



Bâtiment LEED V4 platine et Net Zéro

Martin roy, ing. LEED Fellow





L'intention du client

- Syndicat créé en 1898 qui représente la majorité des tuyauteurs et soudeurs en tuyauterie au Québec
- Un des syndicats les plus actifs dans le domaine de la construction
- Bureaux vétustes
- Offrir un centre de formation moderne aux membres de type atelier de fabrication et de soudure
- Construire un bâtiment durable à la fine pointe de la technologie
 - Leed v4 platine
 - Net zéro?





L'intention du client

- Bâtiment administratif
 - Climatisation
 - Ventilation naturelle
 - Résilient
- Centre de formation
 - Classes climatisées
 - Atelier non climatisé
 - Ventilation naturelle
 - Planchers radiants
- Démonstration du savoir faire des membres





Conception intégrée et Processus collaboratif

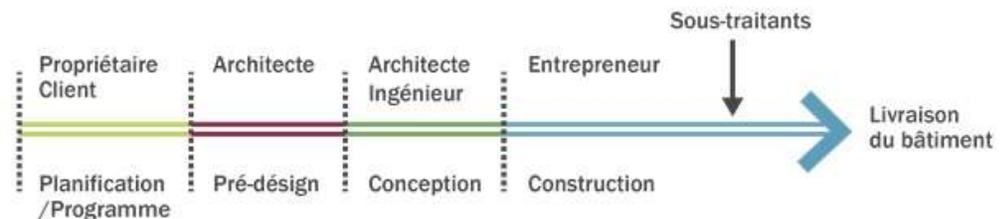
- Conception

- Client : Local 144
- Architecte : Blouin Tardif
- Ingénieur en structure : NCK inc.
- Ingénieur mécanique et électrique : MRA
- Ingénieur civil : NCK inc.
- Architecte de paysage : PDA
- Coordonateur Leed : WSP
- Modélisation : MRA
- Mise en service : MRA
- Analyse de cycle de vie : MRA
- Énergie renouvelable : Rematek

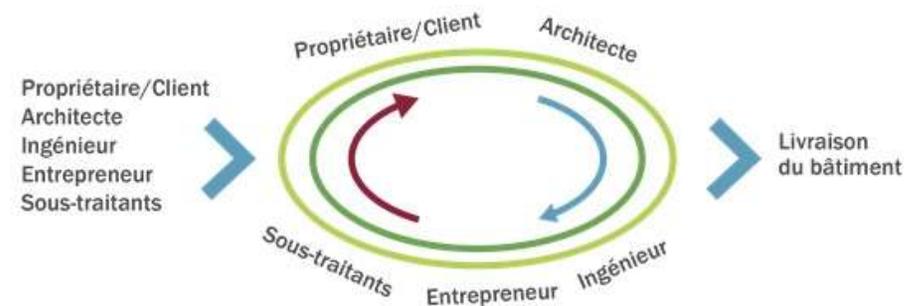
- Construction

- Gestion collaborative : SIMDEV/Local 144
- HVAC
- Gastier
- Contrôle AC
- ...

Processus traditionnel

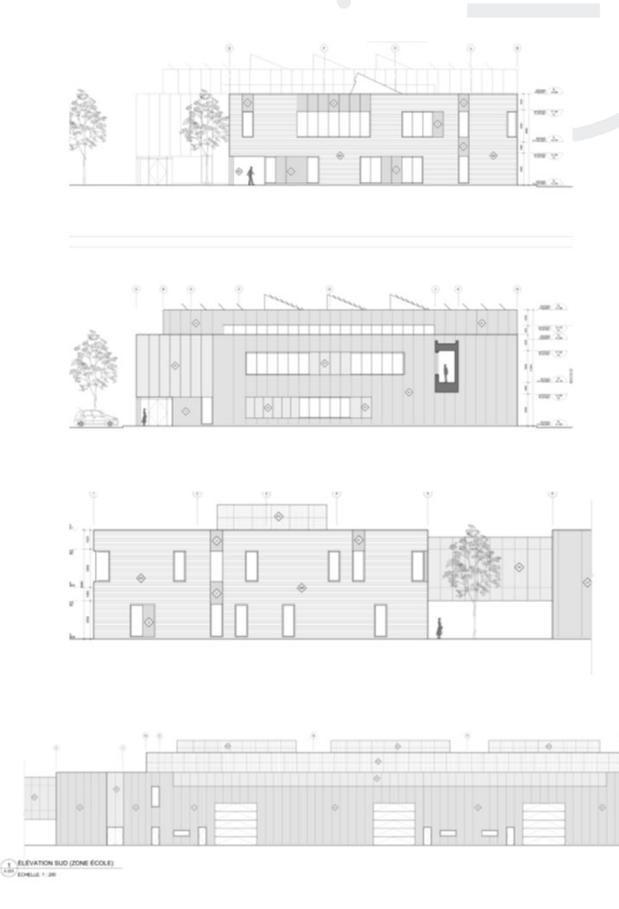
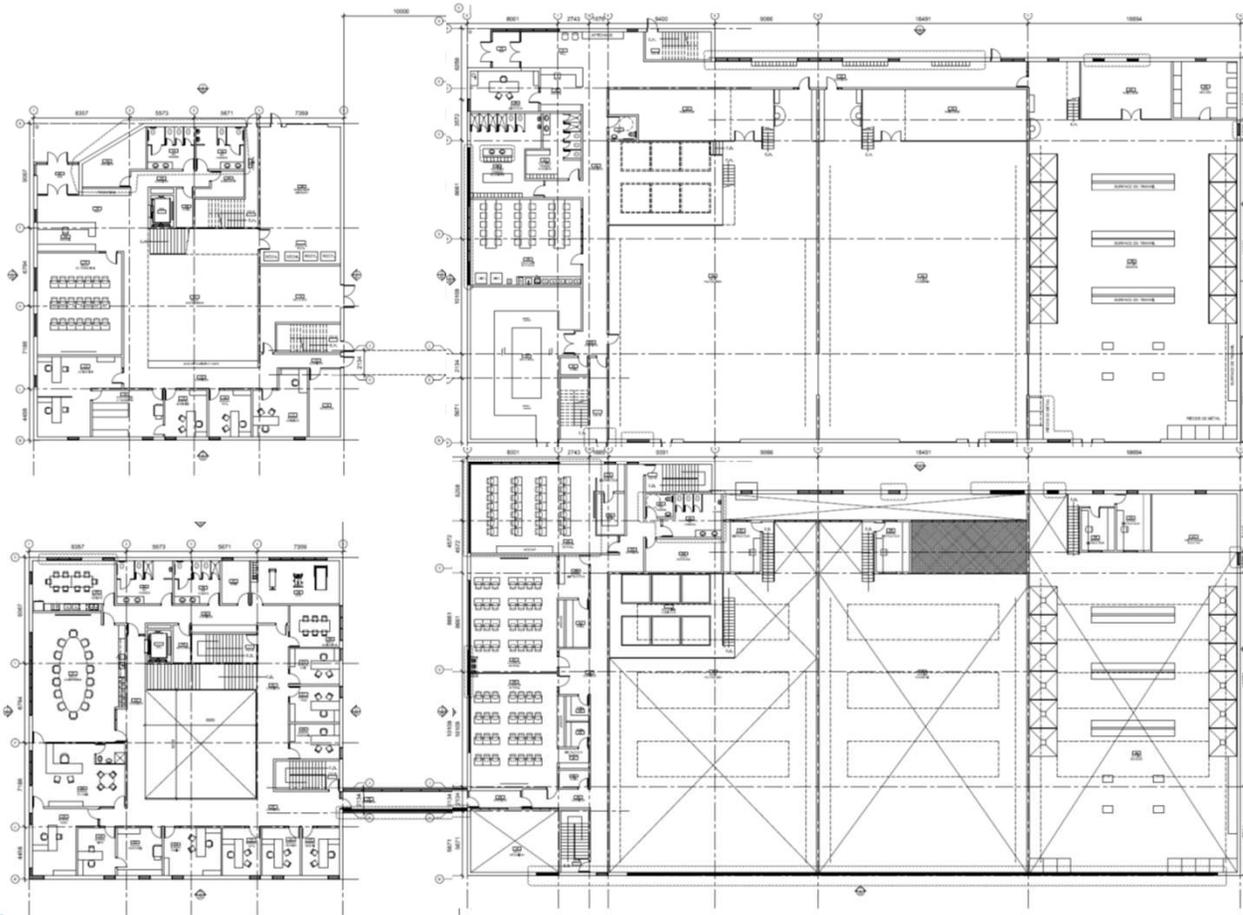


