

De GLN à GeniLac, 10 ans d'apprentissage dans la valorisation thermique des eaux du Léman

Réseaux de chauffage et de refroidissement, comment valoriser les ressources inexploitées de Suisse romande ?

Vendredi 27 septembre 2019 - ARPEA

Sophie Durandeu

Responsable Développement Thermique, SIG





Services Industriels de Genève

Energie thermique



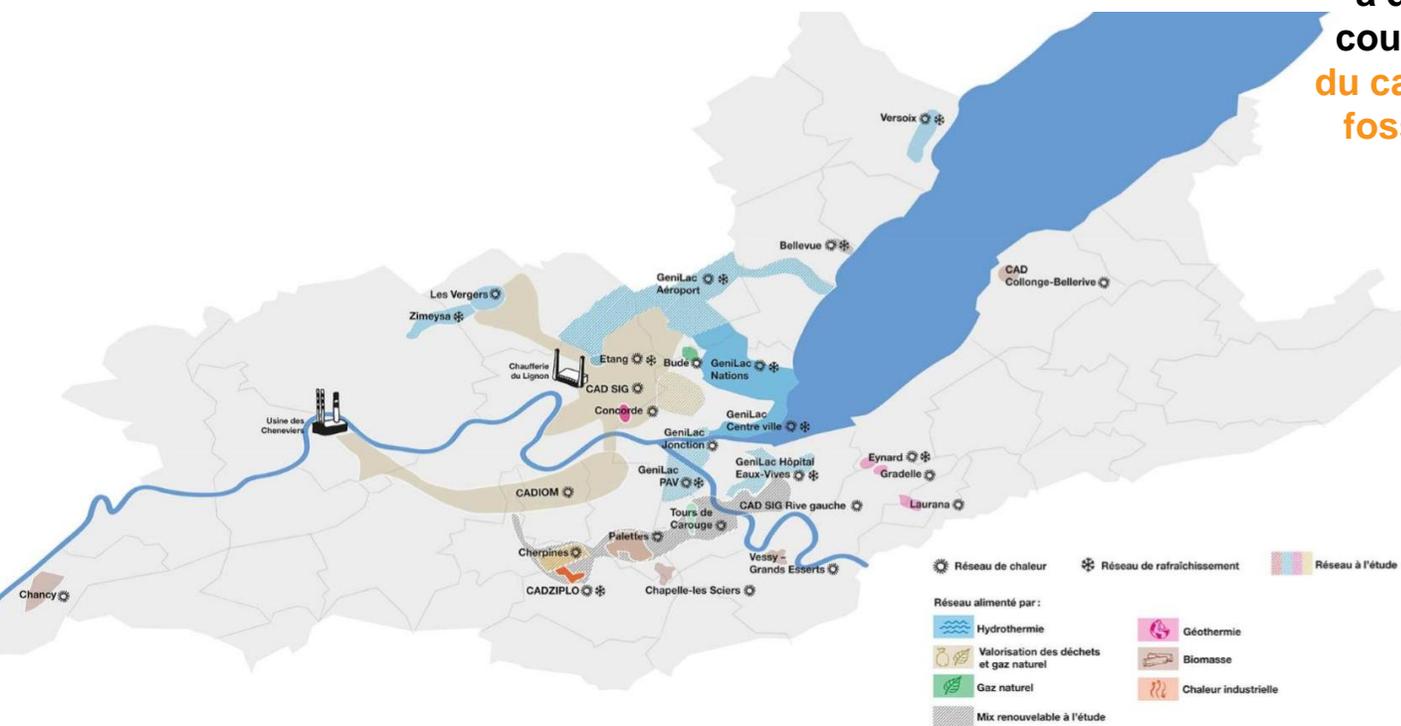
Le réseau thermique SIG :

- est alimenté par la combustion de déchets ménagers, de gaz naturel ou de bois
- permet de se substituer aux chaufferies individuelles des immeubles
- intègre les énergies renouvelables

L'avenir thermique se construit à Genève avec :

- le potentiel **géothermique** en cours d'étude
- les réseaux hydrothermiques **Genève Lac Nations et GeniLac**
- En 2035, les réseaux de chaleur à distance installés par SIG couvriront **40 % de la demande du canton, 80% d'énergie non fossile**

Réduction des émissions de gaz à effet de serre de manière significative afin de **contribuer à atteindre l'objectif récemment fixé par la Confédération de zéro émission carbone**



