

SOIRÉE PRESTIGE



CONFÉRENCE TECHNIQUE

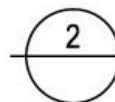
Claude Routhier



Des conduits minimalistes pour les bâtiments d'habitation
aux réseaux thermiques de quartier

Quels liens existent entre une solution simplifiée chauffage / climatisation et le développement de projets complexes comme les réseaux d'énergie de quartier?

Pour bien expliquer comment nous y sommes parvenus, commençons par un retour en arrière ou un pas vers le futur...



MONTAGE PHOTO DU SITE AVEC LA NOUVELLE CHAUFFERIE

Échelle: N.A.

Il y a presque 10 ans : Un réseau de chaleur traditionnel... de 3^e génération

RENDEZ-VOUS HYDRO-QUÉBEC 2009
MONTRÉAL
14 DÉCEMBRE 2009



CITÉ VERTE
UN PROJET SSQ IMMOBILIER
*Chauffage urbain à la biomasse
et
Mesurage énergie/environnement*



LA SOLUTION RETENUE POUR...

L'énergie thermique pour les besoins de chauffage d'espace et de l'eau chaude domestique des immeubles



❖ Les composantes du système :

- Une chaufferie à la biomasse de 5 MW avec 2 réservoirs tampons de 22 000 litres et une chaudière d'urgence de 5,0 MW au gaz naturel



- Un réseau hydronique de distribution de 2 km

Alimentation : 80/90°C

Retour : 40/50°C

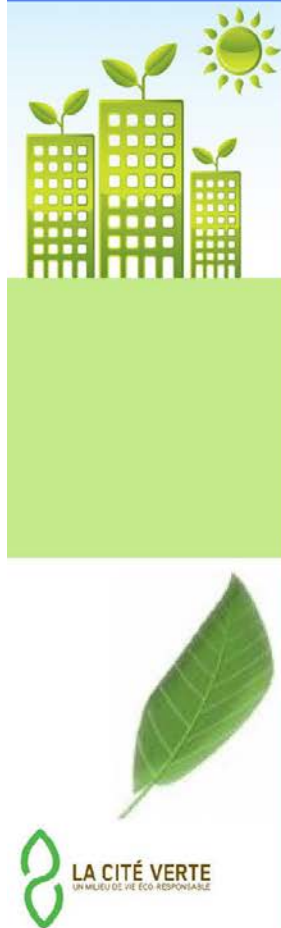
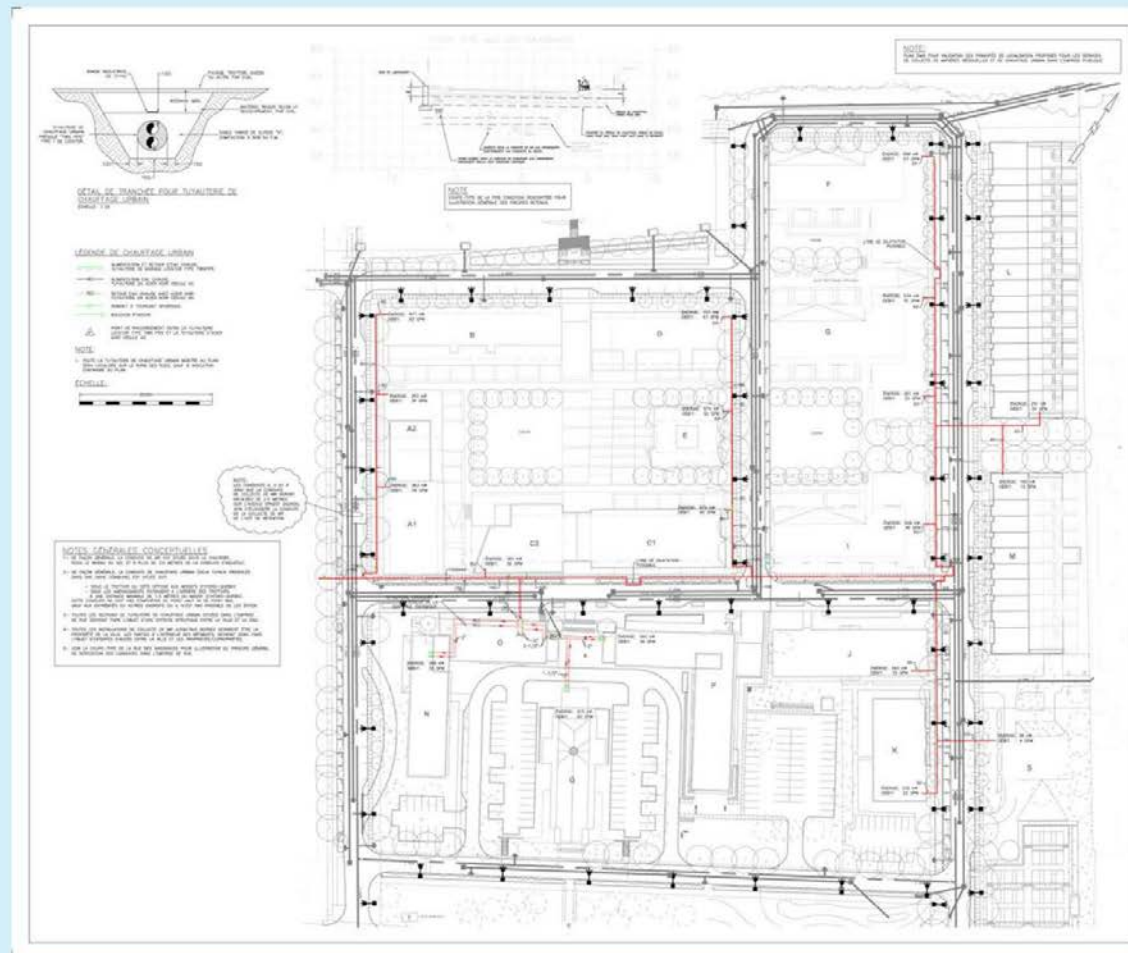


- 41 sous-stations de chauffage urbain de 15 à 1 400 kW

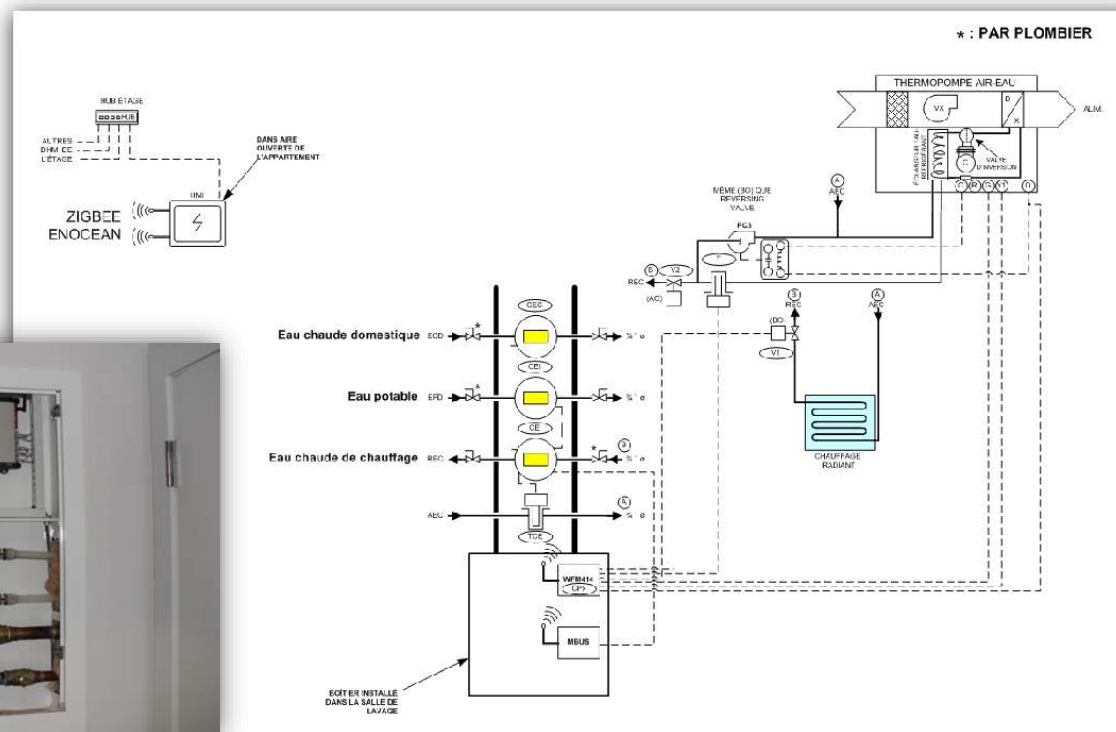
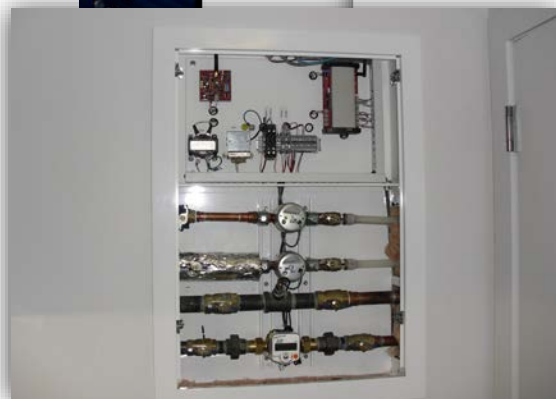
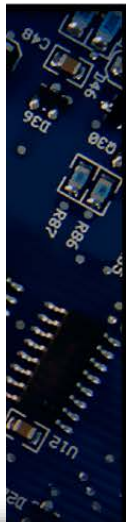
- 34 en fonction en 2018



