

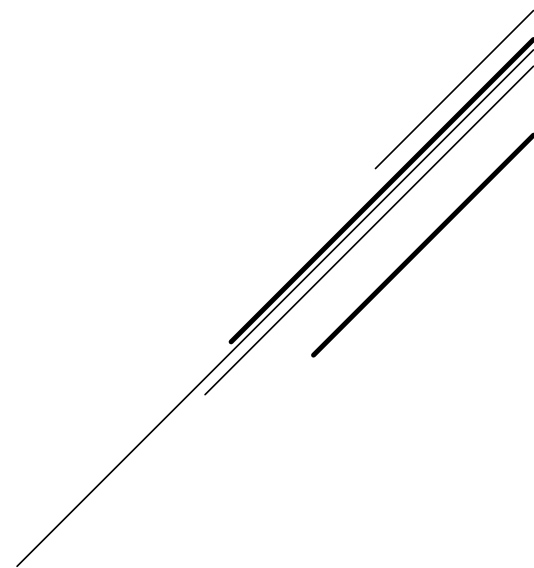


Modernisation du réseau thermique urbain d'Ottawa





Louis-Michel Desjardins, ing., M. Ing.
EQUANS Services inc.





PROJET ESAP OTTAWA – RÉSEAU URBAIN DE LA RÉGION
DE LA CAPITALE NATIONALE
WEBINAIRE RÉSEAU ÉNERGIE ET BÂTIMENTS

CONTENU



Historique et
origine du projet



Structure et
modèle contractuel



Plan directeur



Phase 1: Contexte
et mise en œuvre



Innovations
techniques et
numériques



Enjeux
opérationnels



Phase 2:
modernisation
continue et
décarbonisation



Conclusion

ENGIE devient EQUANS

ENGIE Services inc. est maintenant
EQUANS Services inc.

- Nouvelle entité autonome
d'ENGIE
- 74 000 employés dans 17 pays
- Solutions et services
énergétiques, multi-techniques
et numériques des industries,
des villes et des bâtiments



Origine
Aperçu
Structure

Les débuts d'ESAP

- Vers 2000, TPSGC* examine les possibilités de moderniser l'infrastructure désuète d'Ottawa (réseaux Gen 1-2)
- De nombreuses composantes installées dans les années 50 et 60 sont encore utilisées.
- De 2009 à 2015, ESAP s'est tourné vers le privé pour les options de modernisation
- Visites d'installation similaires (Am du Nord et Europe)
- Deux sondages de marché par Price Waterhouse Coopers pour le compte d'ESAP



*TPSGC (PWGSC): Travaux publics et services gouvernementaux Canada

Vue de la centrale Cliff, 1920

Octobre 2009 : Explosion de la centrale Cliff

Perte de production de chaleur suite à l'explosion de la centrale Cliff en 2009

- En décembre 2009, 43 jours après le début des travaux de la nouvelle centrale temporaire, les chaudières fournissaient la chaleur au réseau
- Le refroidissement est rétabli à l'été 2010
- Accélération du besoin de rénovation



Installation de la centrale temporaire Cliff

Historique du projet et aperçu ESAP

- Moderniser 5 centrales thermiques qui alimentent 82 bâtiments fédéraux
- Exploiter un des plus grands réseaux de chauffage et de refroidissement urbain
- P3 basé sur la performance
- Réduire les émissions de GES de 40 % (2030)

