

*Projets utilisant des énergies renouvelables  
puisées en lac, en rivière ou en nappes*

---

*Valorisation des ressources*

***FORUM ARPEA***

*Présentation du 27 septembre 2019*



# Comment procéder pour le montage d'un projet utilisant des énergies renouvelables

- ✓ ***Etapas pour planifier un réseau énergétique efficace***
- ✓ ***Mise en concurrence***
- ✓ ***Possibilités de subventions / Fondation klik***
- ✓ ***Exploitation***
- ✓ ***Recommandations au MOA***

## Source des études & réalisations présentées :



- ❑ ***Genève Lac Nations (GLN) - 2009***
- ❑ ***Versoix Papeterie - 2012***
- ❑ ***Versoix Centre-Ville - 2013/2014***
- ❑ ***Meyrin les Vergers – 2018***
- ❑ ***Projet GeniLac – réal en cours***
- ❑ ***Projet Avant-Scène (Annecy) – réal en cours***
- ❑ ***Projet Morges Lac – études en cours***

# Etapes pour planifier un réseau efficace

Convaincre le Maître d'Ouvrage (MOA)

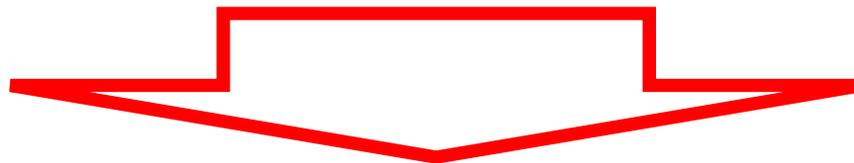


Décider le MOA de l'opportunité renouvelable

Aspect décisionnel **ENERGIE RENOUVELABLE**

Analyse des besoins →

- ✓ Analyse de la bathymétrie / profil des températures
- ✓ Concept thermique (circuit ouvert, fermé...)
- ✓ Estimation des besoins de puissance ; potentiel du projet & articuler la monotone prévisionnelle



Lancer une étude de faisabilité

# *Etude de faisabilité*

## *Aspect technique*

Hypothèses de dimensionnement :  
Prise d'eau ; comparaison des températures  
Implantation de la crépine ; brassage des températures  
Modélisation du réseau



## *Aspect financier*

Demande de subventions  
Etude tarifaire ; organisation du coût de l'énergie  
Droit de raccordement au réseau ?  
Taxe carbone sur le CO<sub>2</sub>  
Analyse des risques (SWOT)  
Engagement de l'Exploitant sur la durée du contrat

## *Aspect juridique*

Durée du contrat  
Périmètre de concession ?  
Esquisse d'une proposition de montage juridique



# *Engagement du MOA en faveur des NER*

# Etapes pour planifier un réseau énergétique efficace

Convaincre le Maître d'Ouvrage (MOA)