LE RÉSEAU DE DISTRIBUTION DE CHAUFFAGE URBAIN

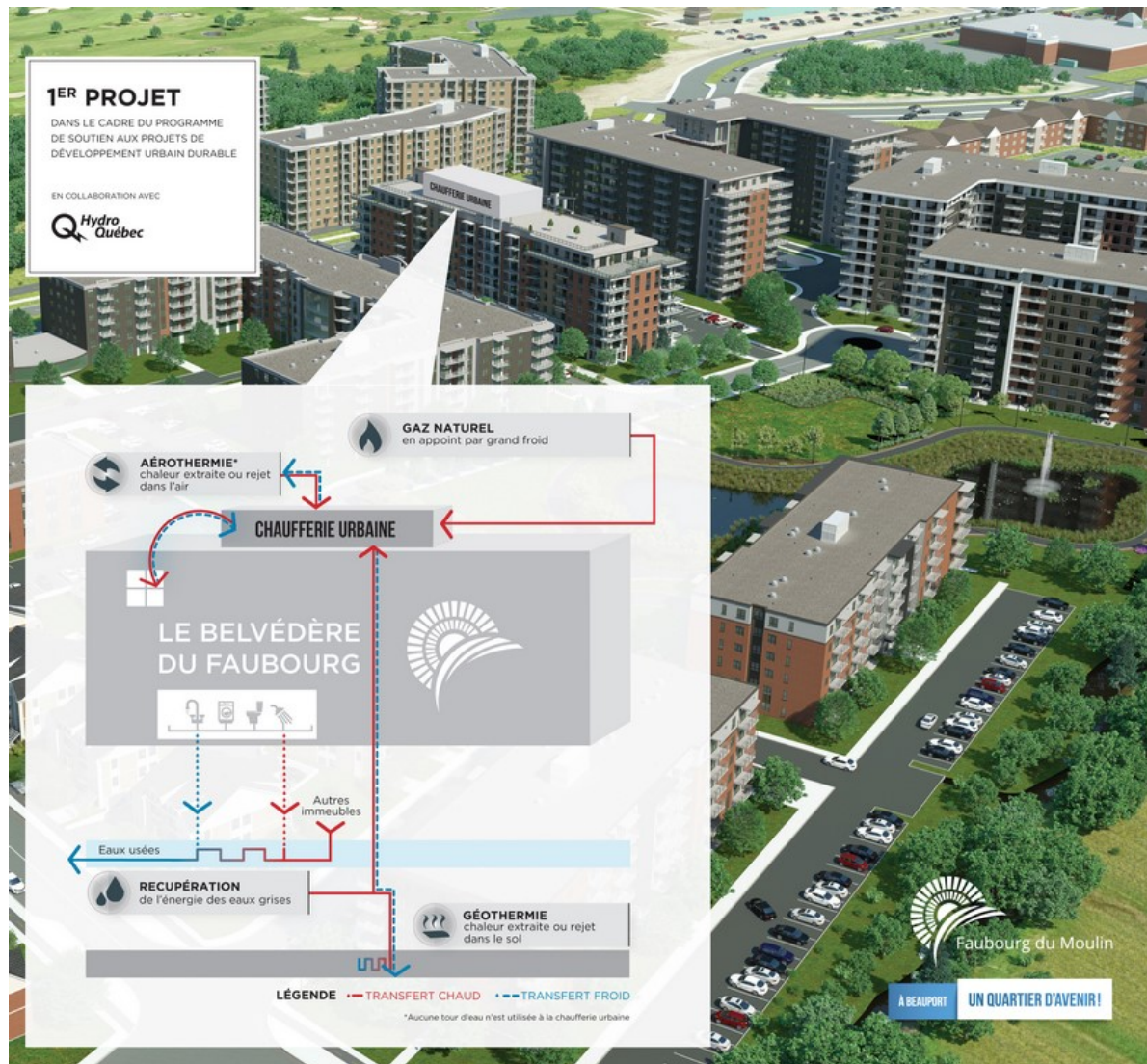


Intégration des systèmes de mesure et régulation



Il y a 5 ans, en septembre 2013

Une boucle d'échange thermique





DES SOLUTIONS INNOVANTES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Un de nos récents projets :

Faubourg du Moulin : Un quartier écoresponsable de 2000 unités d'habitation à Québec

- Toute cette énergie renouvelable est à l'épreuve du future et sera toujours disponible pour les résidents.
- 3 points critiques à considérer :
 - Toutes les sources d'énergie thermique et tous les équipements du système d'échange thermique ont été intégrés au premier immeubles du projet.
 - Les 96 pompes à chaleur air-eau sont toutes protégées des chutes de neige.
 - L'aspect modulaire et les bas niveaux de bruits de l'ensemble des équipements ont permis l'intégration d'une puissante centrale d'énergie à l'intérieur d'un immeuble d'habitation.
 - Les 15 autres immeubles du site auront seulement besoin de leurs stations intégrées d'échange thermique au sous-sol sans devoir installer aucun autre équipement extérieur, ce qui facilitera l'utilisation estivale des toitures jardins.



Des productions ultra basses de GES de l'ordre de 0,83Ton / unité d'habitation, 30 fois moins qu'un projet de référence utilisant du gaz naturel.

2013 – solution CVAC initiale des immeubles



POLY-ÉNERGIE INC.
Utilisation rationnelle de l'énergie
Agent de certification LEED

NOVEMBRE 2013

SOLUTION VRF DANS LES IMMEUBLES
PERMETTANT L'ÉLIMINATION DE L'ÉCHANGEUR
DE CHALEUR ENTRE LE RÉSEAU D'ÉCHANGE
THERMIQUE ET L'IMMEUBLE

— TOUTS LES COMPRESSEURS DE L'IMMEUBLE
SONT CONCENTRÉS DANS LA MÊME PIÈCE

— VENTILO-CONVECTEURS AVEC UN TRÈS
FAIBLE NIVEAU DE BRUIT ET REQUÉRANT
TRÈS PEU D'ENTRETIEN SONT ACCESSIBLES
À PARTIR DES CORRIDORS
— AUCUN ÉQUIPEMENT CVAC EN TOITURE
SAUF POUR L'AIR NEUF

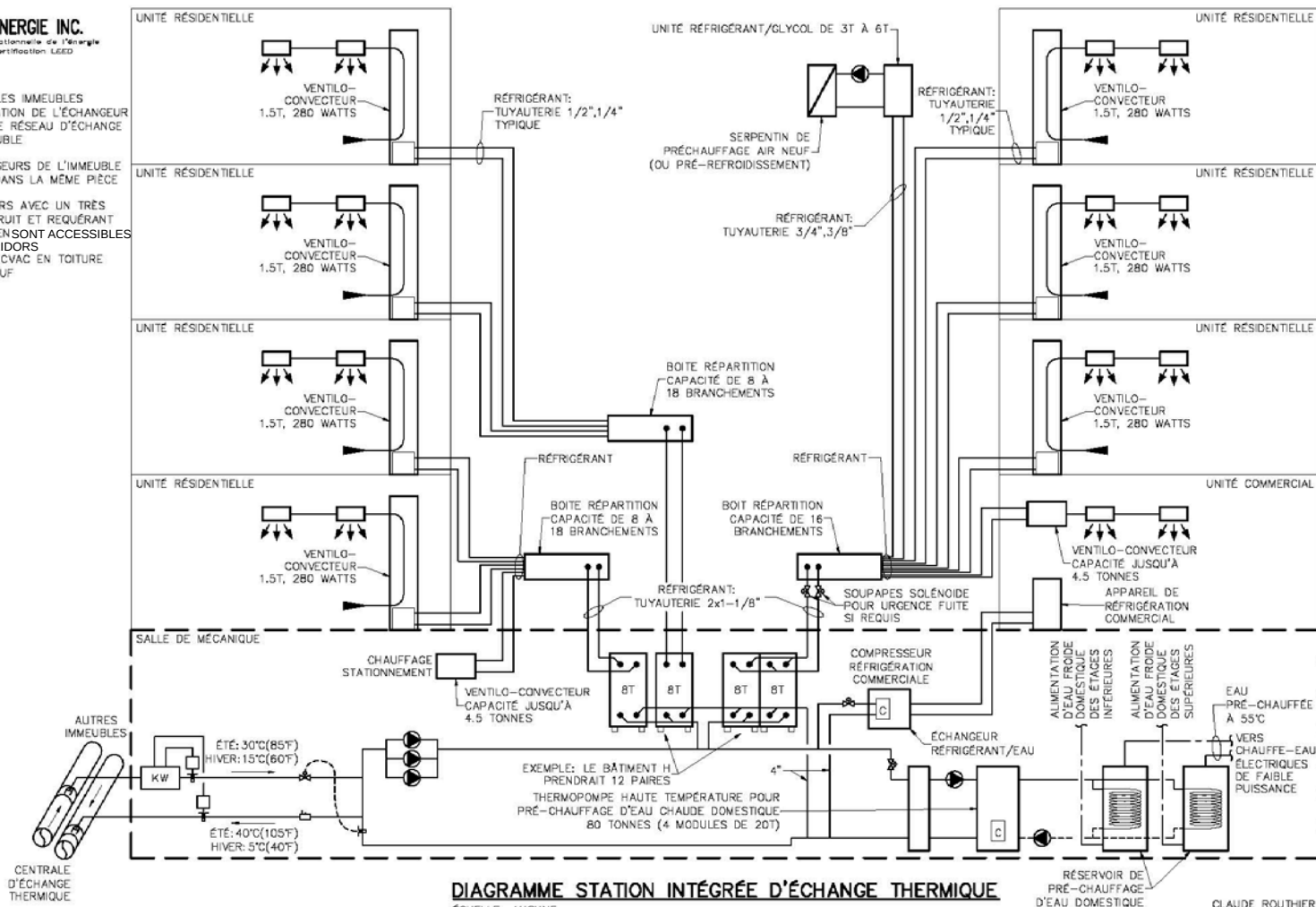


DIAGRAMME STATION INTÉGRÉE D'ÉCHANGE THERMIQUE

ÉCHELLE: AUCUNE

CLAUDE ROUTHIER

Il y a 4 ans, en septembre 2014

Énergir publiait les résultats de l'étude du CTGN sur les conduits minimalistes



Volume 28, numéro 2, septembre 2014

Le chauffage par conduits minimalistes : une solution innovante pour les logements en copropriété

