



Energie renouvelable en milieu hospitalier : le cas du solaire à haute température

Fabrice Guignet
Responsable secteur Energie, HUG

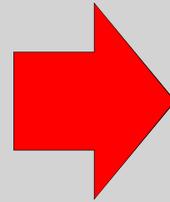
Département d'exploitation
Service Maintenance et Exploitation

HUG Hôpitaux
Universitaires
Genève

Contexte HUG 2018

Consommation thermique

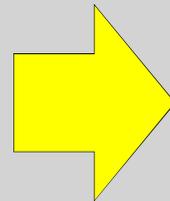
105 GWh/an



2.4 x

Consommation électrique

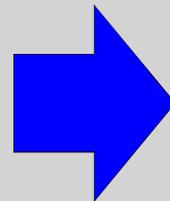
56 GWh/an



2.5 x

Consommation d'eau

530'000m³/an



3 x*



40 GWh pour 5700 pers.



* 3 piscines olympiques par semaine ou \approx 125/an

Quelles conditions-cadre?

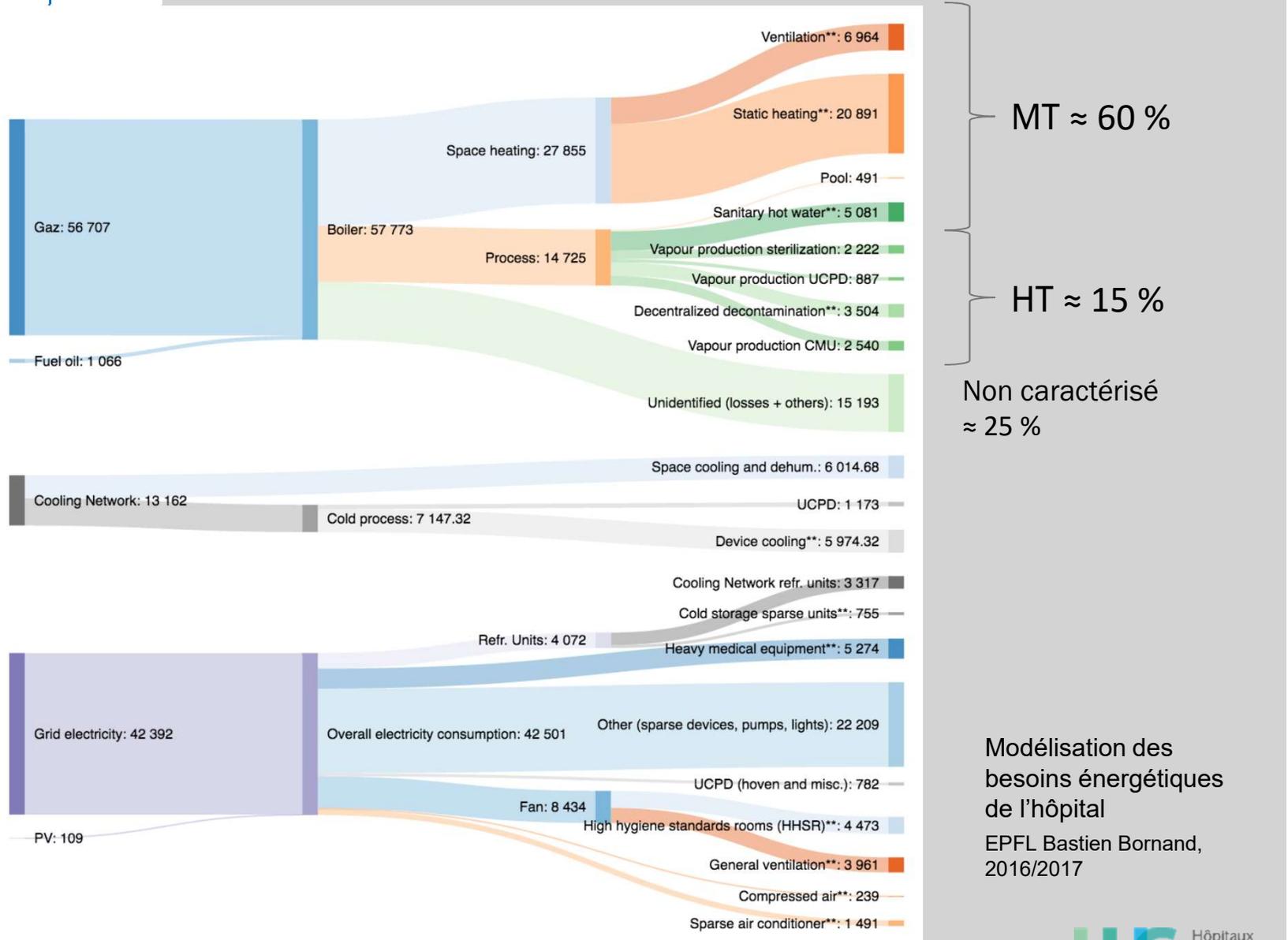
Politiques énergétiques cantonale et fédérale

