

Intégration des Procédés

Centre de la technologie de l'énergie
de CANMET - Varennes

Présentation générale



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

Canada 

Plan de la présentation



- Problématiques industrielles
- Qu'est-ce que l'Intégration des Procédés (IP)?
- Bénéfices de l'IP
- Qui peut bénéficier de l'IP?
- Principales étapes d'une étude d'IP
- Études de cas
- Le rôle de CTEC-Varennnes
- Conclusions



Problématiques industrielles

Enjeux typiques

Économiser l'eau

Réduire
les effluents

Réduire
les déchets

Augmenter
la production

Respecter
de nouvelles
spécifications



Réduire et planifier
les dépenses
en capital

Réduire
les émissions

Réduire
les coûts
d'exploitation

Améliorer
l'efficacité
de l'usine

Introduire une
nouvelle unité
de production

Améliorer
le rendement
des utilités



Problématiques industrielles



- L'énergie est utilisée intensivement dans l'industrie
 - Production de vapeur
 - Séchage
 - Chauffage de procédé, etc.
- Coûts énergétiques
 - Peuvent représenter plus de 10% des coûts de production totaux
 - Sont très volatiles
- Économies d'énergie typique: 10 à 40%



**La gestion efficace de l'énergie est donc
primordiale pour l'industrie**



Problématiques industrielles



Secteurs industriels	Energie / Production Coûts ¹
Fer & Acier	13%
Ciment	38%
Pâtes et Papiers	13%
Pétrochimie	7%
Engrais	17%
Gaz industriel	41%
Raffinage de sucre	7%
Brasseries	7%
Distilleries	9%

Coûts de
Production
=
Coûts énergétiques
+
Salaires
+
Coûts des matières
premières
&
approvisionnement