Depuis déjà plusieurs années, de nombreux logements peuvent être chauffés par l'air chaud grâce à des bouches de diffusion positionnées le plus près possible des fenêtres, soit au plancher, mais également au plafond à proximité des surfaces vitrées.

De récents tests réalisés au Centre des technologies du gaz naturel (CTGN) ont démontré qu'il était également possible de diffuser l'air chaud à partir du haut du mur opposé à la surface vitrée sans diminuer le confort, et ce, à la fois en mode chauffage et en mode climatisation. Ceci permet de rendre compact le système de diffusion à air chaud en réduisant la longueur nécessaire des conduits d'air. Ce concept de chauffage s'appelle le « chauffage par conduits minimalistes ». Plus rapide à installer, cette solution est idéale pour le chauffage des logements.

2014 : les conduits minimalistes pour diffuser l'air dans les logements

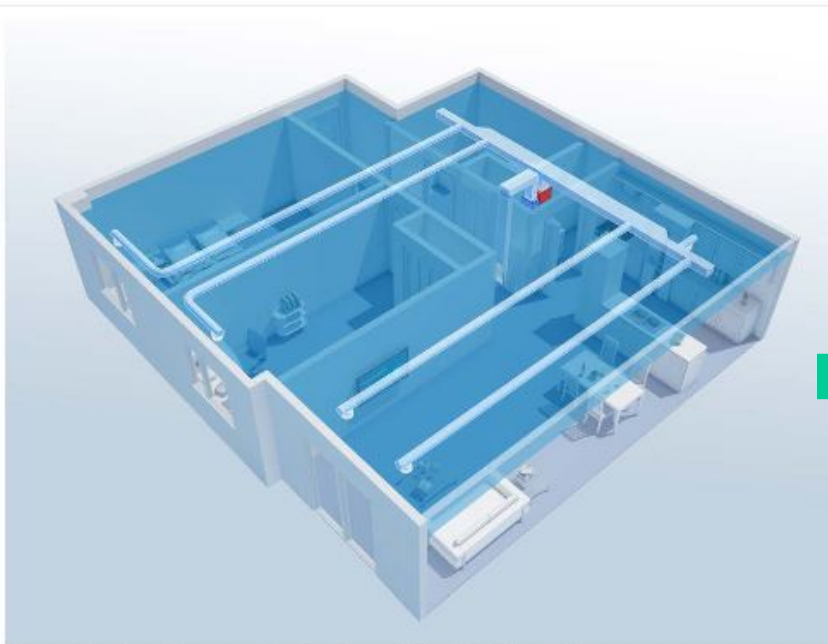


Figure 1 : Chauffage par air chaud – solution traditionnelle.



Figure 2 : Chauffage par air chaud – solution à conduits minimalistes.

2014 – une solution confortable

Analyse de confort

Le confort obtenu dans la pièce lors de chacun des essais est illustré au moyen des différents critères de confort local proposés par la norme ANSI/ASHRAE 55-2010 et présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 1 : Critères et pictogrammes de confort utilisés pour l'analyse

Critères					
95 % des occupants satisfaits si...	Vitesse de l'air ≤ 0,15 m/s	Température au plancher 19 – 29°C	Stratification verticale de température (personne assise ou debout) ≤ 3°C	Variation de température dans le temps (15 minutes) (position assise ou debout) ≤ 1,1°C	Asymétrie de la température radiante ≤ 10°C

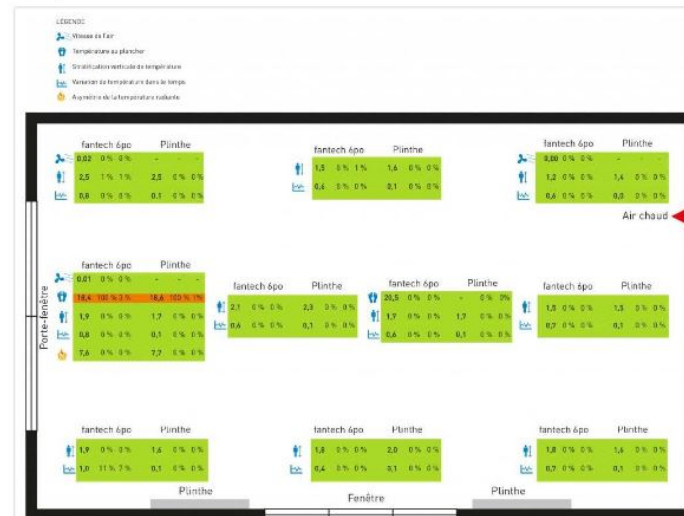
Le confort local est évalué à divers endroits dans la pièce, pour différentes positions. Aussi, l'analyse est effectuée pour une personne debout et une personne assise. (Figure 4)

Les résultats en confort sont présentés sous trois formes, soit :

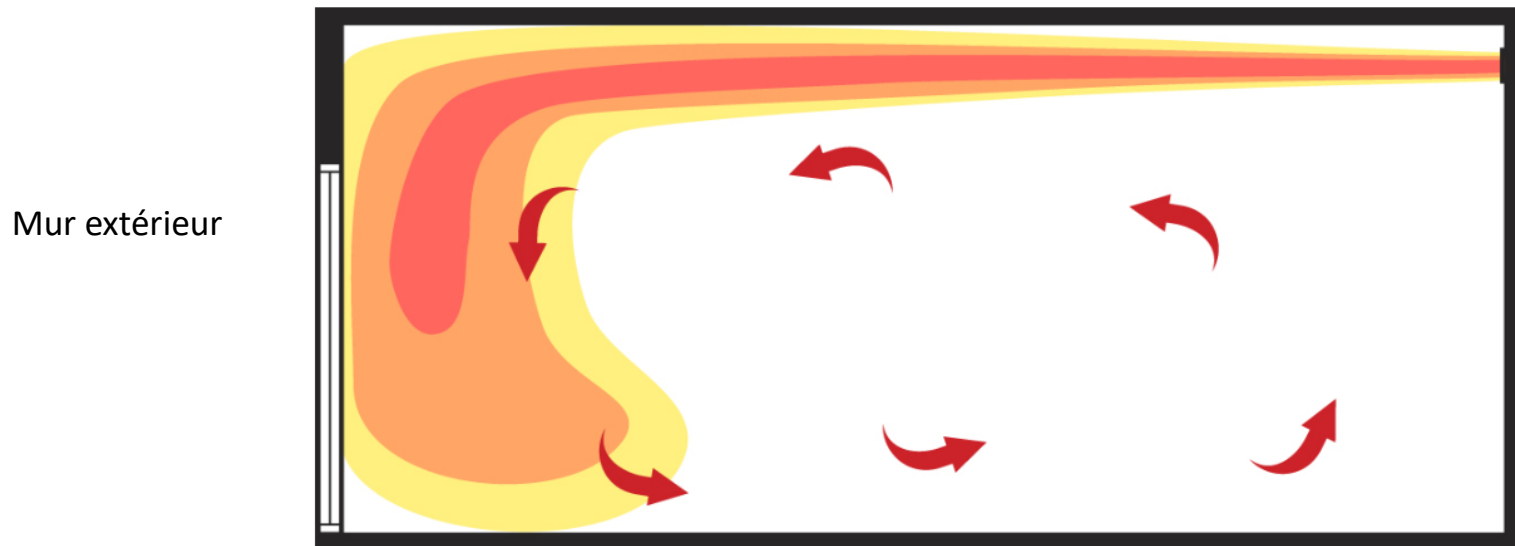
- la valeur moyenne locale obtenue lors de l'essai;
- le pourcentage du temps où le critère est dépassé;
- le pourcentage maximal de dépassement du critère.

Des couleurs permettent de visualiser rapidement la qualité du confort local dans la pièce

- vert : critère respecté pour 95 % des occupants;
- orange : dépassement maximal de ≤ 10 % de la valeur de confort satisfaisant 95 % des occupants;
- rouge : dépassement maximal de > 10 % de la valeur de confort satisfaisant 95 % des occupants.



