

RENOUVELLEMENT DES INFRASTRUCTURES THERMIQUES DE L'EPFL

EPFL

BOUYGUES
ENERGIES & SERVICES

Shared innovation

CSDINGENIEURS+



Programme

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 | Historique & Planning |
| 2 | Présentation du projet |
| 3 | Mesures environnementales |
| 4 | Questions & Discussion |
| 5 | Visite virtuelle du projet |
| 6 | Questions & Discussion |



HISTORIQUE & PLANNING

Philippe VOLLICHARD

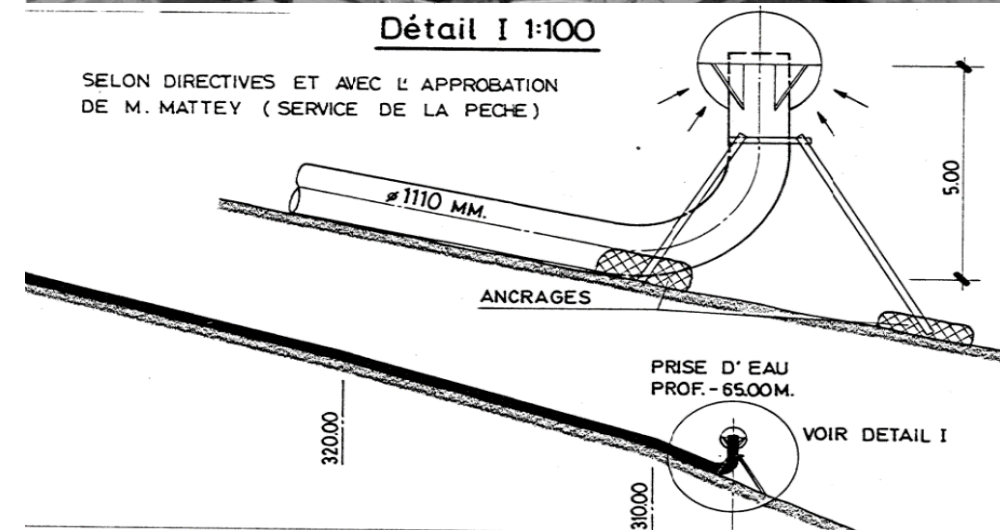
Responsable Durabilité
EPFL



Historique

Inauguration de l'EPFL à Ecublens en 1978

- Besoins de refroidissement importants de l'UNIL/EPFL
- Réalisation d'une station de pompage d'eau du lac en 1978
- Concession pour 700 l/s puis 1'150 l/s
- Stratégie énergétique ambitieuse de l'EPFL
- Développement d'un système par thermopompes
- Appoint par turbines à mazout



Historique

Depuis 1986

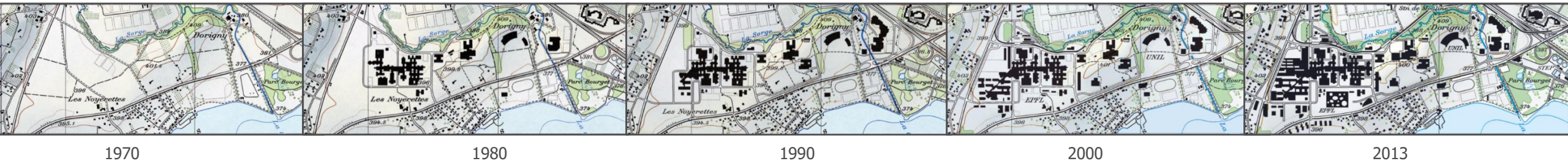
- Chauffage renouvelable > 80%
- Refroidissement renouvelable > 97%

Économie 2016 ~ 3'500'000 litres mazout

- Soit la consommation de 3'000 ménages

Pourquoi renouveler les infrastructures ?