¹ Données de Statistiques Canada, 2001

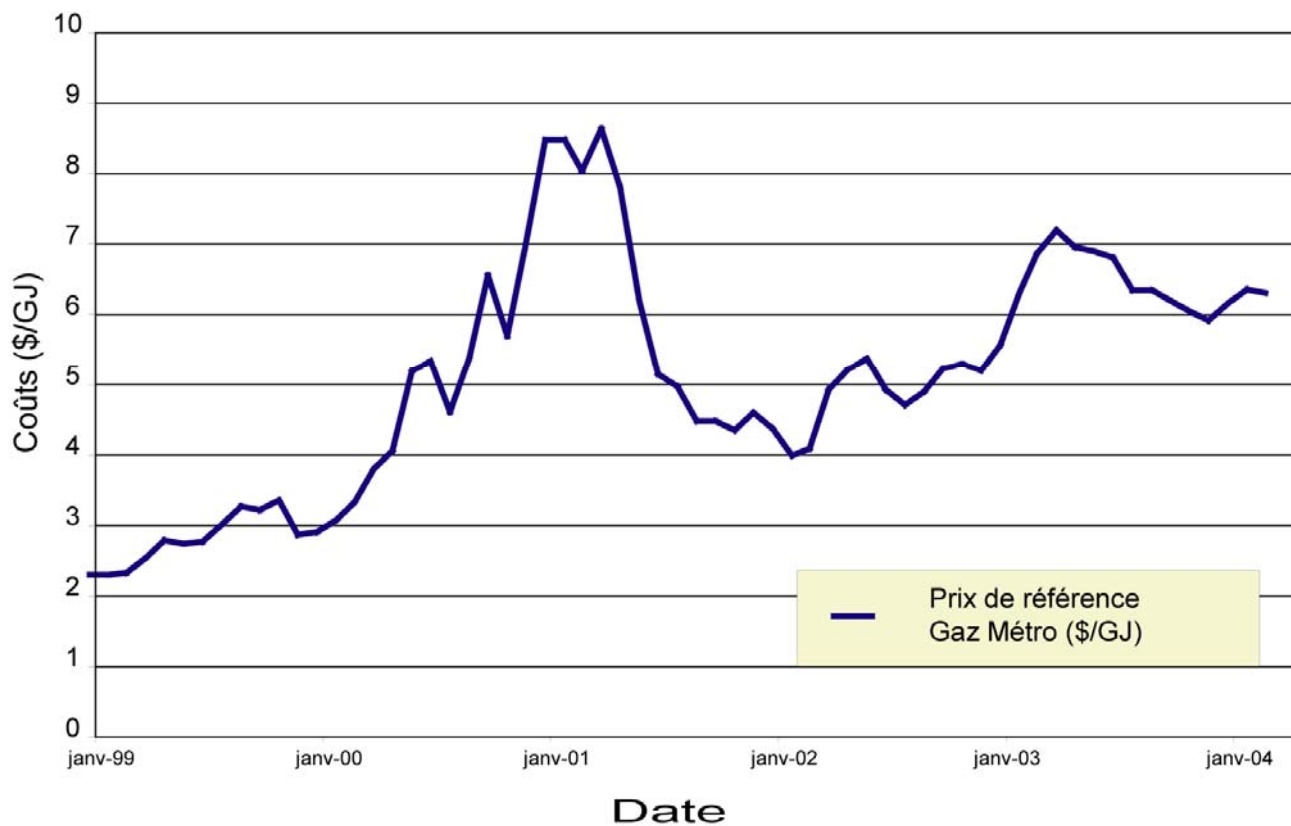


Problématiques industrielles

Évolution du prix du gaz naturel




Évolution du prix du gaz au cours des années.



Problématiques industrielles

7



Installation d'une turbine à gaz?
Nouvelle chaudière?
Échangeurs de chaleur?



Y a-t-il une approche systématique pour aborder l'efficacité énergétique dans des sites industriels complexes ?



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

Canada 



Intégration des Procédés



Qu'est-ce que l'Intégration des Procédés?



- Une **approche systématique** pour identifier et corriger les inefficacités dans les procédés industriels
- Analyse le procédé dans son **ensemble**, ainsi que les **interactions** entre les différentes parties du procédé, plutôt que de considérer les opérations individuellement
- Tient compte des contraintes techniques et financières **avant la conception détaillée**
- Vient compléter les audits énergétiques conventionnels
- Utilise des logiciels d'analyse avancée de procédé



