



# L'Oréal : Valoriser les rejets pour qu'ils deviennent source d'énergie

Par : Marie-Josée Audet, ing. jr  
et Christophe Desage, ing.

Rendez-vous Hydro-Québec 2007

# L'Oréal : le contexte



- Chaque année : distinction de 5 sites L'Oréal pour les résultats en matière de Sécurité Hygiène Environnement (SHE).
- Les Prix SHE sont des concours internes visant à mobiliser les collaborateurs du groupe pour améliorer la maîtrise des risques et contribuer à la protection de l'environnement.
- **L'usine de L'ORÉAL ville Saint-Laurent était en compétition avec plus de 40 usines L'ORÉAL dans le monde. En 2005, le prix de la Meilleure initiative environnementale a été décerné à l'usine de Saint-Laurent, au Canada.**

# Plan Maître Énergie

## De l'analyse énergétique à la réalisation de projets



- Bilan et analyse énergétique – Plan triennal
- Valorisation énergétique – Récupération d'énergie des effluents
- Approche durable – Agrandissement de 57 000 pi<sup>2</sup>

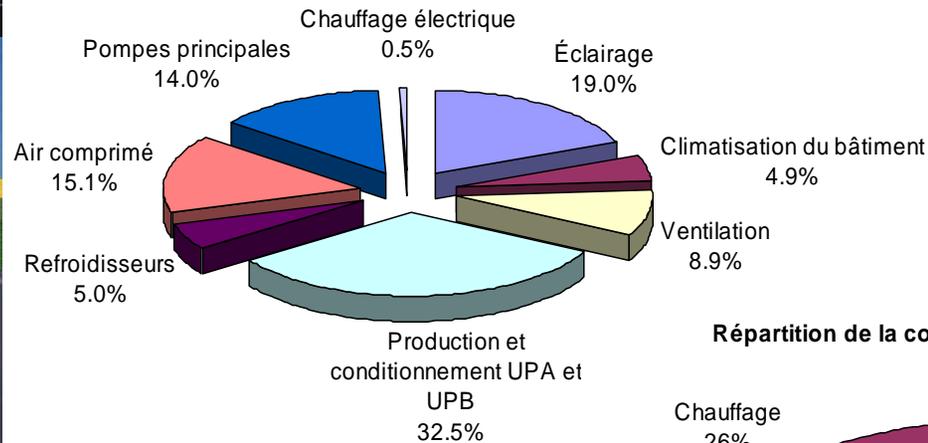
# Analyse énergétique



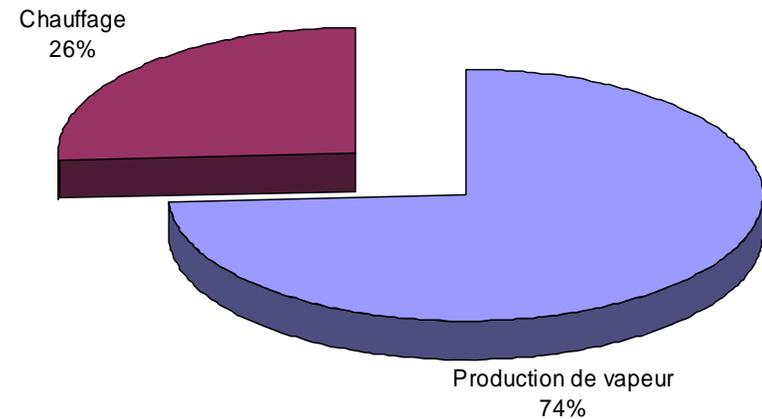
- Bilan annuel des énergies consommées
- Mesurage des différents consommateurs d'énergie
- Plan triennal

## ➤ Bilan annuel des énergies consommées

Répartition de la consommation électrique usine de St-Laurent de L'ORÉAL  
(2 049 093 kWh pour 2004)