- Obsolescence des équipements
- Capacité pour les besoins futurs EPFL et UNIL
- Objectif 100% renouvelable



Planning

Procédure

07.03.2017	Présentation DGE
07.11.2017	Rapport d'enquête préliminaire, CIPE
08.11.2017	Présentation en Commission COH
Fév. - Avril 2018	Consultations préalables du dossier
Mai - Juillet 2018	Mises à l'enquête Concession de pompage

Travaux

Janv. 2019 - Mars 2021





PRÉSENTATION DU PROJET

Damien ROULET

Chef de projet EPFL

Responsable Grands projets Romandie

Bouygues Energies & Services



Données du projet



Maître d'ouvrage

Ecole polytechnique fédérale
de Lausanne (EPFL)

Entreprise totale

Bouygues Energies & Services
(pilotage & réalisation)

Montant

CHF 60 millions

Durée des travaux

2019-2021

Objectifs



EPFL : 16'000 personnes (UNIL : 18'000)

Pourquoi renouveler les infrastructures ?

- Obsolescence des équipements (1987)
- Augmentation des capacités (EPFL/UNIL)
- Objectif 100% renouvelable

Un projet d'envergure

VUE GENERALE

Chauffage
et refroidissement
par **l'eau du lac Léman**



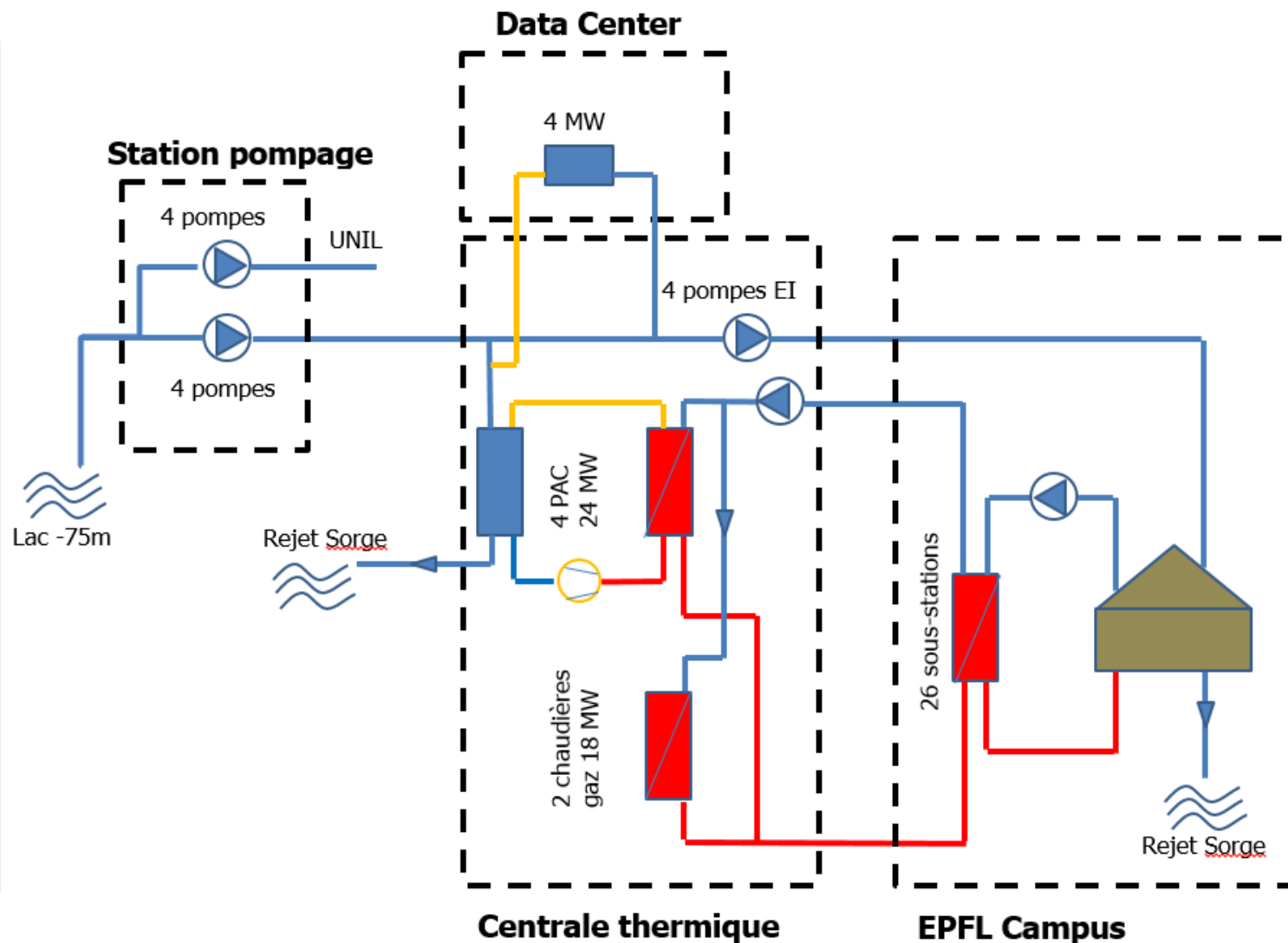
Renouvellement des infrastructures thermiques

