

Rendez-vous Hydro-Québec 2005
12 décembre

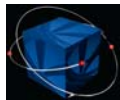
Le 740, av. Bel-Air à Montréal
un édifice gouvernemental exemplaire



Par

Jacques De Grâce, ing., LEED™ AP

740 Bel-Air



Programme

■ Édifice multi-clients

- Réserve Navale NCSM Donnaconna
- Gendarmerie Royale du Canada (GRC)
- Développement des Ressources Humaines du Canada (DRHC)
- Agence des Douanes et du Revenu Canada (ADRC)

■ Superficie de 15 700 m²

■ Occupation de pointe d'environ 400 personnes

■ Architectes regroupant « ABCP, architecture et urbanisme », « Beauchamps et Bourbeau architectes » ainsi que « Busby Perkins + Will »

■ Ingénieurs en structure Saia Deslauriers Kadanoff Leconte Brisebois Blais

■ Architectes paysagistes du « Groupe Rousseau-Lefebvre ».

Gendarmerie Royale du Canada

- Les besoins de ce client sont sujets à une constante mise à jour d'où une certaine flexibilité requise
- Dans les bureaux la nature des opérations requiert un nombre important de cloisons performantes au niveau de la transmission acoustique.
- Un stationnement maintenu à une température tout juste au-dessus du point de congélation.
- Un entrepôt en hauteur (7,37 m / 24'-2")
- Une salle de tir intérieure
- La GRC a un besoin de salles de réunions; la grande partie de ce besoin est le jour. Elle partagera donc les classes avec la Marine, qui elle requiert ces salles le soir et le week-end.

Réserve Navale NCSM Donnaconna



- Plusieurs classes et un gymnase pour la formation et les exercices de la réserve.
- La réserve compte ± 250 personnes et leur occupation est le soir et le week-end.
- Trois mess qui seront non-fumeurs avec une cuisine commune.

DRHC et ADRC

- L'essentiel des espaces est pour de l'entreposage en hauteur (7,37 m / 24'-2") avec quelques bureaux.

Défis



- **Application des meilleures pratiques en matière de développement durable.**
- **Ces objectifs de développement durable visent à offrir aux usagers un environnement de qualité dans un bâtiment opérant de façon efficace, et ce, dans le respect des normes environnementales.**
- **Réduction de la consommation d'énergie de façon significative (de l'ordre de 40 %) par rapport à celle recommandée par le *Code modèle national de l'énergie***

Prix



- Ce projet a déjà retenu l'attention internationale lorsque dévoilé en 2002 à Oslo au concours annuel du « *Green Building Challenge* »
- Il s'est mérité, à l'automne 2003, le trophée Contech, catégorie développement durable
- Prix d'excellence de *l'Institut canadien de construction en acier* (Québec) en 2005
- Cet édifice constituera pour TPSGC un prototype de « bâtiment durable »
- Il sera l'un des premiers bâtiments certifiés LEED Or (*Leadership in Energy and Environmental Design*) au Québec.

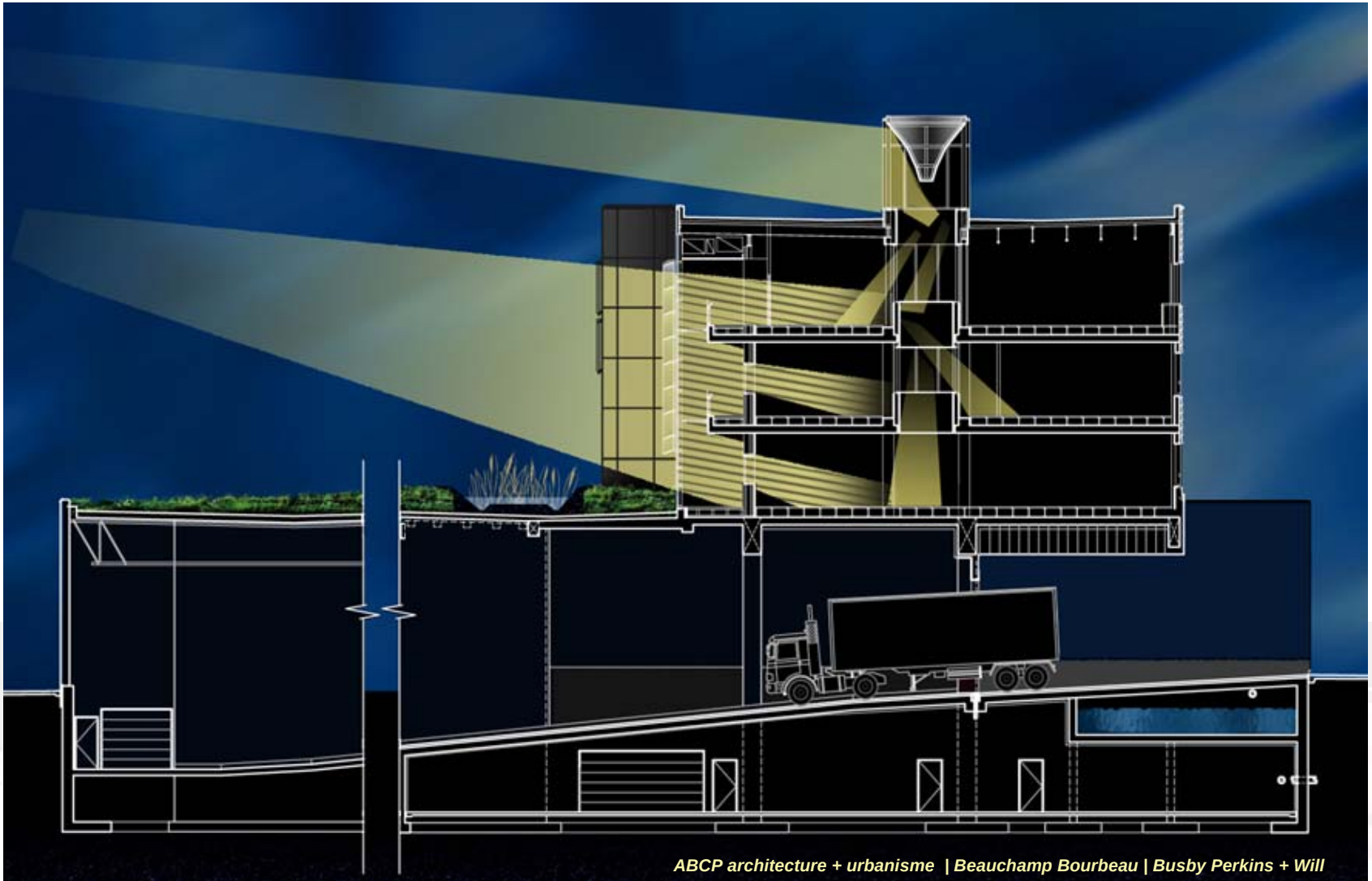
Éclairage naturel

- **Vitrage stratégiquement disposé afin de favoriser au maximum l'éclairage naturel**
- **Appareils d'éclairage efficaces du type « direct/indirect » contrôlés selon l'ensoleillement et selon l'occupation.**
- **Atrium, largement vitré le long de la façade sud**
 - Par-soleil extérieur, constitué de larges lames d'aluminium inclinées sur deux axes
 - Favorise un ensoleillement maximum l'hiver tout en évitant l'accumulation de neige
 - Pour toute la saison estivale, cette même disposition de lames coupe le rayonnement solaire direct afin d'éviter une surchauffe de l'espace sans avoir recours à un système de climatisation de capacité excessive.



ABCP architecture + urbanisme | Beauchamp Bourbeau | Busby Perkins + Will

Éclairage naturel (Hiver)



Éclairage naturel (Été)



Ventilation naturelle

- **La ventilation naturelle est privilégiée.**
- **Les conditions trop froides en hiver à Montréal et trop humides en été requièrent que l'air introduit dans les locaux soit prétraité en ces périodes.**
- **Le système de ventilation est donc hybride**
- **Ventilation naturelle lorsque:**
 - Plage de température et d'humidité adéquate
 - Sans pluie
 - Faible ou sans vent
- **Fenêtres (persiennes et registres) motorisées:**
 - Celles au sommet des puits de lumière et du gymnase
 - Celles de l'atrium
- **Pas de supervision de l'ouverture des fenêtres à ouverture manuelle**