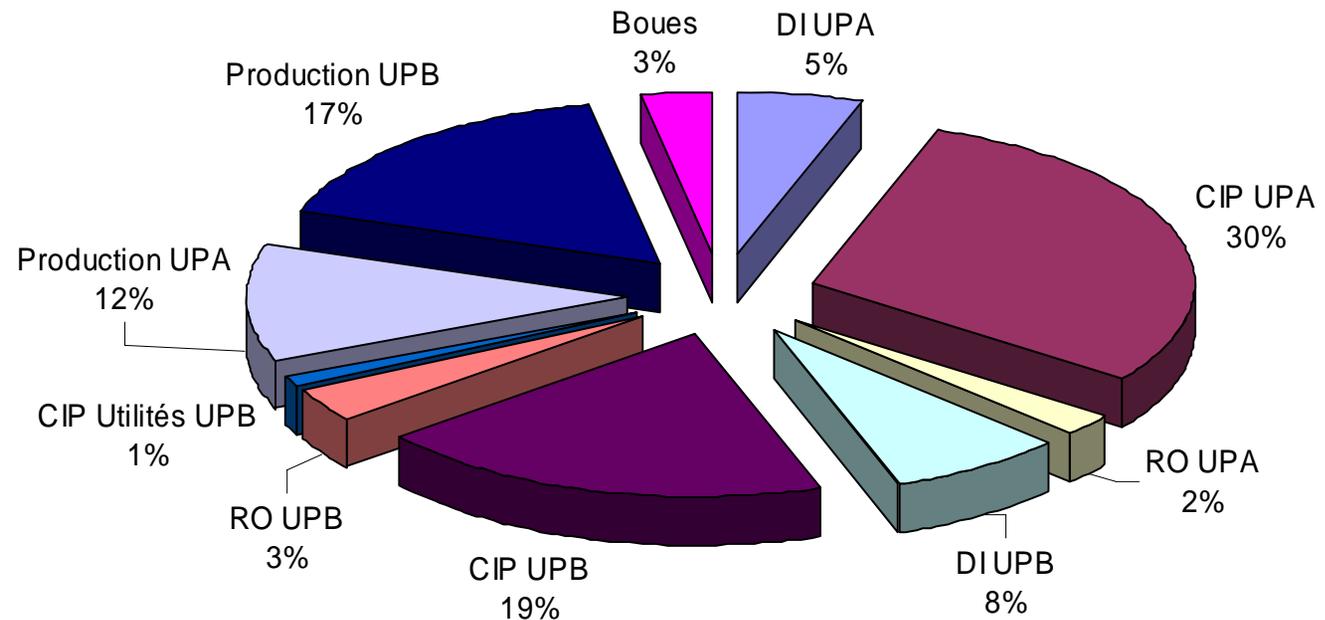


Répartition de la consommation de gaz usine de St-Laurent de L'ORÉAL  
(1 444 908 m<sup>3</sup> pour 2004)



## ➤ Répartition de l'utilisation de la vapeur

Répartition de la vapeur usine de St-Laurent de L'ORÉAL  
(27 945 klb, 1 073 090 m<sup>3</sup> pour 2004)