Ainsi, le concept de chauffage de l'air par conduits minimalistes sans appoint électrique est viable et procure autant de confort que la plinthe électrique périmétrique.



Septembre 2015 : Publication des lignes directrices à considérer lors de l'utilisation des conduits minimalistes



Système à air chaud à conduites minimalistes
Lignes directrices de conception - ébauche (n° 333115)
01 septembre 2015

2.0 GUIDE DE CONCEPTION

Le tableau suivant propose un ensemble de lignes directrices qui seront grandement utiles à la conception d'un système de distribution d'air à conduites minimalistes. Celles-ci assureront confort thermique et compatibilité entre le système proposé et l'application envisagée.

Paramètre	Règle de conception proposée	Commentaires
Marché privilégié	Multi-résidentiel	Condominiums, édifices à logements
Appareil de chauffage	Tout appareil de chauffage à air	Fournaise, ventilo-convecteur à l'eau
Fonctionnement du ventilateur	Un fonctionnement en continu du ventilateur est privilégié, comparativement à un fonctionnement marche/arrêt.	Ce mode de fonctionnement assure une meilleure uniformité de la température dans la pièce et réduit les sensations de « bouffées de chaleur » au démarrage du système de chauffage.
Vitesse de l'air	La vitesse d'air sur le mur opposé au(x) diffuseur(s) doit être d'environ 100 fpm (avec de l'air aux conditions ambiantes).	Aucune mesure n'est nécessaire; il faut choisir le diffuseur adéquat.
Sélection des diffuseurs	N'importe quel type de diffuseur à projection directe (sans angle changeant la direction de l'air). En utilisant les tables fournies par le fabricant, choisir un modèle qui, pour le débit désiré, offre une longueur de projection (throw) pour une vitesse terminale d'air de 100 fpm (à température d'air ambiante) correspondant à la longueur de la pièce. Lorsque les données sont disponibles, il est important de vérifier le niveau sonore qui sera développé lors de l'opération des diffuseurs, pour les conditions d'opération choisies.	 Ne pas hésiter à communiquer avec le fabricant, qui est habilité à traiter les notions de projection (throw), de vitesse terminale et de niveau sonore.
Longueur maximale de pièce (distance diffuseur-mur opposé)	Longueur au-delà de laquelle aucun diffuseur ne permet une projection (throw) avec vitesse terminale à 100 fpm équivalente à la longueur de la pièce (pour le débit choisi) ou une opération silencieuse.	Voir les données du fabricant du diffuseur. Ne pas hésiter à communiquer avec le fabricant, qui est habilité à traiter les notions de projection (throw), de vitesse terminale et de niveau sonore.

fpm : « feet per minute » (pieds par minute); 1 fpm = 0,005 m/s

Il y a 3 ans, en novembre 2015, la conférence donnée à l'ASHRAE sur:

Le concept de conduits minimalistes propulse une nouvelle solution globale

Marc Dugré, ing.
Président



Claude Routhier
Président



4 nouveaux points à considérer :

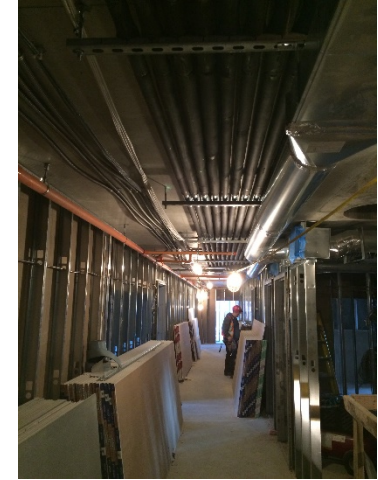
- La solution de ventilo-convecteur à l'eau à l'intérieur du logement;
- La possibilité de 3 ou 4 zones distinctes pour desservir les unités d'habitation avec le maximum de confort;
- Les valves 6 voies regroupées pour un système à 4 tuyaux;
- L'élimination des valves de balancement à chaque ventilo-convecteur grâce au contrôle dynamique du ΔT .

→ Un projet concret : Tour FRESK (Québec)

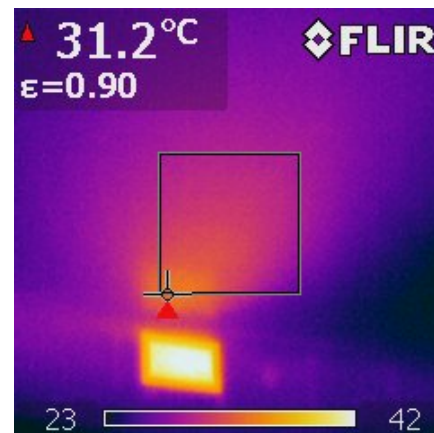


2015 : la réalisation

Besoin en chauffage : 826 kW pour une consommation de 1 413 000 kWh



Besoin en climatisation : 677 kW pour une consommation de 514 100 kWh



2015 : les principaux équipements

Sources de chaleur / refroidissement



Besoin en eau chaude domestique : 215 kW pour une consommation de 607 600 kWh



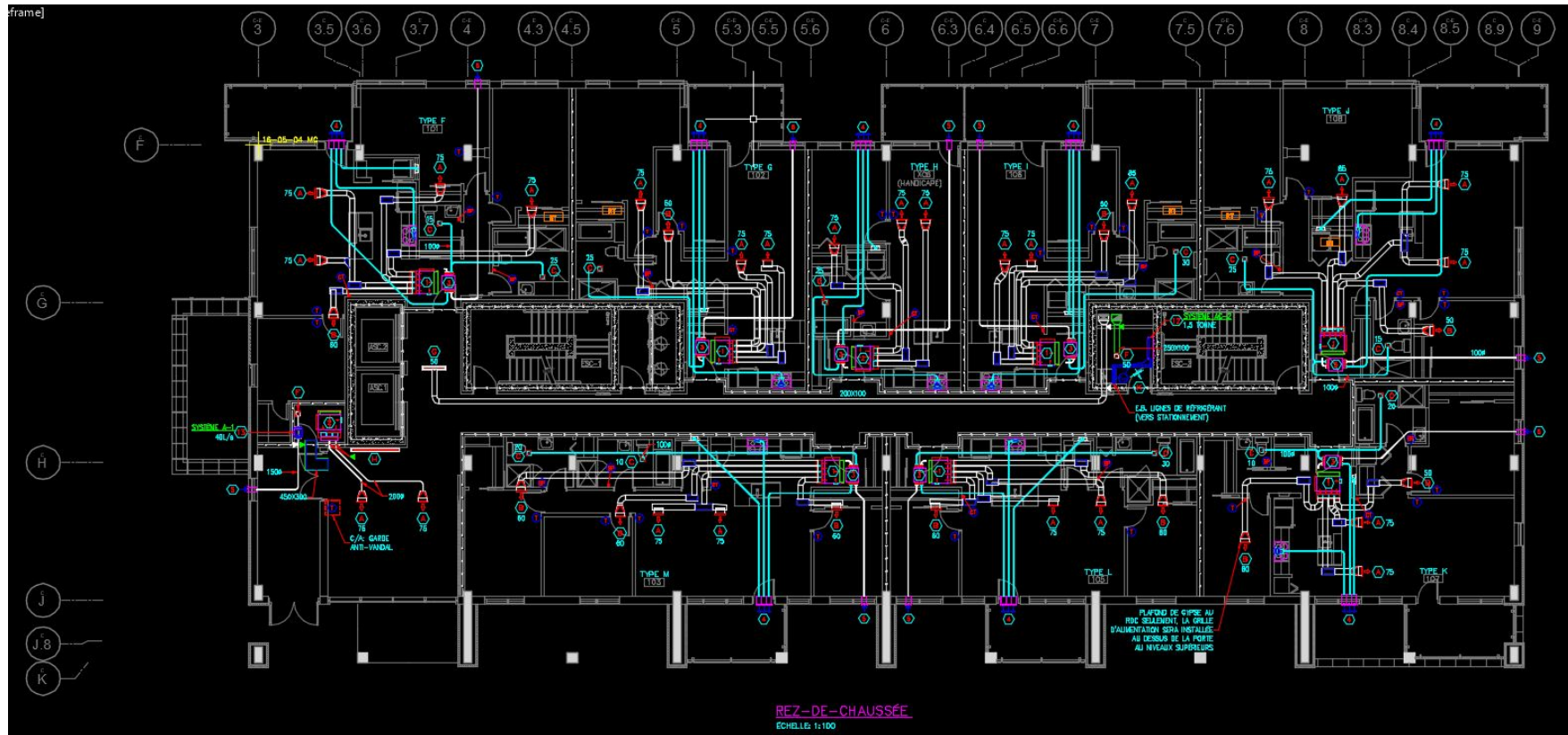
De retour à Cité Verte et au chauffage urbain traditionnel, en 2017 mise en service du bloc C « La Klé » et mise en plan des concepts pour le bloc A

Bloc C « La Klé » : système eau chaude / eau refroidie



Une nouvelle approche intégrée utilisant les conduits minimalistes :

- Ventilo-convecteurs horizontaux multizones avec système 2 tuyaux pour un changement saisonnier
- La protection « confort » d'un serpentin électrique intégré de faible puissance, 1,5kW en saison climatisation (ou urgence en hiver)
- Chaleur par une sous-station de chauffage urbain et refroidissement par un refroidisseur (chiller) à évaporateur déporté (remote evap) dédié à l'immeuble