## Aspect décisionnel NER

Estimation des besoins de puissance ; potentiel du projet

Analyse de la bathymétrie / profil des températures

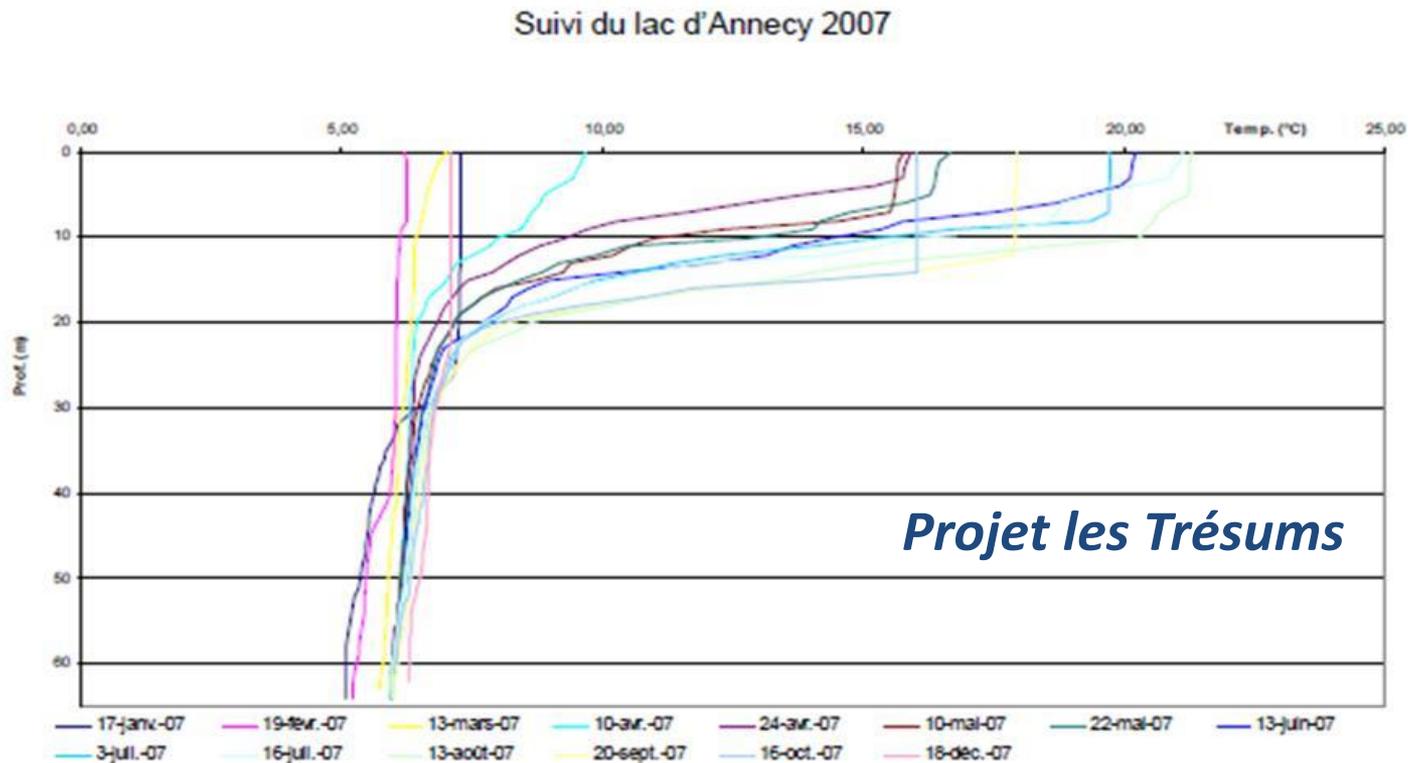


Figure I. 3 : Profils de température (°C) dans le Grand Lac en 2007

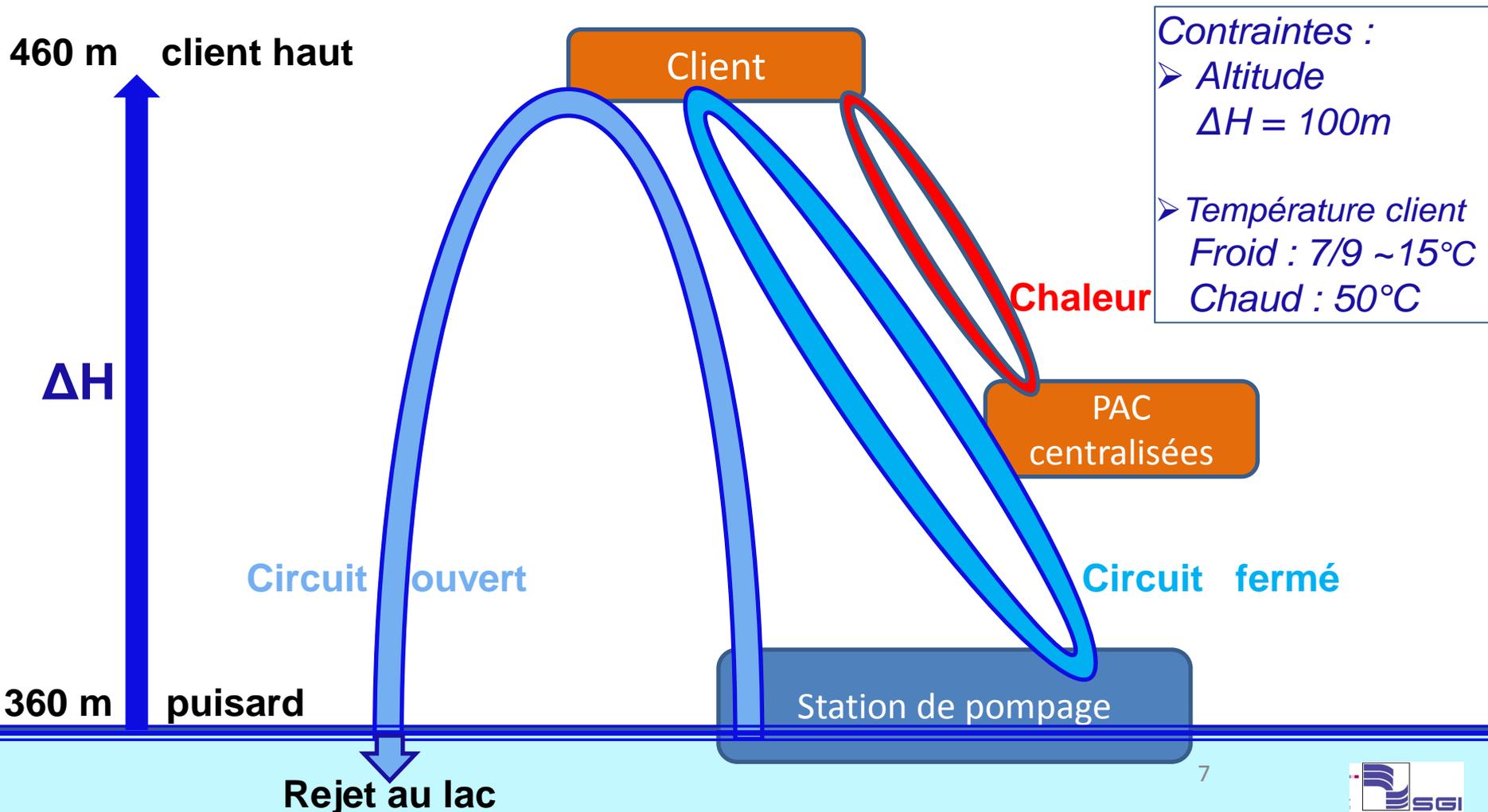
# Etapes pour planifier un réseau énergétique efficace

Convaincre le Maître d'Ouvrage (MOA)



## Aspect décisionnel NER

Analyse des besoins → concept thermique (circuit ouvert, fermé)



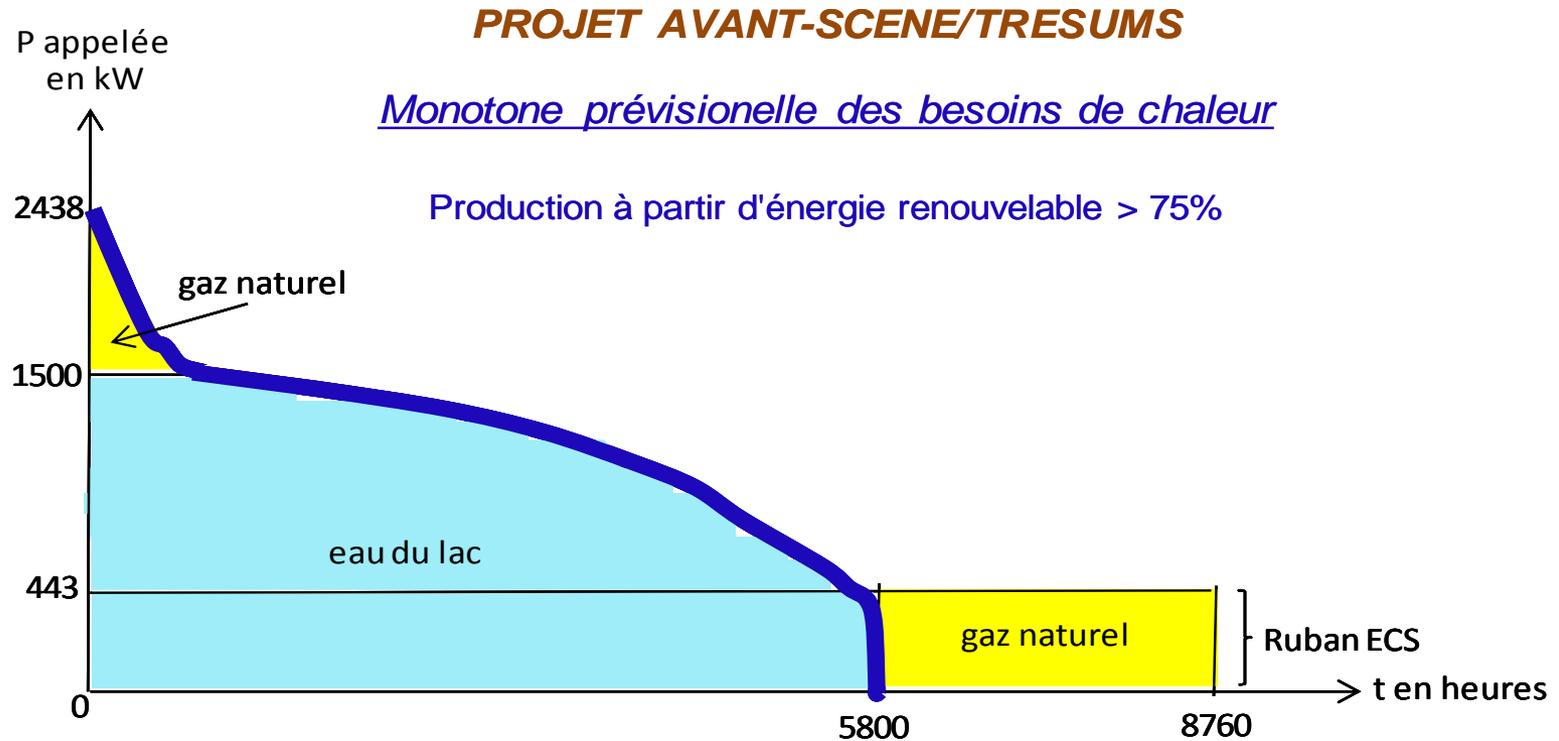
# Etapes pour planifier un réseau énergétique efficace