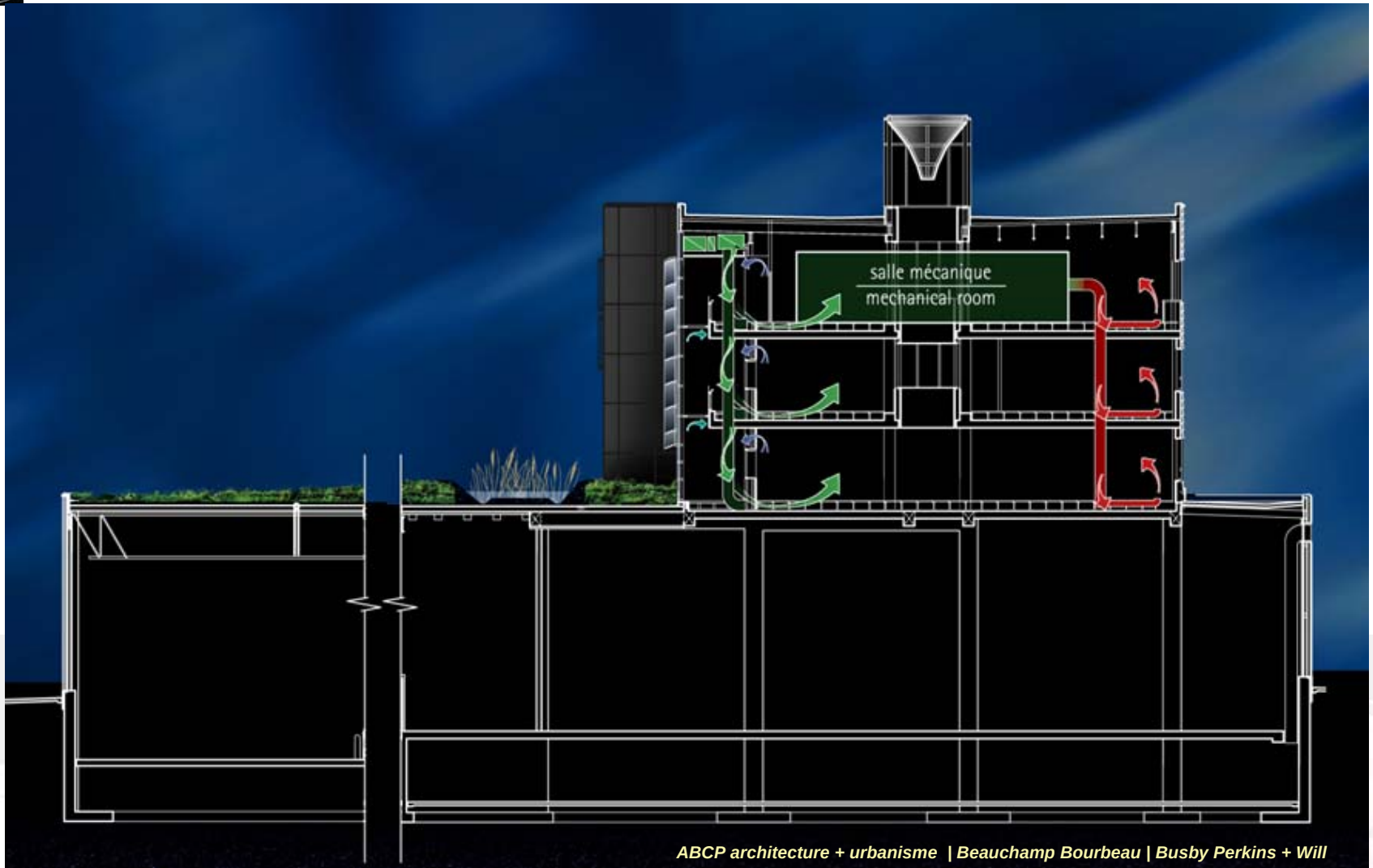
Ventilation naturelle



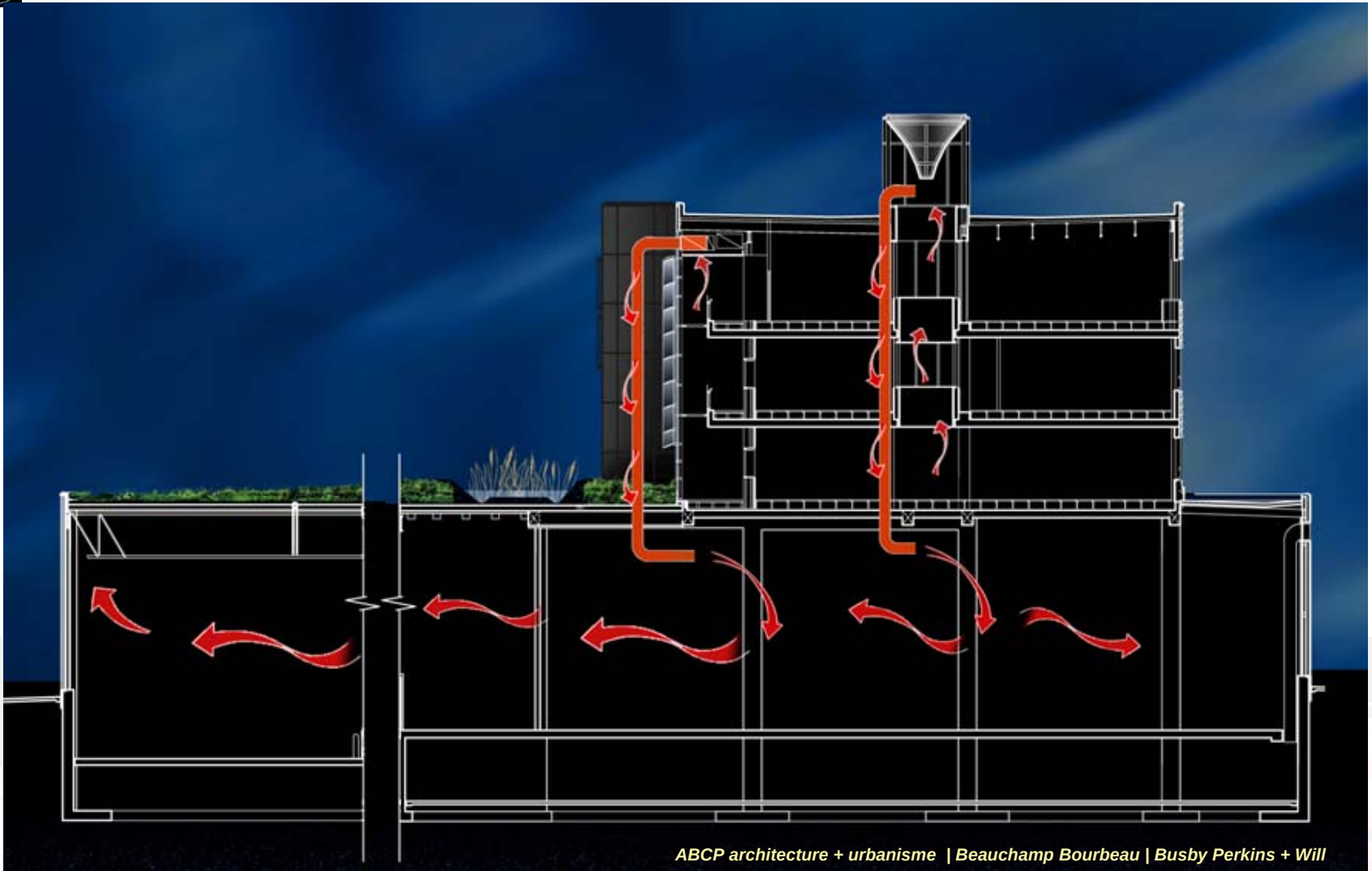
Ventilation mécanique

- Le débit du système de ventilation mécanique sera modulé en fonction des espaces occupés et également afin de maintenir le point de consigne de CO₂.
- Ce système ainsi qu'un second prenant en charge les besoins excédentaires de refroidissement (50 % par dalles radiantes)
- Les entrepôts seront ventilés par transfert d'air à partir des espaces occupés.
- Pour ce qui est de l'humidification, l'usage usuel de la vapeur sera remplacé par le giclage d'eau sur un média « évaporatif » dans le système de ventilation
- L'utilisation de cette technique d'humidification permet ainsi d'utiliser une source d'énergie produite plus efficacement (énergie récupérée et énergie produite par la géothermie) que celle qui aurait été requise pour l'humidification à la vapeur.

Ventilation mécanique (Bureaux)



Ventilation mécanique (Entrepôts)



ABCP architecture + urbanisme | Beauchamp Bourbeau | Busby Perkins + Will

Alimentation d'air via un plancher surélevé

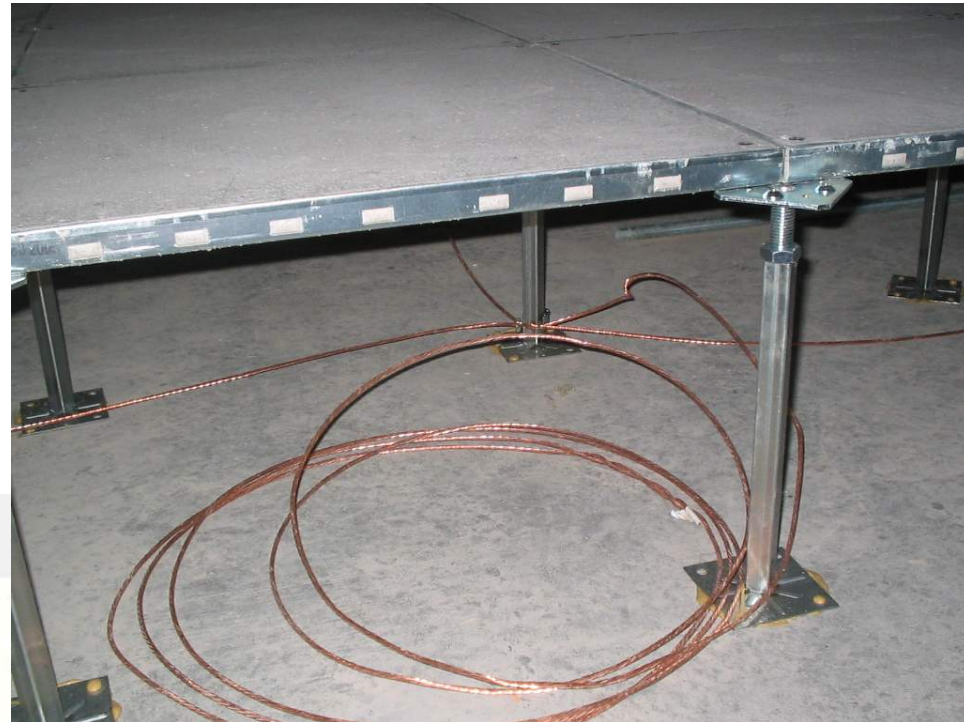
- Cette technique d'alimentation d'air via l'entre plancher permet les avantages suivants :
- Les conduits d'air horizontaux sont réduits de beaucoup.
- Moins de restrictions au mouvement de l'air, donc réduction de la force motrice
- L'air frais est acheminé au niveau des usagers, donc meilleure efficacité de la ventilation et ainsi une meilleure qualité d'air intérieur.
- L'air stratifié permet également une meilleure efficacité thermique.
- Les réaménagements sont simplifiés