Processus collaboratif





Conception intégrée: Forme et géométrie





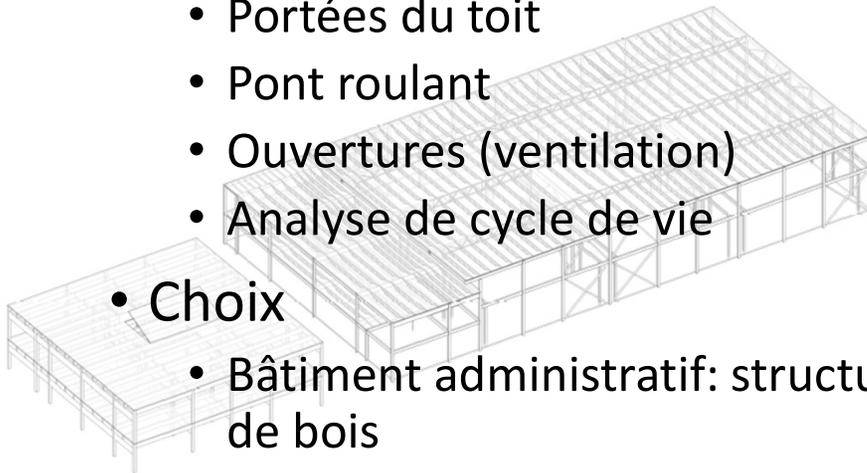
Conception intégrée: Structure

- **Considérations**

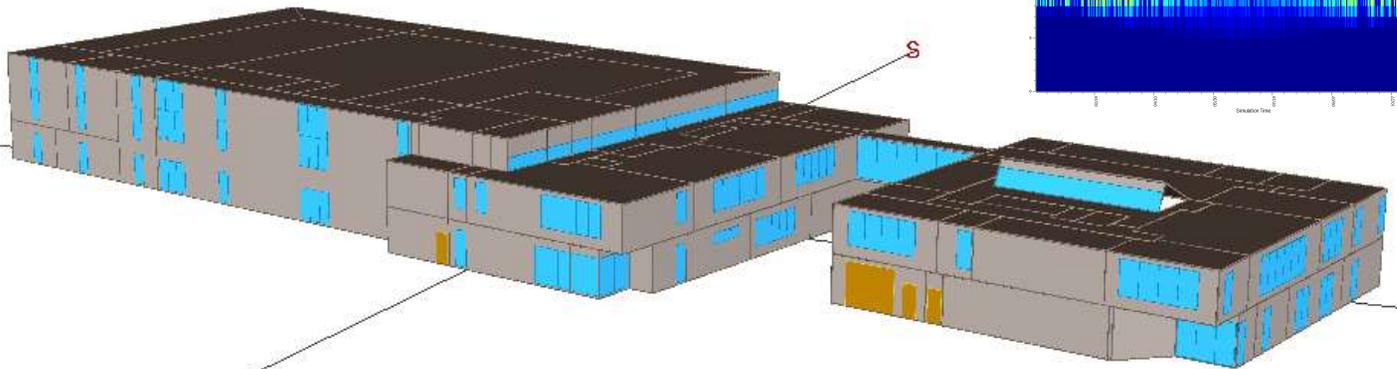
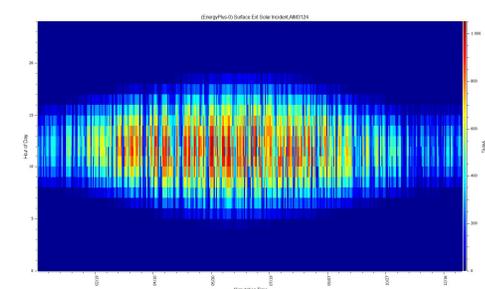
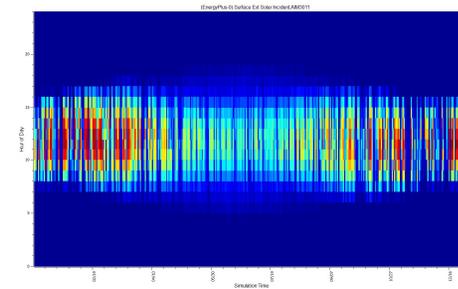
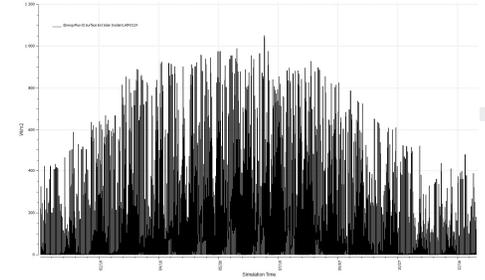
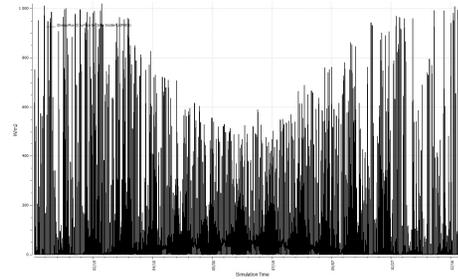
- Combustibilité du bâtiment (soudure)
- Portées du toit
- Pont roulant
- Ouvertures (ventilation)
- Analyse de cycle de vie