## Convaincre le Maître d'Ouvrage (MOA)



## Aspect décisionnel NER

Articuler la monotone prévisionnelle du projet



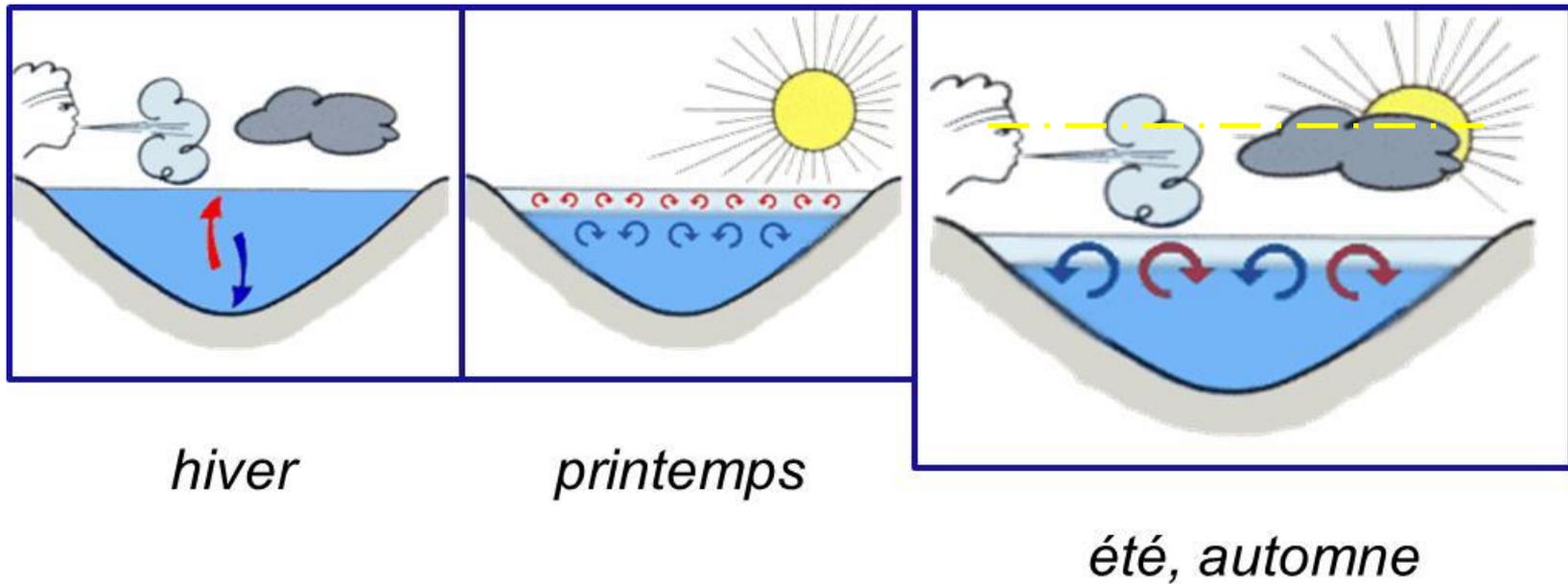
# Étapes pour planifier un réseau énergétique efficace



## Lancer une étude de faisabilité

Implantation de la crépine ; brassage des températures

### Brassage du lac



# Étapes pour planifier un réseau énergétique efficace

## Lancer une étude de faisabilité

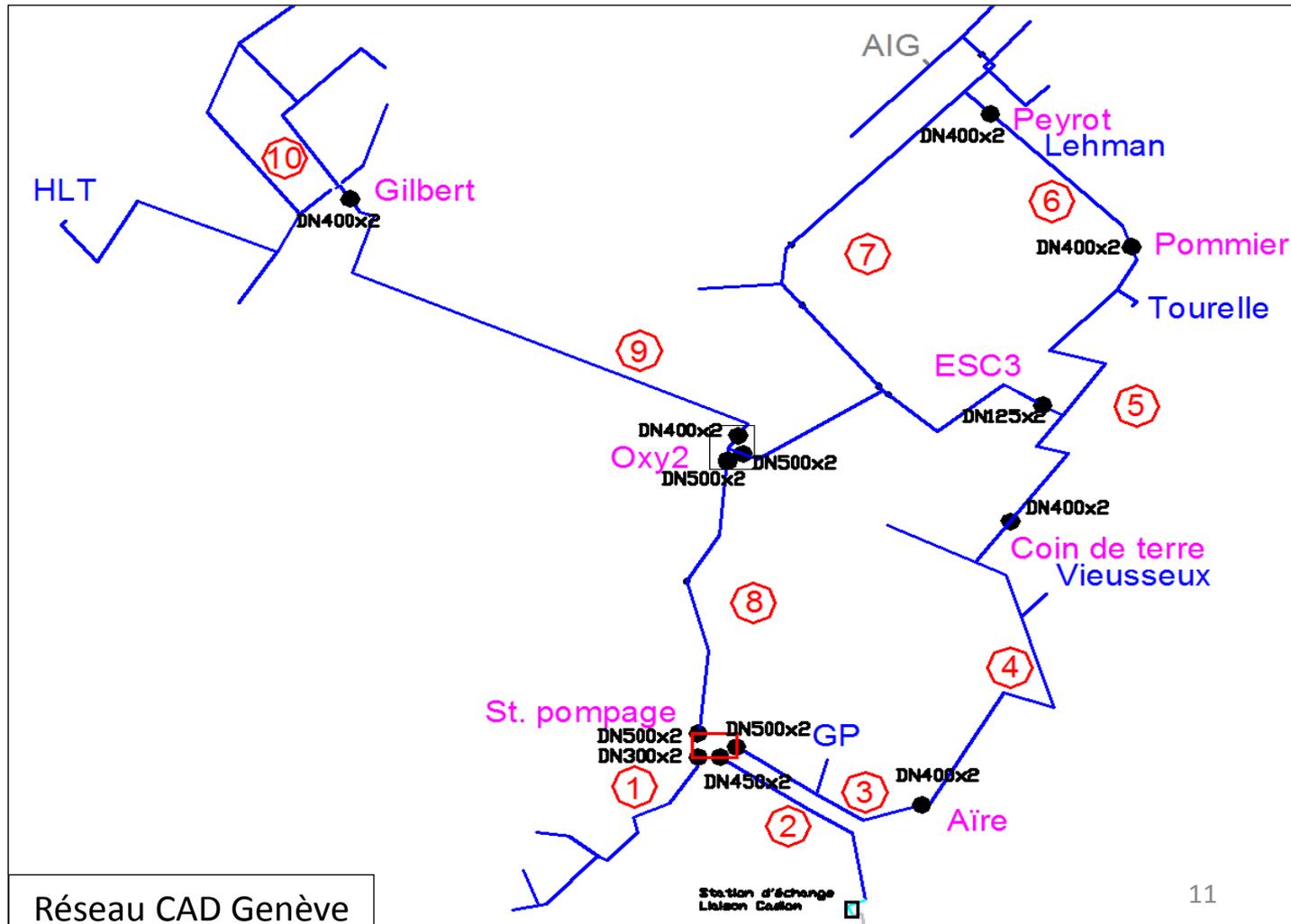
Hypothèses de dimensionnement : Prise d'eau ; comparaison des températures