- Stratégie 2050
- Société 2000 Watts sans nucléaire
- IDC > 900 MJ/m²a
- HPE/THPE
- Grands consommateurs (audits, conventions)
 - Vision à court ou moyen terme
 - Seuils 0.5 GWh électrique ou 5 GWh thermique

Les réalités de l'hôpital

- Nos consommations sont 20x (thermique) à 100x (électrique) au dessus des seuils GC
- Un prix de l'énergie fossile «attrayant» en raison des volumes achetés
- Des contraintes spécifiques
 - Redondance
 - Surveillance
 - Continuité de service (365j 24h/24)
 - Sécurité
- Comptage partiel sur différentes GTB
- Un parc de bâtiments et techniques complexe et hétérogène

Les besoins en chaleur du site de Cluse-Roseraie



MT ≈ 60 %

HT ≈ 15 %

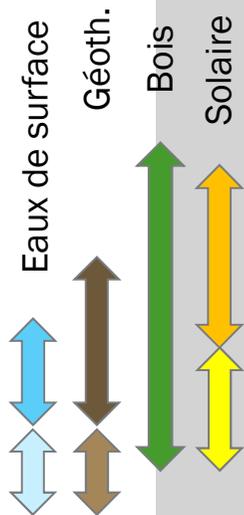
Non caractérisé
≈ 25 %

Modélisation des
besoins énergétiques
de l'hôpital

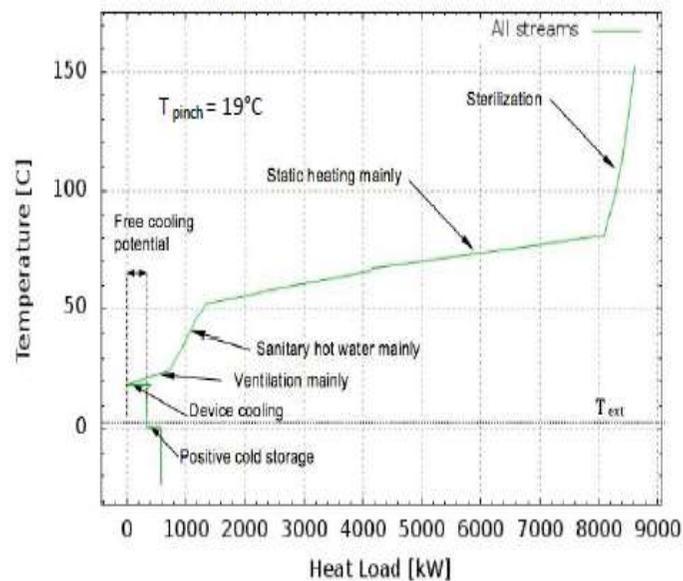
EPFL Bastien Bornand,
2016/2017

Quels enjeux et quelles énergies ?

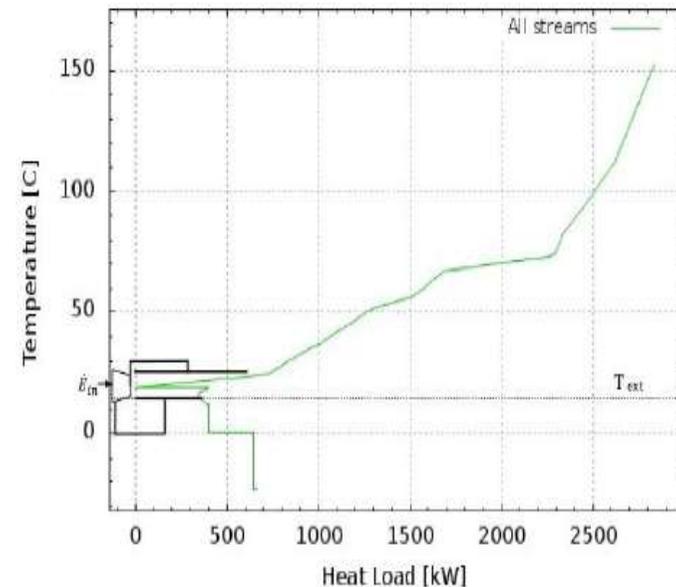
- Mesurer et caractériser les flux
- Maîtriser les besoins (efficience, réglages, isolation, etc.)
- Valoriser les rejets de chaleur liés à la production de froid
- Déconnecter la chaleur de confort de celle de process (exergie)
- Développer les énergies renouvelables