Mise à jour juillet 2018

59 600

MENAGES ALIMENTÉS EN CHALEUR THERMIQUE

61 200

TONNES DE CO₂ ÉCONOMISÉES / AN

20

INSTALLATIONS DE PRODUCTION

51

SOUS STATIONS DE FROID

380

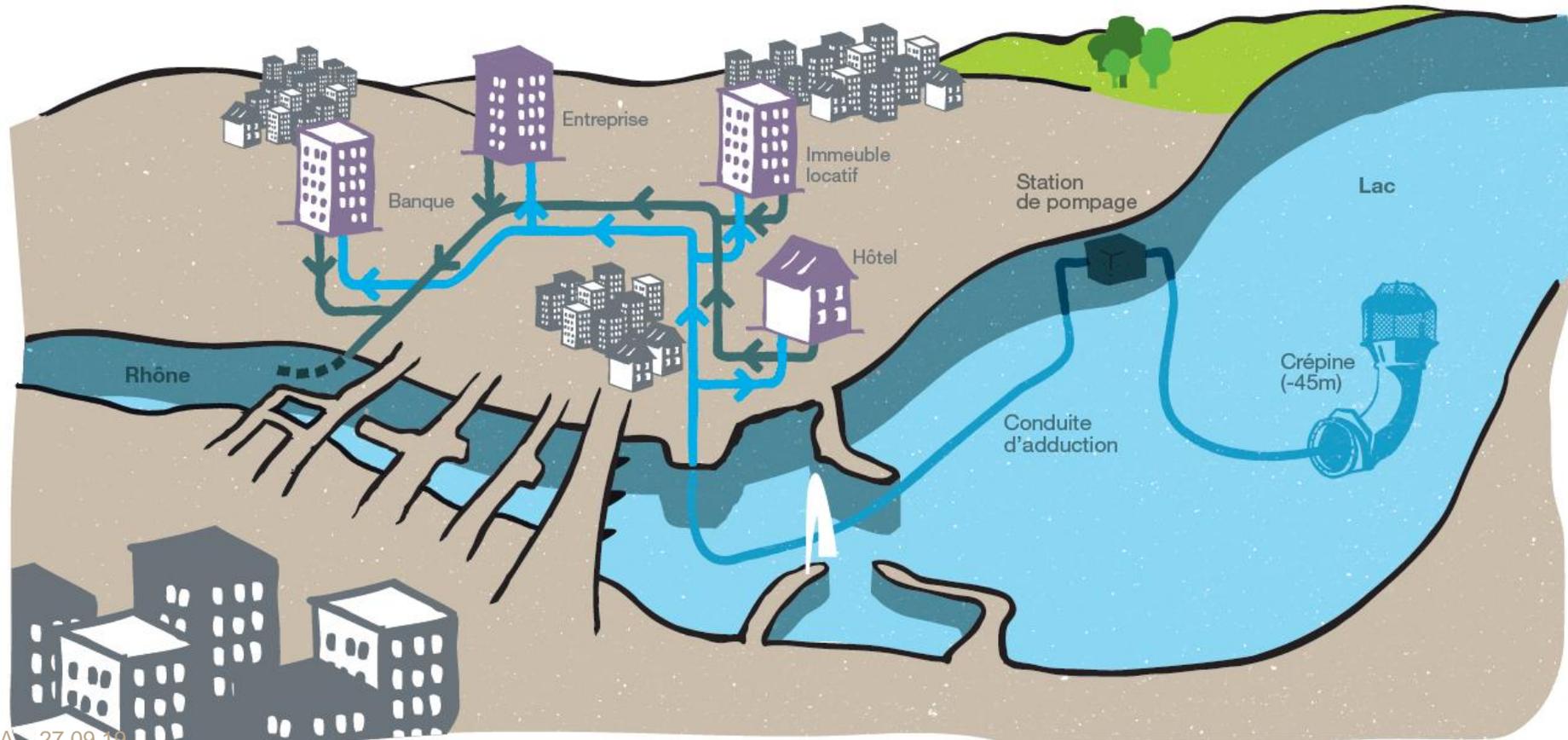
SOUS STATIONS DE CHALEUR

GeniLac GLN

Principes généraux



GeniLac, une solution thermique renouvelable pour rafraîchir et chauffer Genève grâce à l'eau du lac Léman conçue sur la base des retours d'expérience de Genève Lac Nations