# Étapes pour planifier un réseau énergétique efficace

## Lancer une étude de faisabilité

Hypothèses de dimensionnement / modélisation du réseau



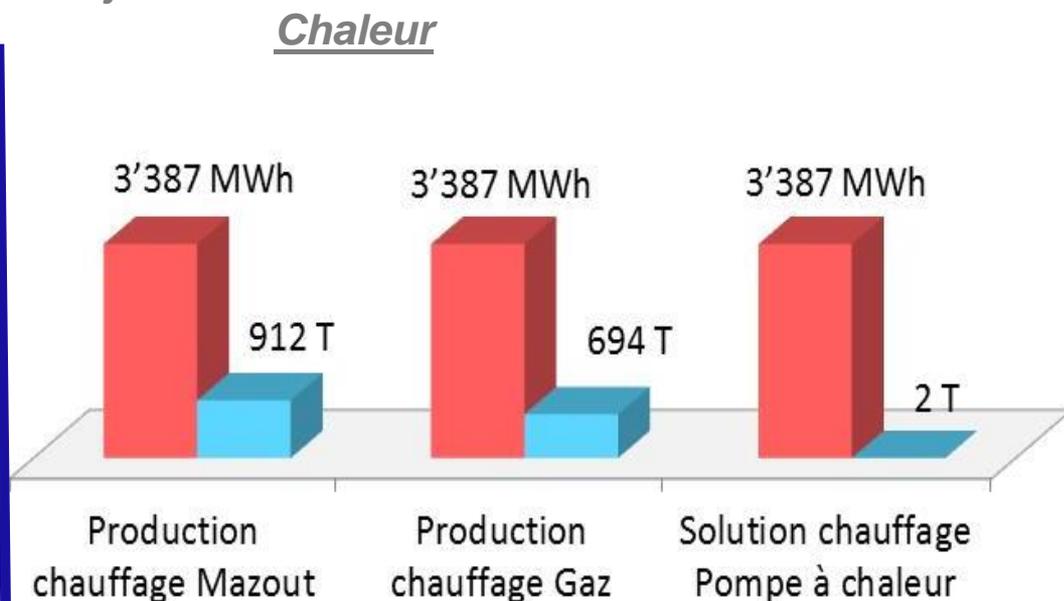
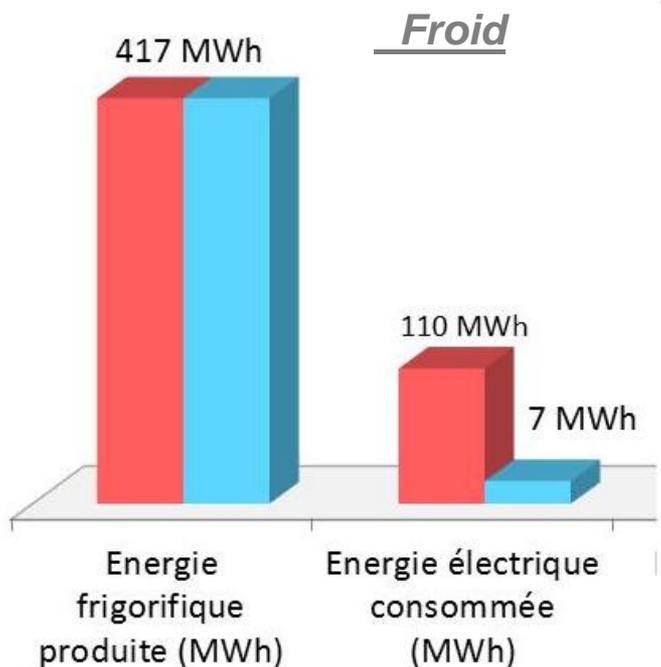
# Etapes pour planifier un réseau énergétique efficace

## Aspect décisionnel NER

Comparer les bilans prévisionnels énergétiques du projet attendus



Exemple : Projet Avant-Scène



**Réduction > 90%**  
**de la conso électrique**

**COP efficace > 4.2**

# *Demande de SUBVENTIONS*

*(varie s/les lois cantonales)*



## *Programme européen Concerto*

*Soutenir des projets de développement de solutions  
**énergétiques efficaces** et **renouvelables***

*Promouvoir ces nouvelles technologies par la diffusion des  
résultats des projets soutenus*

**Exemple GLN : Consortium Tetraener** : projets regroupant les villes de Bilbao en Espagne et Genève.

**En 2005, subvention de 2 M€** acquise et répartie

Dont 1 M€ pour promouvoir la recherche est le développement.  
Part dédiée aux Universités ( UNIGe, EPFL, EIG ).