Alimentation d'air via un plancher surélevé

Performance des diffuseurs à débit réduit



Fuites d'air du plancher surélevé par rapport à la pression maintenue



Variation de la température de l'air par le contact avec la dalle

- Distance de contact avec la dalle
- Vitesse d'entrée d'air dans le plancher surélevé
- Température de la dalle

Dalles radiantes



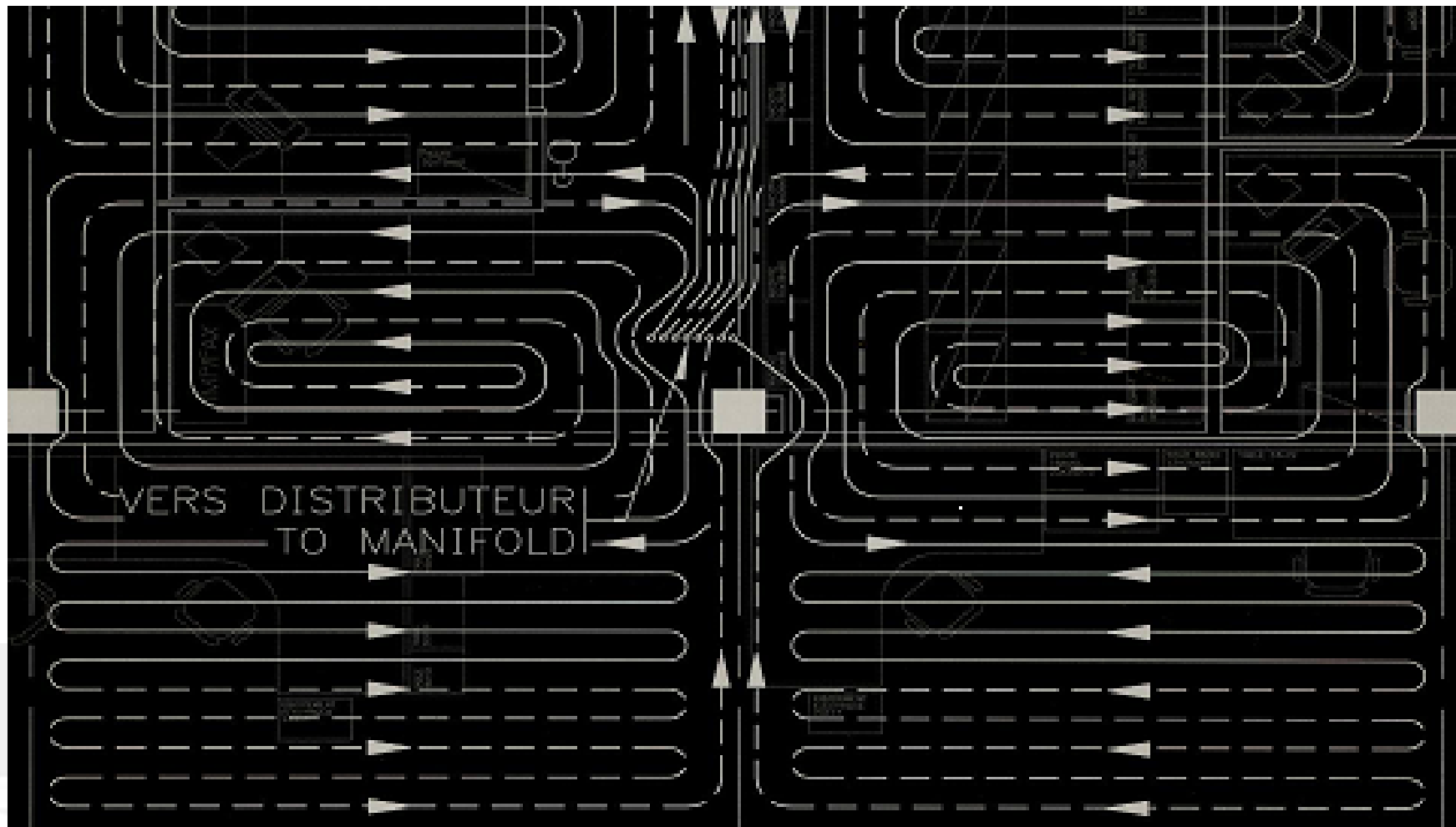
- **L'énergie motrice requise pour le transport de la chaleur ou du refroidissement est plus faible avec un liquide thermique;**
- **La masse de la dalle permet des économies d'énergie en accumulant de la chaleur le jour par exemple, pour répondre aux besoins de chauffage la nuit;**
- **La température du fluide thermique:**
 - $\pm 17^{\circ}\text{C}$ en refroidissement
 - $\pm 29^{\circ}\text{C}$ en chauffage;
- **L'inertie de la dalle permet également de réduire les demandes de pointe;**
- **L'échange thermique se fait par la dalle de plafond apparente;**

Dalles radiantes

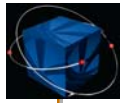


- Pour les zones au périmètre, façades contrôlée individuellement selon la température extérieure et également selon les prévisions de température à court terme. Ceci sera réalisé via un lien électronique avec le système d'Environnement Canada;
- Pour les zones internes, la température est maintenue constante toute l'année;
- Préoccupation de l'utilisation d'une surface « froide » pour le refroidissement est le risque de condensation;
- Bon contrôle de l'humidité de pièce requis;
- Choix judicieux de la température de la surface « froide » par rapport au point de rosée maximum de la pièce;
- Dans notre cas, le contrôle de l'humidité se fait par le système d'apport d'air frais.

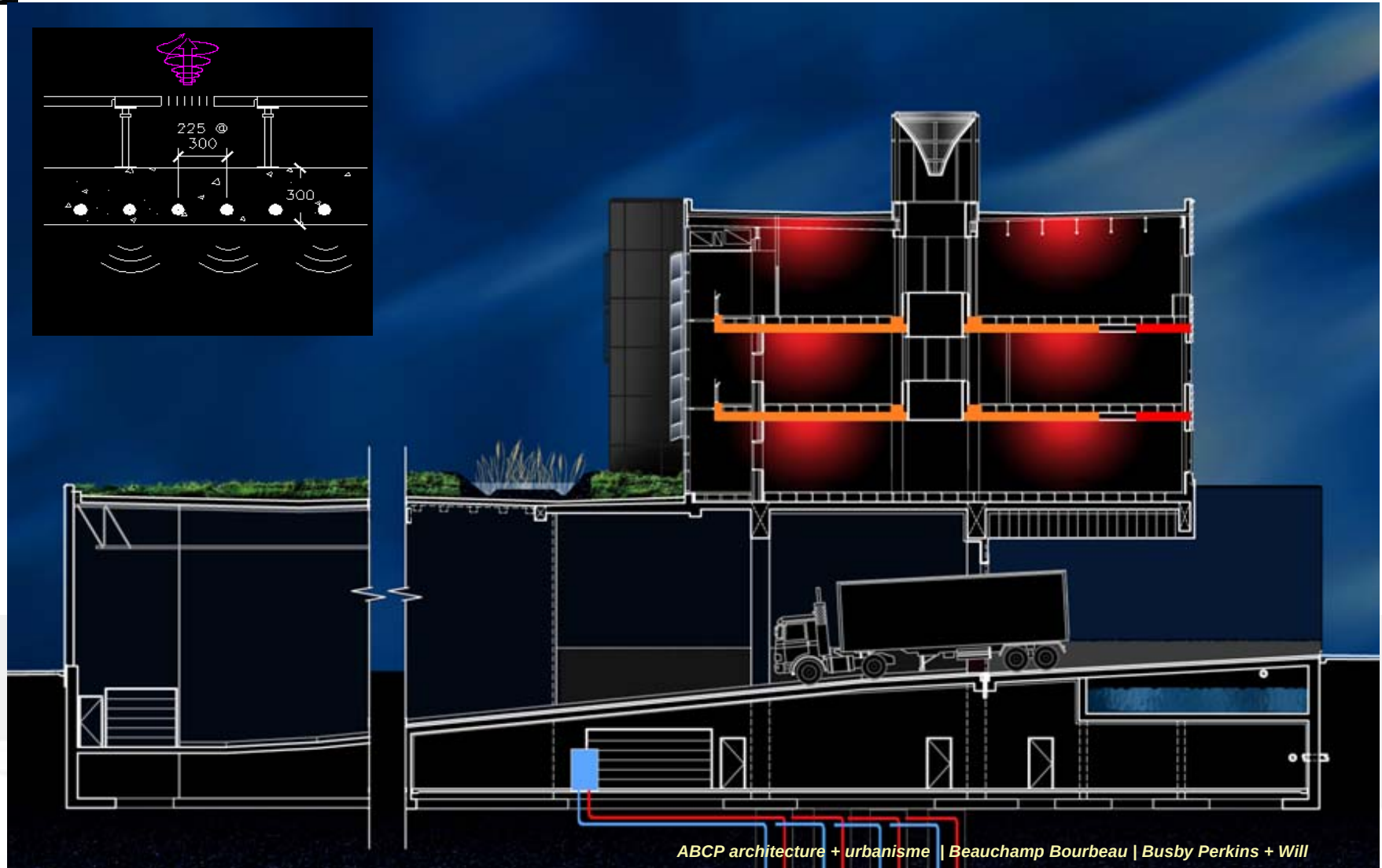
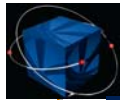
Dalles radiant