Usine simplifiée de production de pâtes et papiers

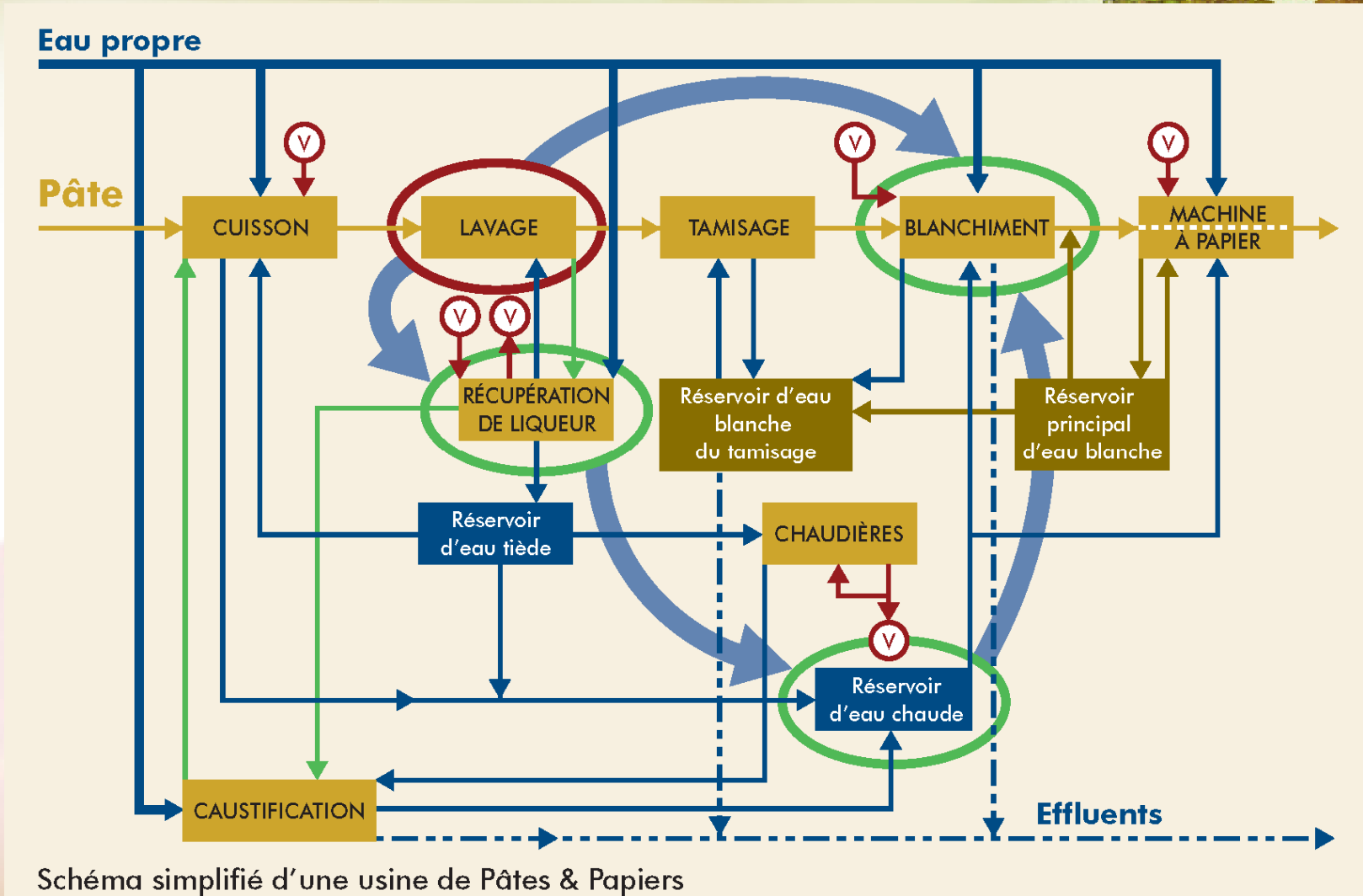


Schéma simplifié d'une usine de Pâtes & Papiers



Bénéfices de l'IP



Aide l'industrie à résoudre quatre problématiques interreliées...

- Réduction de la consommation d'énergie et des émissions de Gaz à effet de serre (GES)
- Réduction de la consommation d'eau et du volume d'effluents
- Réduction des pertes de matière première
- Augmentation de la profitabilité




- Temps de retour sur investissements typiques: 6 mois à 3 ans
- Économies typiques d'énergie et d'eau : 10 à 40%
- Coût d'une étude d'IP: 30k\$ à 250k\$



Qui peut bénéficier de l'IP?



- L'Intégration des Procédés bénéficie aux compagnies qui:
 - **Utilisent une quantité importante d'énergie (huile, gaz, charbon)**
 - *Facture énergétique > 2M \$ / année*
 - **Ont un réseau d'eau et d'énergie complexes**
 - Sont limitées au niveau de leurs systèmes de production de vapeur et de traitement des eaux usées
 - Ont des coûts élevés de traitement des eaux usées



Pâtes & Papiers, Pétrole & Gaz, Pétrochimie,
Produits chimiques, Acier & Métallurgie,
Agro-alimentaire sont de bons candidats

L'analyse « pinch »

La méthode d'IP la plus utilisée



- Son application pratique a été démontrée dans plus de 5 000 études réalisées à travers le monde
- Identifie les besoins minimum d'utilités pour chauffer et refroidir le procédé
- Identifie les échanges de chaleur non optimaux à l'intérieur du procédé
- Sélectionne les endroits les plus appropriés pour l'emplacement de nouveaux échangeurs de chaleur et pour l'ajout de surface d'échange
- Identifie le potentiel pour la cogénération et les pompes à chaleur