# *Demande de SUBVENTIONS*



## Programme Réseaux de Chaleur

De la Fondation pour la protection du climat et la compensation CO<sub>2</sub> KliK



Forum ARPEA

27.09.2019

**klik**

# Demande de SUBVENTIONS

## Le programme Réseaux de Chaleur



Pour les nouveaux CAD, les extensions de CAD existants et le remplacement fossile/renouvelable de la chaudière d'un réseau existant

Procédure de demande simple avec dépôt en ligne



Examen préliminaire rapide et gratuit



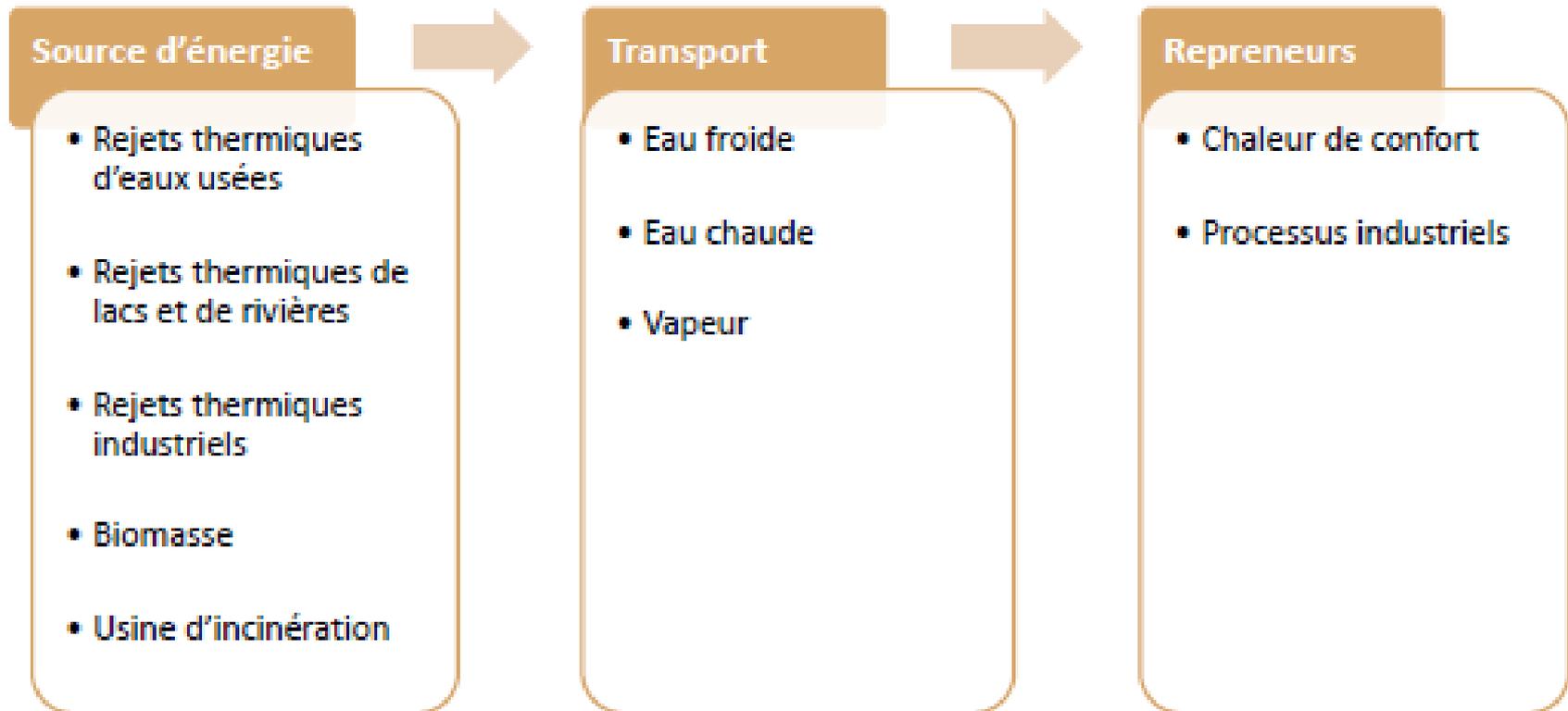
Aucun coût de validation et de vérification



A ne pas confondre avec les projets individuels !

# Demande de SUBVENTIONS

## Quelles sources d'énergie sont éligibles?



# Demande de SUBVENTIONS



## Quel montant de subsides en participant au programme Klik?

Fondation Page d'accueil Programme **Calculateur de subsides** Login DE . FR . IT

**Klik** Fondation pour la protection du climat et la compensation de CO<sub>2</sub> Klik

### Calculateur de subsides

Le calculateur de subsides vous permet de déterminer les subsides annuels auxquels devrait pouvoir prétendre votre réseau de chaleur. Veuillez noter que les montants indiqués n'engagent pas la Fondation et ne valent pas confirmation d'encouragement.

**Réseau de chaleur**

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
* Chaleur livrée [MWh]								
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
* Chaleur livrée [MWh]								

**Part des agents énergétiques à la livraison de chaleur [%]**

Chaleur exempte de CO <sub>2</sub> (pompe à chaleur, pellets, bois, etc.) [%]								?
Mazout [%]								?
Gaz naturel [%]								?