2018 : Bloc A – maintenant en construction

Une approche optimisée utilisant les conduits minimalistes :

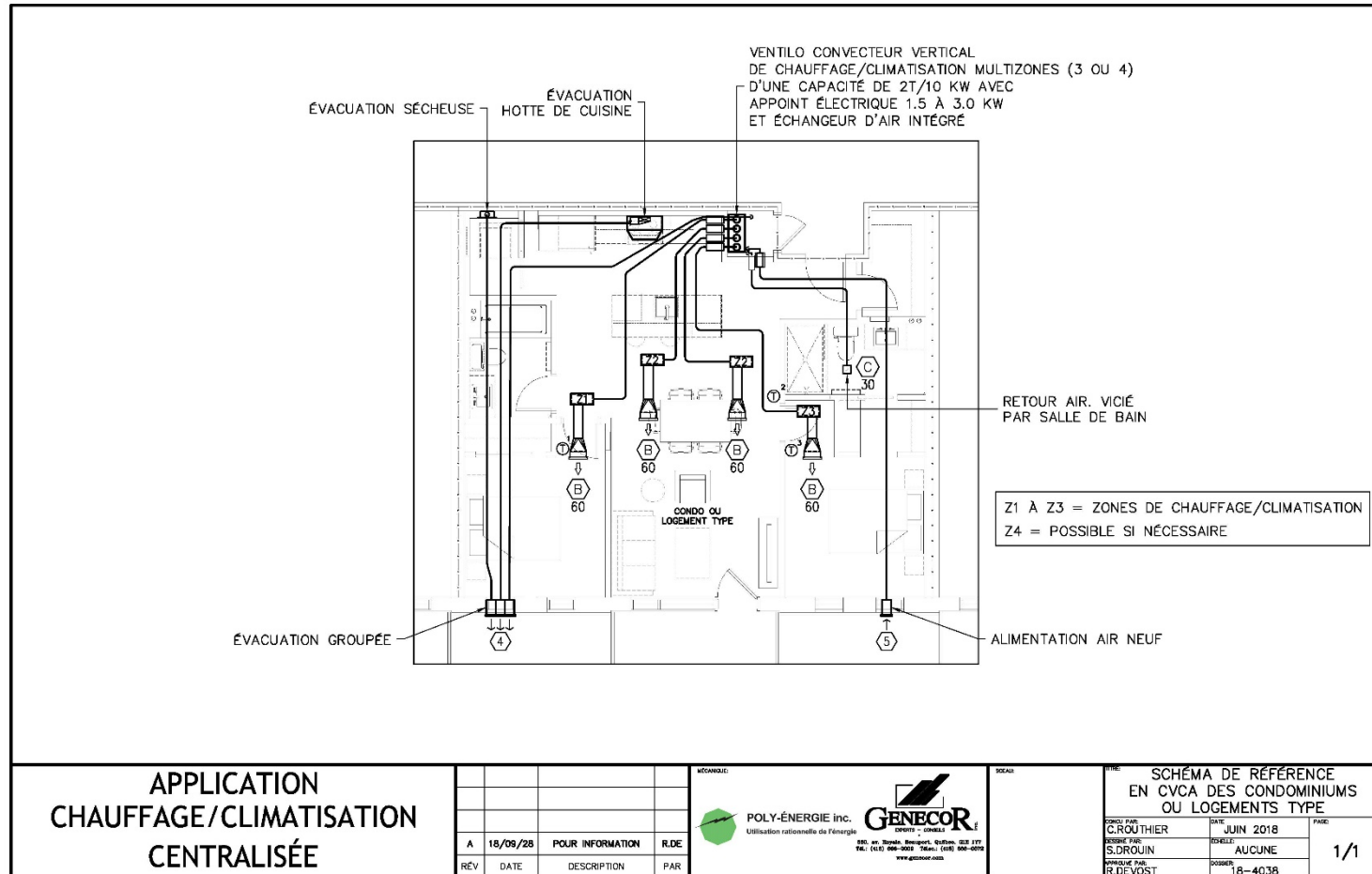
- Ventilo convecteurs verticaux zonés avec systèmes 2 tuyaux pour un changement saisonnier et intégrant un échangeur de chaleur enthalpique et un serpentin électrique de faible puissance



Équipement en développement



2018 : Installation du ventilo-convecteur permettant l'accessibilité aux composantes sans entrer dans le logement



2018-2019 : De retour à Faubourg du Moulin et à la boucle d'échange thermique

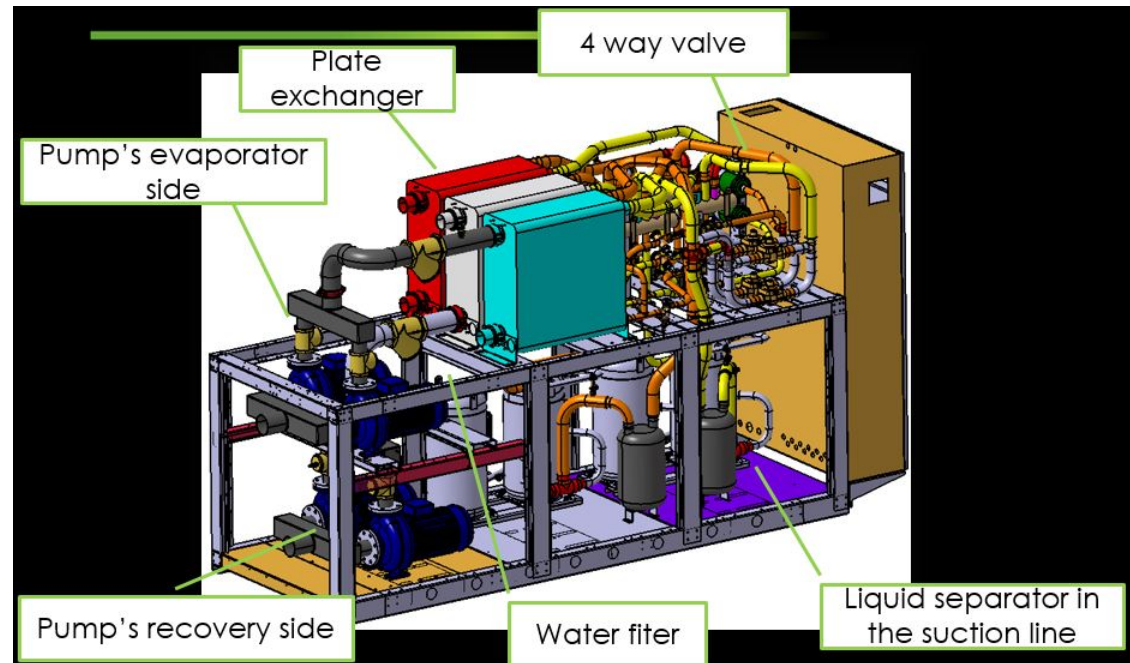
- L'immeuble adopte les conduits minimalistes
- Optimisation de la solution de pompe à chaleur alimentant plusieurs unités de logements
- Cible d'économie d'énergie par rapport à un immeuble de référence : 37,5 %



Le futur pour les réseaux d'énergie de quartier dans le contexte énergétique québécois

- Une boucle d'échange thermique
- Une thermopompe centralisée à chaque immeuble procurant chauffage, eau refroidie et préchauffage de l'eau domestique
- Appoint pour les besoins d'eau chaude domestique ou d'urgence avec des sources conventionnelles

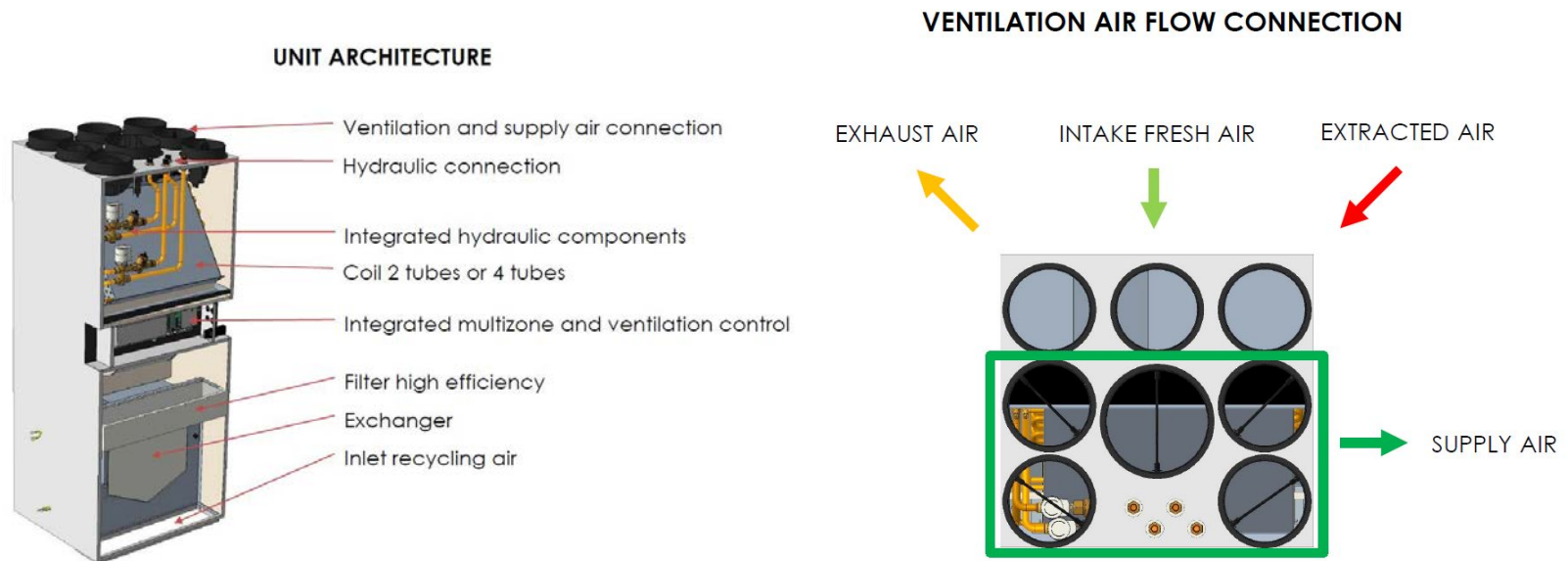
Vers des ventilo-convecteurs
à conduits minimalistes ←