Grand composite curve for $T_{ext} = 1.7^{\circ}\text{C}$

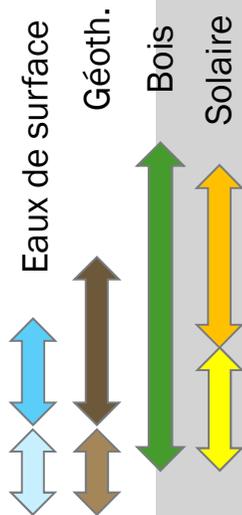


Grand composite curve for $T_{ext} = 15.3^{\circ}\text{C}$

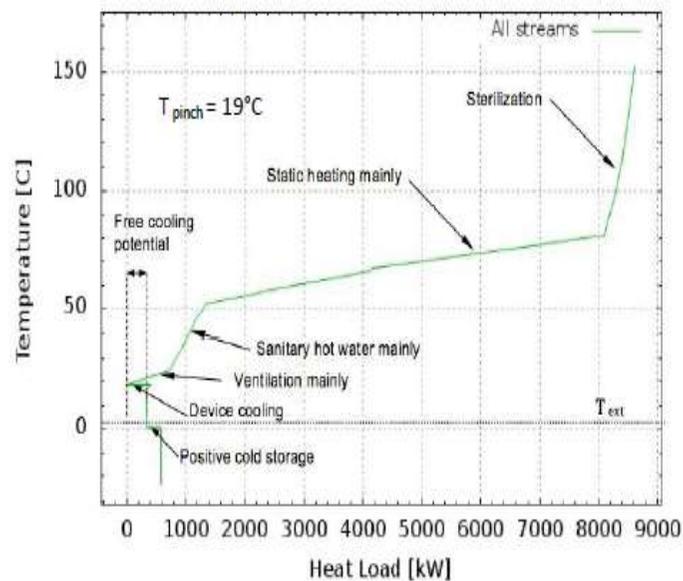


Quels enjeux et quelles énergies ?

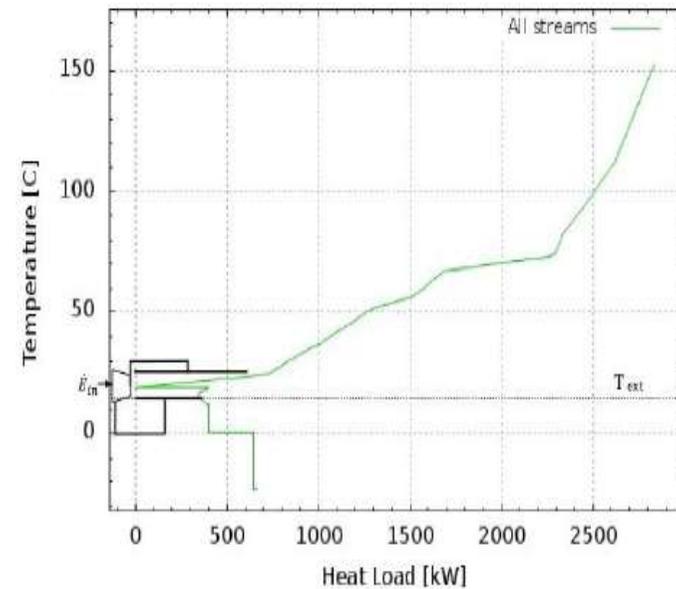
- **Mesurer et caractériser les flux** ←
- Maîtriser les besoins (efficacité, réglages, isolation, etc.)
- Valoriser les rejets de chaleur liés à la production de froid
- **Déconnecter la chaleur de confort de celle de process (exergie)** ←
- **Développer les énergies renouvelables** ←