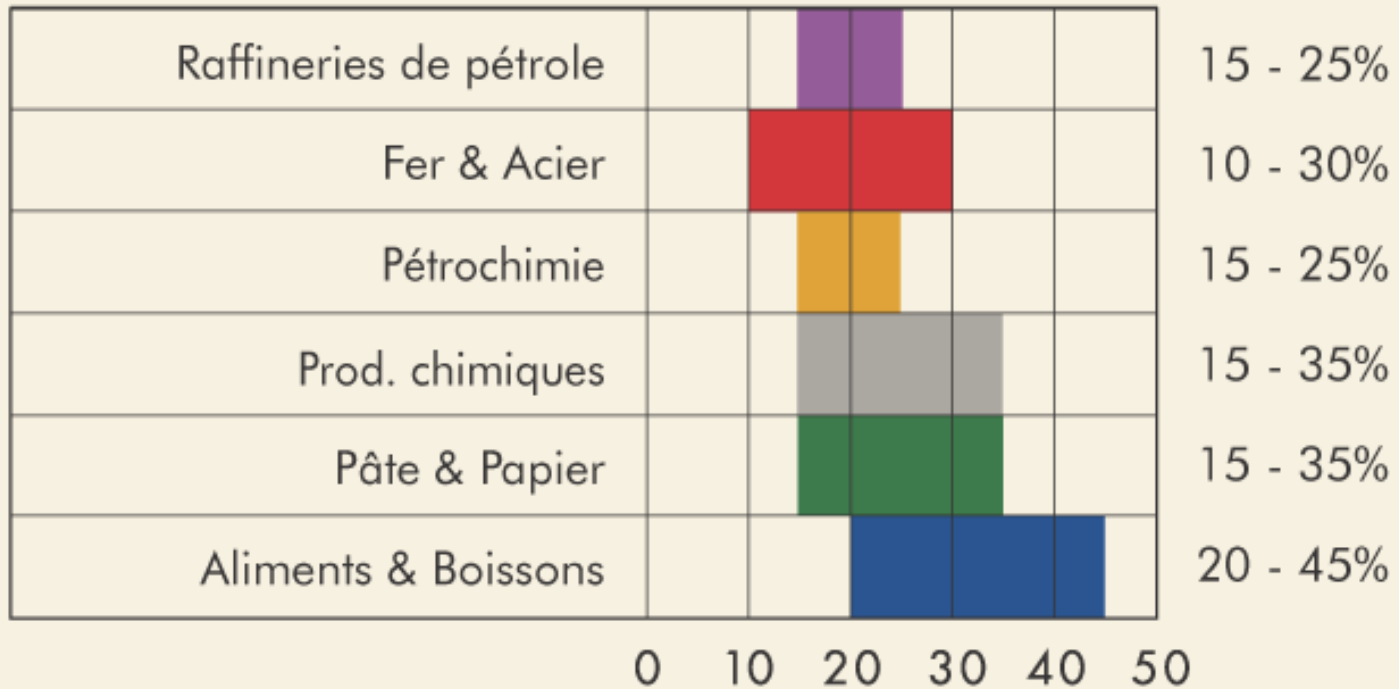


Potentiels d'économies d'énergie identifiés à l'aide de l'Analyse « pinch »



Potentiels d'économies d'énergie

Secteurs industriels



Principales étapes



1. Obtenir de la direction de l'usine un engagement ferme
2. Bâtir une équipe de projet incluant un spécialiste en IP, du personnel de l'usine et des experts du procédé
3. Recueillir les données de procédé et réaliser un bilan de masse et d'énergie
4. Appliquer les techniques d'IP à l'aide d'un logiciel spécialisé:
 - Potentiel maximal d'économies
 - Options de conception prenant en compte toutes les contraintes du procédé
5. Étude de pré-faisabilité technique et économique
6. Sélection de projets respectant les critères de rentabilité de la compagnie et élaboration d'une stratégie d'investissements