- **Choix**

- Bâtiment administratif: structure de bois
- Centre de formation: structure d'acier



- Modèle énergétique
- Murs R-15 vs R-20
- Fenestration
- Solaire passif
- Ponts thermiques





Conception intégrée: Enveloppe

Clear Field Area Method

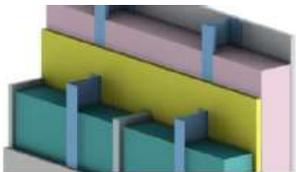
Select Area Calculation (Choose One)	Area	Units
<input checked="" type="radio"/> Sum of Active Clear Field Areas (Default)	237.00	ft ²
<input type="radio"/> User Defined Area	Enter User Defined Opaque Area	ft ²

Overall Opaque Wall Thermal Performance Values

Base Building		Proposed Building	
Opaque U-Value (BTU/hr ft ² °F)	Enter Base Building U-Value	Opaque U-Value (BTU/hr ft ² °F)	0.208
Effective R-Value (hr ft ² °F/BTU)	-	Effective R-Value (hr ft ² °F/BTU)	4.8

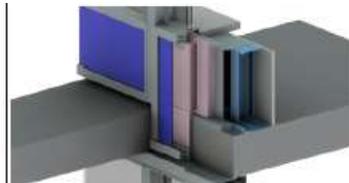
Proposed Building Entries

								Totals	49.2	100%
Add/Remove Detail	Transmittance Type	Include	Transmittance Description	Area, Length or Amount Takeoff	Units	Transmittance Value	Units	Source Reference	Heat Flow (BTU/hr ² F)	%Total Heat Flow
Add Clear Field	Clear Field	<input checked="" type="checkbox"/>	Mur R20	237.00	ft ²	0.066	BTU/ hr ft ² °F	Thermal bridging guide	15.6	32%
Add Linear Interface Detail	Linear Interface Detail	<input checked="" type="checkbox"/>	Balcon	25.48	ft	0.651	BTU/ hr ft °F	Thermal bridging guide	16.6	34%
Remove Linear Interface Detail	Linear Interface Detail	<input checked="" type="checkbox"/>	Fenêtre	58.20	ft	0.292	BTU/ hr ft °F	Thermal bridging guide	17.0	35%
Add Point Interface Detail	Point Interface Detail	<input checked="" type="checkbox"/>	Enter Description Here	Enter Amount Here	#	Enter Chi-Value Here	BTU/ hr °F	Enter Source Here	-	-



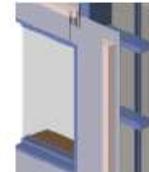
Steel Framed

Exposed



Window-wall

Flashing and Framing Bypass



Steel Framed

Thermally Broken Aluminum Framed Window

Z-Girts



Conception intégrée: Enveloppe

Clear Field Area Method

Select Area Calculation (Choose One)	Area	Units
<input checked="" type="radio"/> Sum of Active Clear Field Areas (Default)	237.00	ft ²
<input type="radio"/> User Defined Area	Enter User Defined Opaque Area	ft ²

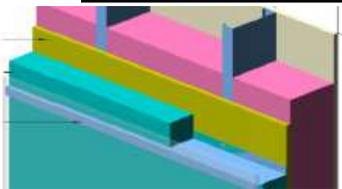
Overall Opaque Wall Thermal Performance Values

Base Building		Proposed Building	
Opaque U-Value (BTU/hr ft ² °F)	Enter Base Building U-Value	Opaque U-Value (BTU/hr ft ² °F)	0.085
Effective R-Value (hr ft ² °F/BTU)	-	Effective R-Value (hr ft ² °F/BTU)	11.8

Proposed Building Entries

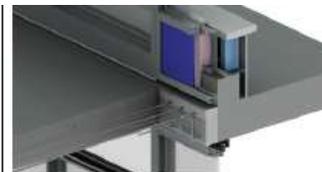
								Totals	20.1	100%
Add/Remove Detail	Transmittance Type	Include	Transmittance Description	Area, Length or Amount Takeoff	Units	Transmittance Value	Units	Source Reference	Heat Flow (BTU/hr°F)	%Total Heat Flow
Add Clear Field	Clear Field	<input checked="" type="checkbox"/>	Mur R20	237.00	ft ²	0.049	BTU/ hr ft ² °F	Thermal bridging guide	11.6	58%
Add Linear Interface Detail	Linear Interface Detail	<input checked="" type="checkbox"/>	Balcon/Slab	25.48	ft	0.177	BTU/ hr ft °F	Thermal bridging guide	4.5	22%
Remove Linear Interface Detail	Linear Interface Detail	<input checked="" type="checkbox"/>	Fenêtre	58.20	ft	0.069	BTU/ hr ft °F	Thermal bridging guide	4.0	20%
Add Point Interface Detail	Point Interface Detail	<input checked="" type="checkbox"/>	Enter Description Here	Enter Amount Here	#	Enter Chi-Value Here	BTU/ hr °F	Enter Source Here	-	-

