer : trouver des moyens d'éliminer les obstacles à l'information entre les entreprises, supprimer les risques associés aux efforts déployés pour réaliser une plus grande symbiose dans l'ensemble des entreprises, réduire les risques de mise en œuvre de nouvelles technologies sur les sites industriels, en déterminant du point de vue stratégique les meilleures façons d'améliorer l'efficacité et la compétitivité globale de la région; ou voir comment ces secteurs pourraient être placés à un endroit stratégique afin d'attirer d'autres industries et d'accroître la diversité industrielle.
- Étudier des options possibles et viables de chauffage centralisé à Strathcona (qui se trouve entre
- Sherwood Park et Edmonton) ou dans le centre près de Ft Saskatchewan.
- Publiciser les résultats de l'étude dans l'ensemble des secteurs industriel, commercial, manufacturier et du gouvernement.
- Mettre à l'échelle les travaux pour d'autres secteurs industriels en Alberta et dans le reste du Canada.

Pour conclure, les résultats de l'étude de faisabilité de la cartographie énergétique en milieu communautaire indiquent une proposition de valeur positive pour une mobilisation accrue de l'industrie et du gouvernement à l'égard des mesures de mise en œuvre prises pour réduire les émissions de GES, améliorer la compétitivité, rehausser l'efficacité et contribuer à la diversification économique.

Pour plus d'informations sur ce rapport, les efforts de mise en œuvre industrielle de Heartland de l'Alberta ou d'explorer la cartographie régionale de l'énergie des déchets dans votre région, se il vous plaît communiquer avec CMC instituts de recherche (www.cmcghg.com) ou composez le 403-210-7104.