Pour les immeubles à usages multiples, le chauffage et le refroidissement simultanés doivent être disponibles à partir de la pompe à chaleur

Options à considérer pour les immeubles résidentiels

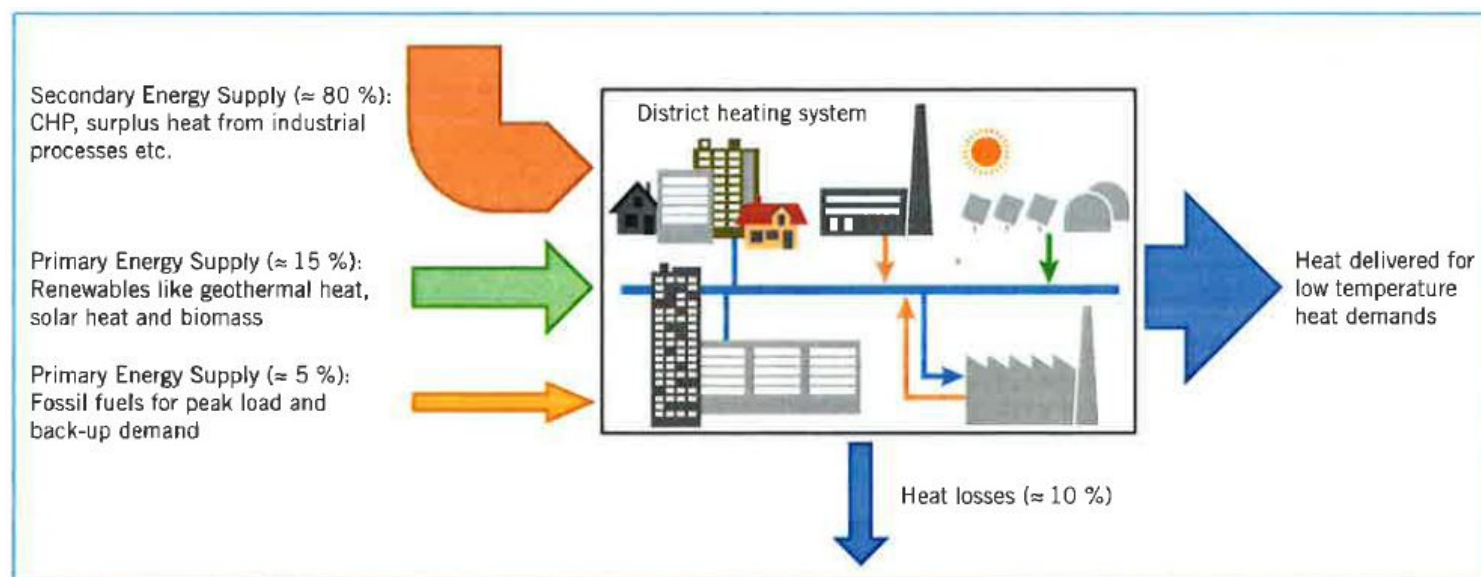
- Ventilo convecteurs verticaux intégrant l'échangeur enthalpique installé avec un accès à partir du corridor



- La protection « confort » d'un élément électrique de faible puissance, 1,5 kW en saison de climatisation (ou urgence en hiver)
- Contrôleur complet de toutes les fonctions intégré à chaque appareil avec câblage enfichable pour les thermostats

Le résultat → vers le futur

On dispose maintenant des outils pour une solution performante dans les immeubles optimisant le fonctionnement de réseau de chauffage urbain ou des boucles énergétiques

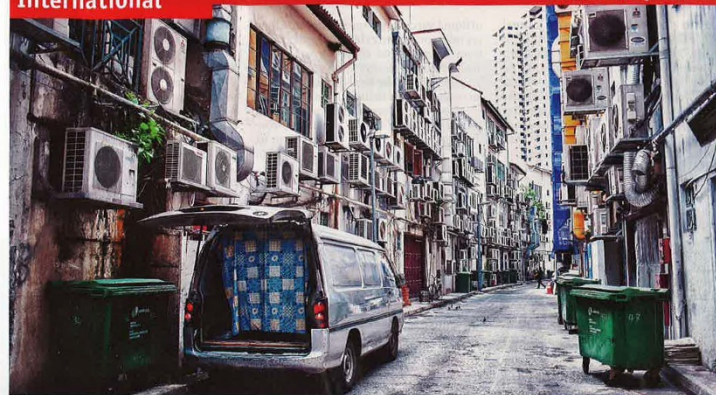


On doit pouvoir gérer et bénéficier des rejets thermiques d'autres immeubles ou de procédés industriels ou centre informatique

À considérer sérieusement pour notre futur à tous : Les changements climatiques s'annoncent et nous devons éviter d'y répondre de manière désordonnée

International

The Economist August 25th 2018 47



Air-conditioning

Global cooling

Air-conditioners do more good than most people realise, but also much harm. Efforts are finally under way to get one without the other

"AIR-CONDITIONING cannot be a grand success in the [American] South for the reason that the honest natives of the region recognise the natural summer heat as a welcome ally in that it makes the inside of houses and offices agreeably uninhabited." In the annals of mis-

world's stock-1.6bn in 2016—by two-thirds (see chart on next page). If you include refrigerators and systems that cool food, vaccines and data, the stock could be 6bn units in a decade. The growth in cooling will save lives, improve education and create wealth in the world's hottest countries. But it brings huge environmental risks, warming the planet even as it cools people.

Lee Kuan Yew, the first prime minister of Singapore, took the view that air-conditioning "changed the nature of civilisation by making development possible in the tropics... The first thing I did upon becoming prime minister was to install air-conditioners in buildings where the civil service worked. This was key to public efficiency."

When China became cool

In 1990 few Chinese households had air-conditioning. Twenty years later, the country had just under one unit per household. It now accounts for 35% of the world's stock, compared with 23% for the United States. India and Indonesia are seeing rates of increase similar to China's in the 1990s.

energy to run air-conditioners in 2030 than it now exports as oil.

Compare with over 70% of households in America and Japan. But eventually, it will be near universal because so many trends are converging behind its spread: ageing, since old people are more vulnerable to heat stroke; urbanisation, since fields cannot be air-conditioned but offices and factories must be; and economic growth, since, after mobile phones, the middle class in emerging markets want fans or air-conditioners next. Even the proliferation of skyscrapers in the developing world's megacities encourages air-conditioners. Because tall buildings have different air pressures at top and bottom, they usually have to be sealed, and cooled in summer. Shopping malls, open-plan offices and data processing centres are all inconceivable without air-conditioning.

Environmentalists fret about this. An article in the *Washington Post* excoriated "the deluded world of air-conditioning". Another in the *New York Times* castigated buildings so cold in summer that "I could preserve dead bodies in the office." Yet air-conditioning makes people, literally, healthier, wealthier and wiser. A study by Toril Kjellstrom of Australian National University found that, in South-East Asia, people without cooling could not work during 15-20% of working hours. It was too darned hot. Solomon Hsiang of the University of

The stifling summer of 2018 in the northern hemisphere has been a banner season for air-conditioners and a reminder of how they have changed the world. Sales in France in the first three weeks of July were 192% higher than in the same period of 2017. In Japan, the government is helping

were by a 100% increase in the same period of 2017. In Japan, the government is helping schools install coolers. In Texas, on the or-

advises national governments, 1bn air-conditioners will be installed globally in the next ten years. That would increase the

to air-conditioned vertical palaces. At current rates, Saudi Arabia will be using more

study in *PLOS Medicine*, a weekly journal, by Jose Guillermo Cedeño of Harvard University, followed two groups of college students in Boston during the summer of 2016. Those living in air-conditioned rooms did

Those living in air-conditioned rooms did significantly better in a variety of cognitive tests than their peers in uncooled digs. Studies in Denmark showed that air-conditioning schools improved children's ability to learn mathematics and languages.

tory in old-people's homes. This year France has been even hotter than in 2003 but excess deaths so far seem to have been much lower: the health minister recently said the number of hospitalisations this summer has been only slightly greater than normal. Europe, it seems, is learning to cope. In Spain, according to a study by Joan Ballester of the Barcelona Institute for Global Health, heat-related deaths fell between 1980 and 2015, though average summer temperatures rose almost 1°C and there were more old people. In south-west Germany, says Stefan Muthers of the German Weather Service, 2003 and 2015 were the two warmest summers in the past 50 years; 1,700 people died in 2003 but the death toll in 2015 was almost 20% lower.