Grand composite curve for $T_{ext} = 1.7^{\circ}\text{C}$



Grand composite curve for $T_{ext} = 15.3^{\circ}\text{C}$



Installation solaire HT - Chiffres clés



Surface panneaux solaires = 530 m²

216 panneaux EuroSun Sunstar DF 120-6

Fluide caloporteur : Huile thermique Therminol XP

$P_{Th} = 150 \text{ kW}$ / $E_{Th} = 270 \text{ MWh}$ à 150°C ($\pm 10\%$ besoins STER)

Régime de fonctionnement : 164°C / 142°C (max 175 / min 95 °C)

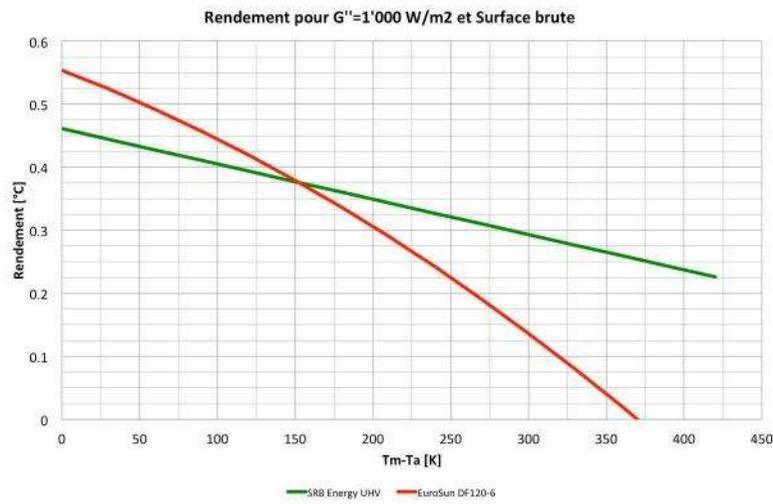
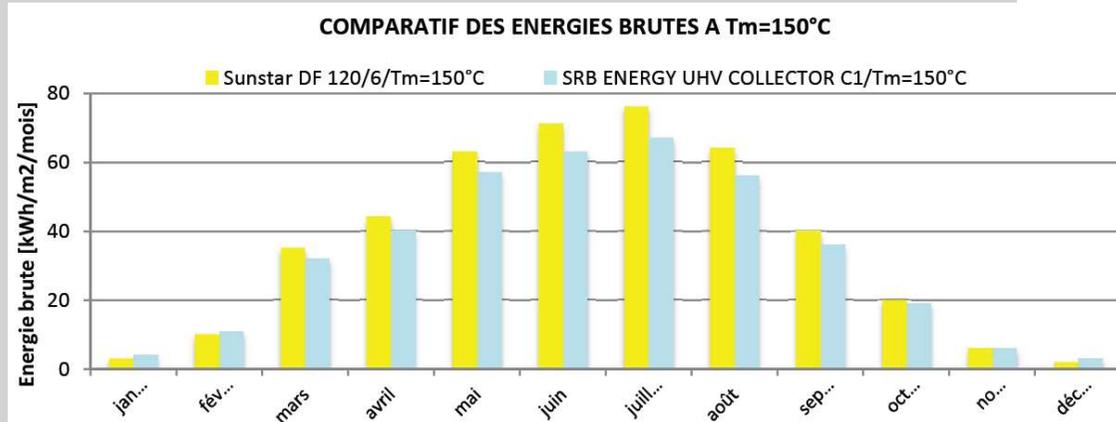
Investissement $\approx 4'200 \text{ kCHF}$ (HUG et Etat GE)

Subvention = 1'500 kCHF (OFEN et OCEN)

Particularités :

- Première installation solaire sous vide en milieu hospitalier dédiée à la stérilisation
- Mesures/suivi énergétique sur 2 ans (SPF – HUG – OBA)