Z-Girts



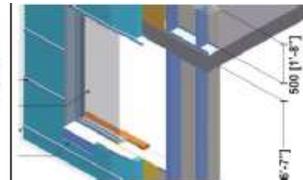
Steel Framed
Interior and Exterior Insulated Steel Stud

Manufactured Thermal Break



Window-wall

Flashing and Framing Bypass



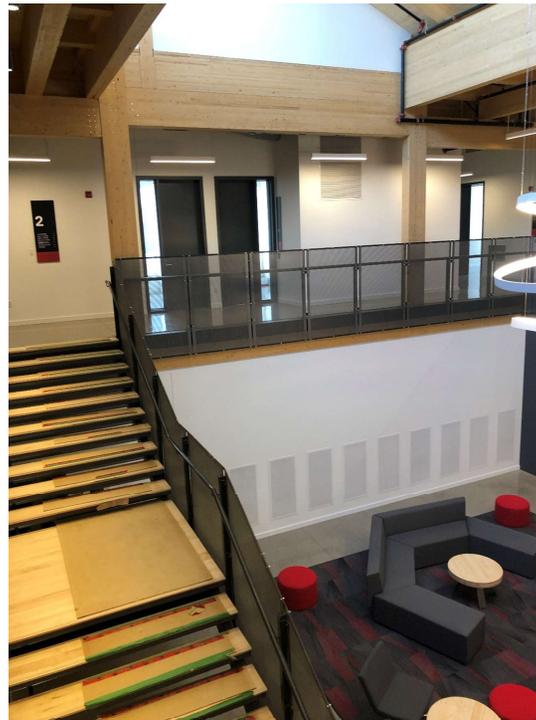
Steel Framed

Thermally Broken Aluminum Framed Window



Conception intégrée: Confort

- Ventilation naturelle
- Biophilie
- Éclairage naturel
- Climatisation des ateliers
- Chauffage radiant
- ASHRAE 55





Hypothèses de simulations:

Logiciel: eQuest

Système standard (boucle d'eau: chaudière + refroidisseur)

Mur R15 (minimum ASHRAE 90.1-2010)

Toit R25 (minimum ASHRAE 90.1-2010)

Éclairage – ASHRAE 90.1-2010

Air neuf - ASHRAE 62.1-2010 (6200 cfm préliminaire)

Occupation maximale - ASHRAE 62.1-2010 ajustée selon les plans d'architecture (326 occupants)

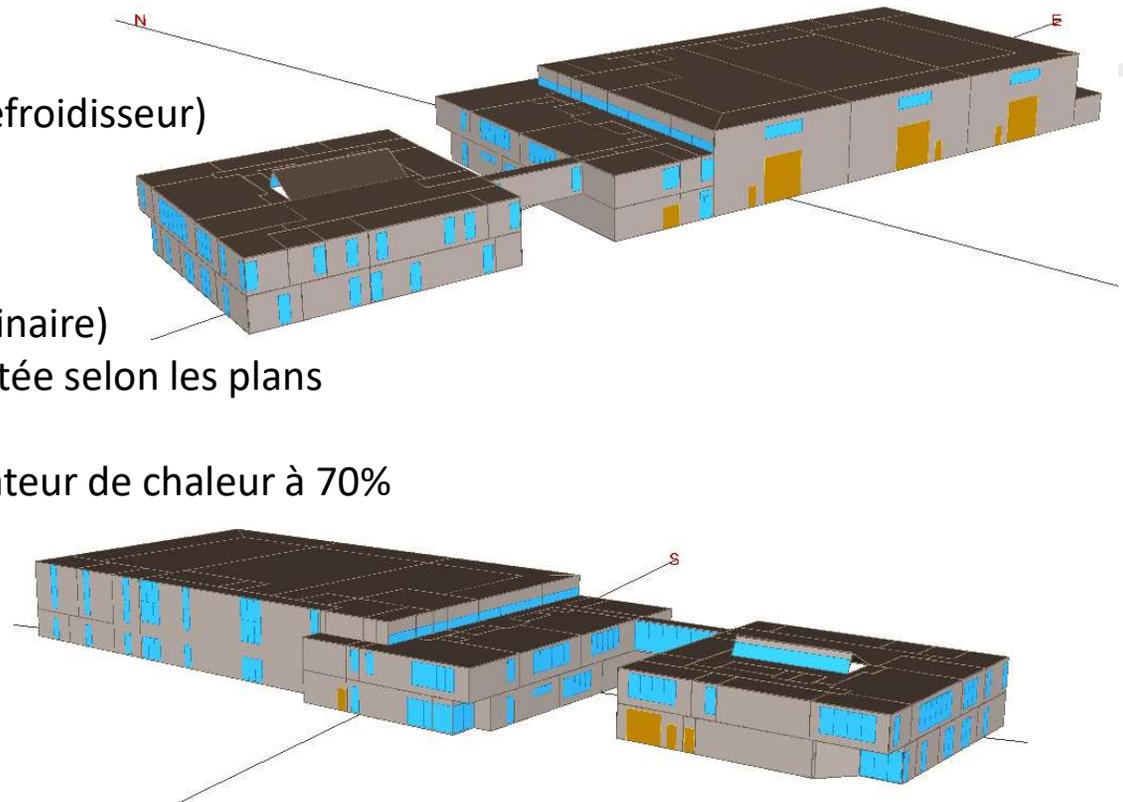
Système de traitement d'air neuf avec récupérateur de chaleur à 70% d'efficacité