Heatwaves take an even bigger toll in poor countries that are unable to protect themselves. The World Health Organisation (WHO) forecasts that, without adaptation (which is of course happening), over a quarter of a million extra deaths could be attributable to rising temperatures by 2050—about as many as the number of deaths in childbirth now.

If the definition of air-conditioning is widened to include cold chains for food, industrial processes or vaccines, the overall market increases—and so does its capacity for good. According to Toby Peters of Birmingham University in Britain, cooling for things such as industry, food and data storage uses only a little less energy than air-conditioning. Refrigerated transport is not far behind. These have as many benefits as cooling buildings.

Between farm and fork

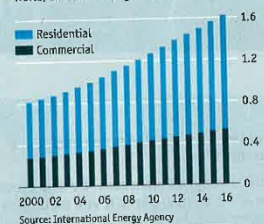
In many developing countries, half the food crop is lost to rats and insects after harvest. Reducing that through refrigeration in storage or transport could do more to boost overall food availability than a new green revolution. In the process, it would also limit the greenhouse-gas emissions from wasted agricultural production. According to the WHO, 600m people fall ill at some point each year—and over 400,000 die—from eating contaminated food. A quarter

of liquid vaccines are spoiled because they are not kept properly chilled. The death toll from diseases that could be vaccinated against but aren't, says the WHO, is 1.5m a year, more than die in road accidents. Better cooling would reduce all these harms.

However, as Homer Simpson, an American philosopher, said of alcohol, air-conditioning is the cause of, and solution to, many of life's problems. In "Losing Our Cool", a book from 2010, Stan Cox, an agricultural scientist, listed some of its damages: "emission of greenhouse gases...ozone-depleting chemicals [and] a lever to open ecologically vulnerable parts of the country to reckless growth." He even blamed it for obesity caused (he said) by sitting around in artificially cooled refuges. A recent article in *PLOS Medicine*, by David Abel and colleagues at the University of Wisconsin-Madison, calculated that, by 2050, there will be 17,000 excess deaths in the eastern half of the United States from an increase of ozone and PM2.5 in the at-

Chilling times

World, air-conditioning units, bn



mosphere (pollutants with a diameter of 2.5 microns or less). Air-conditioning, the authors think, will be responsible for almost 1,000 of those deaths.

Air-conditioners produce greenhouse gases in two ways. First, they are responsible for a share of the CO₂ generated in the power stations that produce the electricity they run on. At the moment, according to the IEA, it takes about 2,000 TWhs (terawatt hours) of electricity to run all the world's cooling machines for a year. This produces 4bn tons of CO₂, 12% of the total. Without drastic improvements in air-conditioners' efficiency, the IEA reckons, they will be burning up 6,000 TWhs by 2050.

On hot days in Riyadh, air-conditioners account for 70% of electricity demand during peak hours, usually the early evening. Peak hours matter because countries must build enough power stations to meet the maximum demand. But most of the time full capacity is not used, meaning firms earn nothing from it. So energy companies build peak capacity as cheaply as possible, which often means using coal or diesel. So demand for air-conditioning is pushing

countries to build not just more power plants, but more polluting ones.

Second, air-conditioners use so-called "F gases" (such as hydrofluorocarbons, or HFCs) as refrigerants. When—as is common—the machines leak in use or on disposal, these gases escape, doing vast damage. HFCs trap between 1,000 and 9,000 times as much heat as the same amount of CO₂, meaning they are much more potent causes of global warming. On this basis, Paul Hawken of Project Download, a think-tank, calculates that improving air-conditioners could do more than anything else to reduce greenhouse gases.

Hitting the fan

Fatih Birol, the head of the IEA, calls the insatiable energy demands of air-conditioning "one of the most critical blind spots in today's energy debate". Slowly, that blind spot is being opened up. In 2017, the Lawrence Berkeley National Laboratory in Cal-

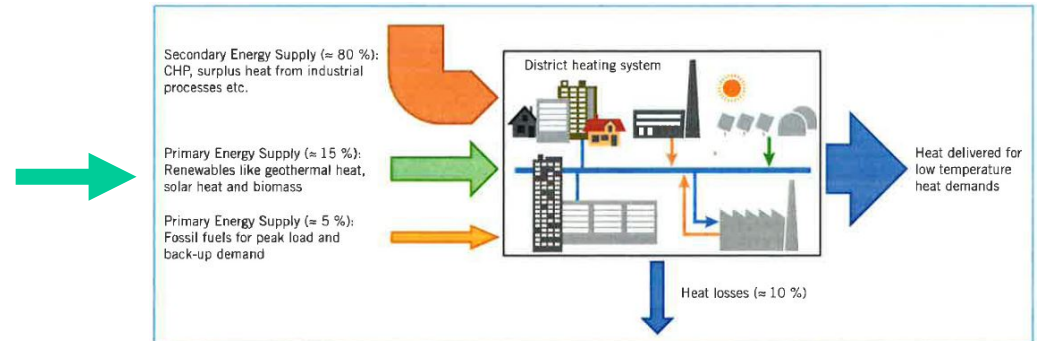
air-conditioners were better. If HFCs were phased out and all units were as efficient as the best ones, the world could be spared around 1,000 average-sized (500MW capacity) power stations by 2030. There

much-vaunted plan to install 100 gigawatts of solar capacity by 2022. In China, it would save as much as eight Three Gorges dams (the largest dam in the world).

Such gains will not be easy to achieve. A common way to improve energy efficiency is to impose minimum energy standards or energy codes for buildings. But these vary from country to country (they are stricter in Japan and Europe than in America, for example). And most poor, hot countries do not even have them.

Getting rid of toxic refrigerant gases also depends on regulation, in this case an international agreement called the Kigali amendment (after the Rwandan capital where it was approved). The deal sets a timetable for phasing down the toxic gases. The trouble is that, to win the backing of tropical countries, the agreement allows them more than a decade to phase the gases out. Since air-conditioners often have a useful life of more than ten years, it could take until 2038 before the full effects of the Kigali amendment come into force—a long time to wait when demand for cooling is growing so fast. With the deal, argues Dan Hamza-Goodacre, boss of the Kigali Cooling-Efficiency Programme, a non-governmental organisation, air-conditioners can produce better health, higher productivity and more food while limiting the rise in global temperatures. In its absence, people cannot have those benefits without the environmental costs. ■

Notre futur



Les boucles d'échanges thermiques sous quelques formes qu'elles soient méritent d'être développées au Québec et au Canada.

→ Nous connaissons les moyens à prendre pour assurer le confort des occupants et l'économie d'installation et d'opération pour rendre cela possible.

Merci de votre attention!

ANNEXES



DES SOLUTIONS INNOVANTES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Un des nos récents projets :

Faubourg du Moulin : Un quartier écoresponsable de 2000 unités d'habitation à Québec

- **Une synthèse de tous les avantages d'un système d'échange thermique de quartier :**

- Un "réseau froid" de chauffage urbain utilisant des sources locales pour ses besoins de chauffage et de climatisation. :
 - 960 tonnes de pompe à chaleur air-eau comme source principale de chaleur ou de refroidissement.
 - 2 refroidisseurs à sec à pente drainable de 525 tonnes.
 - 210 tonnes de pompe à chaleur eau-eau ayant comme source une géothermie ouverte et un échangeur de chaleur avec les eaux usées.
- Récupération réseau des sources de chaleur interne comme la réfrigération commerciale, les salles informatiques, les salles d'ordinateurs, les cuisines commerciales, etc.
- 7 mW de chaudière au gaz naturel à condensation utilisé en appoint ou en urgence.
- Stations intégrées d'échange thermique réseau – VRF à chaque immeuble pour :
 - Préchauffage jusqu'à 60°C de l'eau chaude domestique par pompe à chaleur.
 - Chauffage et climatisation modulant pour les unités d'habitation.
 - Chauffage des stationnements et de la fonte des neiges des rampes d'accès automobiles.
 - Chauffage / refroidissement de l'air neuf.
 - Chauffage de piscine et/ou de bain tourbillon.
- **Le résultat**
 - **Près de 60% de l'énergie thermique requise pour tous ces besoins provient de l'environnement immédiat du site du projet.**





DES SOLUTIONS INNOVANTES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Un de nos récents projets :

Faubourg du Moulin : Un quartier écoresponsable de 2000 unités d'habitation à Québec

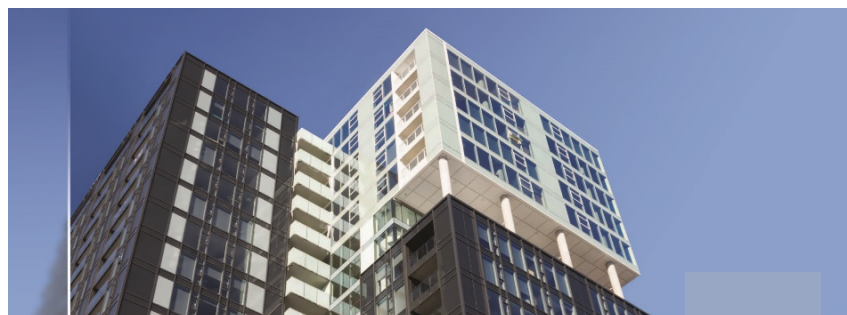
- Toute cette énergie renouvelable est à l'épreuve du futur et sera toujours disponible pour les résidents.
- 3 points critiques à considérer :
 - Toutes les sources d'énergie thermique et tous les équipements du système d'échange thermique ont été intégrés au premier immeuble du projet.
 - Les 96 pompes à chaleur air-eau sont toutes protégées des chutes de neige.
 - L'aspect modulaire et les bas niveaux de bruits de l'ensemble des équipements ont permis l'intégration d'une puissante centrale d'énergie à l'intérieur d'un immeuble d'habitation.
 - Les 15 autres immeubles du site auront seulement besoin de leurs stations intégrées d'échange thermique au sous-sol sans devoir installer aucun autre équipement extérieur, ce qui facilitera l'utilisation estivale des toitures jardins.