CAPTAGE EAU DU LAC EN PROFONDEUR

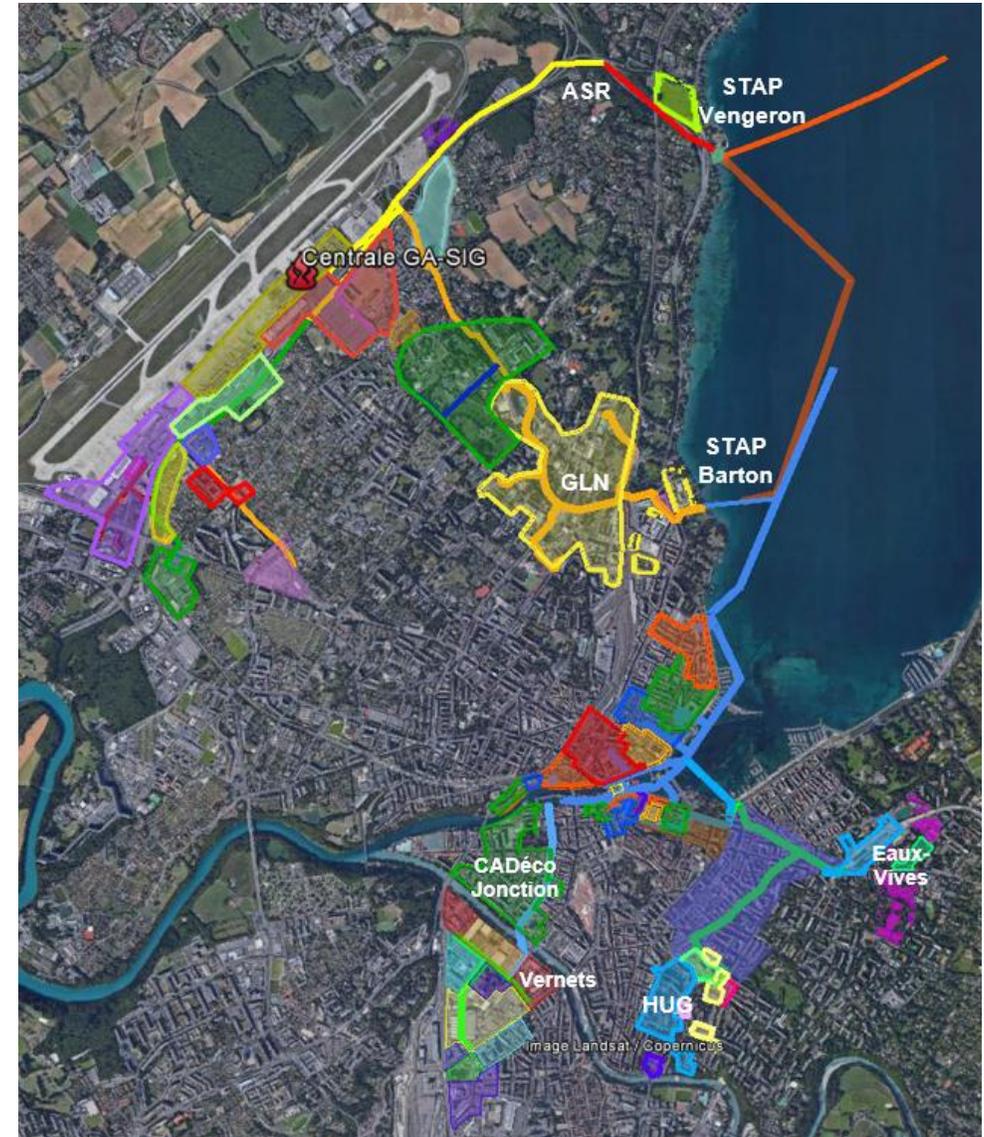
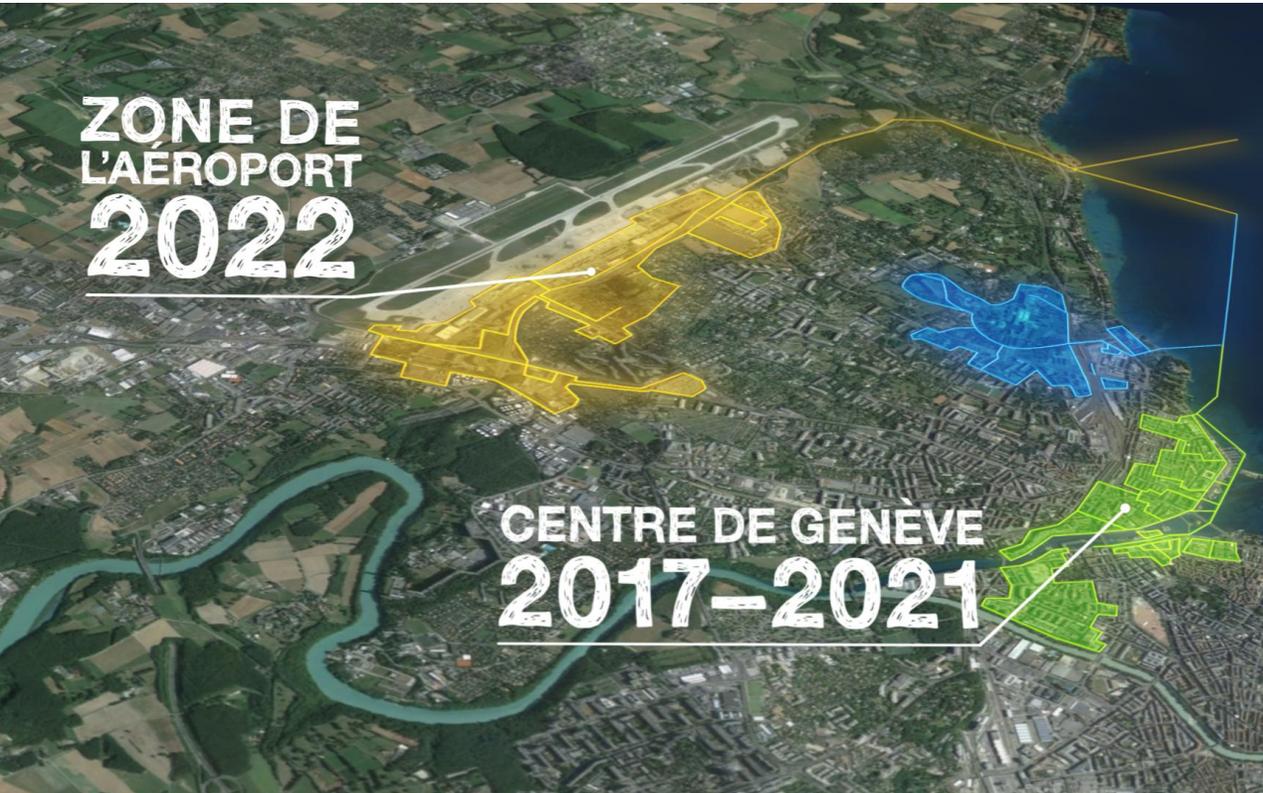
RÉSEAU DE CONDUITES SOUS-LACUSTRE ET ENTERRÉES

BÂTIMENTS CHAUFFÉS OU RAFRAICHIS AVEC L'EAU DU LAC LÉMAN, UNE ÉNERGIE RENOUEVABLE ET LOCALE, AINSI QUE DE L'ÉLECTRICITÉ À 100% RENOUEVABLE