Charges aux prises – ASHRAE

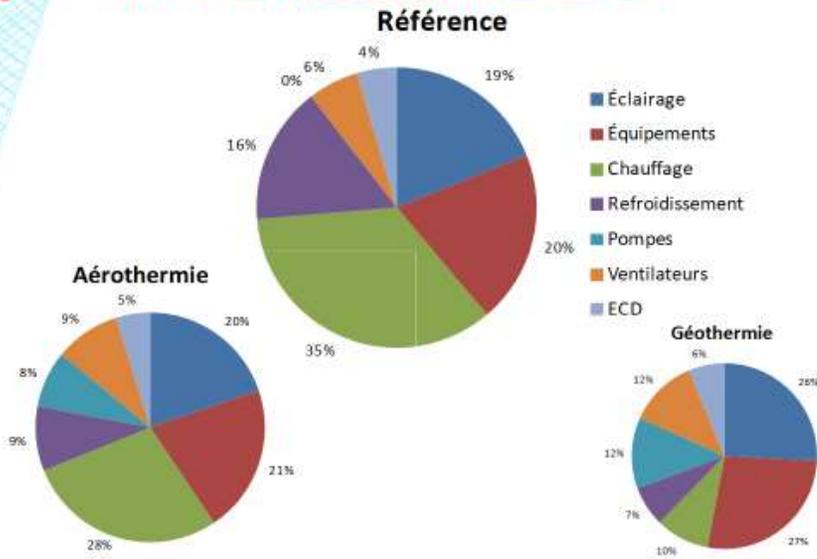
Charges de procédés:

20 kW – Atelier de soudure

10 kW – Atelier de plomberie

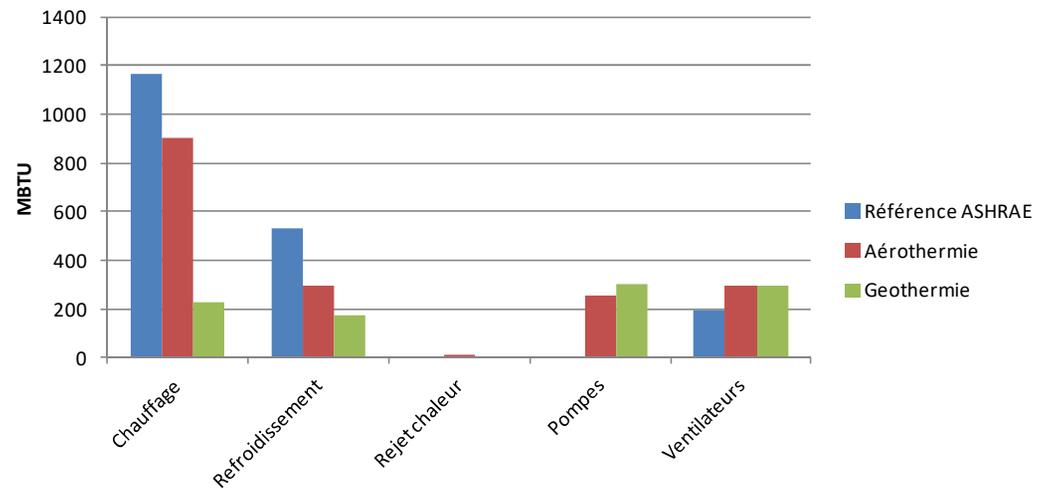


DIFFÉRENTS SYSTÈMES CVCA



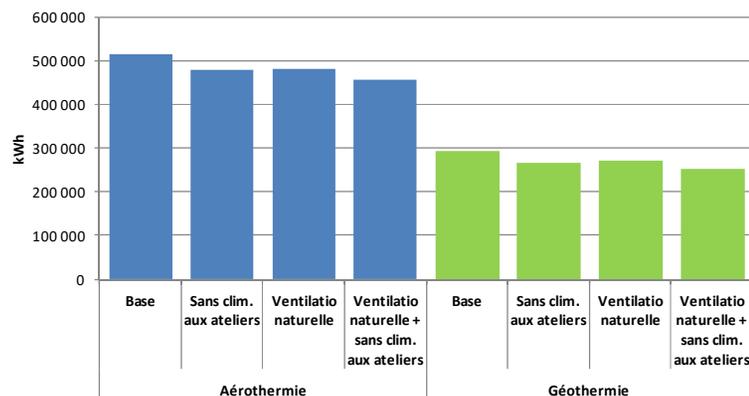
#	Simulations	Consommation Chauff. + Clim (kWh)	économie	
			%	kWh
1	Référence ASHRAE	554 783	-	-
2	Aérothermie	515 424	7,09%	39 359
3	Geothermie	293 276	47,14%	261 507

Consommation par poste



#	Système	Simulations	Consommation Chauff. + Clim (kWh)	économie	
				%	kWh
1	Aérothermie	Aerothermie	515 424	-	-
2		Aerothermie sans clim aux ateliers	478 292	7,20%	37 132
3		VN - Aerothermie	480 234	6,83%	35 190
4		VN - Aerothermie sans clim aux ateliers	456 162	11,50%	59 262
5	Géothermie	Geothermie	293 276	-	-
6		Geothermie sans clim aux ateliers	266 607	9,09%	26 669
7		VN - Geothermie	269 975	7,95%	23 301
8		VN - Geothermie sans clim aux ateliers	250 917	14,44%	42 359

Consommation Chauffage + Climatisation





Énergie selon ASHRAE 90.1 2010

#	Simulations	Consommation Chauff. + Clim (kWh)	économie	
			%	kWh
1	Référence - ASHRAE	554 783	-	-
2	Aérothermie	515 424	7,09%	39 359
3	Aérothermie sans clim aux ateliers	478 292	13,79%	76 492
4	VN - Aérothermie	480 234	13,44%	74 550
5	VN - Aérothermie sans clim aux ateliers	456 162	17,78%	98 622
6	Géothermie	293 276	47,14%	261 507
7	Géothermie sans clim aux ateliers	266 607	51,94%	288 177
8	VN - Géothermie	269 975	51,34%	284 809
9	VN - Géothermie sans clim aux ateliers	250 917	54,77%	303 867



Énergie Renouvelable

- 260,000 kWh de consommation annuelle
- Utilisation de Helioscope
- 6 options étudiées
- 146,000 à 246,000 kWh





Énergie renouvelable : option retenue

- Production d'énergie annuelle: 246 000 kWh
- Superficie de PV \approx 1 700 m² (1024 PVs)
- Puissance installée: 225 kW
- Coût \approx 675 000\$
- Économie annuelle par rapport référence ASHRAE \approx 87 080\$ (86%)