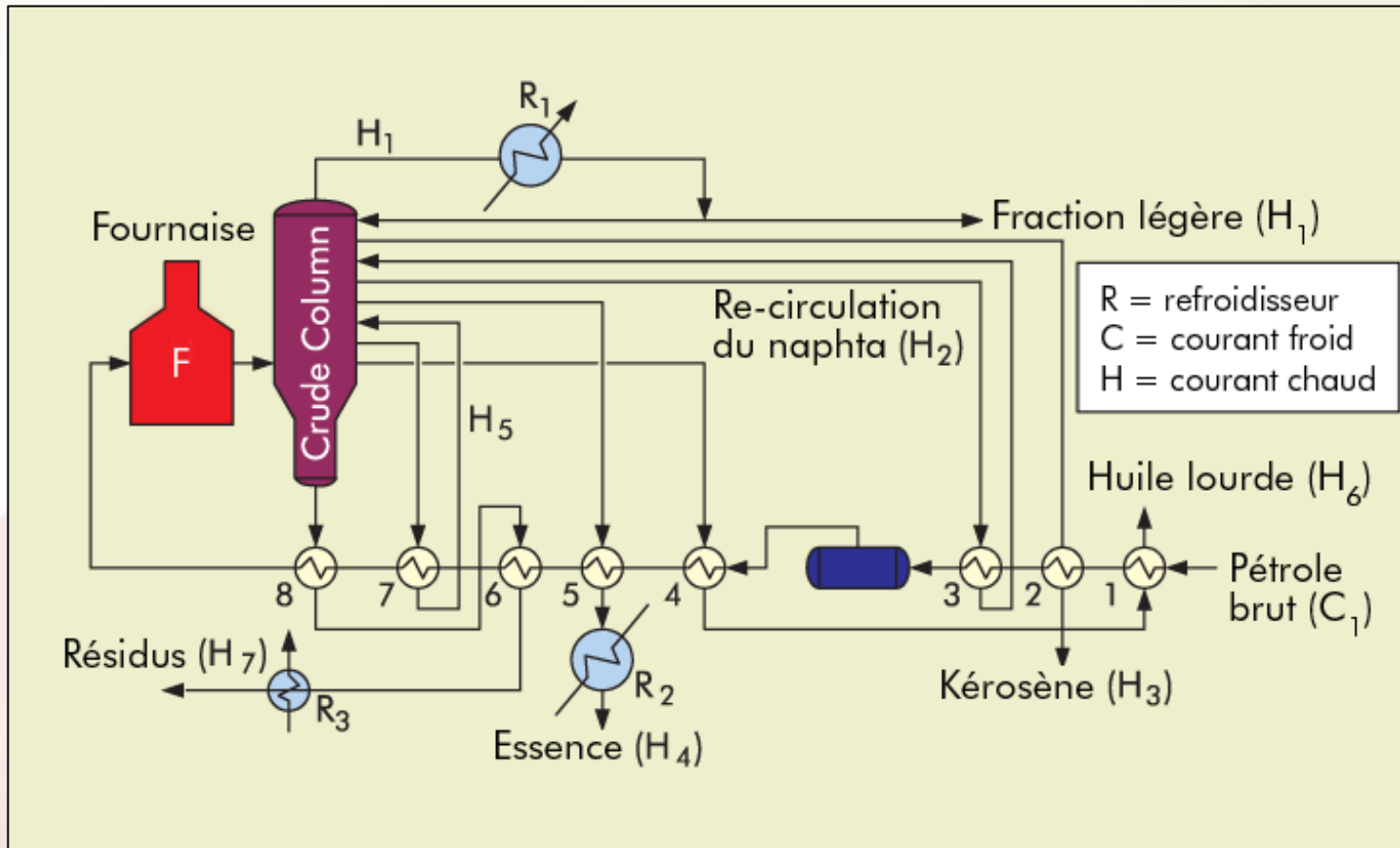
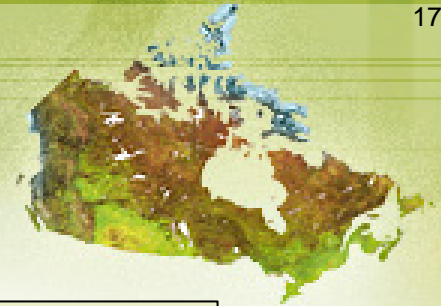