SCHEMA INSTALLATION

Chauffage
et refroidissement
par l'eau du lac Léman

Capacité de pompage
augmentée de
1'150 l/s à 2'700 l/s

Puissance thermique
24 MW PAC
18 MW gaz secours



Renouvellement des infrastructures thermiques



CENTRALE THERMIQUE
(photomontage)



STATION DE POMPAGE
(photomontage)

Réseaux hydraulique & moyenne tension

Réseau hydraulique

- Distribution d'eau de la station de pompage à la centrale de chauffe
- Conduites en fonte 2 x 700 mm
- Fouilles à ciel ouvert non visibles après les travaux
- Franchissement de la route cantonale : technique sans tranchée – pas d'impact sur la circulation
- Liaisons internes : dans les galeries existantes

Réseau moyenne tension

- Modification du réseau moyenne tension EPFL (partenariat KuMa)



Assainissement et agrandissement de la centrale de chauffe

Quatre nouvelles pompes à chaleur

- Puissance totale : 24 MW (4x6 MW)
- COP annuel > 5
- Alimentation 3'000 volts
- Installation à ammoniac

Transformation du réseau de refroidissement

Data center – centre de calcul

- Surélévation du bâtiment
- Centrale photovoltaïque (toit et façades)
- Demande de refroidissement continue de 4 MW
- Grand potentiel de récupération de chaleur

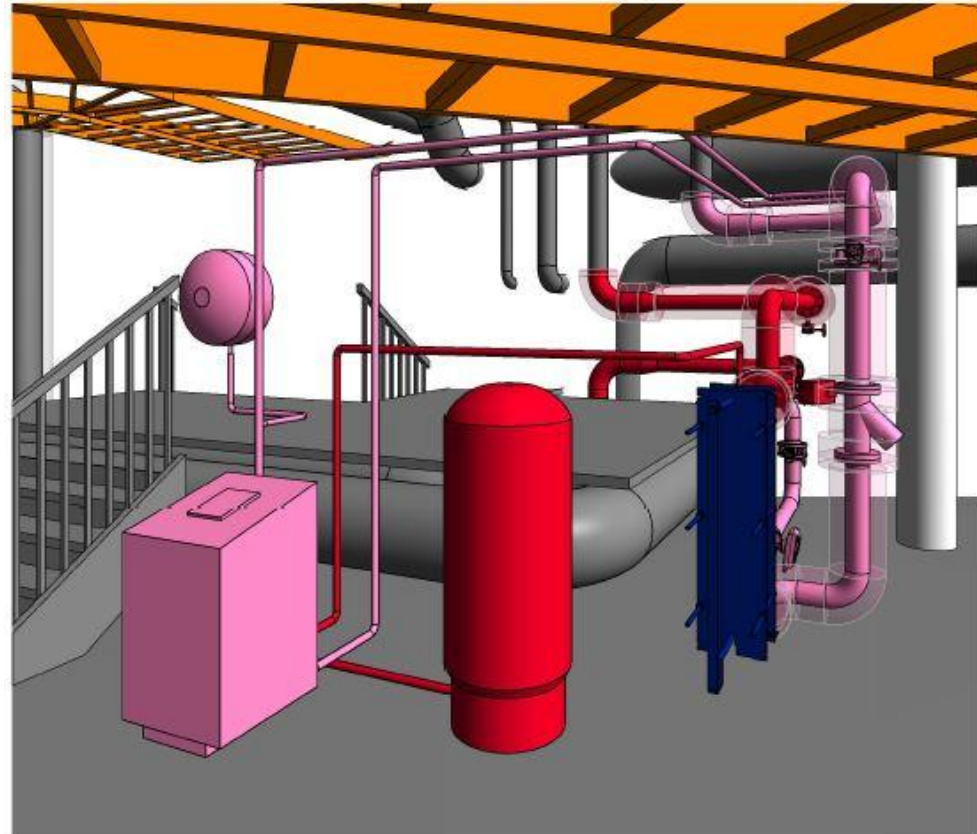
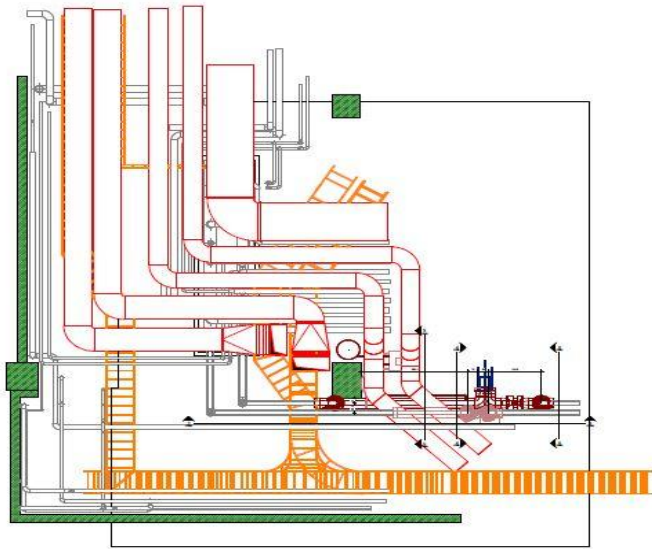