Comparaison ASHRAE 90.1 2010 - 2016

- Leed v4 permet d'utiliser v4.1 pour l'énergie
- 50% des points sont attribuables à la réduction de GES
- La référence en énergie est ASHRAE 90.1 2016 (gaz naturel pour le chauffage)



ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2010
(Supersedes ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2007)
Includes ANSI/ASHRAE/IES Addenda listed in Appendix F

	Sans Pv	Avec Pv
Économie d'énergie:	47,51%	73,00%
Économie de coût:	49,68%	74,11%
GHG	0,9	



ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2016
(Supersedes ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2013)
Includes ANSI/ASHRAE/IES addenda listed in Appendix H

	Sans Pv	Avec Pv
Économie d'énergie:	62,48%	80,70%
Économie de coût:	40,39%	69,33%
GHG	149,2	

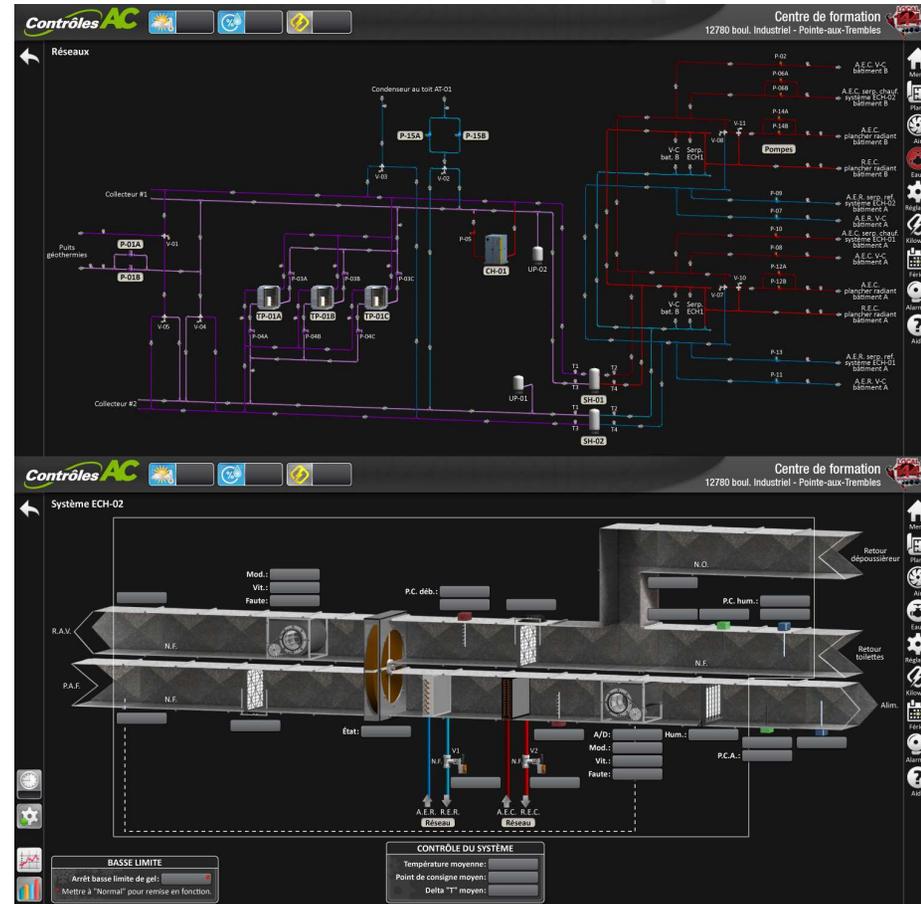


Credit: Energy Performance		Credit: Renewable energy	Total Credits
w/o RE	w RE		
17	18	3	21
9	18	3	21



Conception intégrée: Opération

- Mise en service
- Contrôles centralisés
- Intégration Bacnet
- Formation
- Mise en service en continue





Conception intégrée: LEED Platine

- Protection des terrains sensibles
- Arbres fruitiers
- Gestion et traitement des eaux pluviales
- 50% de réduction de la consommation d'eau (réutilisation des eaux de pluie)
- 32 points sur 33 en énergie
- Réduction des impacts du cycle de vie du bâtiment
- Œuvre d'art



LEED v4 BD+C: Nouvelle construction et rénovation majeure
Grille de pointage LEED

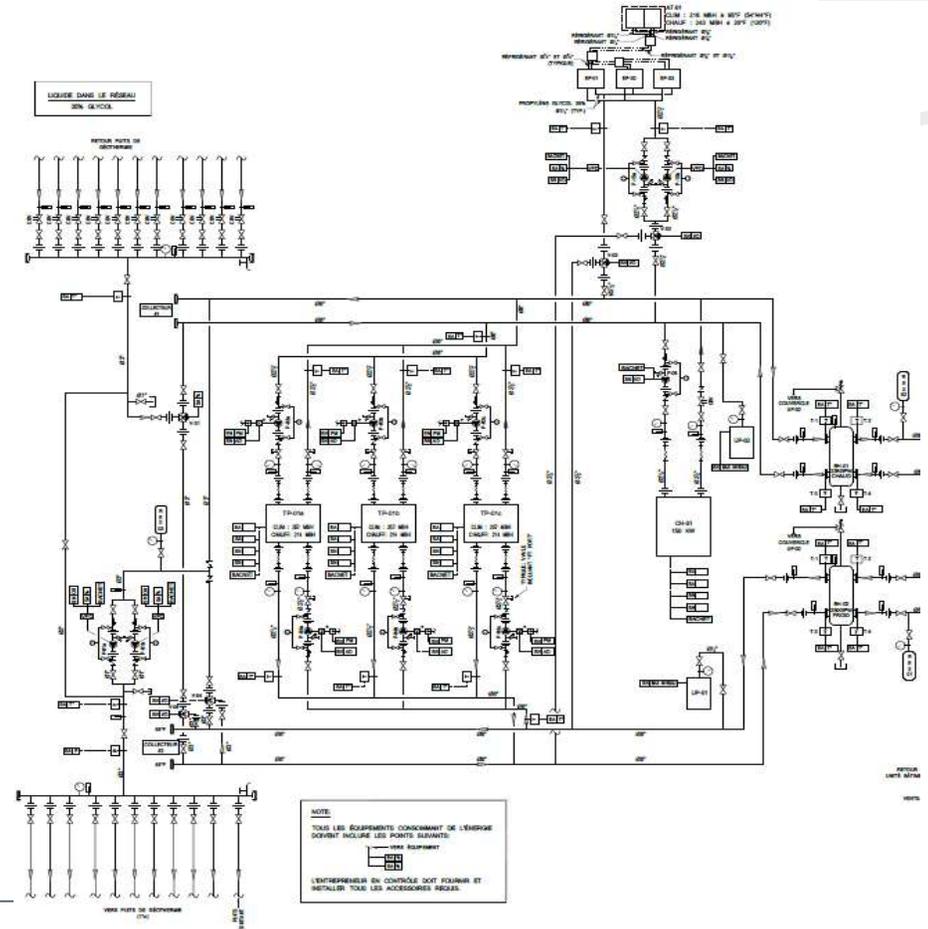
Projet : *Local 144 - Syndicat des plombiers*