GeniLac GLN

Déploiement



GLN – GeniLac

Comparatif / Chiffres Clés



	GLN	GeniLac
Mise en Service	2009	Centre ville /Urbain : 2017
Investissements	30 MCHF	800 MCHF
Puissance source froide	18 MW ($\Delta T = 5^{\circ}C$)	200 MW ($\Delta T = 5^{\circ}C$) 240 GWh fr 300 GWh ch
Longueur réseau (km)	6 km Boucle ouverte	30 km Boucle ouverte /d'anergie
Sous stations	20	300
Captage	-37 m	-45 m ($7^{\circ}C$)
Débit maximal eau du lac	750 L/s Dimensionné pour alimenter 100% de la puissance des preneurs	10000 L/s Valorisé en ruban sur une durée maximisée
Prestations	Principalement fourniture d'eau du lac	Principalement fourniture d'énergie thermique
Conduites	Acier protégé extérieur	Acier protégé intérieur extérieur
Efficacité annuelle froid	12-14	18 (prévision)
Autre	Interconnexion GeniLac GLN prévue pour libérer de la puissance sur GLN	

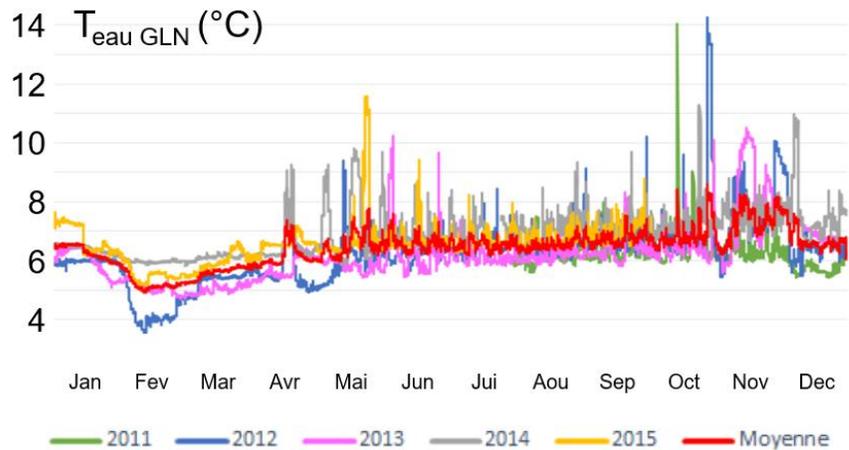
GeniLac
=
GLN x 10

REX
Architecture
Stratégie
Alimentation
Prestations
Matériaux

Captage à -37m

Prise d’eau **impactée** par les phénomènes de retournement du lac

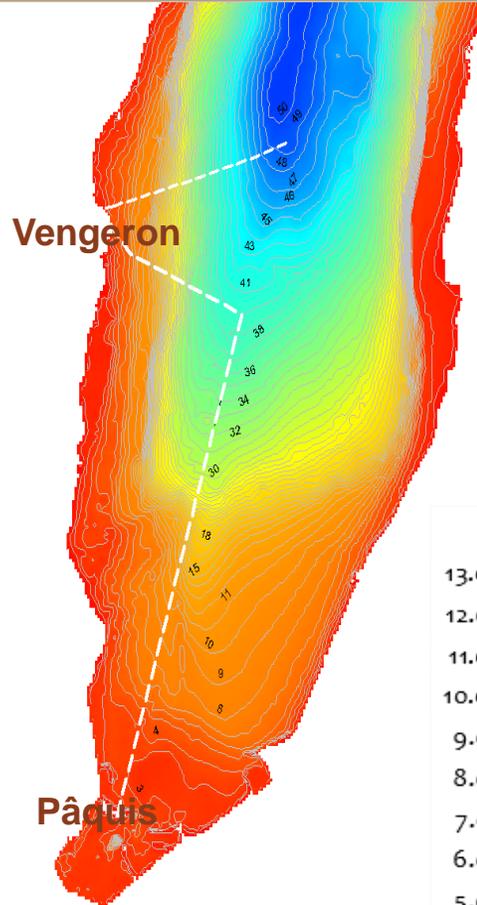
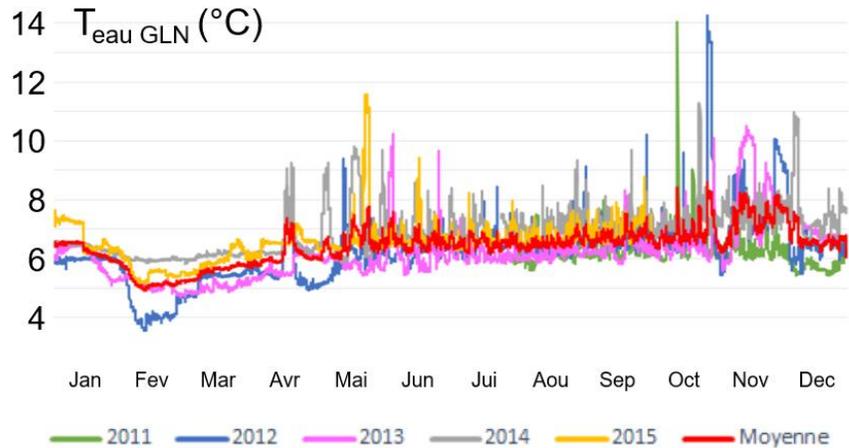
Augmentation momentanée T eau