100 fr. par tonne de CO<sub>2</sub> réduite

Contrats jusqu'en 2030

Monitoring annuel = subside annuel jusqu'en 2030

# Étapes pour planifier un réseau énergétique efficace

## Aspect financier

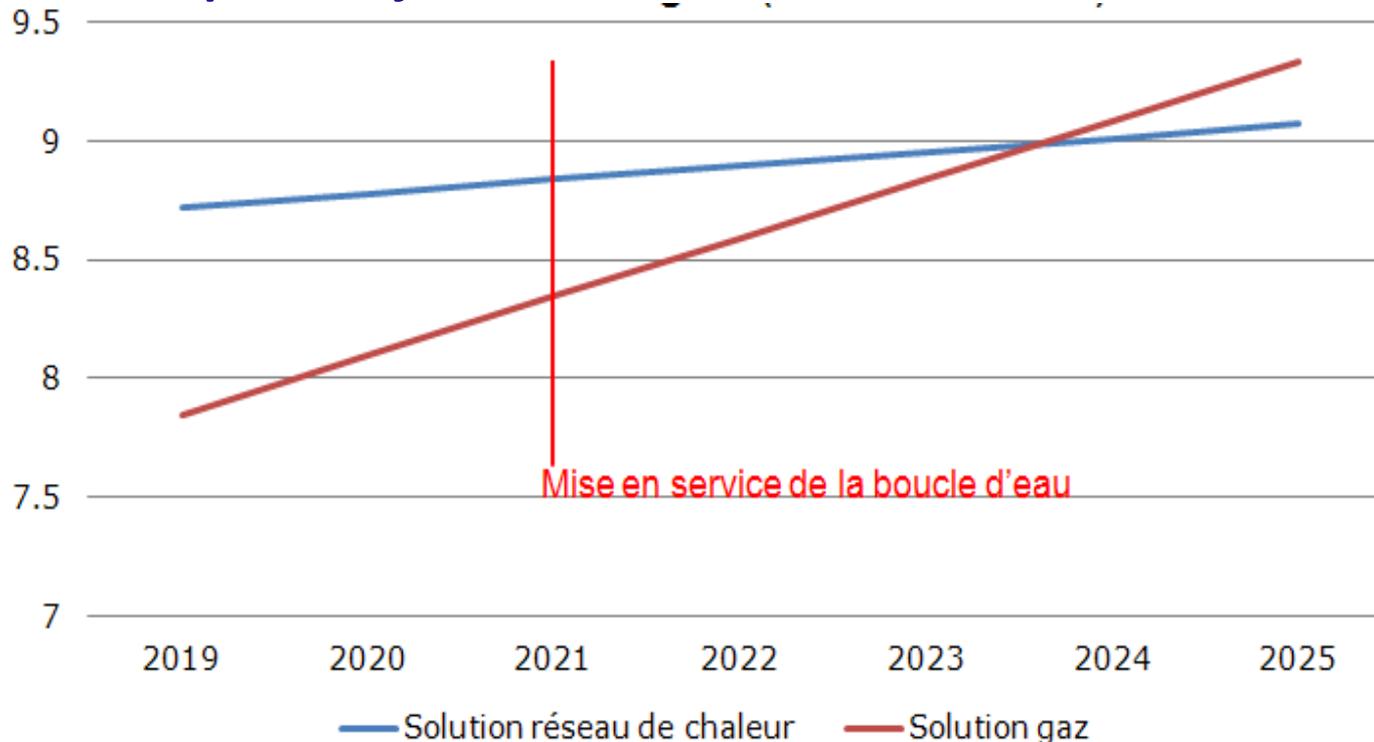
Étude tarifaire ; organisation du coût de l'énergie / taxe carbone



La production de chaleur au moyen d'énergies renouvelables a la particularité de nécessiter des moyens financiers importants pour la construction des installations.

Les coûts *fixes* sont donc *importants* ; En contrepartie, les coûts *variables* sont plus *faibles*.

### Exemple : Projet Avant-Scène



Suisse (2018) :  
Le taux de la taxe est  
de 96.-CHF/t.CO<sub>2</sub>  
(gaz nat : 200g CO<sub>2</sub>/kWh)

# Étapes pour planifier un réseau énergétique efficace



## Aspect financier

Droit de raccordement au réseau, tarification :

### Exemple : Projet Avant-Scène

Droit de raccordement :

Chaleur : 240 €/kW

Tarifs de l'énergie :

R1 HT = 24,68 €/MWh

R2 HT = 95,10 €/kW

**Préférer une proposition facturée au m<sup>2</sup>**

**Soit 11.42€ / m<sup>2</sup>**

**Soit 6.86 €TTC/m<sup>2</sup>/an**

**Soit 502 €TTC pour un logement de 73 m<sup>2</sup>/an**

*R1 : (part variable) correspond notamment à la fourniture des calories*

*R2 : (part fixe) correspond aux charges fixes d'exploitation (amortissement, renouvellement des équipements, entretien...).*

# Etapes pour planifier un réseau énergétique efficace



## Aspect financier

Analyse des risques (SWOT)



# Étapes pour planifier un réseau énergétique efficace



## Aspect financier

Exemple Avant-Scène : Composition du prix de l'offre



# Aspects juridique & contractuel

Esquisser une proposition sous forme d'un montage juridique du projet

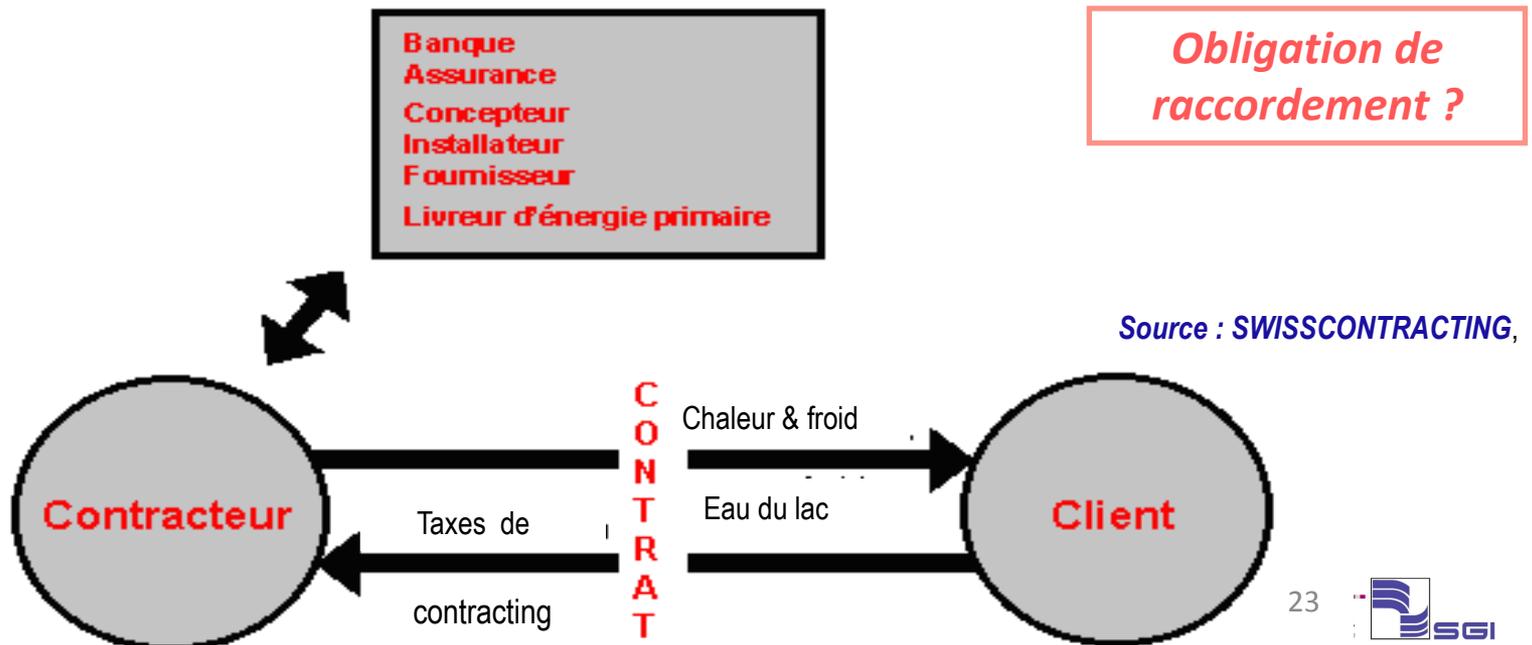


**Le contracting** : Offre globale de services qui permet d'acheter la prestation choisie et d'en confier tous les aspects techniques et financiers à un fournisseur, contre un prix garanti pour toute la durée du contrat

Le Contracting est un type de contrat alliant différentes expertises :

- la conception,
- la construction,
- l'exploitation & la maintenance
- le montage financier.