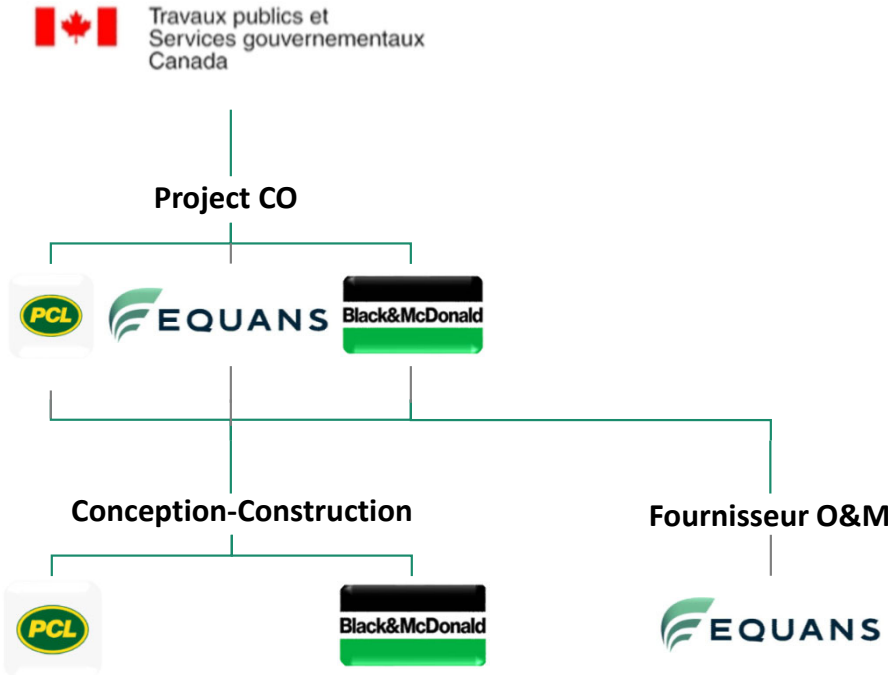


Regroupement Innovate Energy



- Consortium P3: PCL, ENGIE (EQUANS), Black & McDonald
- Collaboration avec WSP et bbb architects pour la conception
- Réduction d'au moins 40% de GES pour 2030
- Réseaux thermiques urbains (production + distribution + stations de transfert d'énergie)
- Cinq centrales et 2 réseaux (200MW Chauffage / 160 MW Refroidissement)
- Conceptions de réseaux de 3ème génération
- Valeur totale = 2,6 milliards de dollars sur 35 ans

Modèle contractuel





Livrables d'EQUANS (1 de 2)

EQUANS est le fournisseur d'O&M pour les deux phases

- Phase « existante », soit le design et la construction sur 5 ans
- Opération des réseaux existants (Vapeur haute pression, Eau chaude haute température + eau de refroidissement)
- Phase modernisée de 30 ans : vapeur (10 premières années) + eau chaude basse température + eau de refroidissement

Supervision de la conception et de la construction

- Examen de la conception et modélisation de la performance du réseau thermique
- EQUANS demeure responsable des coûts du cycle de vie et des indicateurs clés de performance (GES + % d'efficacité)



Livrables d'EQUANS (2 de 2)

Activités d'observation

- Démarches pour la préparation opérationnelle le 1er avril 2020 (malgré la COVID 19)

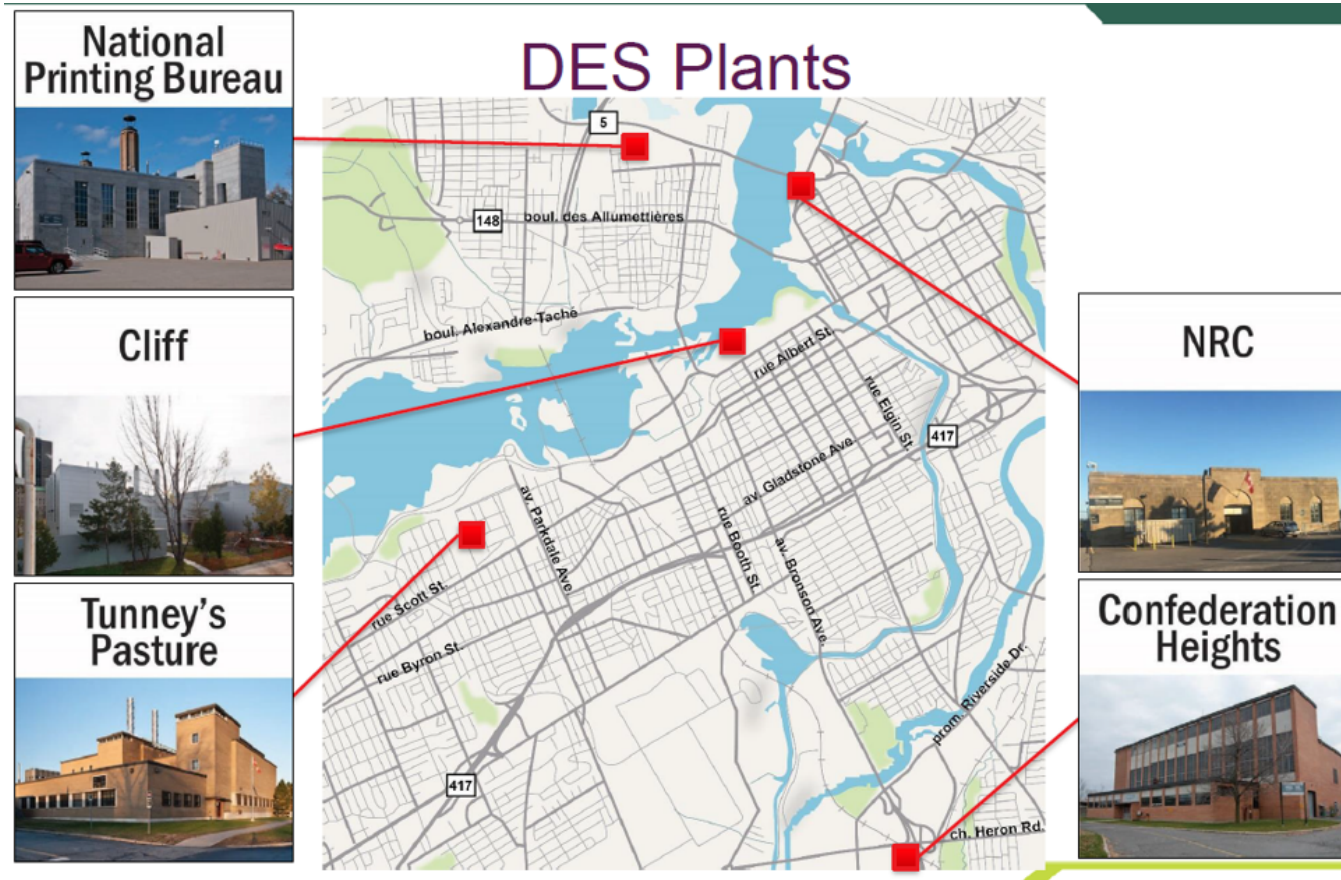
Plan de recrutement et phase de la transition