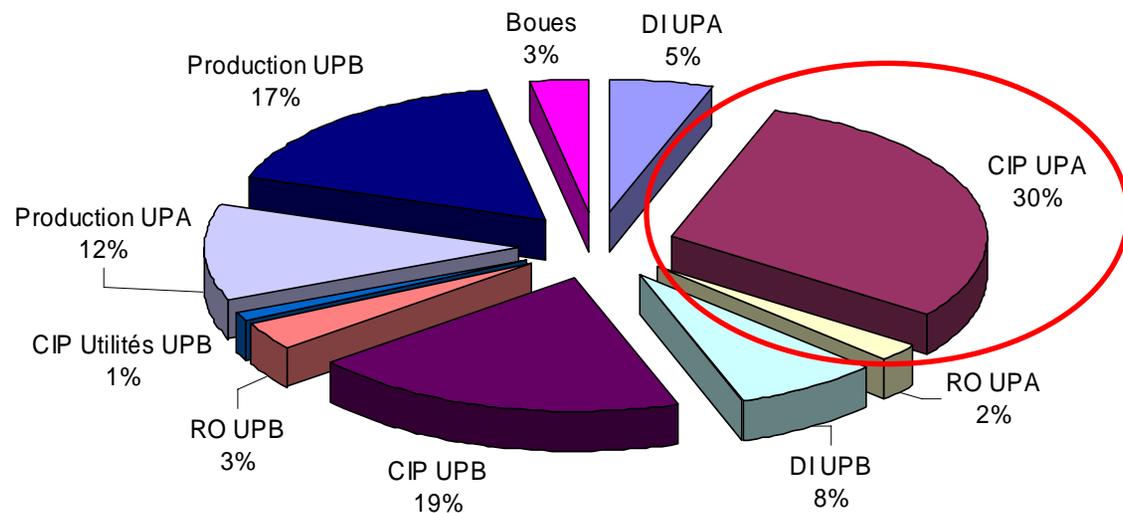
## ➤ Plan triennal

- ✓ Mesures d'économies d'énergie
- ✓ Coûts des mesures
- ✓ Économies d'énergie escomptées

# Projet de valorisation énergétique

## ➤ Objectifs

- ✓ Récupérer l'énergie des eaux usées de lavage
- ✓ Utiliser l'énergie récupérée pour préchauffer l'eau de procédé (eau de lavage)



# Projet de récupération d'énergie des effluents

## ➤ Données de base du projet

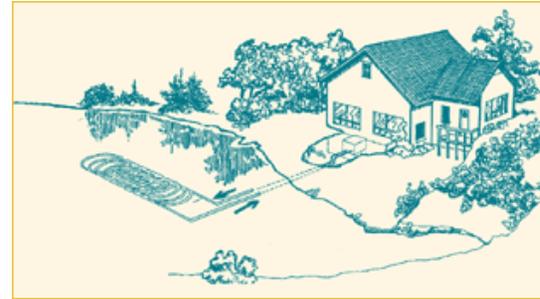
- ✓ 109 m<sup>3</sup> d'eaux usées de lavage à plus 65 °C qui vont aux égouts via des bassins collecteurs
- ✓ 73 m<sup>3</sup> d'eau de lavage de l'UPA à chauffer de 12 °C à 85 °C
- ✓ Les eaux usées sont un milieu agressif (ammoniac et autres fluides à considérer)



# Projet de récupération d'énergie des effluents

## ➤ Concept

- ✓ Inspiré d'une application de géothermie en lac.
- ✓ Échangeurs à contact direct dans les bassins des effluents.
  - Serpentins multiples;
  - Boucle ouverte sur un réservoir atmosphérique;
  - Optimisation débit/température d'approche
- ✓ L'eau à chauffer dans l'échangeur ne doit pas être contaminée.
- ✓ Maximiser la quantité d'énergie à récupérer.



## ➤ Étapes de conception : Choix du matériau pour l'échangeur

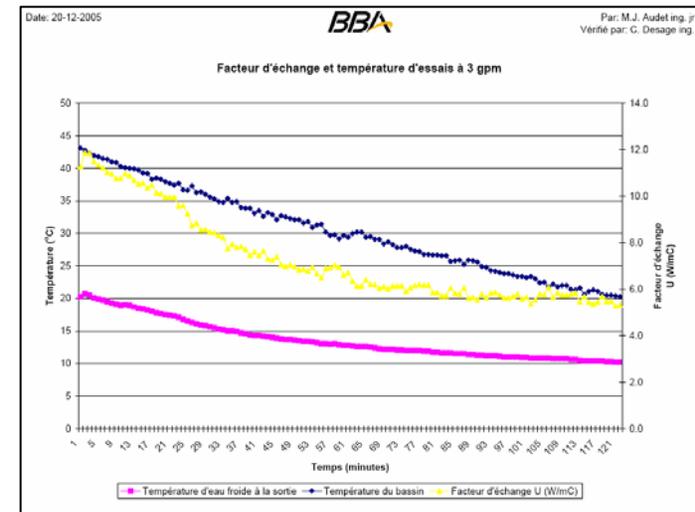
- ✓ HDPE préconisé pour sa durabilité et sa résistance aux produits chimiques
- ✓ Limitation du HDPE lorsqu'utilisé à plus haute température : perméabilité et caractéristiques mécaniques qui se dégradent
- ✓ Matériau choisi : polyéthylène réticulé (PEX) avec barrière d'oxygène
  - Testé en laboratoire pour vieillissement accéléré aux conditions de services