CAPACITE AUGMENTEE

Performance énergétique élevée, **100% renouvelable**

Réseau de distribution

- Renforcement du réseau de distribution de chaleur et de refroidissement
- 26 sous-stations



Sécurité & Environnement

Sécurité

- Pour les intervenants sur les chantiers (élaboration concept PHSE global, mise en place d'une passerelle, etc.)
- Pour les usagers du campus (modification des chemins piétons, etc.)

Environnement

- Notice d'impact complète validant le principe de fonctionnement
- 40 mesures d'accompagnement (air, bruit, eau, nature, paysage, etc.)





MESURES ENVIRONNEMENTALES

Pascal HELFER

Directeur de succursale
CSD INGENIEURS+





Procédures cantonales et communales

Procédure DGE – canton

- Installation liées au pompage (conduite lacustre, station de pompage, rejets)
- Concession de pompage
- Autorisations spéciales (15 autor.)
- Centrale de chauffe soumise à OPAM

Procédure standard – communes

- Conduites en fouille
- Transformation de la CCT

Démarche

- NIE : prise en compte des enjeux environnementaux en amont du projet
- Excellente collaboration avec les acteurs locaux et les autorités
- Plus de 40 mesures environnementales intégrées

Résultat

- Permis obtenus sans opposition
- Dans les délais fixés

Risque industriel, OPAM

Situation

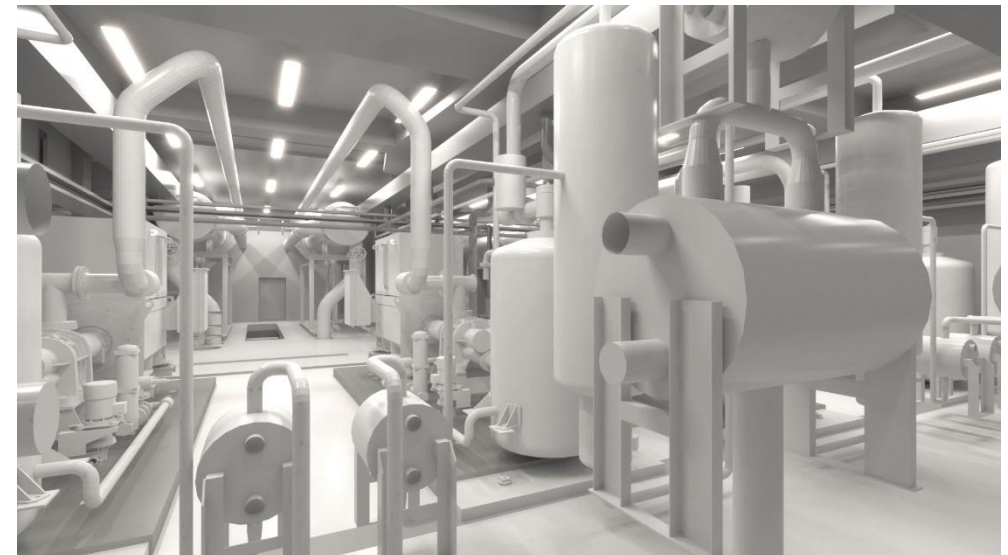
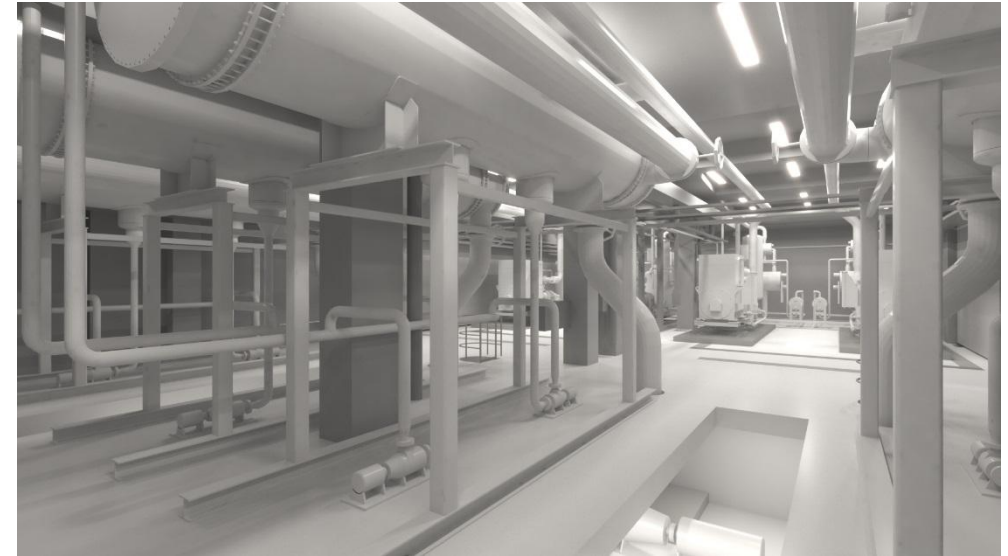
- Pompes à chaleur à ammoniac
- Charge de 2'800 kg, supérieur au seuil OPAM

Étude OPAM

Analyse de 3 scénarii différents d'accident majeur
Intégration de mesures constructives et organisationnelles

- Réduction de la charge par circuit frigorifique
- Confinement des PAC (gaz), rétentions (liquide)
- Détection, alarme, procédures

→ **Risque limité**



PAC CCT - source: bureau ARCHITRAM

Rejets des Hautes Écoles

Situation actuelle

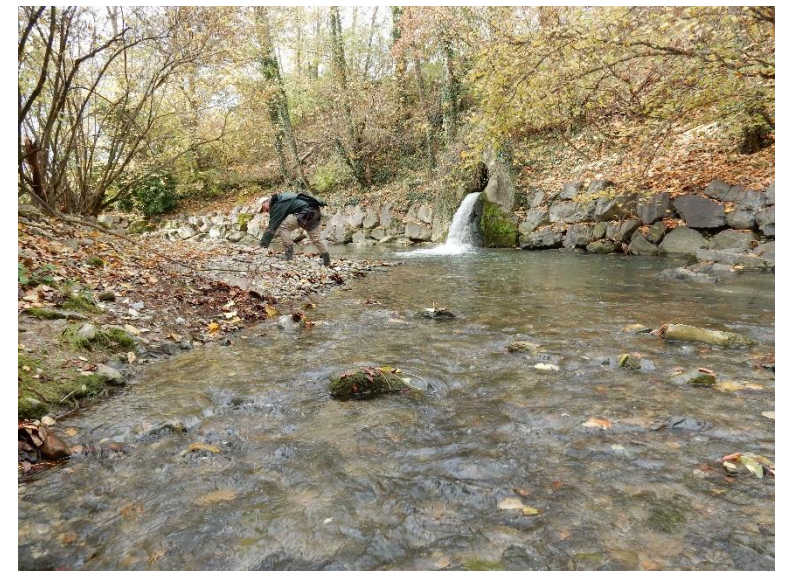
- 14 rejets d'eau industrielle à la Sorge, Mèbre et Chamberonne
- Eaux de refroidissement et chauffage
- Jusqu'à 800 l/s rejetés
- Effet « on/off »