Comparaison des technologies



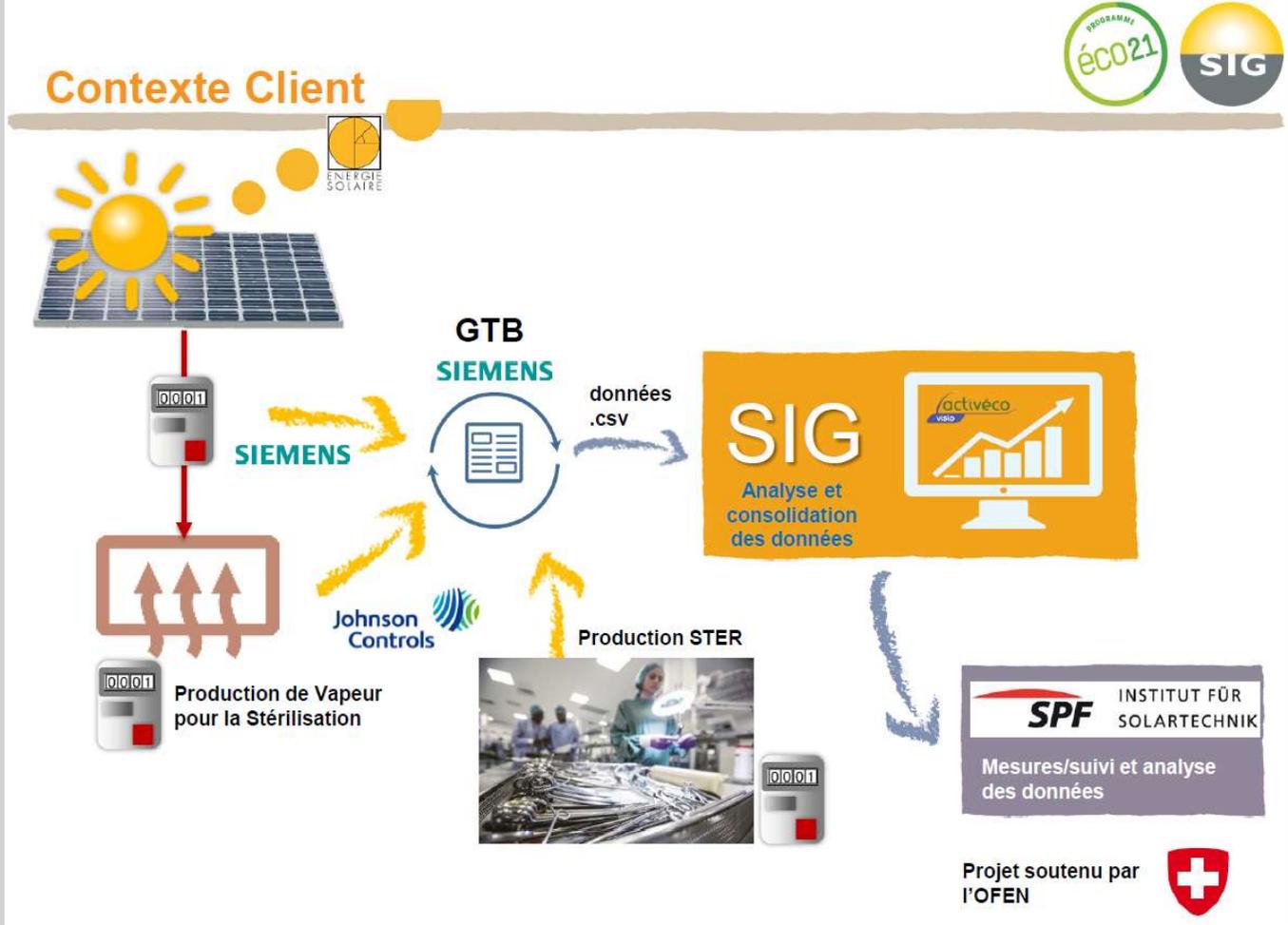
Les défis et premiers résultats

- **Solutions techniques**
 - Equilibrage de l'installation
 - Mélange azote/huile
 - Sélection des panneaux et de l'huile thermique
- **Concept de sécurité**
 - Vidange automatique
 - Vidange sur commande SIS
 - Intervention 365j/an
- **Organisationnel**
 - Innovant
 - Multi-technique