Étude de cas:

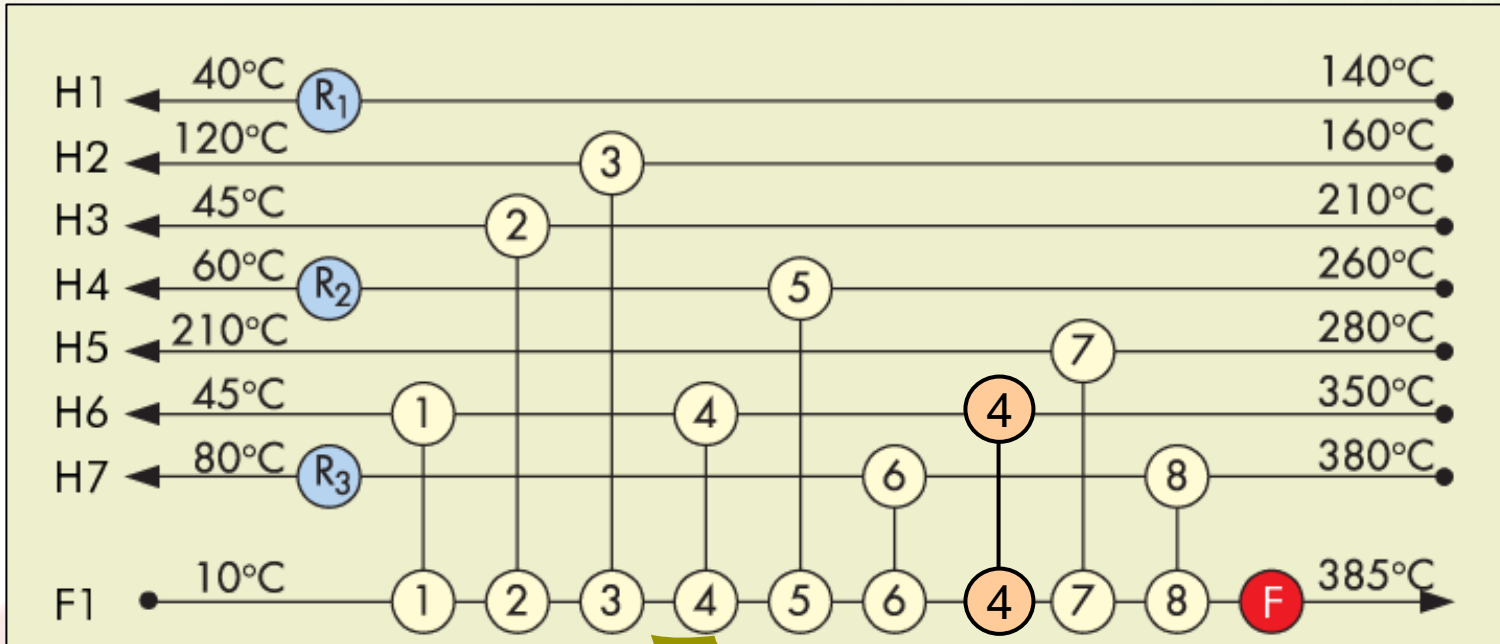
Augmentation de la récupération de chaleur dans un train de préchauffage de pétrole brut



Étude de cas: Préchauffage de pétrole brut



Réseau d'échangeurs de chaleur



Re-localisation

- Réduction de la consommation d'énergie de 4,5% en optimisant l'emplacement de l'échangeur de chaleur #4 (Source: UMIST)





Études de cas:

Quelques autres exemples



Études de cas

Industrie des pâtes et papiers



Industrie des Pâtes & Papiers	
Économies (\$/année)	6 000 000
Consommation d'énergie	-15% du combustible acheté
Temps de retour sur investissements	10 mois
Réduction des émissions de CO ₂	49 000 t/année
Réduction de la consommation d'eau	5 000 m ³ /jour

CTEC-Varennnes / Smurfit-Stone
(La Tuque, Québec)

12 projets acceptés pour implantation

Quelques exemples:

- Nouveaux échangeurs de chaleur
- Augmentation du retour de condensat
- Amélioration de l'ordonnancement des lessiveurs batch
- Modifications à la configuration du réseau d'eau





Études de cas

Industrie du textile

Industrie du textile	
Économies (\$/année)	800 000
Consommation d'énergie	-30%
Temps de retour sur investissements	9 mois
Réduction des émissions de CO ₂	6 400 t/année

CTEC – Varennes
(Teinturerie)

7 projets présentaient une bonne valeur économique et technique.

Quelques exemples:

- 2 nouveaux échangeurs de chaleur
- Meilleure utilisation d'un économiseur à contact direct
- Isolation d'équipements et de tuyauterie
- Réduction des pertes aux événements





Centre de la technologie de l'énergie de CANMET - Varennes (CTEC-Varennes)



Centre de la technologie de L'énergie de CANMET– Varennes (CTEC-Varennes)



- Centre de recherche de Ressources naturelles Canada
- Un des trois centres de recherche en énergie au gouvernement du Canada
- Centre créé en 1992
- Centre localisé à Varennes (Rive sud de Montréal)
- Personnel : 90 scientifiques, ingénieurs et personnel de soutien
- Budget: 10M\$ / année



La mission du CTEC-Varennnes



- Développer, démontrer et promouvoir des technologies innovatrices dans le domaine de l'**efficacité énergétique** et des énergies renouvelables qui:
 - Favorisent le **développement durable** et l'utilisation efficace des ressources naturelles

ET

- Contribuent à la **prospérité** des entreprises canadiennes



Nos principales activités



- Programme pour les bâtiments
 - Réduire la consommation d'énergie dans les bâtiments commerciaux et institutionnels tout en maximisant le confort des occupants
 - Arénas, supermarchés, autres bâtiments
- Programme pour les énergies renouvelables
 - Augmenter la fiabilité et la compétitivité, promouvoir l'utilisation des énergies renouvelables
 - RETScreen International, le photovoltaïque
- Programme pour l'industrie
 - Réduire les émissions de gaz à effet de serre par l'optimisation de la consommation d'énergie dans les procédés industriels
 - Équipements spécifiques, procédés ou usine dans son ensemble



Objectifs relatifs aux activités en IP



- Activités de R&D: adapter les méthodologies d'IP existantes et développer de nouvelles approches
- Projets de démonstration: en partenariat avec l'industrie, compagnies d'ingénierie, autres centres de recherche et organisations gouvernementales
- Dissémination d'information: études de cas et outils d'aide à la décision pour aider l'industrie à prendre conscience des bénéfices de l'IP
- Développement de compétences: formation et transfert d'expertise vers des compagnies d'ingénierie



Conclusions



- L'intégration des procédés peut aider l'industrie canadienne à résoudre quatre problématiques interreliées...
 - Efficacité énergétique et réduction des émissions de GES
 - Profitabilité
 - Réduction de la consommation d'eau et du volume d'effluent (matière & énergie)
 - Utilisation efficace des matières premières
- ... Tout en respectant les contraintes de procédé et les critères de rentabilité d'une usine donnée
 - Temps de retour sur investissements typiques pour les projets d'efficacité énergétique: 0,5 à 3 ans
 - Économies typiques d'énergie et d'eau: 10 à 40%





Pour toute information

Centre de la technologie de l'énergie de
CANMET-Varennnes

1615, Boul. Lionel Boulet, C.P. 4800
Varennnes QC J3X 1S6

Courriel : proc-int.int-proc@rncan.gc.ca
Site Web : <http://ctec-varennnes.rncan.gc.ca>