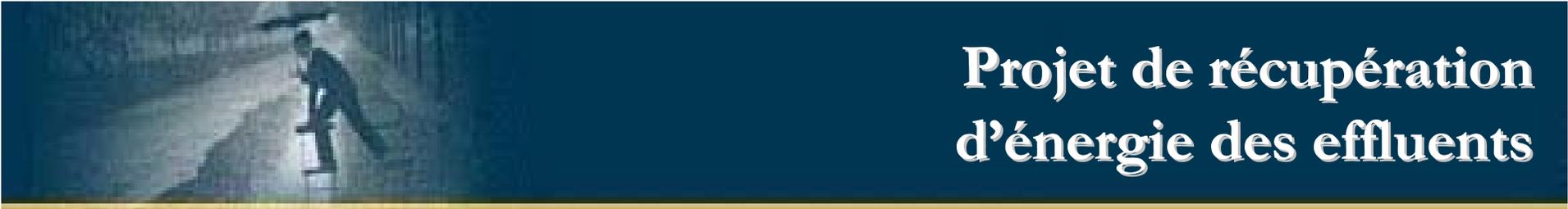


# Projet de récupération d'énergie des effluents

## ➤ Caractérisation du facteur d'échange de chaleur

- ✓ Matériau choisi (PEX) dans une application non standard
- ✓ Essais en laboratoire afin de caractériser le facteur d'échange optimal
  - Effet du débit;
  - Effet des températures d'approches;
  - Effet convectif.