- Assurer 40 postes nécessaires à l'exploitation des centrales existantes (chefs, techniciens et opérateurs)
- Comblent 12 postes de gestionnaires et une équipe de soutien pour l'équipe O&M d'EQUANS

Réseaux actuels

Sources d'énergie

Le contexte : Réseaux actuels



Faits saillants sur l'infrastructure:

- Plus de 7 km de réseaux (enfouis et tunnels);
- 22 chaudières;
- 20 refroidisseurs;
- Refroidissement avec la rivière des Outaouais et la rivière Rideau

Sources d'énergie

Production de vapeur haute pression (100-185 PSIG) :

- Source d'énergie principale : Gaz naturel (Enbridge et Gazifère)

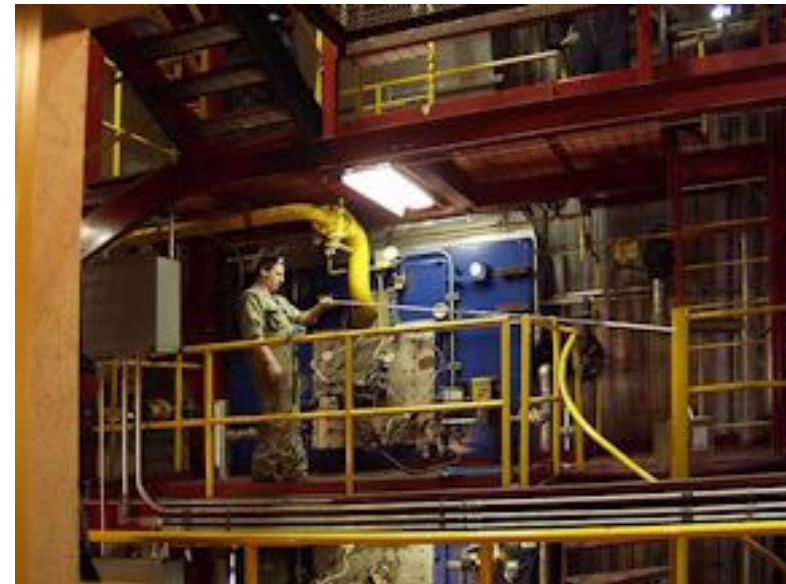
- Sources d'énergie alternatives : Biomasse et mazout léger

Production d'eau glacée avec électricité (4.5C – 9C)

- Source d'énergie principale : Hydro Ottawa et Hydro-Québec

Production d'eau chaude haute température (145C)

- Source d'énergie principale : Gaz naturel (Enbridge)



Phases d'implantation
Plan directeur du projet
Volet urbanisme
Règlementation

Phases d'implantation

Implémentation, phases et échéanciers

| Jalon clé | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2029 - 2055 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| Clôture financière | ■ | | | | | | | | | |
| Période de transition | | ■ | | | | | | | | |
| Exploitation du réseau thermique existant | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Design et construction | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| Mise en œuvre intégrale | | | | | | | ■ | | | |
| Stade de validation | | | | | | | | | ■ | |
| Exploitation du réseau thermique modernisé | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ |

Échelonnement

Phase 1 (2020-2025)

Opérations et maintenance des 5 centrales et réseaux existants (vapeur)

1,1 milliard de dollars en conception et de construction.

EQUANS supervise la conception.

Phase 2 (2025-2055)

Opérations et maintenance du réseau thermique modernisé



Plan directeur du projet – Objectifs

Réduction de gaz à
effet de serre

Unification des réseaux
interprovinciaux
(Québec et Ontario)