Plus qu'un service, c'est un véritable partenariat

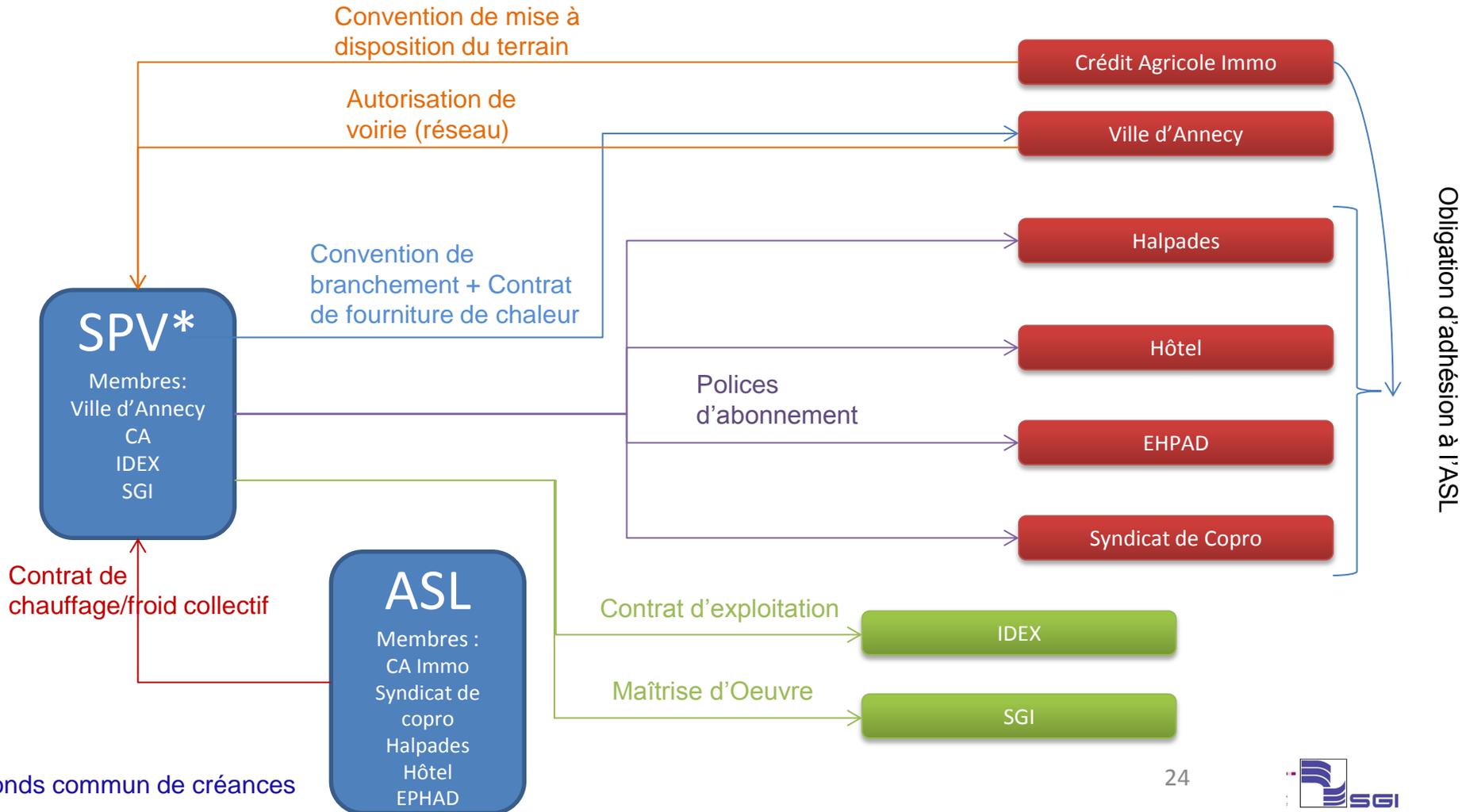


# Aspects juridique & contractuel

Esquisser une proposition sous forme d'un montage juridique du projet



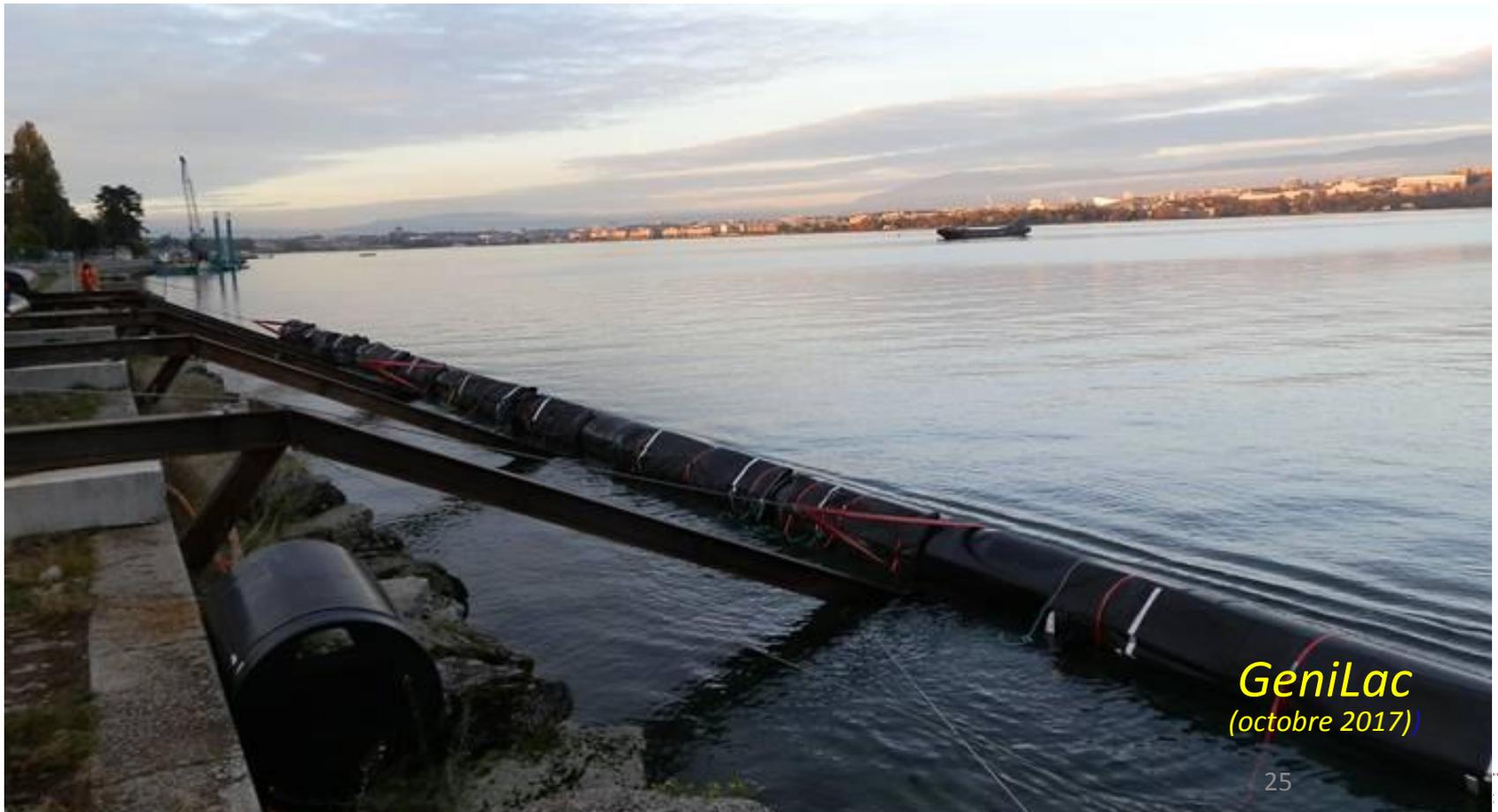
**Exemple : Projet Avant-Scène ; contracting sur 30 ans**