# Projet de récupération d'énergie des effluents

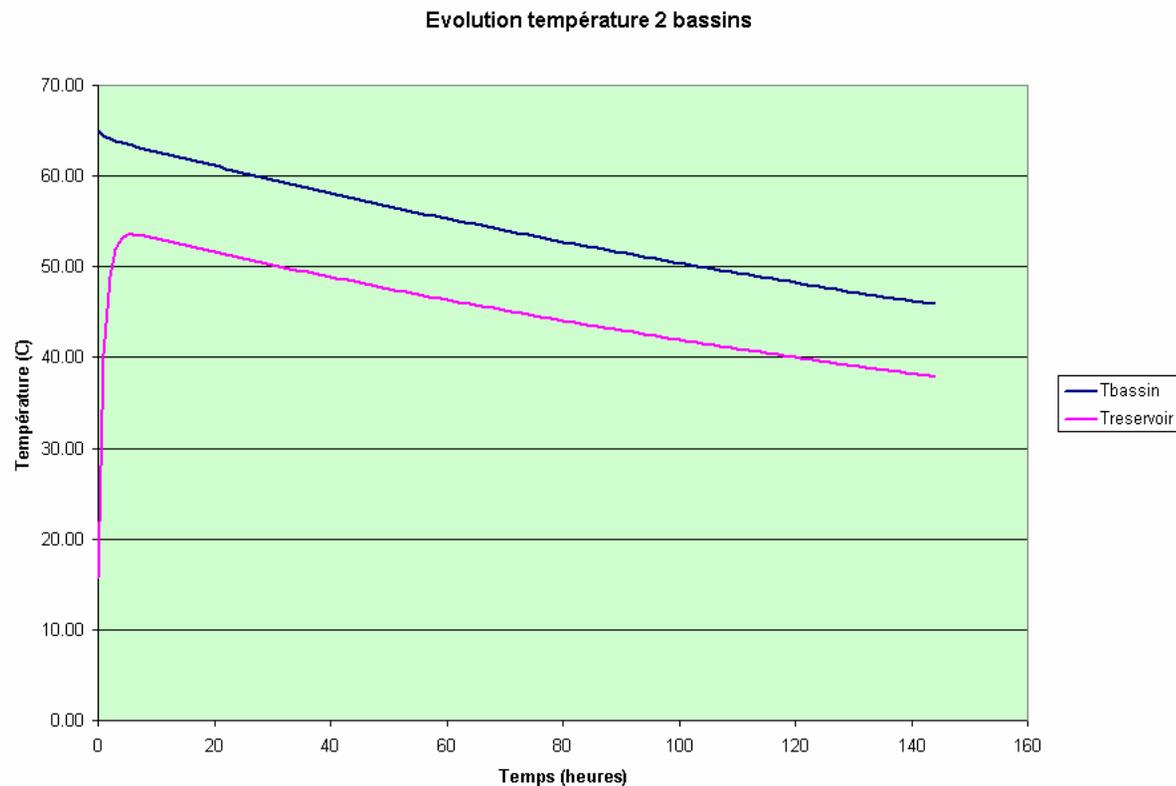
## ➤ Étapes de conception

- ✓ Simulation de l'évolution de la température du bassin d'effluent qui transfère son énergie vers le réservoir d'eau adoucie
- ✓ Quantifier la température d'opération permanente des bassins et du réservoir afin de quantifier la quantité d'énergie récupérée de façon quotidienne.

\$\$\$ ÉCONOMISÉS – JUSTIFICATION DU PROJET !!!

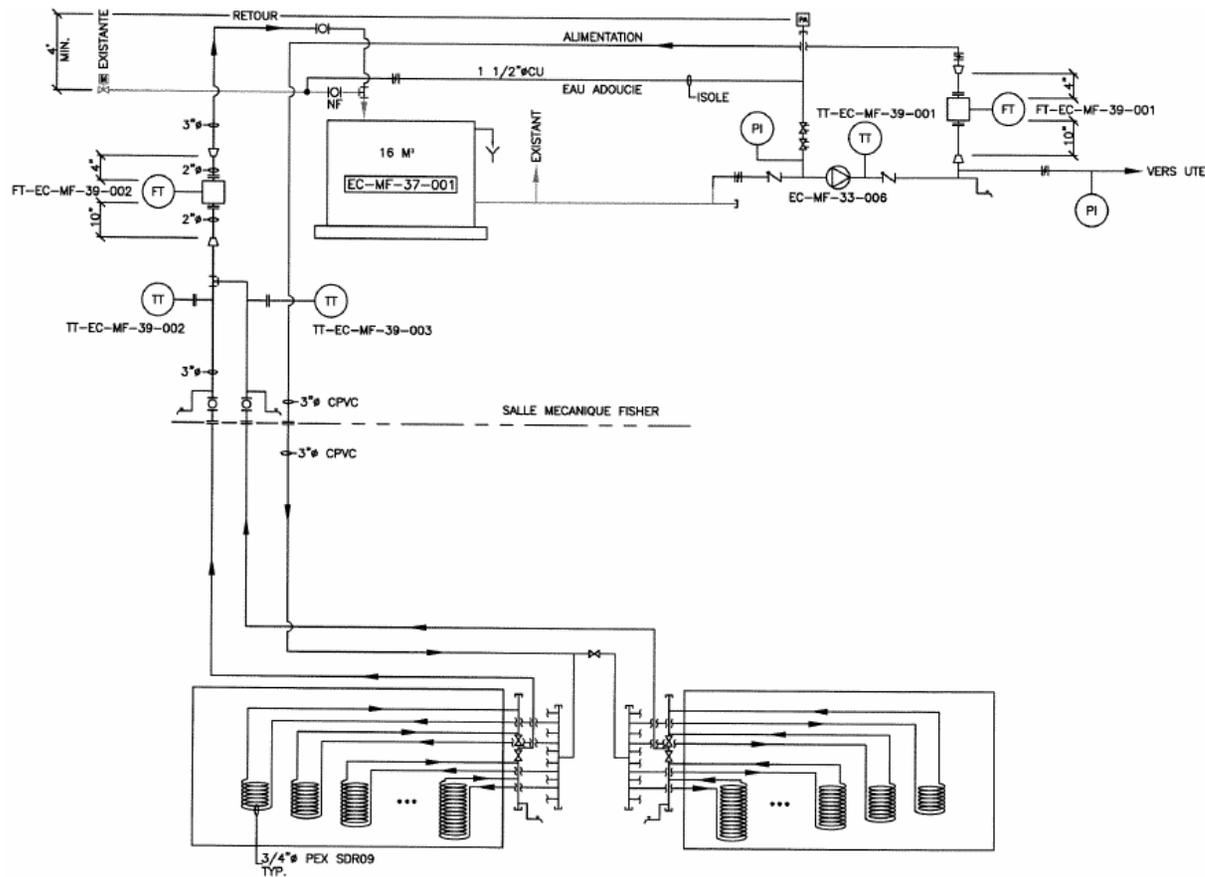
# Projet de récupération d'énergie des effluents