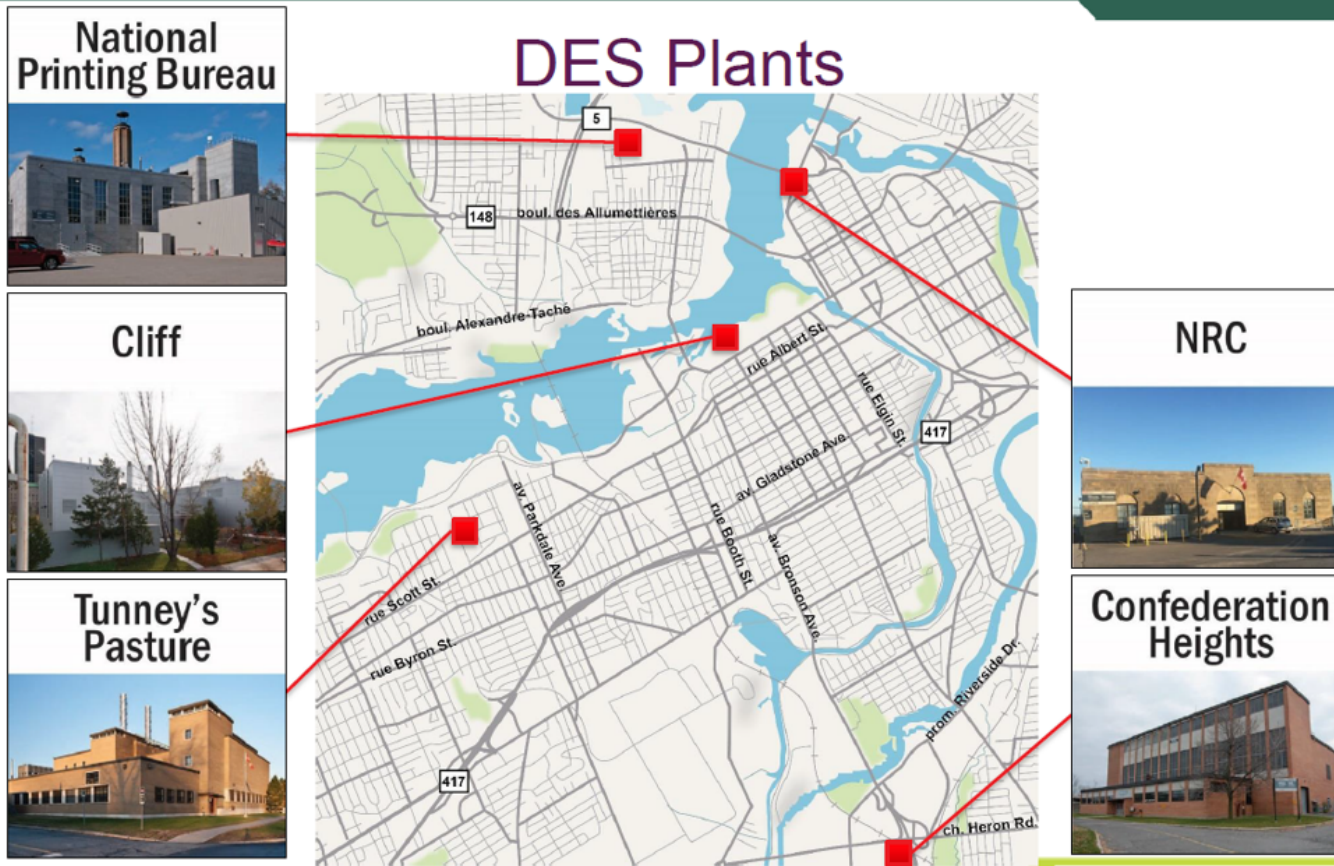
Optimisation de
l'approvisionnement
énergétique, par
centrale et par province

Réduction des risques
et dangers associés à la
vapeur haute pression

Renouvellement des
actifs fédéraux

Séparation des fluides
thermiques entre les
réseaux et les
bâtiments (Stations de
transfert d'énergie)

Revisitons les réseaux actuels...



Faits saillants sur l'infrastructure:

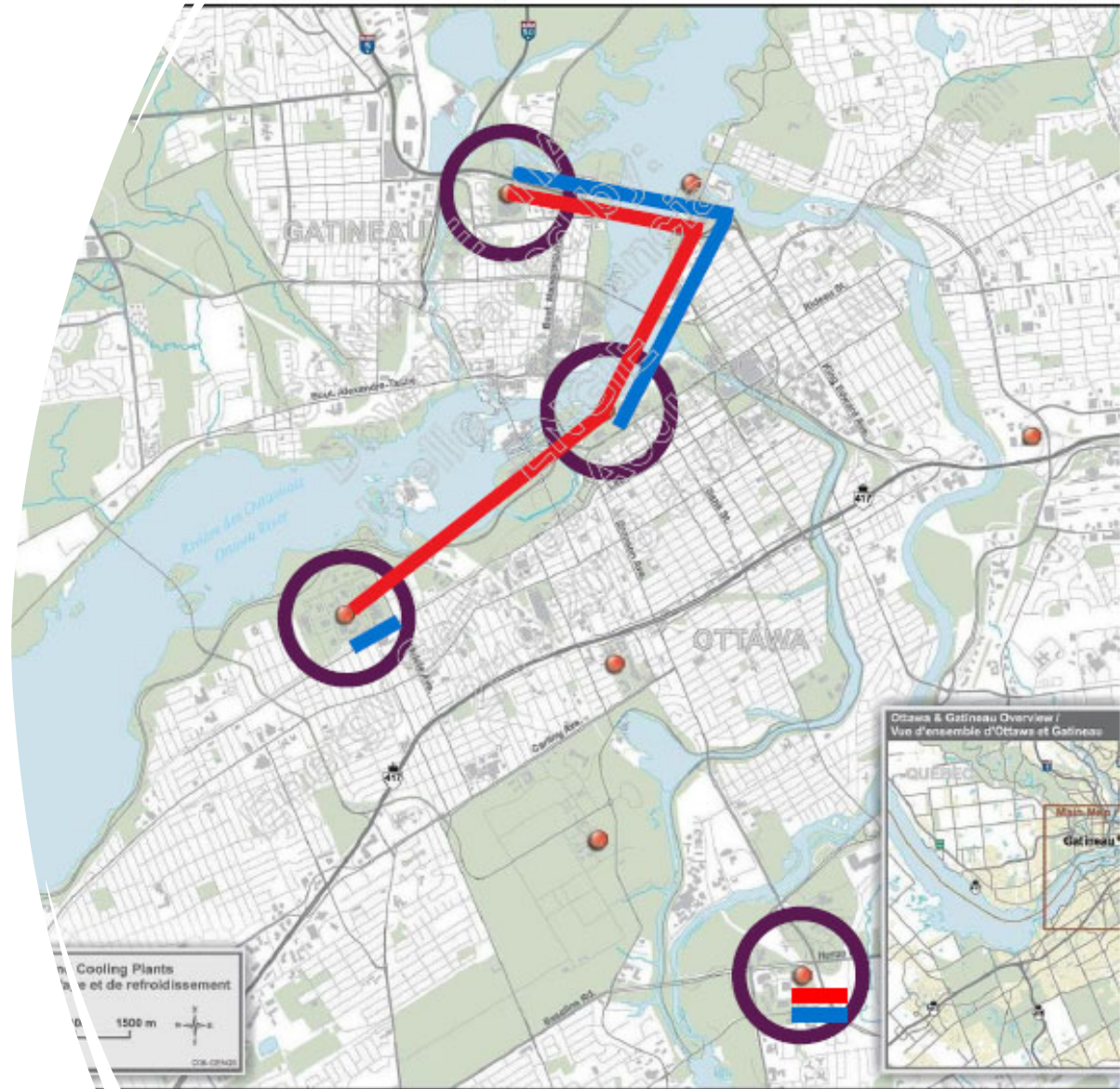
- Plus de 7 km de réseaux (enfouis et tunnels);
- 22 chaudières;
- 20 refroidisseurs;
- Refroidissement avec la rivière des Outaouais et la rivière Rideau

Modernisation du réseau thermique

- 3 nouvelles centrales
- 1 centrale modernisée

Changements:

- Passage de 5 à 4 centrales
- Unification des réseaux



Plan directeur du projet

Centrale Cliff actuelle

- Alimente 52 bâtiments fédéraux dont la colline parlementaire
- Date de 1918
- Utilisation de la rivière des Outaouais pour le refroidissement





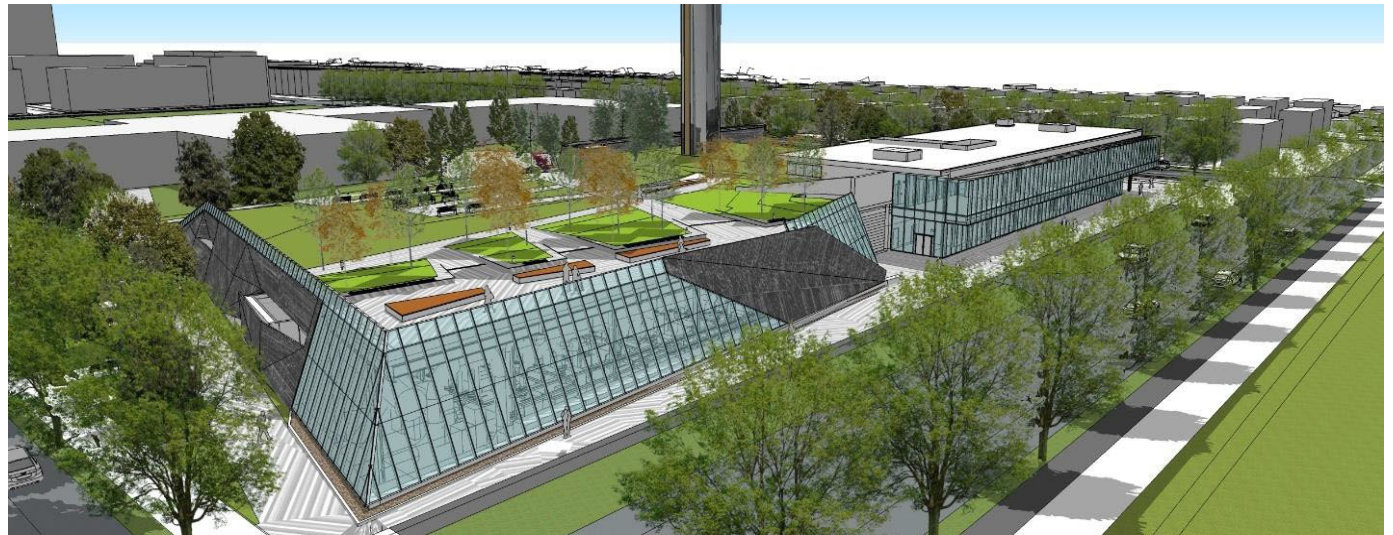
Plan directeur du projet — Nouvelle centrale Cliff