GLN

Captage à -37m

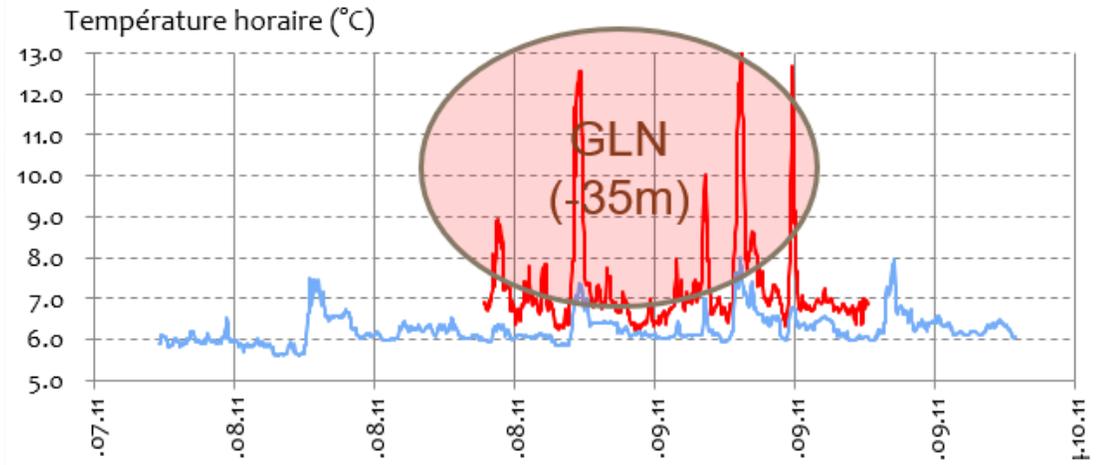
Prise d’eau **impactée** par les phénomènes de retournement du lac
Augmentation momentanée T eau



GeniLac

Captage à -45m

Prise d’eau **pas impactée** par les phénomènes de retournement du lac
Absence de pics de température
Garantie de stabilité de la température Client



Focus – Stratégie d'alimentation

Stratégie d'alimentation froid



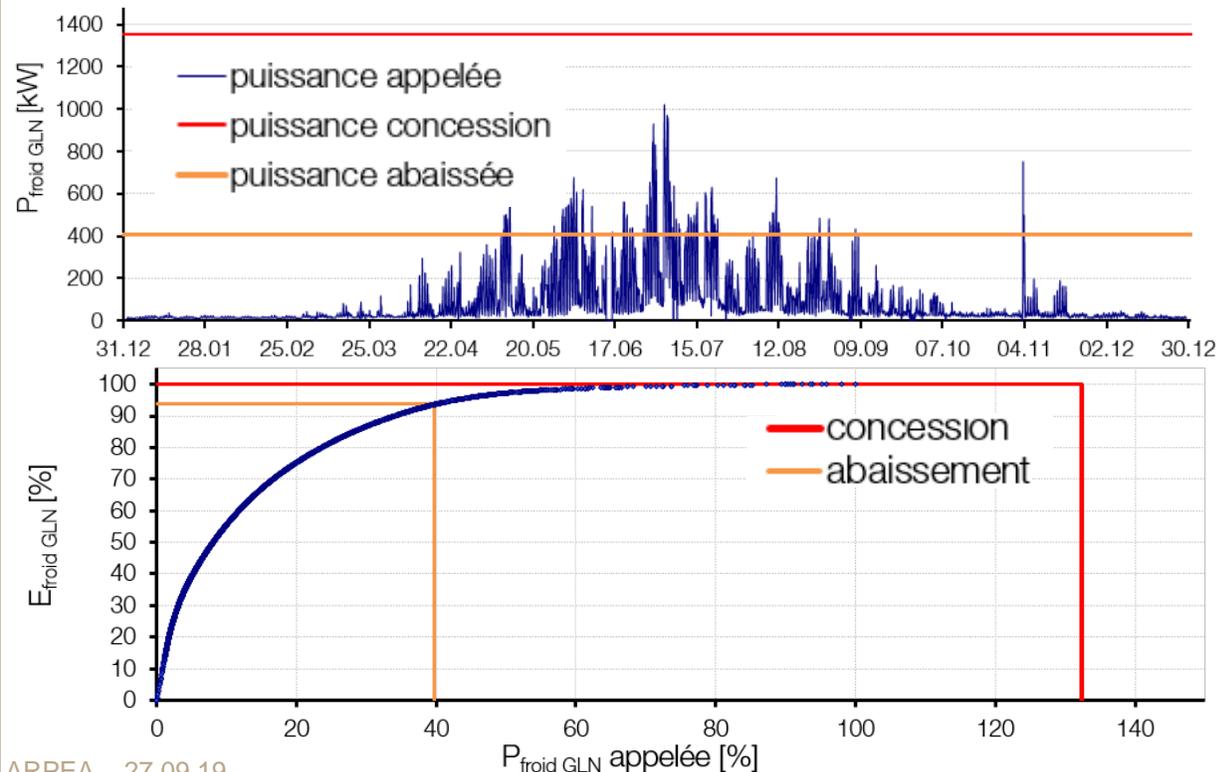
GLN

GeniLac

Dimensionné de façon à pouvoir couvrir la totalité des besoins de chaque bâtiment en eau du lac

- Réseau saturé contractuellement
- Puissances nominales appelées sur de très courtes périodes

Exemple SST GLN



Dimensionner un débit suffisant pour alimenter 50% de la puissance d'un preneur permettrait de couvrir 85% de ses besoins de froid (95% de l'énergie pour 60% du débit)

VIQUERAT, Pierre-Alain. Utilisation des réseaux d'eau lacustre profonde pour la climatisation et le chauffage des bâtiments; bilan énergétique et impacts environnementaux: Etude de cas: le projet GLN (Genève-Lac-Nations) à Genève. Thèse de doctorat : Univ. Genève, 2012, no. Sc. 4448