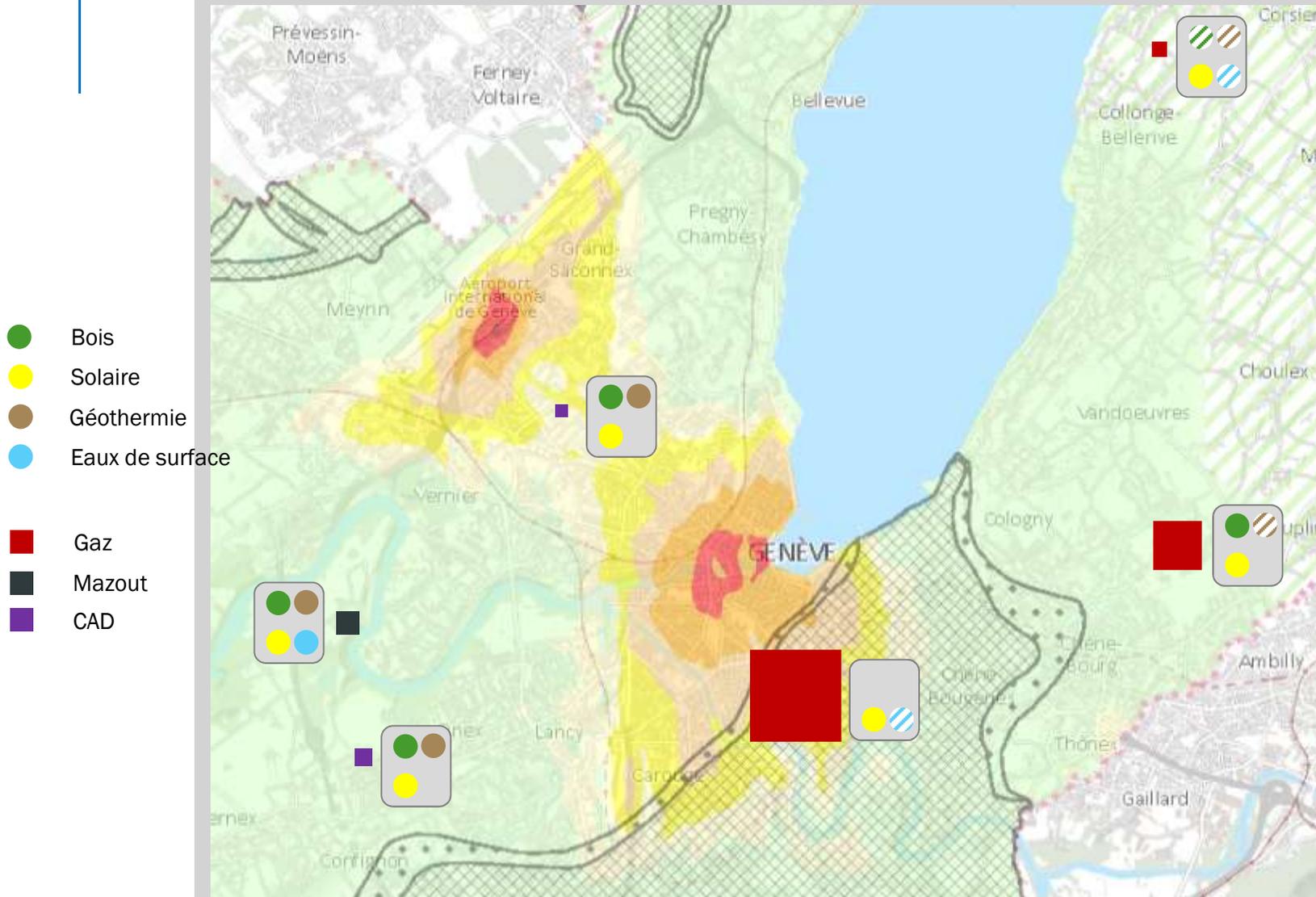
Bénéfices attendus / réalisés

- Validations et certifications au SPF (transfert de technologie)
- Validation des vidanges de sécurité
- Augmentation des connaissances et compétences internes
- Développement d'un méta-outil de monitoring énergétique reprenant les données des diverses GTB.
- Amélioration du bilan énergétique de la stérilisation