- Construction complètement neuve
- Date de complétion : 2023
- 4 nouvelles chaudières à eau chaude basse température
- 3 nouvelles chaudières à vapeur haute pression
- 4 nouveaux refroidisseurs électriques

Plan directeur du projet –

Centrale Tunney's Pasture actuelle

- Alimente 18 bâtiments fédéraux dont Santé Canada
- Date de 1952
- Utilisation de la rivière des Outaouais pour le refroidissement





Plan directeur du projet – Nouvelle centrale Tunney's Pasture

- Construction complètement neuve
- Date de complétion : 2025
- 4 nouvelles chaudières à eau chaude basse température
- 2 nouveaux refroidisseurs électriques et 2 réutilisés

Plan directeur du projet

Nouvelle centrale Confederation Heights

- Alimente 12 bâtiments fédéraux
- Date de 1958
- Réfection de la centrale existante
- La seule centrale qui ne sera pas couplé au réseau principal
- 3 nouvelles chaudières à eau chaude basse température
- 3 nouveaux refroidisseurs électriques
- 2 thermopompes



Règlementation

Juridictions (provinces,
fédéral, municipal)



- Technical Standards and Safety Authority
- Régie du bâtiment du Québec
- Ville de Gatineau
- Ville d'Ottawa
- Commission de la capitale nationale
- Règlements environnementaux fédéraux et provinciaux
- Etc...

Volet urbanisme

Design urbain avec exigences de la Commission de la Capitale Nationale (CCN)