Dalles radiantes



Dalles radiantes (Hiver)



Dalles radiantes (Été)

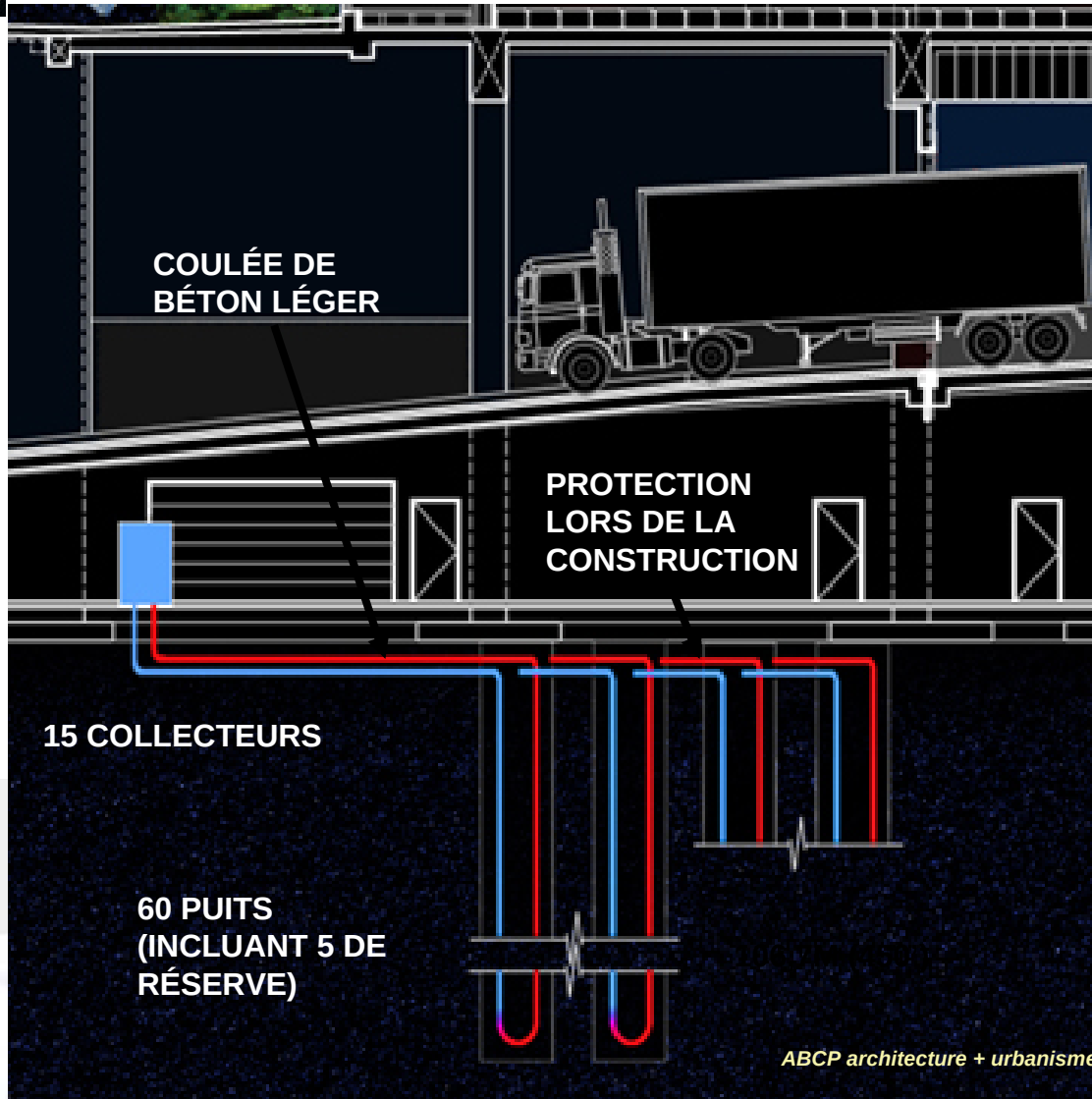


Géothermie



- Une tuyauterie à circuit fermé, alimentation et retour;
- Espace résiduel rempli d'un mélange cimentaire afin d'établir un bon contact avec le roc;
- Permet ainsi d'extraire l'énergie du sol en hiver et de le recharger en été;
- Énergie requise pour extraire la chaleur du sol est significativement inférieure à la chaleur extraite;
- Géothermique est plus efficace que « les pompes à chaleur à l'air »; température du sol plus élevée et plus uniforme, soit environ 10°C (50°F) tout au long de l'année;
- Coût de forage élevé;

Géothermie (Sous le bâtiment)



Réserve thermique

- Permet d'accumuler de la chaleur l'hiver et de l'énergie de refroidissement en été;
- Le système de géothermie opère a un régime soutenu pour une grande période de temps durant la journée;
- Réduction de la capacité des équipements de géothermie ainsi que le nombre de puits (de 100 à 60);
- Réduction de la demande électrique de pointe et le coût de l'énergie électrique;
- Réserve thermique solide :
 - Circonstance spécifique à ce projet;
 - Grande quantité de sol contaminé devant être enlevé;
- Périmètre avec isolant rigide de 100 mm;
- Remblai de sable pour un bon contact avec la tuyauterie et un bonne diffusion de la chaleur dans la masse.

Réserve thermique

- Dimensions de 1500 m² x 750 mm de haut, soit 1125 m³
- Verticalement, réseaux de tubulure (25 mm Ø) sur 3 niveaux, niveaux espacés de 225 mm
- Horizontalement, réseaux de tubulure espacé de 225 mm installé sur treillis et groupés en 3 zones
- Chaque zone est munie de 2 transmetteurs de température pour un total de 6 transmetteurs
- Puissance de 211 kW, capacité d'emmagasinement de 2530 kW
- Durée de chargement de 8 heures
- Température de la réserve en chauffage, de 30 à 39°C
- Température de la réserve en refroidissement, de 4 à 12°C
- Débit d'eau glycolée, jusqu'à 1095 l/min