Certifié: 40 à 49 points, Argent: 50 à 59 points, Or: 60 à 79 points, **Platine: 80 à 110**

2018-03-08

5	2	9	Emplacement et transport [ET]	16
10	0	0	Aménagement écologique des sites [AES]	10
9	0	2	Gestion efficace de l'eau [GEE]	11
32	0	1	Energie et Atmosphère	33
5	6	2	Matériaux et Ressources	13
13	3	0	Qualité des environnements intérieurs [QEI]	16
6	0	0	Innovation [IN]	6
4	0	0	Priorité régionale	4
85	11	14	TOTAL	Points possibles : 110

- Géothermie (11 puits)
- Réseau chaud et réseau froid
- Thermopompes eau-eau (charges coïncidentes)
- Aérothermie (pointe hiver, réduction du nombre de puits)
- Chaudière électrique
- Panneaux photovoltaïques
- Système 35% propylène glycol





Projet: Distribution de chaud et de froid

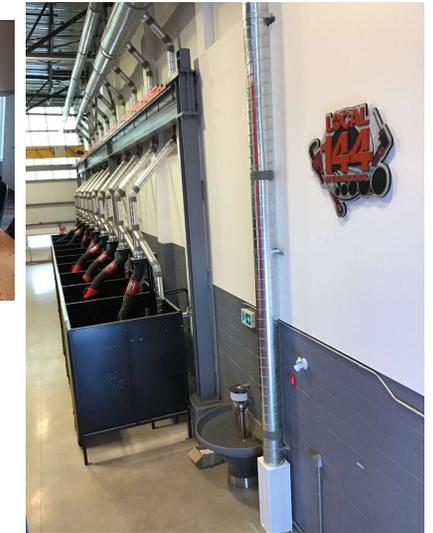
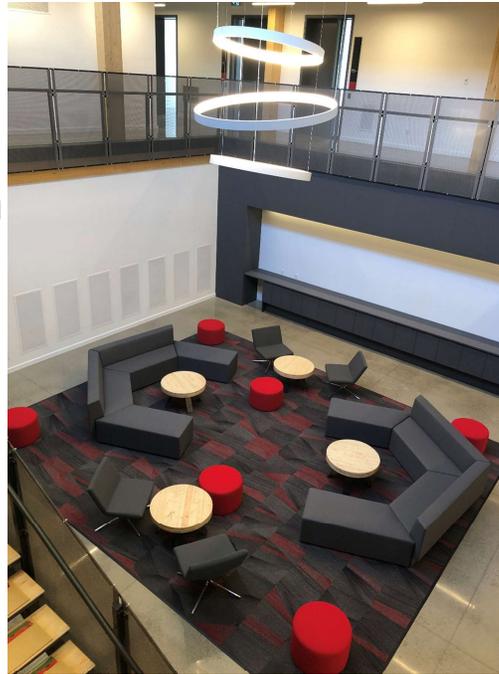
- Chauffage:
 - Planchers radiants
- Climatisation:
 - Ventilo-convecteurs
 - Planchers radiants
 - Refroidissement par ventilation naturelle dans le secteur industriel
- Distribution:
 - Haute induction (majorité des espaces)
 - Par déplacement (certains espaces)



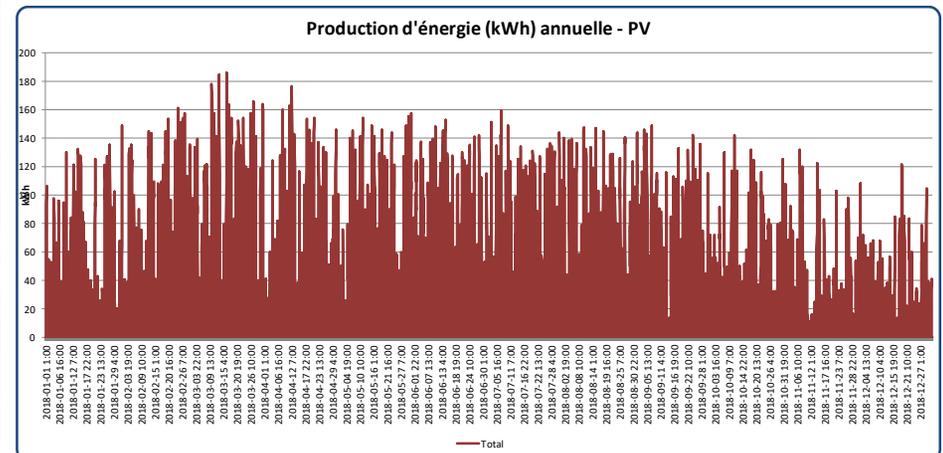
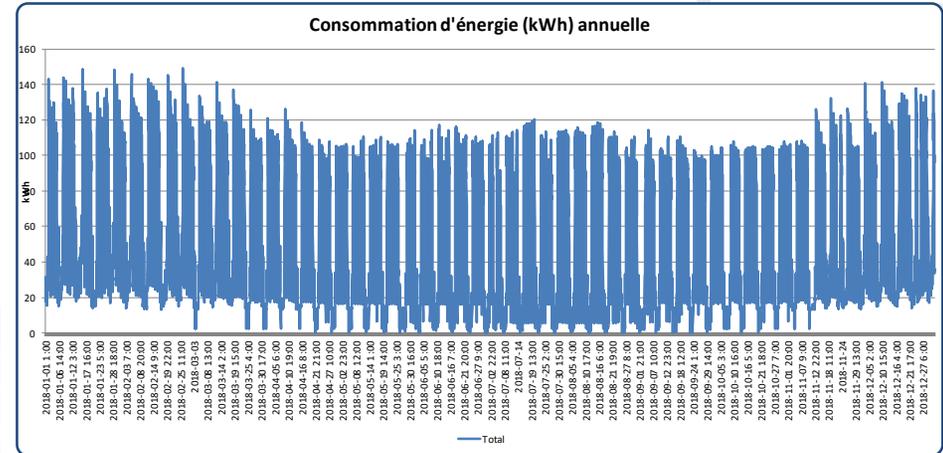