SIG Smart Visio

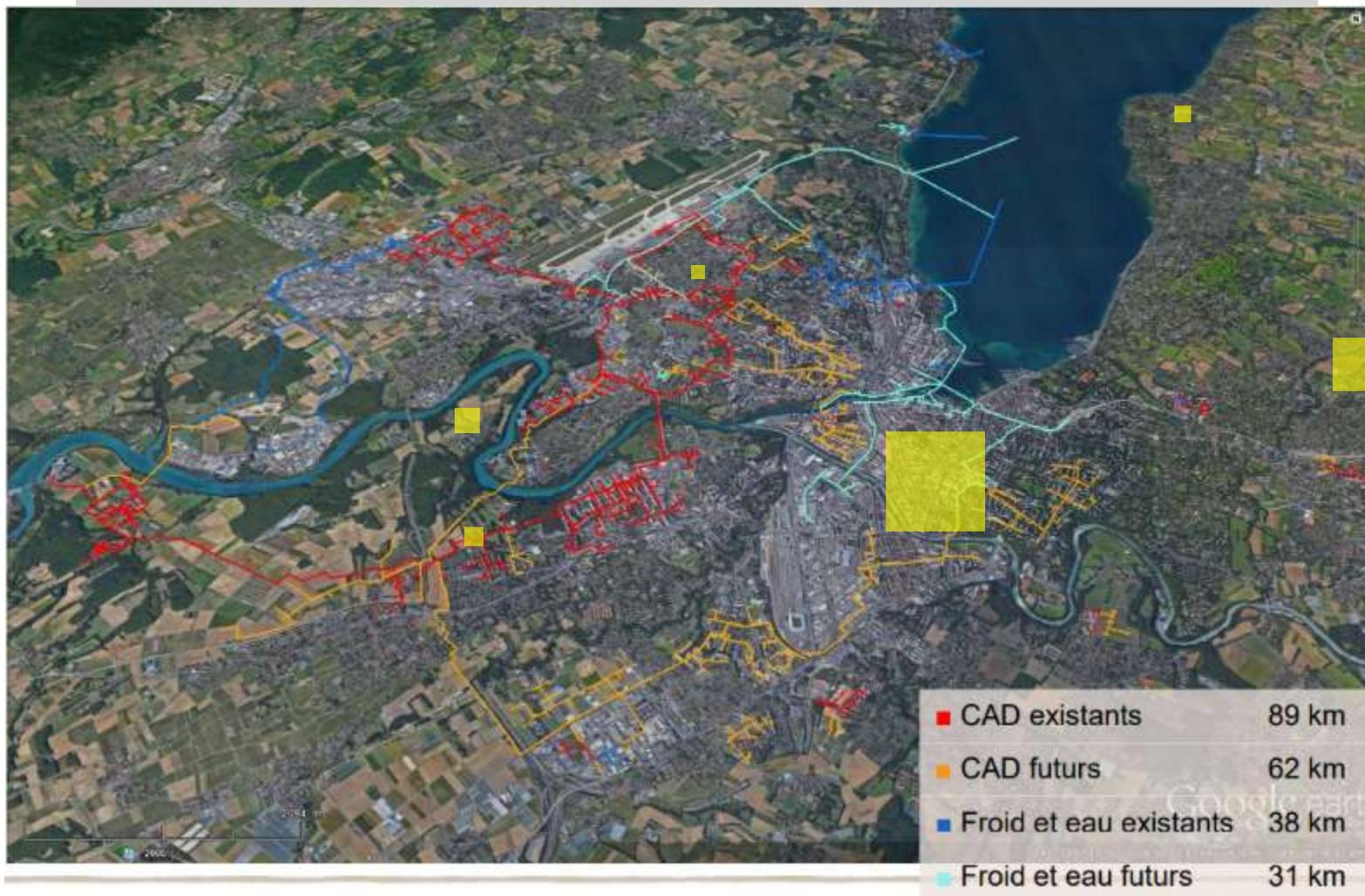


DES CONTEXTES VARIÉS



CR potentiel PV :
1.4 MWc 1'300 MWh/an
Soit 3% consommation

L'OUVERTURE : CAD HORIZON +10



Conclusions

- Mesurer, compter, monitorer l'énergie avec simplicité
- Optimiser ses installations et rapprocher les températures CAD/FAD des besoins
 - ✓ Pour valoriser les synergies chaud / froid
 - ✓ Pour intégrer de nouvelles sources d'énergie
- Différencier les approches en tenant comptes des spécificités locales
- S'ouvrir aux nouvelles technologies offertes par l'ADB
 - ✓ IOT, LORA
 - ✓ Régulation prédictive
 - ✓ Intelligence artificielle
 - ✓ etc.

Merci de votre attention!