Focus – Stratégie d'alimentation

Stratégie d'alimentation froid



GLN

GeniLac

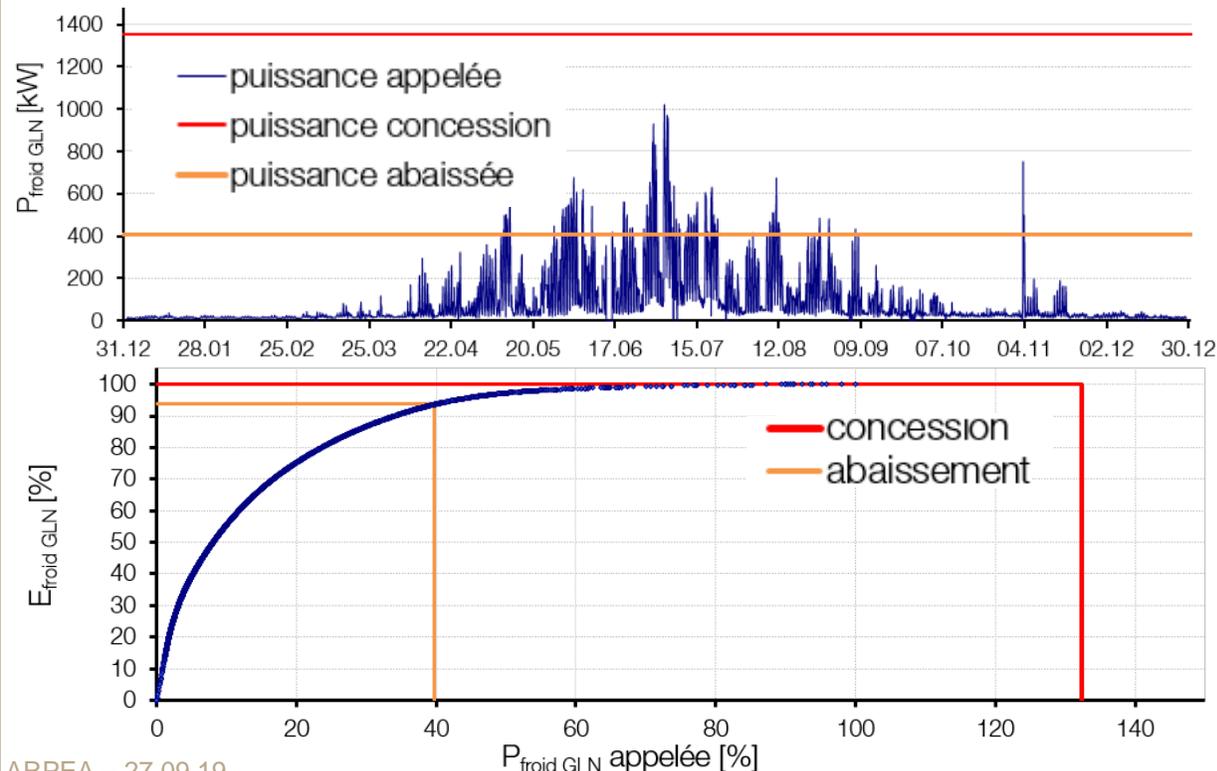
Dimensionné de façon à pouvoir couvrir la totalité des besoins de chaque bâtiment en eau du lac

- Réseau saturé techniquement /contractuellement
- Puissances nominales appelées sur de très courtes périodes

Couverture des besoins réguliers en froid par l'eau du Lac et des besoins complémentaires par un groupe froid

- Utilisation du réseau à sa capacité maximale,
- **Sécurité et redondance** grâce aux groupes frigorifiques
- **Doublement du nombre de bâtiments potentiellement connectables**
- **Maximisation des tonnes équivalentes de CO2 non rejetées**
- **Débit constant** réduisant les sollicitations mécaniques sur le réseau ainsi que les coûts de pompage
- **Réduction des pertes thermiques du réseau** de par un débit nominal constant, réduisant le temps de séjour de l'eau dans la conduite, et améliorant de fait l'efficacité globale du réseau,
- **Meilleur coefficient de performance** de l'ensemble du réseau,

Exemple SST GLN



Initialement boucle ouverte et réseau de froid

**Evolution vers réseaux chaud froid +
Fonctionnement hiver en boucle fermée**

**Production froid du client /
Récupération thermique en réchauffant
l'évaporateur de la PAC pour diminuer
le pompage sur la boucle**