Réserve thermique



Réserve thermique

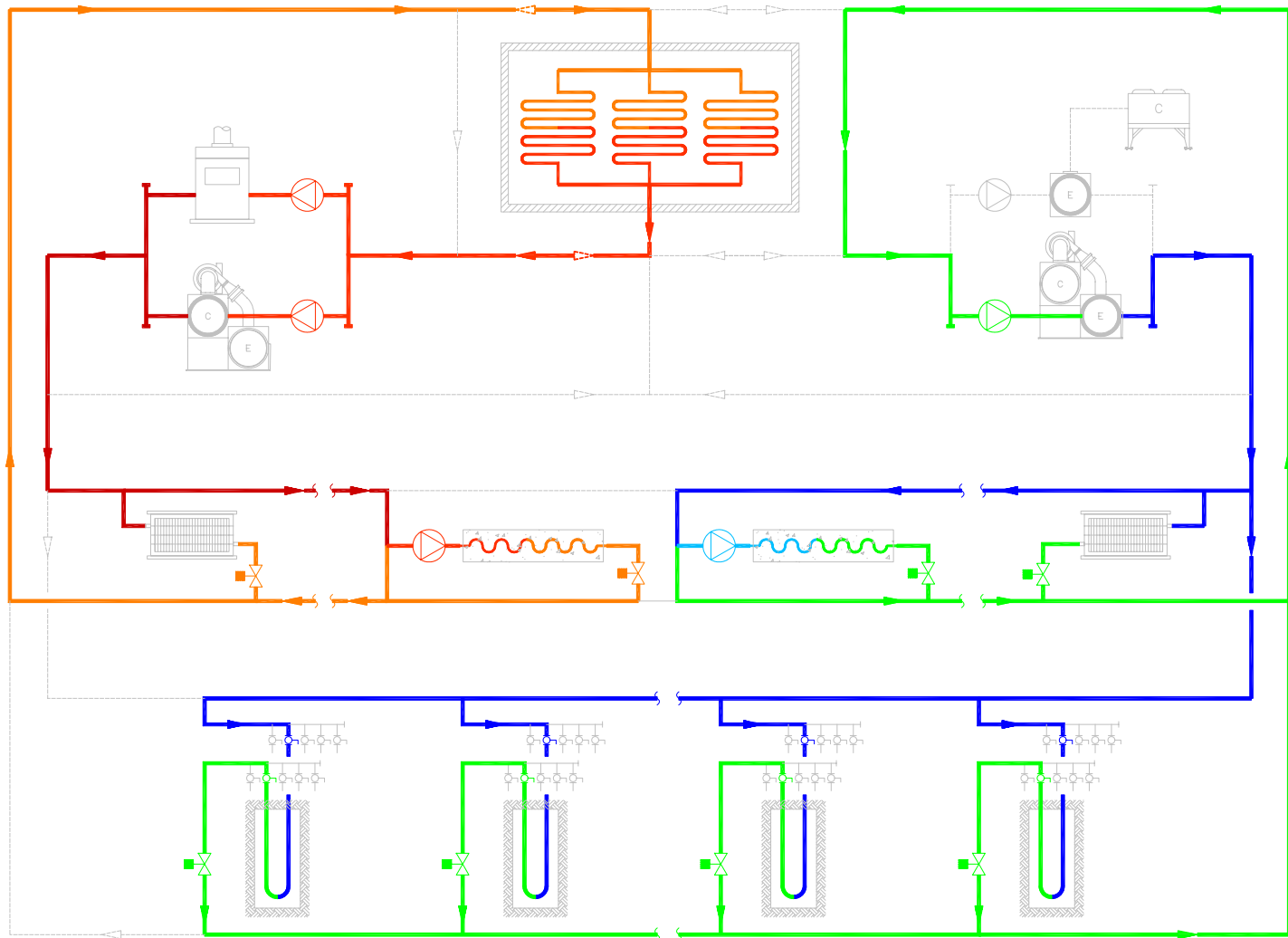


Centrale thermique

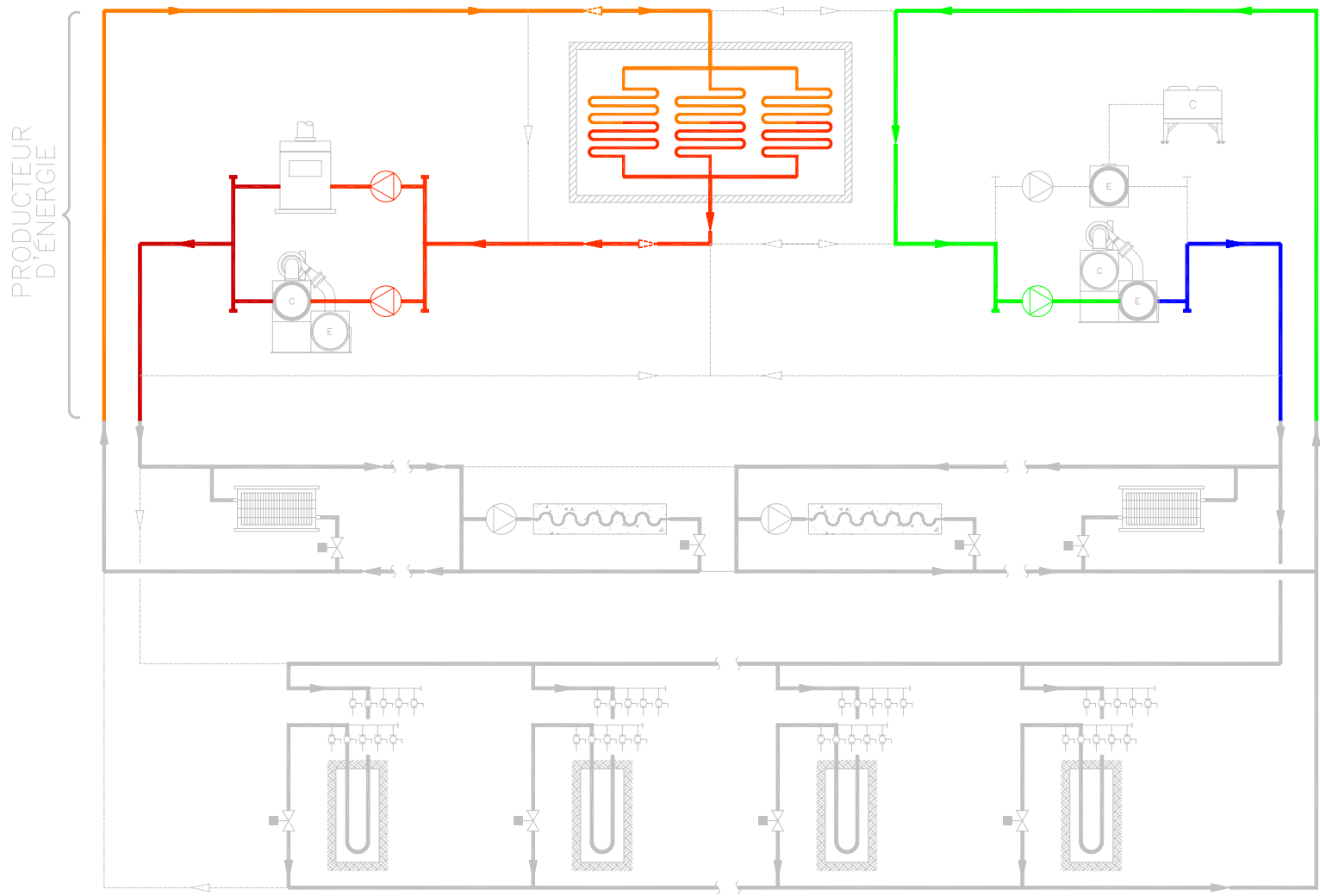


- **Source principale d'énergie: l'échangeur géothermique, ses deux refroidisseurs (pompes à chaleur) ainsi que la réserve thermique;**
- **Afin de compléter les besoins de chauffage lors de grands froids, deux chaudières au gaz naturel sont installées;**
- **Deux refroidisseurs conventionnels complètent les besoins de refroidissement lors des périodes extrêmes l'été;**
- **Les réfrigérants utilisés dans les équipements de la centrale thermique contiennent des HFC respectueux de l'environnement.**