Impacts sur la faune aquatique (Sorge principalement)

- Éclusées hydrauliques et thermiques (truite, benthos)
- Refroidissement de la Sorge en été (benthos)

Effets bénéfiques

- Soutien à l'étiage (Sorge polluée en amont, débit très faible)
- Abaissement de la température favorable à la truite



Rejets dans la Sorge

Rejets des Hautes Écoles

Situation avec projet

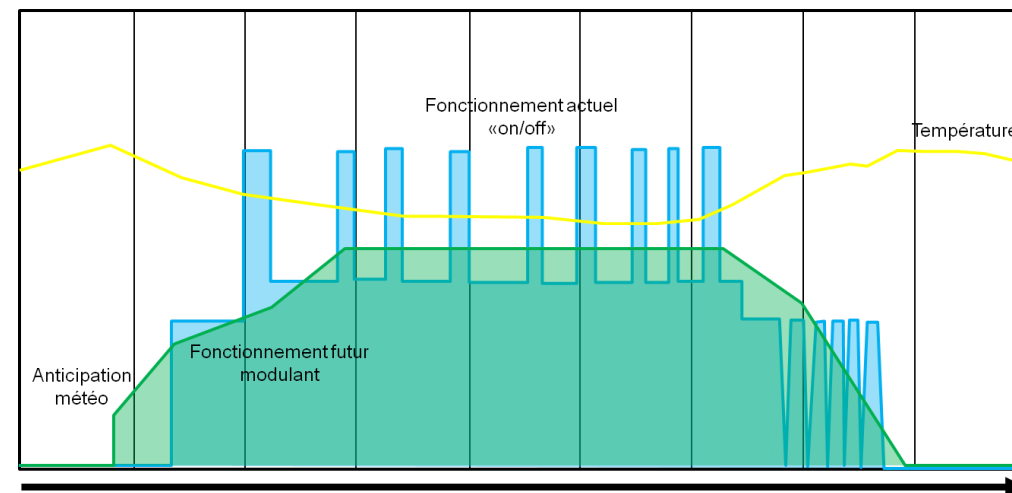
- Jusqu'à 1'700 l/s rejetés (somme des max)

Mesures intégrées au projet

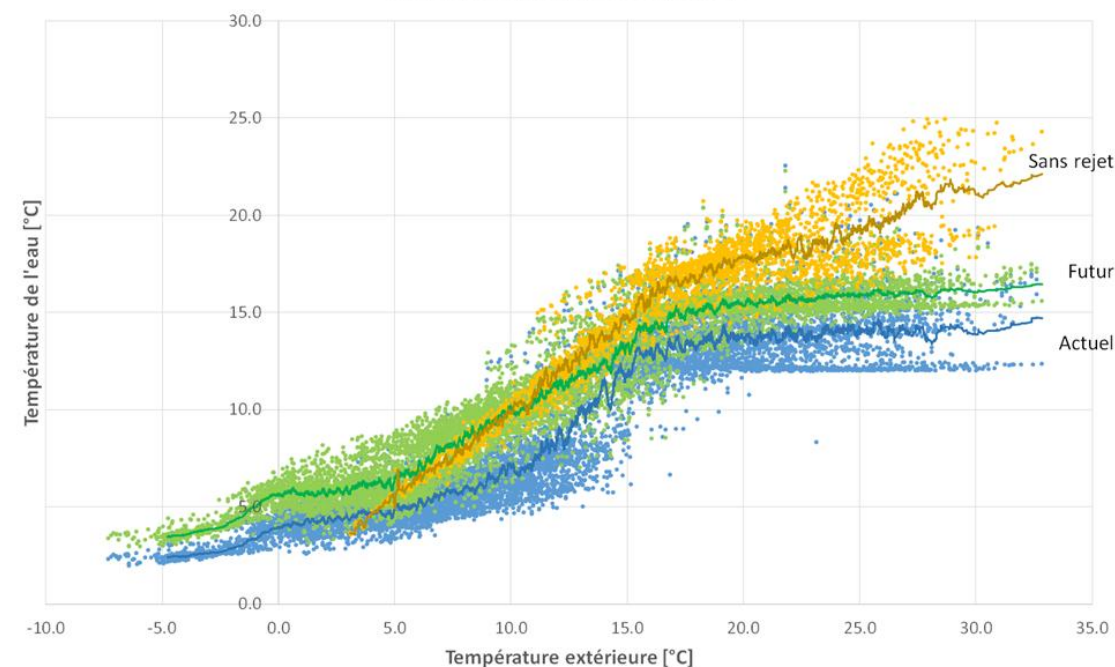
- Pompes et PAC modulantes, suppression de l'effet « on /off »
- Rejet du datacenter à 16°C
- Bouclage conditionnel