**Principalement fourniture d'eau du lac :
Ressource rarement valorisée de
manière optimale (ΔT rarement atteint)**

Initialement boucle ouverte et réseau de froid

Evolution vers réseaux chaud froid +
Fonctionnement hiver en boucle fermée

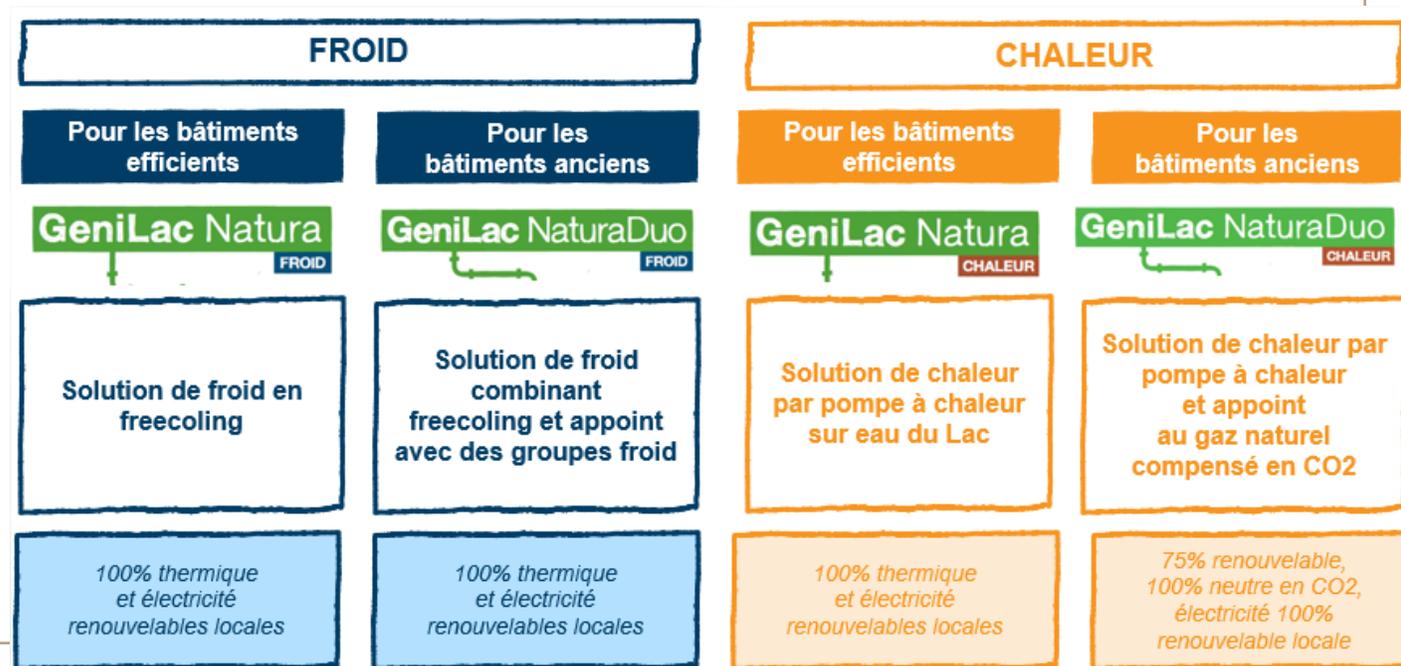
Production froid du client /
Récupération thermique en réchauffant
l'évaporateur de la PAC pour diminuer
le pompage sur la boucle

Principalement fourniture d'eau du lac :
Ressource rarement valorisée de
manière optimale (ΔT rarement atteint)

Centreville/ Urbain : **Boucle ouverte en milieu urbain**
Secteur Aéroport : **Boucle d'énergie**