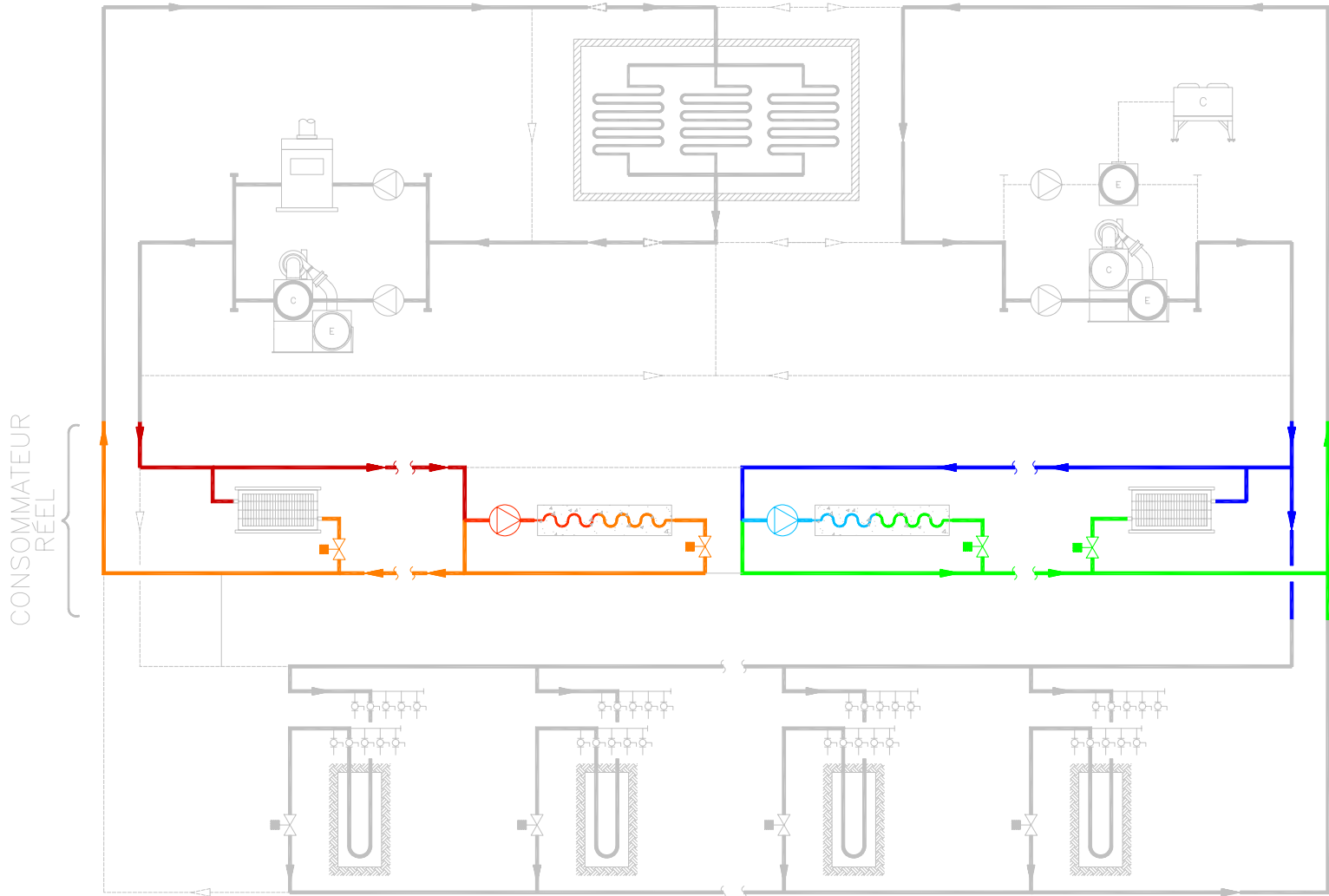
Centrale thermique



Producteur d'énergie

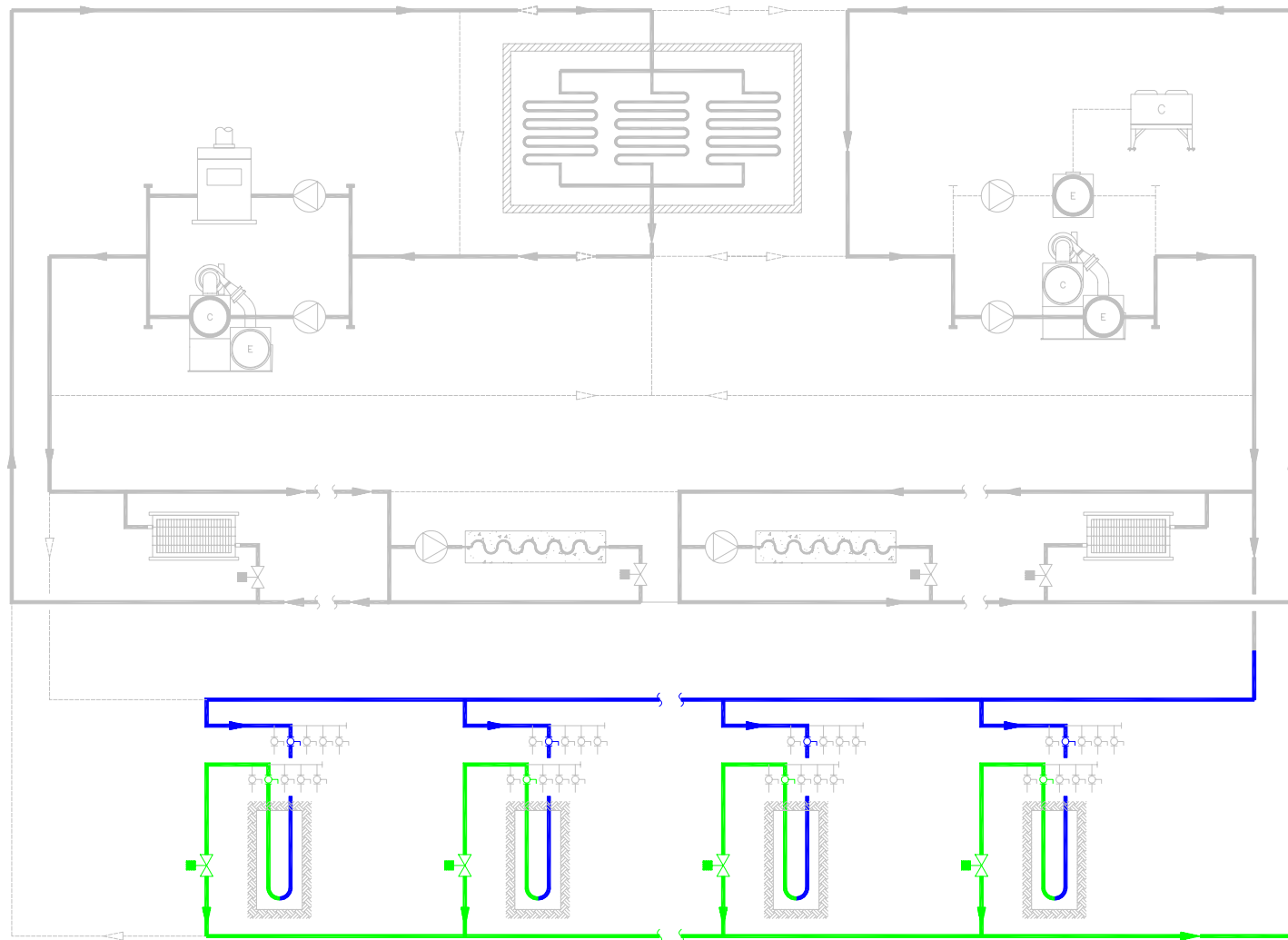


Consommateur réel



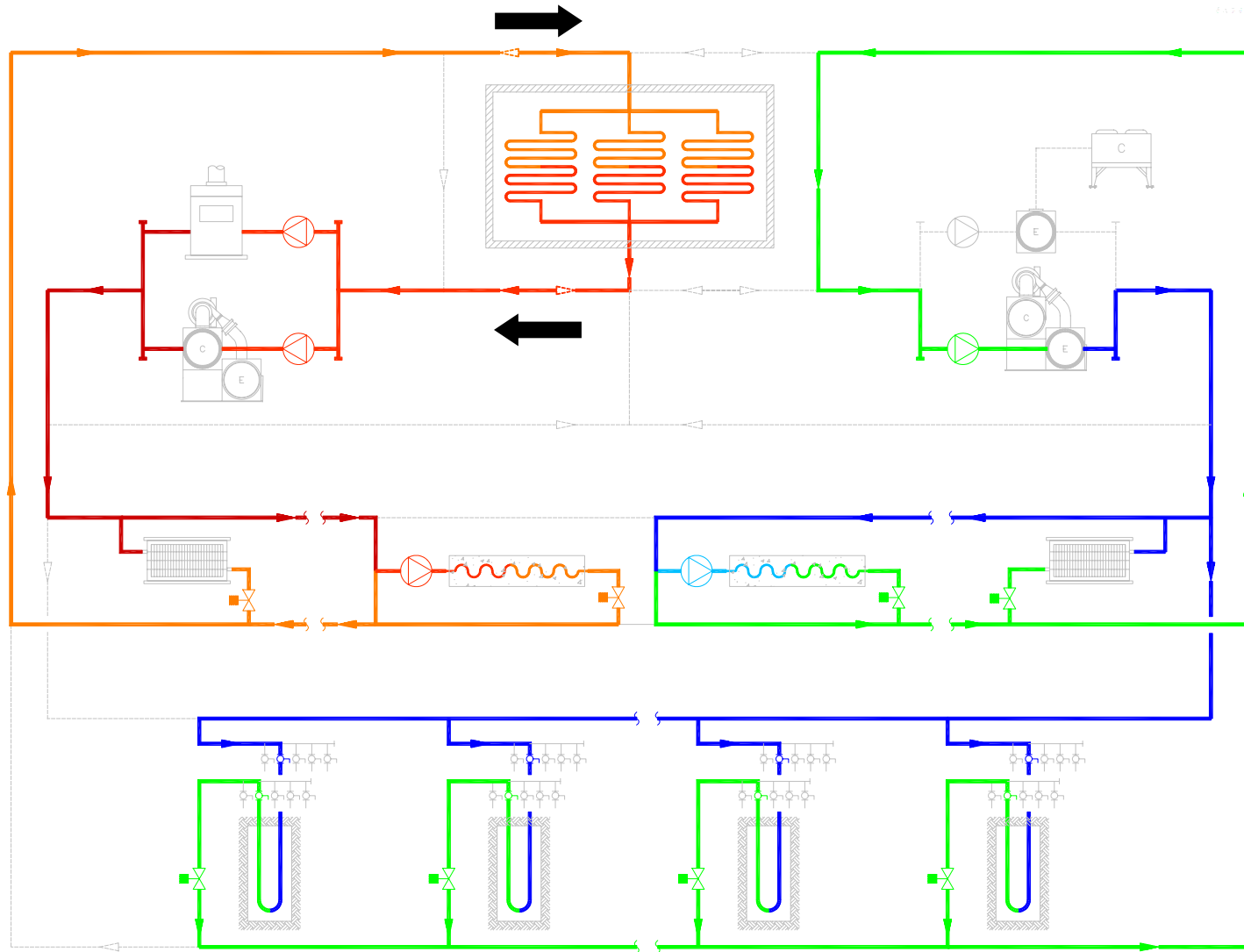
CONSUMMATEUR
RÉEL

Consommateur virtuel (Géothermie)