Inclusion d'un centre de visiteurs à certaines centrales

Plusieurs certification LEED (Or) prévues





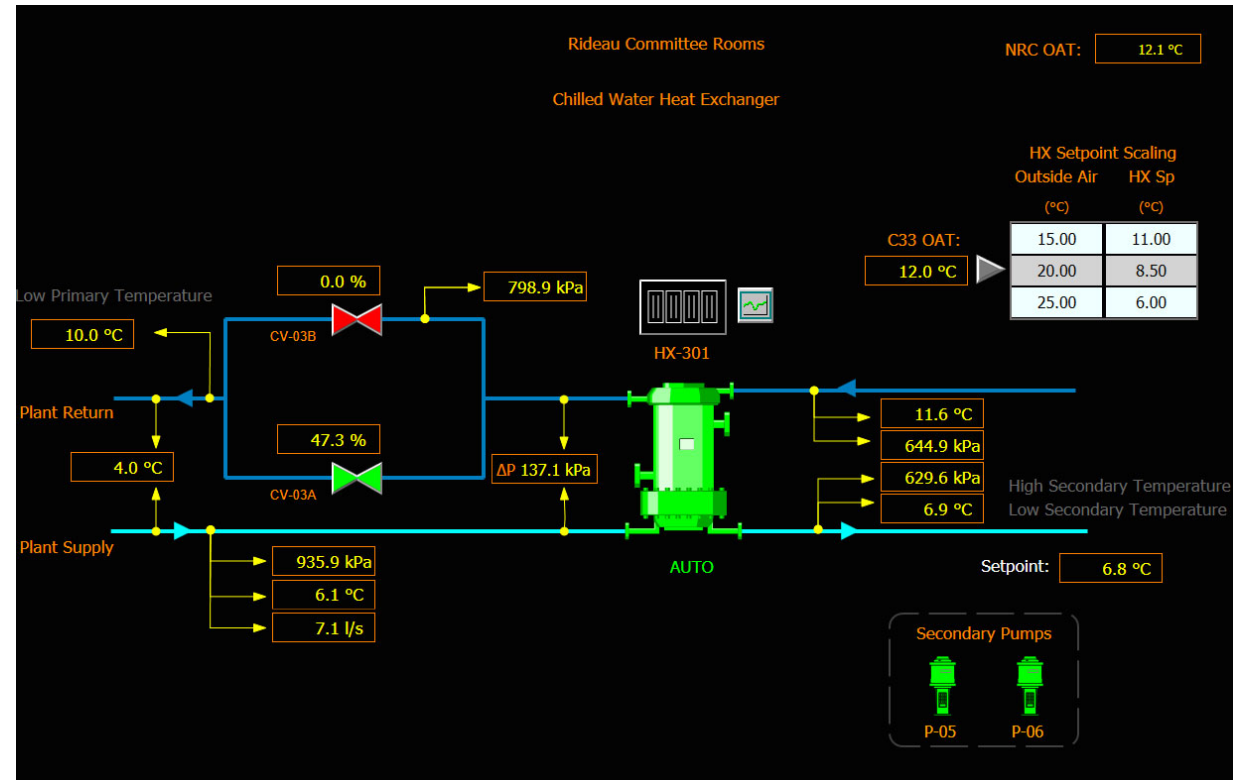
Plan directeur du projet

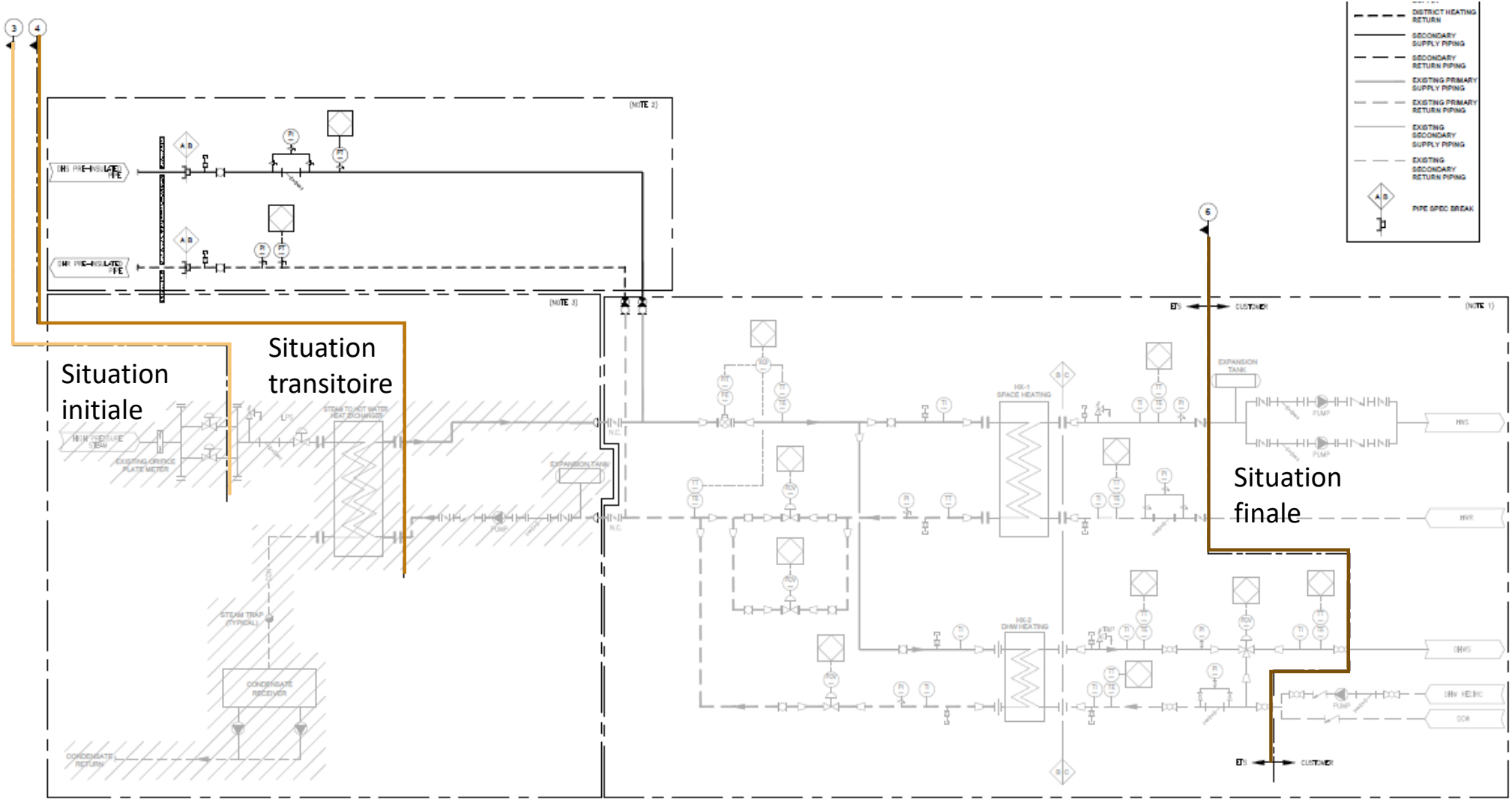
Stations de transfert d'énergie



Plan directeur du projet

Stations de transfert d'énergie





Plan directeur du projet

Indicateurs à respecter

Seuil de température d'alimentation d'eau chaude à chaque bâtiment

Seuil de pression différentielle du réseau d'eau chaude

Seuil de température d'alimentation d'eau glacée à chaque bâtiment

Seuil de pression différentielle du réseau d'eau glacée

Efficacités d'équipements minimales

Vitesse maximale de corrosion des réseaux

Sécurité

Environnement

Santé et sécurité

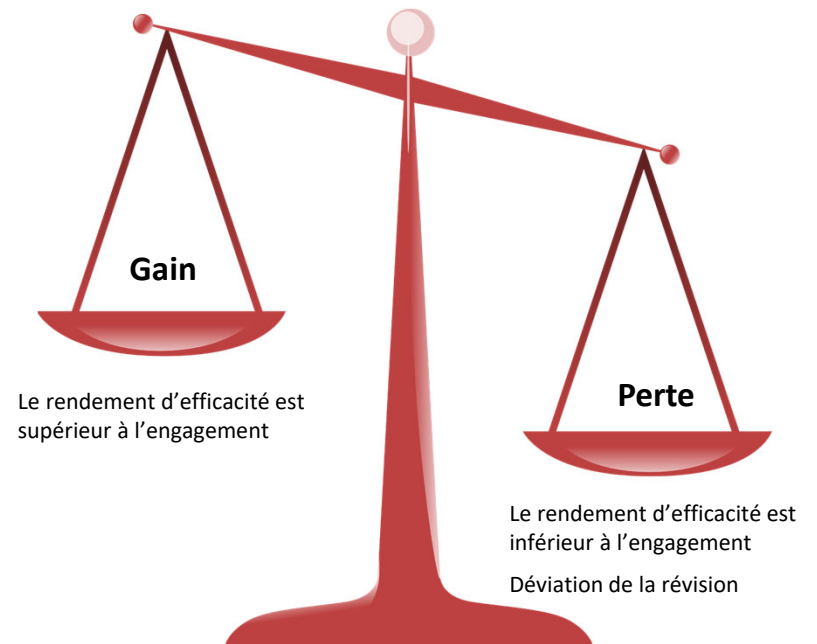
Réponse aux appels de services placés par les bâtiments et la population