- Évolution de la température du bassin d'effluent vs la température du réservoir d'eau adoucie



# Projet de récupération d'énergie des effluents

## ➤ Schématique du procédé de récupération – P&ID

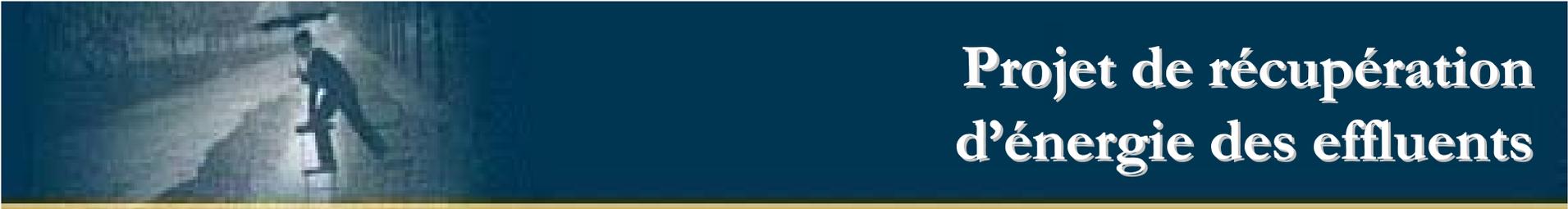


# Projet de récupération d'énergie des effluents

## ➤ Résultats

- ✓ 2 bassins de 200 m<sup>3</sup> avec échangeur à contact direct
- ✓ 20 échangeurs de 500 pi par bassin





# Projet de récupération d'énergie des effluents

## ➤ Résultats

- ✓ 109 m<sup>3</sup> d'eaux usées valorisées de 65 °C à 53 °C
- ✓ 73 m<sup>3</sup> d'eaux de lavage préchauffées de 12 °C à 33 °C
- ✓ 750 MWh par an économisés en gaz naturel

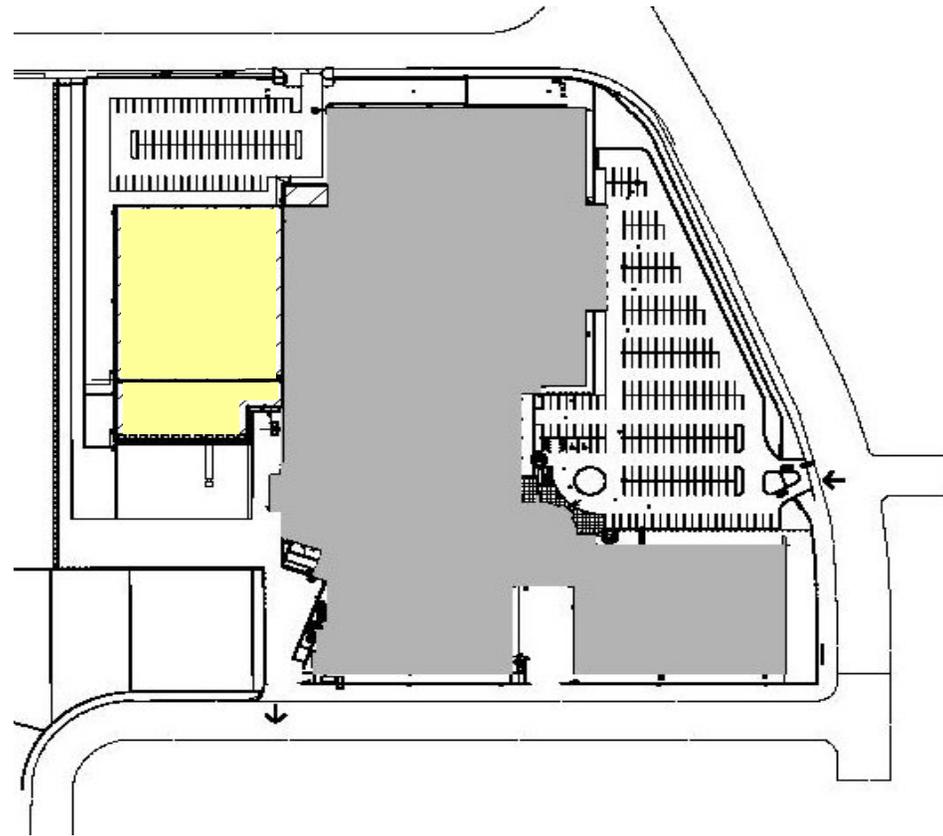
# Intégration de la récupération de chaleur des effluents à l'agrandissement de l'usine