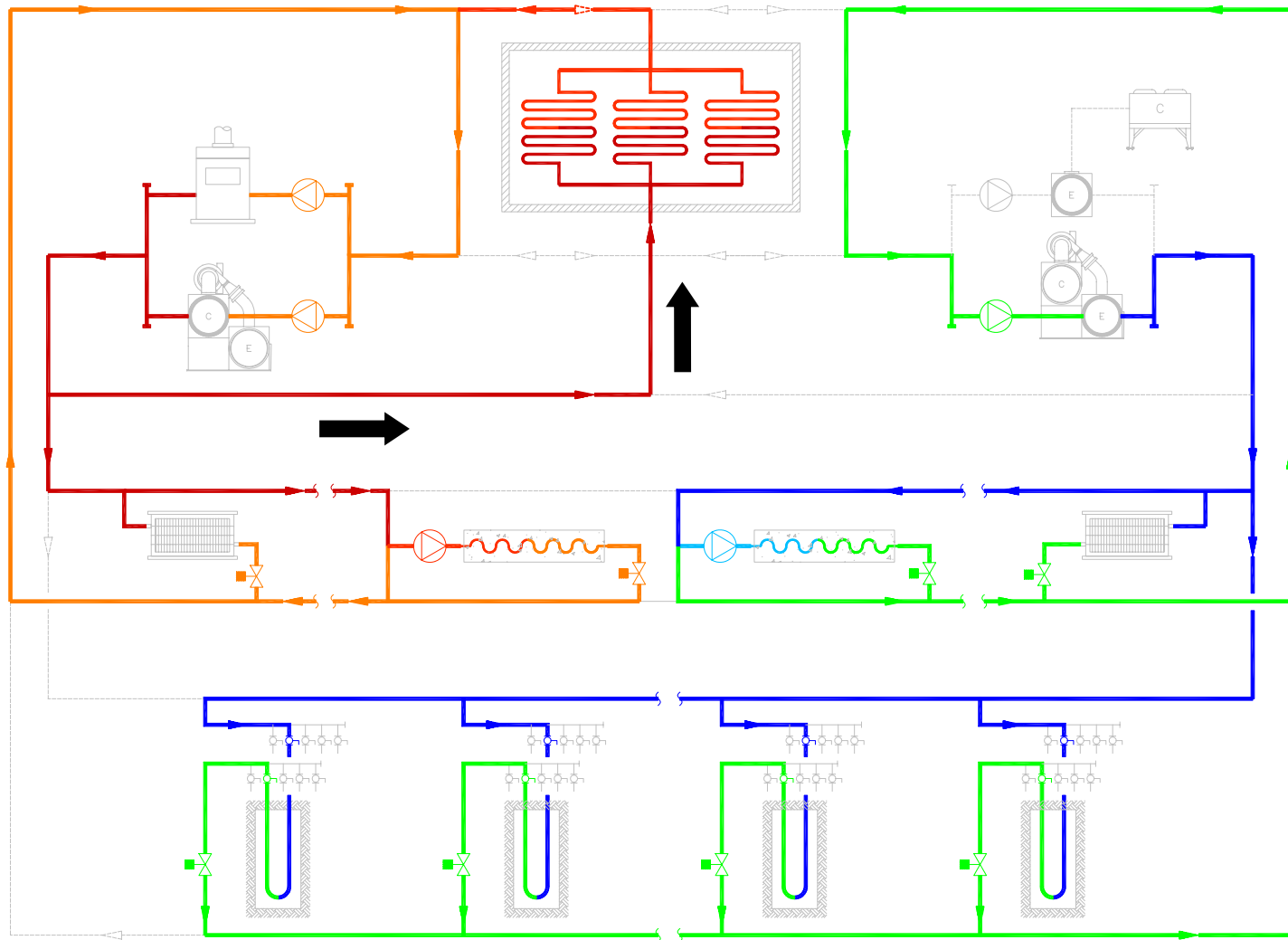


CONSUMMATEUR
VIRTUEL

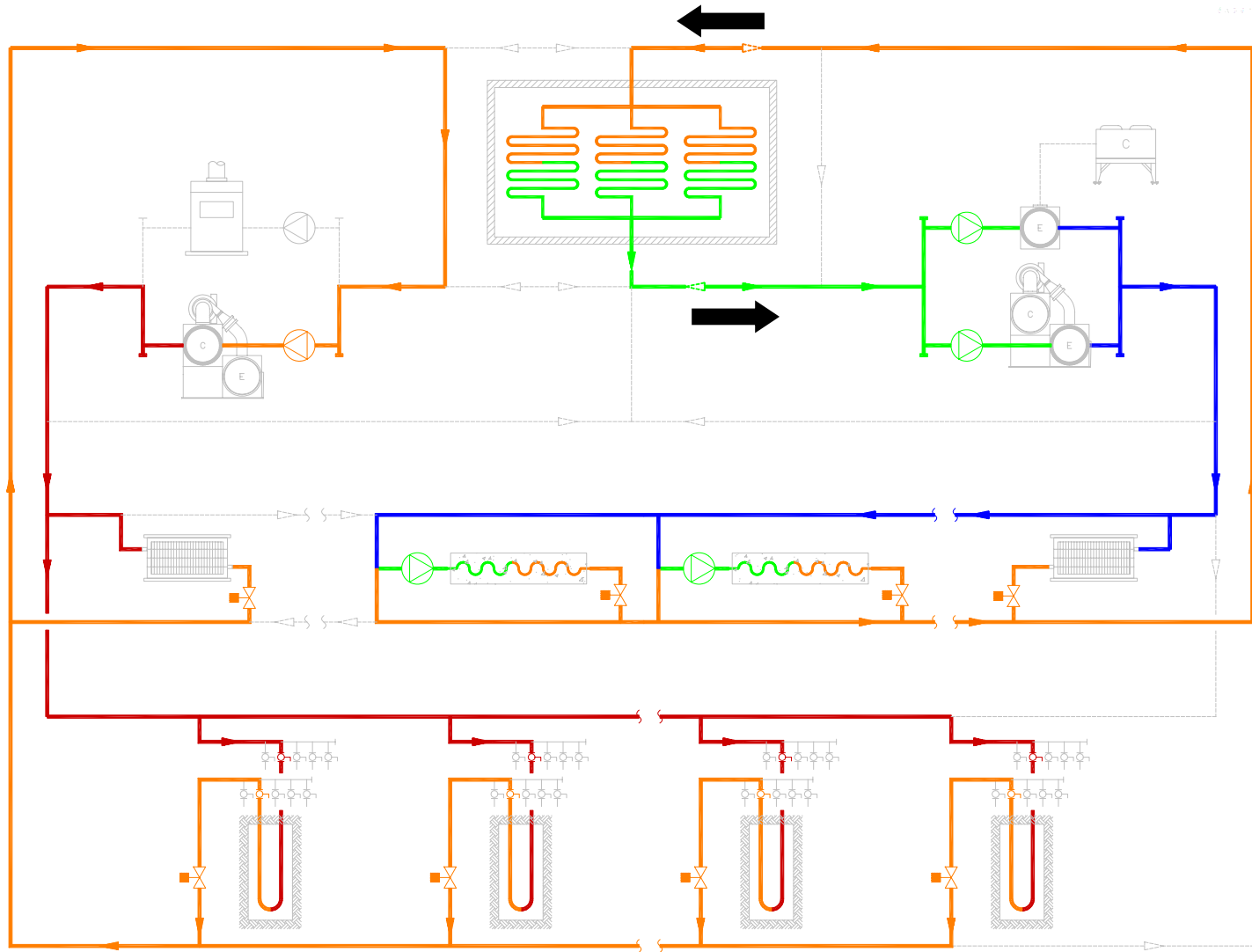
Hiver (Jour)



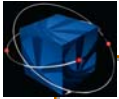
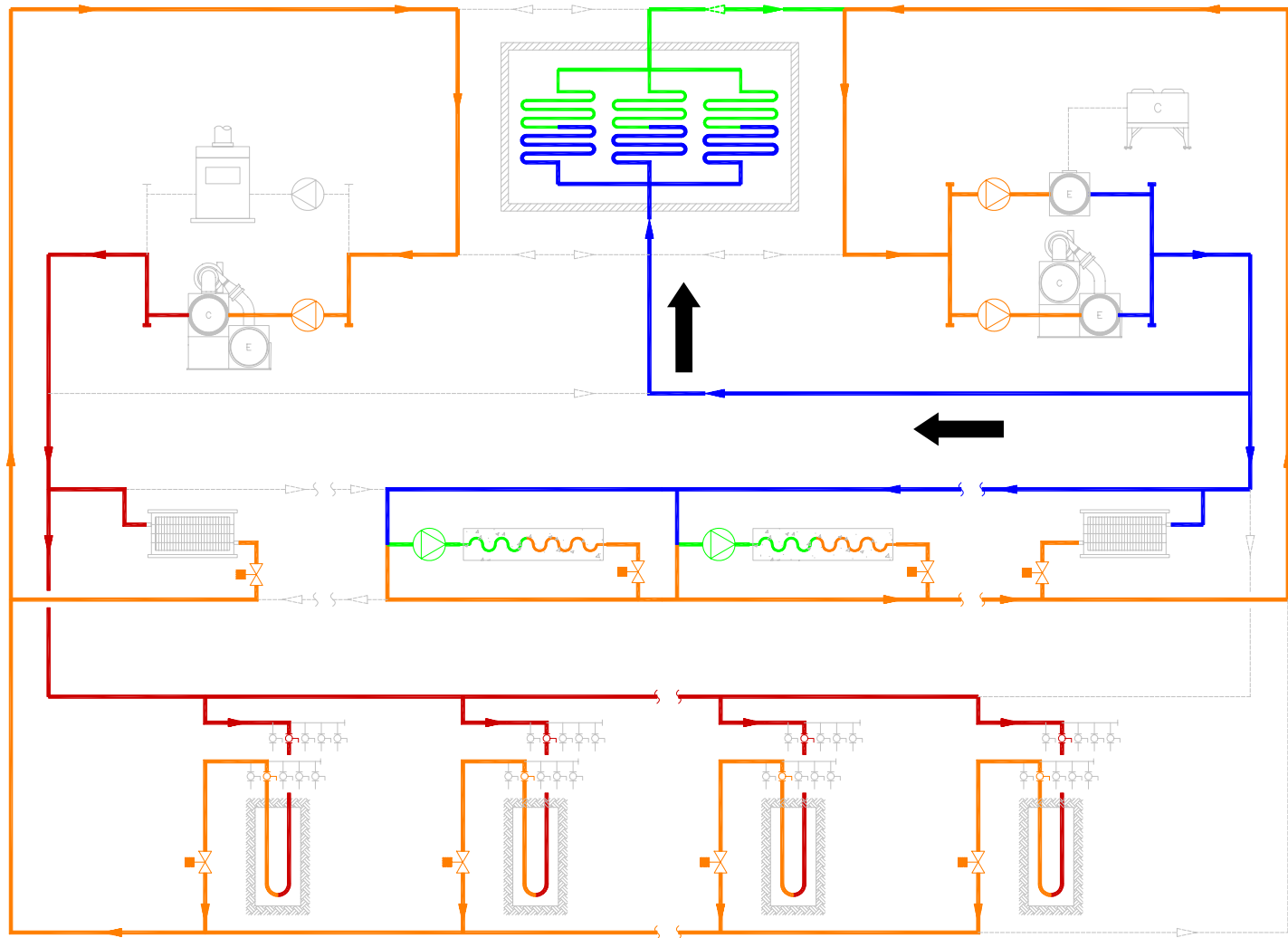
Hiver (Nuit)