Mesures d'amélioration à moyen terme

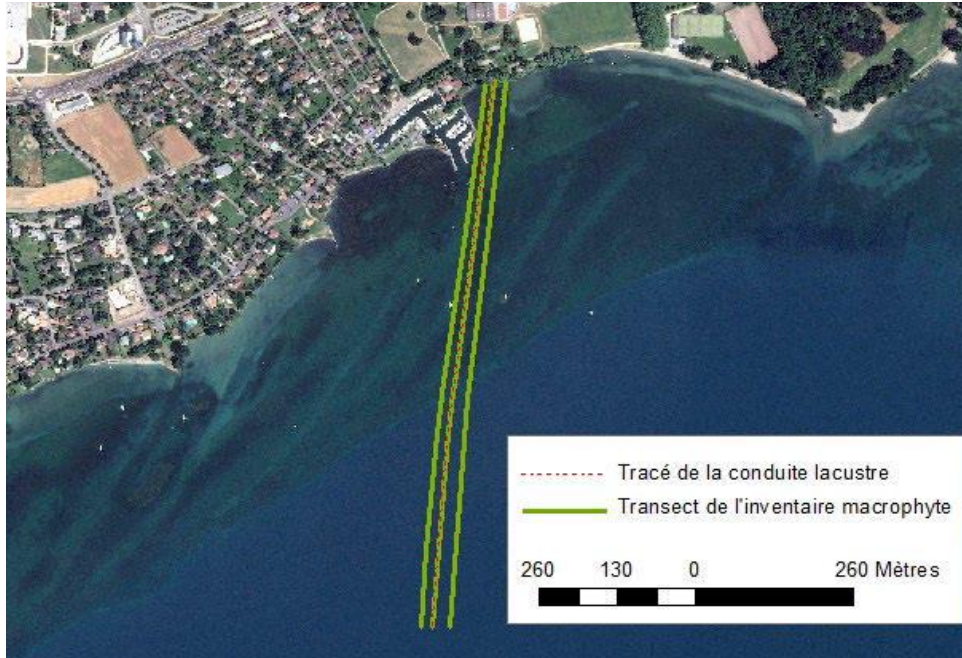
- Augmentation de la température des rejets
- Anticipation météo et pilotage prédictif
 - Limitation des impacts sur la faune aquatique
 - Renforcement des effets bénéfiques



Signature thermique Sorge Aval



Travaux lacustres



Inventaire subaquatique des macrophytes

- Mise en évidence de 11 espèces submergées
- Présence de macrophytes menacés

Travaux lacustre

- Travaux de souille sur 560m
- Installation de chantier env. 60m de largeur

Mesures intégrées au projet

- Déplacement des macrophytes menacés par plongeur avant les travaux
- Réalisation des travaux hors période de frai
- Réduction de l'emprise des travaux par souille U
- Rideau anti-sédiments lors des travaux



Potamogeton crispus (LC)



Tolypella glomerata (EN)

Suivi environnemental de réalisation

Missions du SER

- Suivre le chantier par rapport au respect
 - Législation en matière d'environnement
 - Charges du permis de construire
 - Mesures prévues dans la NIE
- Enjeux environnementaux des 3 chantiers
 - La gestion des eaux de chantier
 - La protection des sols décapés
 - Le suivi des filières de valorisation et d'élimination des déchets
- Intervention en cas d'incident



SPP - suivi de la qualité des eaux



Suivi des mesures de protection des sols



Contrôle des néophytes envahissantes



MERCI DE VOTRE ATTENTION !