- 57 000 pi<sup>2</sup> d'entreposage, de laboratoires et de bureaux
- Conception de l'agrandissement en tenant compte de l'énergie possible à récupérer
- Chauffage de l'air frais et de l'enveloppe à l'eau chaude glycolée basse température
  - ✓ Serpentins dans les unités de ventilation
  - ✓ Aérothermes

# Intégration de la récupération de chaleur des effluents à l'agrandissement de l'usine

## ➤ Agrandissement de l'usine de St-Laurent





## Intégration de la récupération de chaleur des effluents à l'agrandissement de l'usine

- Température d'opération normale de 38 °C (100 °F) pour utiliser l'énergie récupérée des effluents.
- Température de conception de 71 °C (160 °F) pour couvrir la pleine charge de chauffage.
- Avec température de chauffage de 38 °C (100 °F) – 80 % de l'énergie de chauffage de l'année de l'entrepôt est fournie.

## Autre mesure d'efficacité énergétique de l'agrandissement de l'usine

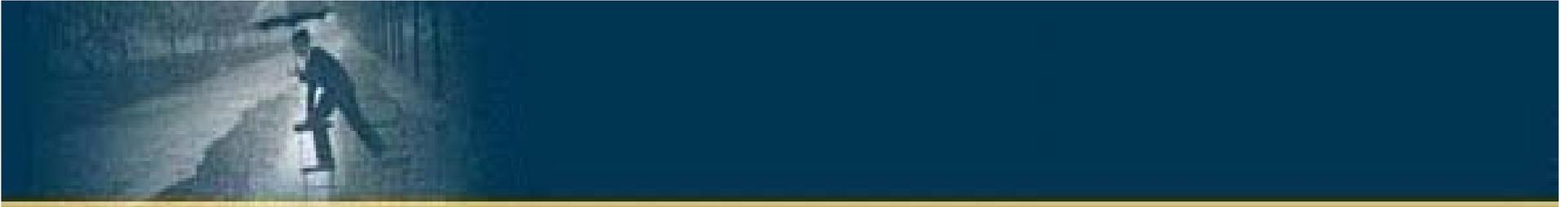


- Transfert d'air d'une zone à une autre qui est en évacuation (zone de laboratoires).
  - ✓ Filtration afin de fournir une qualité d'air intérieur acceptable dans la zone où l'air est transféré.
  - ✓ Réduction de la quantité d'air extérieur à chauffer.
- Éclairage efficace au T5 avec détecteur de présence dans chacune des allées.

# Phase future de la récupération de chaleur des effluents



- Remplacement des refroidisseurs existants qui seront utilisés pour la production d'eau refroidie ainsi que pour maximiser la récupération d'énergie des effluents (augmentation de la récupération et du FU)
- Récupération d'énergie des condenseurs lors de la période de production d'eau refroidie
- Récupération d'énergie forcée aux effluents avec refroidisseurs en dehors des heures de production d'eau refroidie
- Ajout de clients qui pourront profiter de la récupération de chaleur additionnelle
  - ✓ Eau de procédé de l'unité de production A et B
  - ✓ Chauffage haute température de l'agrandissement
  - ✓ Chauffage des chambres chaudes



## ➤ Questions et commentaires