Été (Jour)



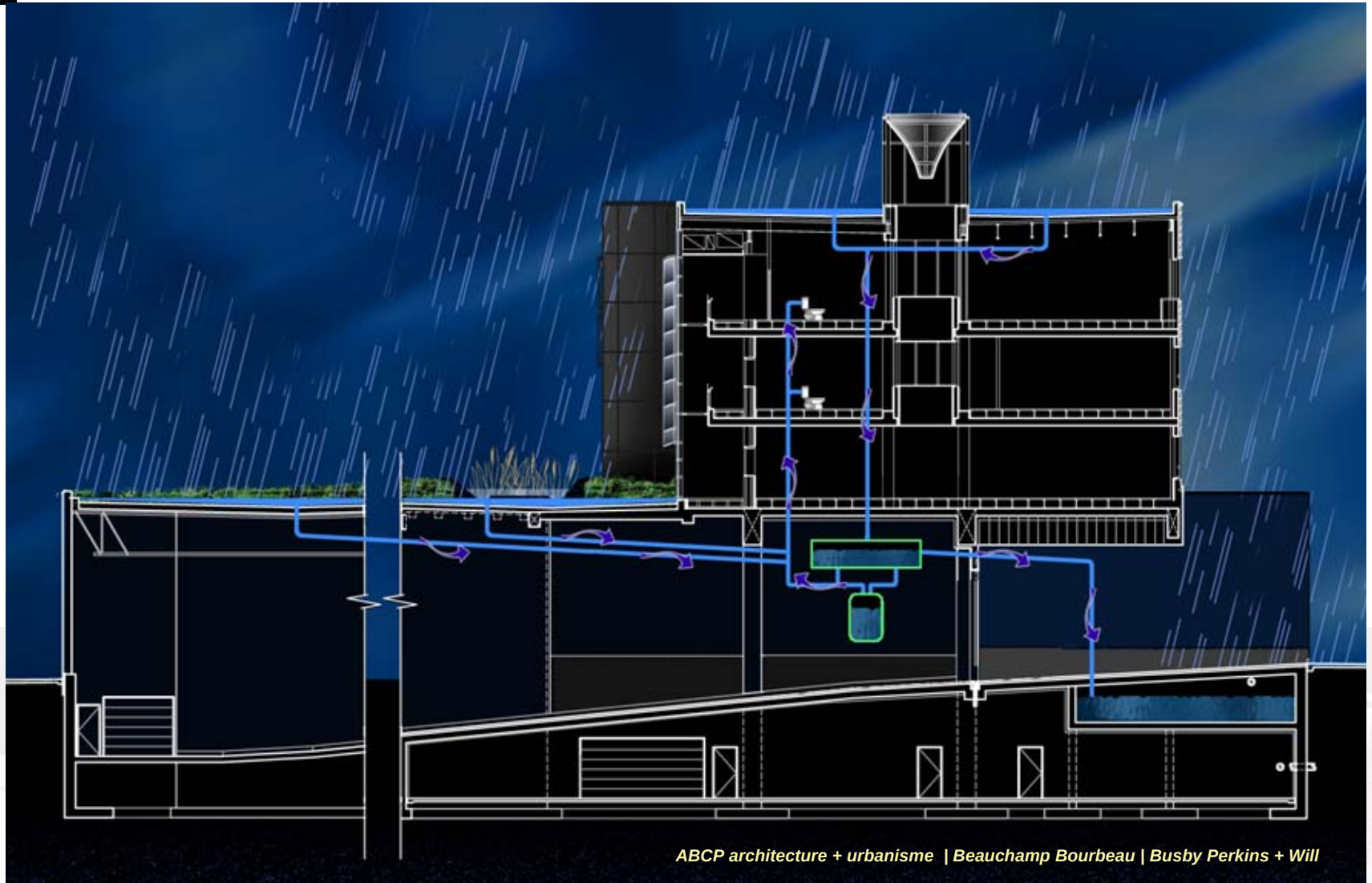
Été (Nuit)



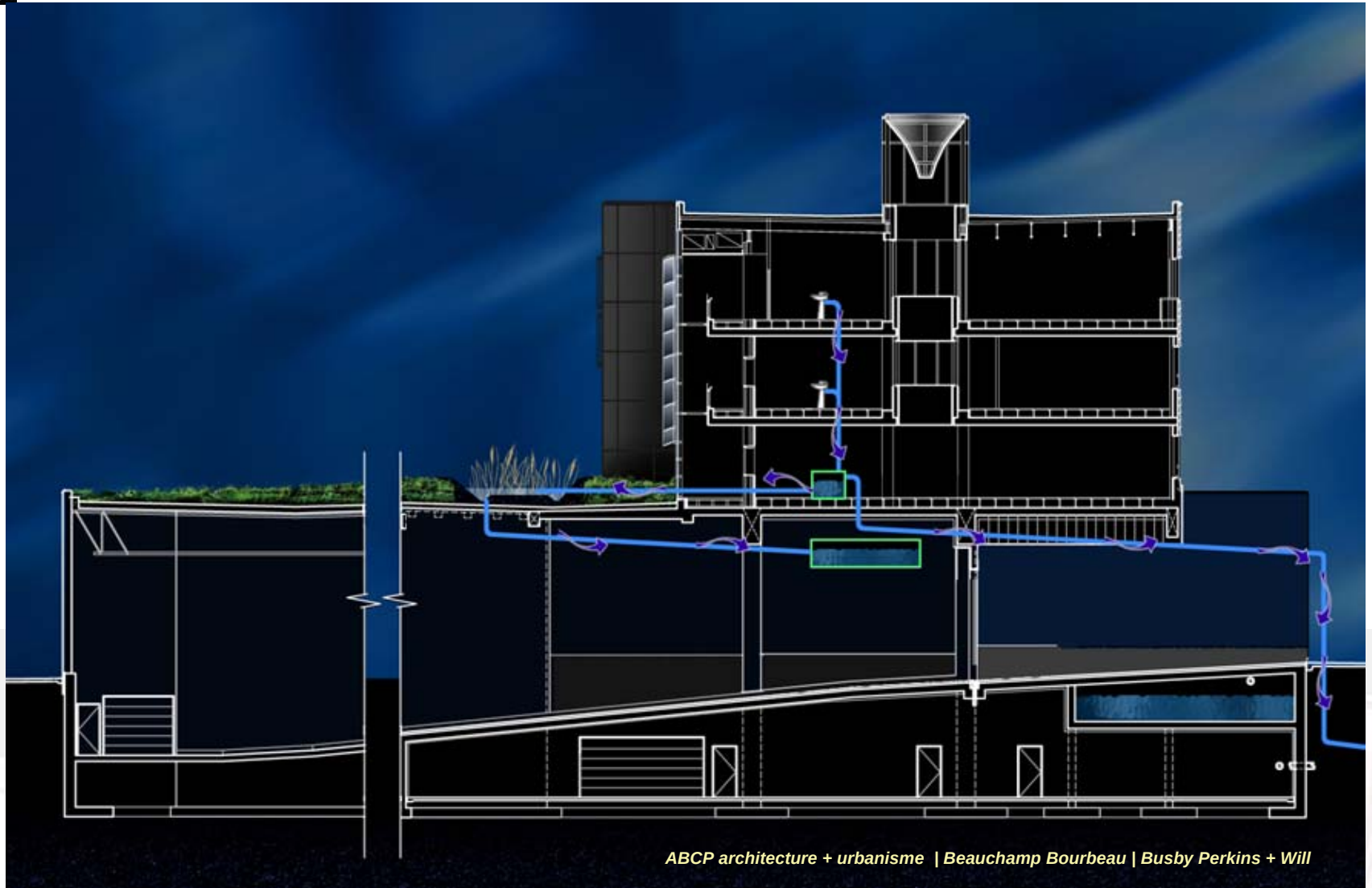


- **Au niveau de la réduction du débit d'eau usée, les mesures utilisées sont :**
 - Un toit vert pour une partie importante de la toiture.
 - Un système de récupération des eaux de pluie et de ruissellement; incluant citernes, système de pompage, filtration et injection de chlore.
- **Au niveau de la réduction de l'apport d'eau potable, les mesures utilisées sont :**
 - L'utilisation de l'eau de pluie et de ruissellement récupérée pour fin d'alimentation des cabinets d'aisances.
 - L'installation de cabinets d'aisances à faible consommation d'eau. Ces derniers sont munis de système à double débit, 6 et 3 litres par cycle.
 - Le traitement des eaux grises (en provenance des lavabos) et la récupération a même le système de collecte des eaux de pluie.
 - Aucun système d'irrigation ni tour de refroidissement

Plomberie (Eau pluviale)



Plomberie (Eau grise)



Protection Incendie



- **Le bâtiment est muni de deux entrées d'eau et tous les locaux du bâtiment sont protégés par des gicleurs.**
- **Les entrepôts de grande hauteur sont munis de gicleurs du type ESFR (*Early Suppression Fast-Response*) dont les orifices et le débit sont choisis en fonction de la nature et du mode d'entreposage des produits.**

740 Bel-Air



Le 740 Bélair.

ABCP architecture + urbanisme | Beauchamp Bourbeau | Busby Perkins + Will

Merci
de votre présence



www.pageaumorel.com

Montréal | Gatineau