Réseau de chaleur et de froid

Principalement fourniture d'énergie thermique / Ressource mieux valorisée



Focus – Matériaux

Conduites



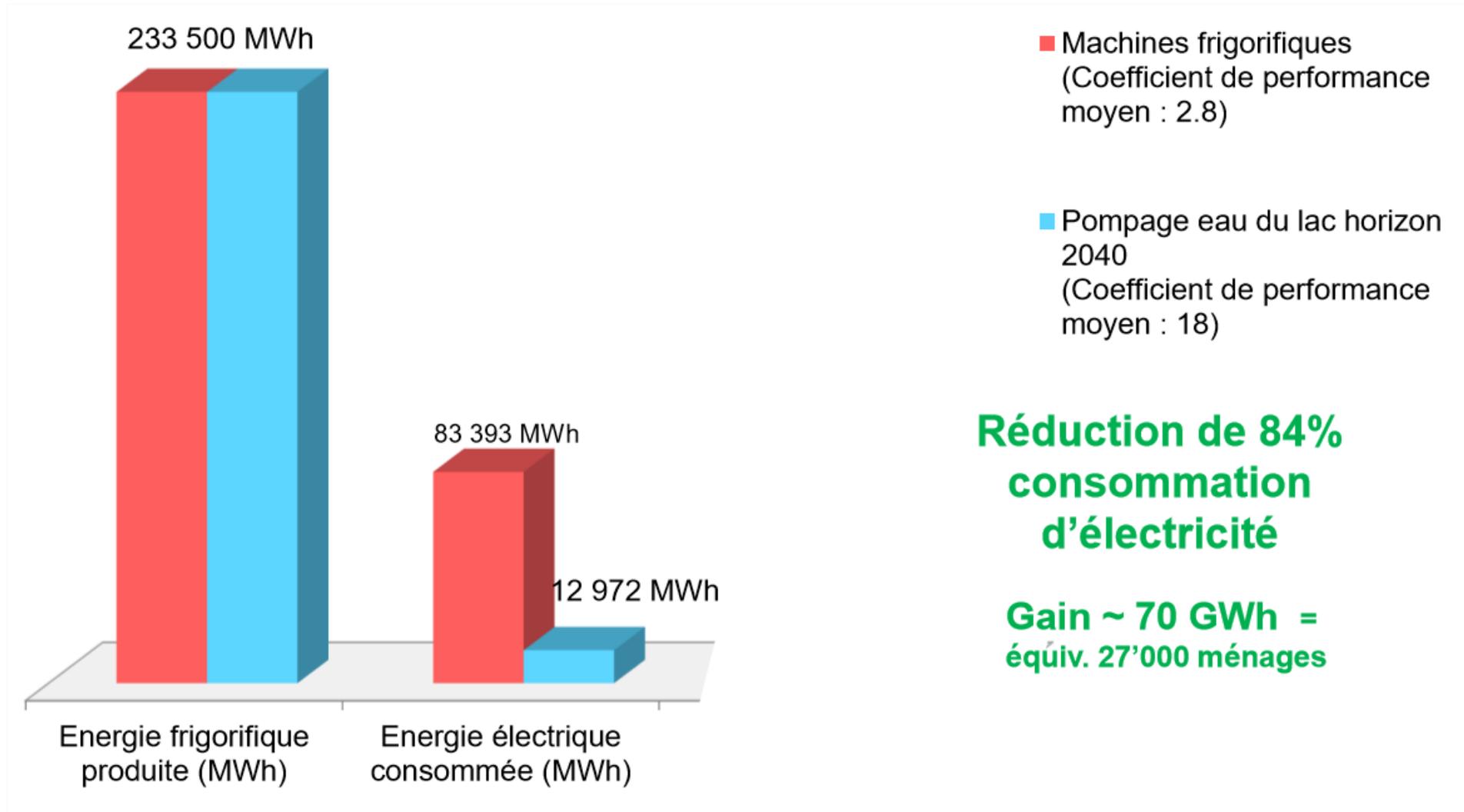
GLN

GeniLac

- Réseaux : Revêtement extérieur PE – protection corrosion
- Revêtement PE endommagé lors de chantiers externes (corrosion prématurée de l'acier)
- Acier protégé extérieur et intérieur soit avec béton ou PE
- Limiter corrosion interne et externe et protection béton contre les chocs
- 100% Conduite eau du lac en inox (SST)

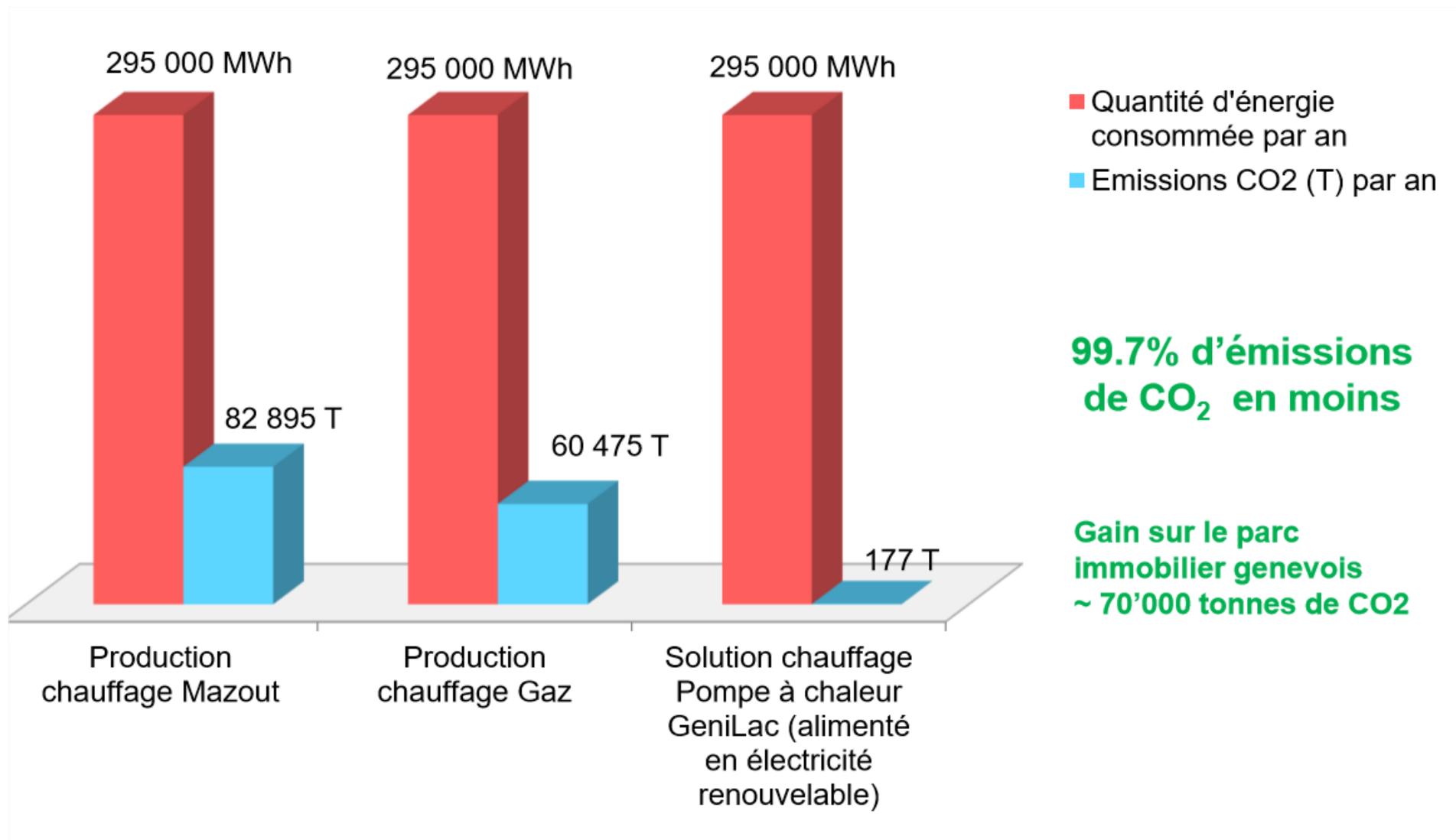
Conclusion

Bilan annuel froid – Parc Machines Frigorifiques existant & GeniLac



Conclusion

Bilan annuel de la Chaleur



Merci de votre attention

Des questions?

sophie.durandeux@sig-ge.ch
fabrice.malla@sig-ge.ch