Des productions ultra basses de GES de l'ordre de 0,83Ton / unité d'habitation, 30 fois moins qu'un projet de référence utilisant du gaz naturel.

Chargé de projet: Claude Routhier, CSO
Email : routhier@poly-energie.com

Il y a un peu moins de 2 ans, en décembre 2016, les premiers occupants s'installaient dans un immeuble doté de conduits minimalistes et systèmes distribution eau chaude/eau froide?



Tour fresk

La performance énergétique sans compromis esthétique

Reconcevoir pour optimiser

En construction, comme dans d'autres domaines, s'écarter des pratiques établies peut s'avérer un choix rentable à plusieurs égards. Ainsi, grâce à un changement de vision et à des installations techniques repensées, Fresk est passé d'un projet courtois à un ouvrage remarquable.

Initialement, chaque logement comptait ses propres équipements : compteur d'électricité, chauffe-eau, plinthes électriques et climatiseur mural. Bien que standard et économique, cette solution présentait des aspects inconvénients et des défis certains : réduction de la surface de plancher, augmentation de l'inconfort lié au fonctionnement des appareils et obligation d'accéder aux logements et aux balcons pour procéder à l'entretien et aux réparations. À titre d'exemple, on trouverait sur chaque balcon le compresseur du climatiseur qui, même protégé par un placard, produisait de la chaleur et du bruit, en plus d'être encombrant et inesthétique.

Ceci ne correspondant pas à la volonté du propriétaire, un promoteur immobilier d'expérience, d'offrir aux résidents un espace de vie prestigieux et agréable, et d'inclure au loyer tous les frais de chauffage, de climatisation, d'eau chaude et d'électricité. Il a donc demandé à ce que le concept soit revisté.

Depuis décembre 2016, une tour à l'allure élégante et contemporaine se dresse au cœur du *Nouveau Saint-Roch*, quartier branché de Québec. Baptisée Fresk, elle marque l'arrivée de la firme immobilière Cromwell Management dans la capitale.

D'une superficie de 202 000 pieds carrés, Fresk compte 20 étages : les deux premiers sont réservés aux espaces commerciaux et à des services aux résidents, alors que les suivants accueillent 169 appartements luxueux et plusieurs nœuds communs. Les locataires et les visiteurs partagent un stationnement sous-terrain.

Conçue pour offrir une expérience de vie urbaine haut de gamme, cette propriété multirésidentielle locative n'a pas que belle apparence : elle est écoénergétique. Elle consomme en effet jusqu'à 30 % de moins d'énergie qu'une construction classique, et ce, malgré son impressionnante surface de vitrage!

Un défi porteur d'innovation

La firme de génie-conseil Génécour devait revoir les installations techniques et proposer une solution intégrée, centralisée, écoénergétique et abordable. Les plans de structure étant déjà établis, le défi était d'autant plus important. Pour le relever, elle a adopté une approche originale et des technologies novatrices.

Maximiser le potentiel du bâtiment

Les concepteurs ont mis au point une stratégie axée sur la récupération et les transferts d'énergie, et ce, afin de tirer parti de l'abondante fenestration de Fresk et de transformer cet habituel inconvénient en avantage. En résumé, le système capte l'énergie solaire excédentaire pour la redistribuer au besoin avant de l'évacuer, palliant la dépendance de chaleur en hiver et l'augmentation en été. Ceci permet par exemple d'utiliser la chaleur issue de la climatisation du versant ensoleillé pour chauffer les locaux situés à l'ombre ou préchauffer l'eau chaude domestique.

Une solution, plusieurs méthodes innovantes

Les concepteurs ont déterminé que pour garantir le bien-être des locataires et fournir une solution globale performante, il fallait conjuguer une variété de stratégies innovantes, dont voici un aperçu.

Production d'énergie par biénergie et récupération

Pour soutenir leur stratégie de récupération et de transferts de chaleur, les concepteurs ont opté pour un système hydronique centralisé et une utilisation originale de la biénergie.

En effet, au Québec, ce type d'installation fait généralement appel à l'électricité comme source principale d'énergie et à un combustible comme source d'appoint. Dans le cas présent, ce sont plutôt dix puits géothermiques à l'eau qui sont au cœur du système et accumulent la chaleur ou le froid selon les besoins. Lorsque ces puits ne suffisent pas à la demande, la relève est assurée par des chaudières à l'électricité et au gaz lorsque la température est inférieure à 15 °C, et un refroidisseur à sec électrique en été.

Réseau hydronique à configuration réversible et réseau de distribution déporté

Les puits sont liés à un réseau hydronique sans glycol qui dessert tout le bâtiment, et dont la configuration réversible permet de climatiser d'un côté, de chauffer de l'autre, et d'inverser les modes en tout temps.

Entre les puits et le réseau se trouve un refroidisseur liquide d'une capacité de 250 tonnes. De là partent quatre tuyaux isolés regroupés dans une montée verticale : deux pour la boucle de chauffage et deux pour celle de refroidissement.

Valves à six voies

Un local technique situé sur chaque étage donne accès aux tuyaux de la montée et aux équipements qui assurent la distribution d'eau vers les appartements situés à l'étage du dessous. Cette localisation des valves à six voies crée deux avantages importants : aucun purgeur d'air n'est requis et l'eau est amenée au ventilateur-convecteur de chaque appartement par deux tuyaux de faible diamètre, plutôt que quatre.

On compte 197 valves dans le bâtiment, dont une par appartement. Elles sont dotées d'un actionneur motorisé et assurent une régulation modulante, stable et précise.

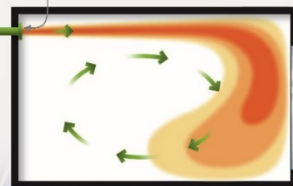
- A - local technique
- B - ventilateur-convecteur
- C - conduit minimaliste

Design par conduits minimalistes

Sur le plan du confort, la solution choisie visait à fournir de manière indépendante à chacune des pièces le chauffage, la climatisation et l'apport en air neuf.

L'approche par conduits minimalistes, qui consiste à positionner les bouches d'air sur les murs opposés aux fenêtres, convenait parfaitement à cette volonté. Grâce à un débit et une vitesse adéquats, de même qu'à des grilles spécialement conçues pour favoriser l'effet Coanda, l'air projeté circule du plafond jusqu'au mur opposé en revenant par le plancher. La chaleur est ainsi redistribuée par brassage au lieu de s'accumuler en hauteur par convection. Notons qu'aucun chauffage d'appoint n'est requis, même le long des murs extérieurs.

Grille dUALIA fabriquée par Eureka, favorisant l'effet Coanda



Ventilo-convecteurs novateurs et zonage économique

Pour mettre en œuvre le design par conduits minimalistes et assurer le zonage de manière économique, le choix des équipements était déterminant.

Les concepteurs ont opté pour un ventilo-convecteur novateur fabriqué par Eureka. Cet appareil multizone très compact agit comme récupérateur de chaleur, supporte jusqu'à quatre zones à volume variable et possède un moteur à commutation électronique (MCE) offrant une pleine modulation du débit. Il intègre l'ensemble des fonctions aérauliques, hydrauliques, thermiques et électroniques, et son opération réversible permet le chauffage autant que la climatisation grâce à un unique serpentin.

Le zonage intégré dans le ventilo-convecteur compact est sans contredit son plus grand avantage, permettant non seulement d'assurer un confort accru dans chacune des pièces, mais d'éliminer le recours au chauffage d'appoint.



Modèle vertical illustré
Modèle horizontal disponible

Notons que chaque appartement comprend un ventilo-convecteur installé dans le plafond du hall d'entrée. Il est lié à des thermostats intelligents, lesquels sont dotés de connecteurs rapides, précâblés, programmés et testés en usine par Régulvar afin d'assurer une installation et une mise en service simples et rapides.

Système immotique centralisé

Le système immotique conçu et fourni par Régulvar assure une gestion intégrée et centralisée de tous les systèmes mécaniques et électriques.

Il contrôle normément la ventilation des aires communes, des locaux techniques, du stationnement et des appartements, les planchers chauffants électriques et le réseau de fonte de neige, le réseau de chauffage et de refroidissement incluant les pompes, les chaudières et le refroidisseur, la surpression d'eau froide domestique, les pompes

submersibles, la lecture d'entrée électrique, et la porte du stationnement.

Ce système joue par ailleurs un rôle crucial dans l'optimisation de la performance énergétique, puisqu'il permet notamment de gérer le débit entièrement par Delta T (écart de température). Cette stratégie élimine le recours aux valves d'équilibrage et aux valves de contrôle indépendantes de la pression, réduisant le coût d'installation, le nombre de composants, et de manière significative, la puissance de pompage requise.