Plusieurs indicateurs administratifs

Plan directeur du projet

Gestion du risque énergétique

- Avant la réception provisoire, les coûts énergétiques sont imputés au client.
 - Le promoteur du projet est responsable de la facture et reçoit le remboursement en conséquence
- Après la réception provisoire, les paiements d'énergie seront ajustés sur une base annuelle à partir des cibles d'efficacité et de la répartition



Plan directeur du projet – Cycle de vie

Conditions de remise des actifs en 2055

- Usage de vie restant d'au moins 5 ans;
- Rapport d'inspection complet des actifs avant 2055 pour prouver l'état;
- Mesures d'état des actifs tout au long du contrat.

Risques
Défis opérationnels
Leçons retenues

Distribution équitable des risques

Propriétaire

- Conditions existantes
- Risque latent
- Terres (NCC)
- Permis, approbations (certains)

Partenaire privé

- Innovation en matière de conception
- Conception intégrée
- Expertise en matière de construction
- Horaire (sous réserve de l'AP)



*Attribuer le risque
entre les mains des
personnes les plus
aptées à le gérer.*

Défis opérationnels

Cours délais de prise en charge

- Courbe d'apprentissage très élevée

Techniciens spécialisés (MMF et « Power Engineers »)

- Rareté de main d'œuvre
- Stratégies d'attraction et rétention
- Impacts budgétaires

Lignes de séparation de responsabilité aux bâtiments (juridiction)

- Parfois moins clair en réalité que dans le contrat
- Responsabilité légale vs contractuelle

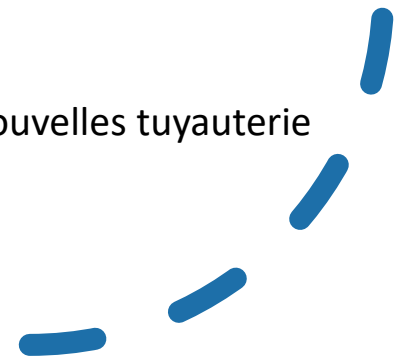
Interaction, cohabitation entre l'O&M et la construction

- Séparation des milieux
- Coupures multiples

Défis physiques dans les tunnels:

- Solutions innovantes d'installation de la nouvelles tuyauterie

Sécurité !



Leçons retenues

1. Stations de réduction de pression de vapeur

- Changement d'application et de dimensionnement
- Déclenchement des soupapes de sureté

2. Nouveauté des concepts

- Stations de transfert d'énergie (200+)
- Chauffage hydronique vs. à vapeur
- Entretien des nouveaux équipements

Innovations
Stratégie énergétique
Conclusion

Innovations

- Optimisation de l'exploitation et de la maintenance grâce à une solution numérique intelligente (NEMO) + Smart O&M :
- Planification des Energy Transfer Station: ETS dans +80 bâtiments, impactant 50.000 occupants
- KPIS : Efficacité DES + objectifs GES
- Imputabilité : EQUANS est propriétaire des coûts totaux du cycle de vie (y compris les services publics)
- Tirer parti de nos équipes mondiales de DHC
- LEED



Stratégie de l'énergie et les gaz à effet de serre

Réduction des GES d'au moins 40 %

- En utilisant l'énergie électrique du réseau québécois
- En passant de la vapeur haute pression à l'eau chaude basse température
- En utilisant des refroidisseurs avec compresseurs munis de variateurs de fréquence
- En utilisant des chaudières efficaces munis de :
 - Brûleurs micromodulants
 - Économiseurs
- En utilisant des variateurs de fréquence sur les forces motrices de pompage
- Etc...



Prochaines étapes

- Ajouts de bâtiments et clients sur le réseau (150 -200);
- Implication de récupération d'énergie;
- Implication d'énergies renouvelables supplémentaires;





Modernisation du réseau thermique urbain d'Ottawa

QUESTIONS du public

Évènement hybride - 12 mai PM

Le 5 en 5 & 5 à 7

***16 étudiants de 5 universités (ETS,
Polytechnique, Concordia, Laval et
Sherbrooke)***

Webinaire - 18 mai 2022

Le marché du carbone

***Jonathan Beaulieu, économiste
Ministère de l'environnement et de la Lutte
contre les changements climatiques***