Projet: Ventilation

- Ventilation (air neuf) découplée du chauffage/climatisation
- Système dédié d'air neuf (roue thermique, heat pipe)
- Récupération d'énergie sur les bras de captage
- Ventilation par déplacement
- Ventilation naturelle



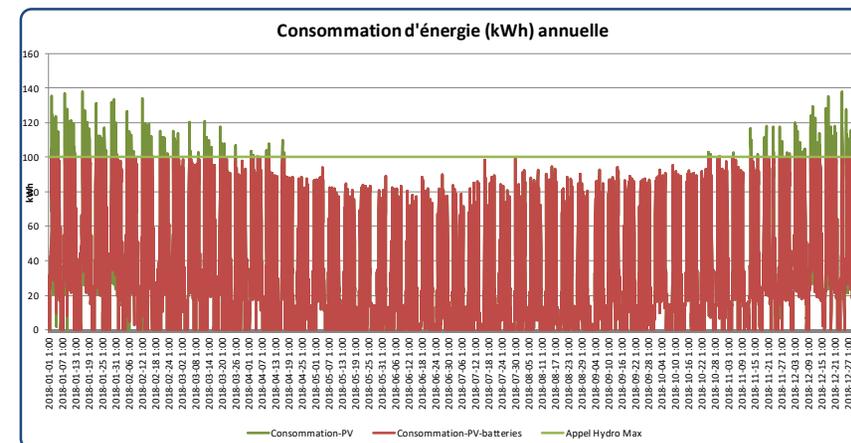
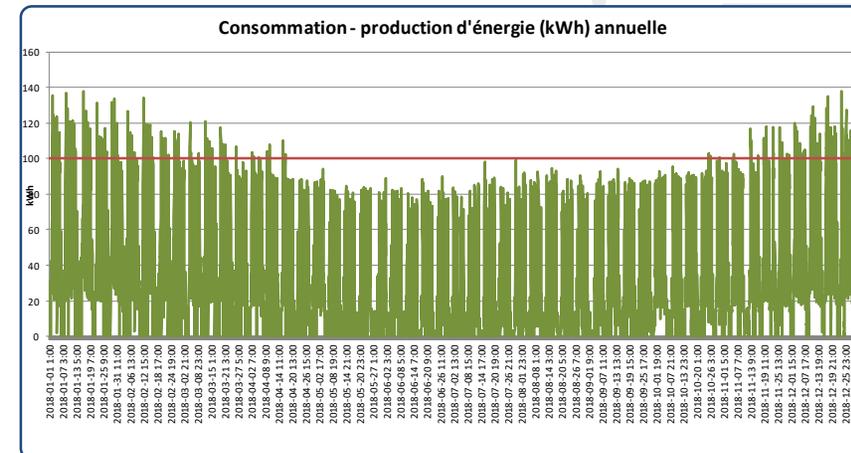
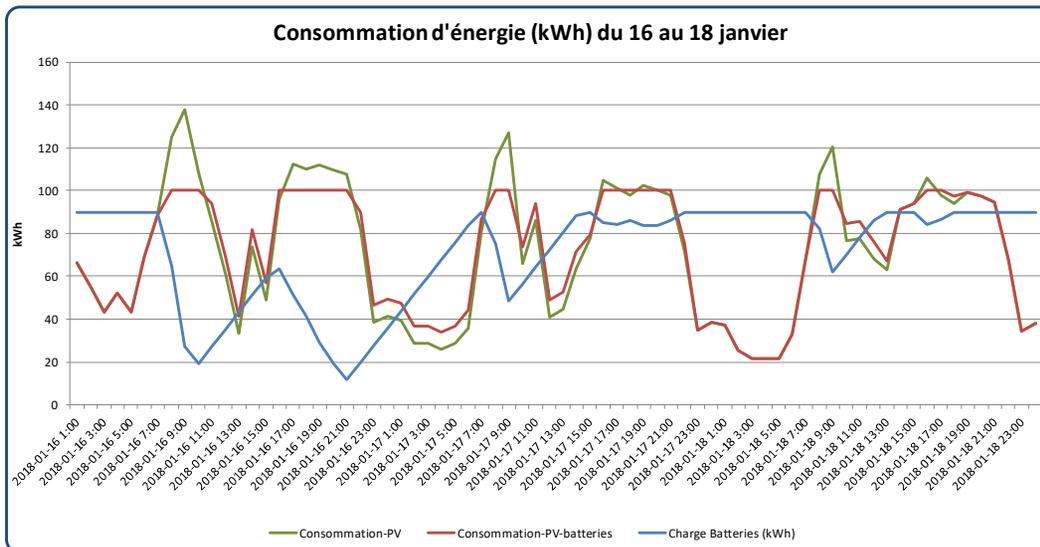
- Panneaux photovoltaïques
- Onduleurs à l'extérieur
- Évaluation de l'utilisation des batteries
- Optimisation de la demande





Projet: Production d'énergie renouvelable

- 65 kWh de batterie
- Demande sous 100 kW
- Non viable dû à la tarification HQ





Projet: Construction en collaboration

- Entrepreneurs choisis en cours de conception
- Collaboration entre toutes les parties prenantes
- Installation de qualité, parfaitement coordonnée
- Apparence des installations importantes (la mécanique aussi!!)





Questions ?