## Mise en concurrence

### Réaliser les cahiers de soumission

Choisir de consulter des entreprises pragmatiques ayant une bonne expérience de ce genre de projet



# Mise en concurrence



## Réaliser les cahiers de soumission

Choisir de consulter des entreprises pragmatiques ayant une bonne expérience de ce genre de projet

*GeniLac*  
(octobre 2017)



# Mise en concurrence

## Réaliser les cahiers de soumission

Réutiliser d'anciens réseaux désaffectés  
être pragmatique



**Centrale eSPACE Versoix**



**Rejet à la Versoix**

# Exploitation

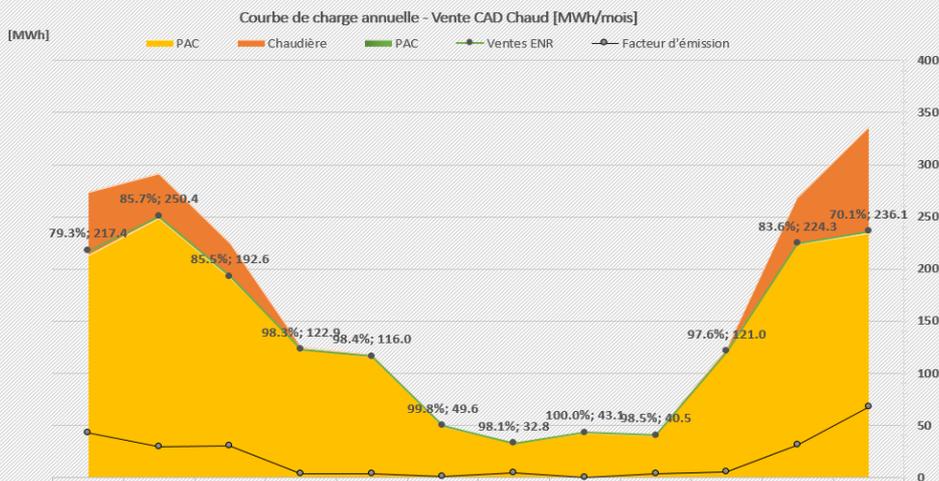
## Justification de l'utilisation de NER Choisir des représentations graphique parlantes



### Versoix Centre Ville

Année 2016 Période Total Données REELLES

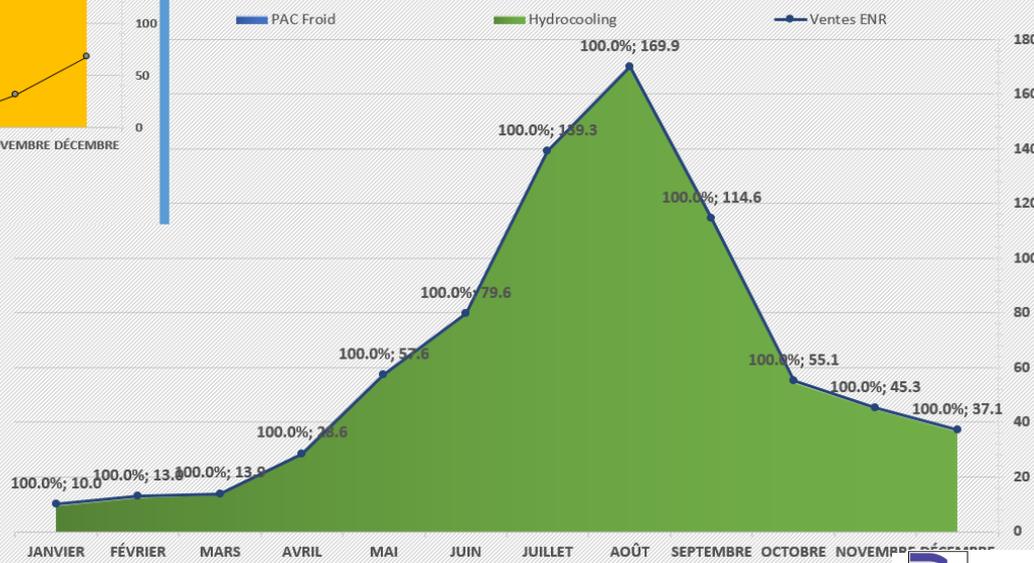
Visualisation des volumes de ventes CAD



Total annuel des ventes thermiques : 1931.25 [MWh] , dont renouvelables\* : 1647.1 [MWh]  
Soit un gain de : -383 [teq CO2] non-produites.

\* et NEUTRES en CO2; ici, désigne 100% de la production renouvelable.

Courbe de charge annuelle - Vente CAD Froid [MWh/mois]



Total annuel des ventes thermiques : 764.05 [MWh] , dont renouvelables\* : 764.05 [MWh]

Soit un gain de : -25.9 [teq CO2] non-produites.

\* et NEUTRES en CO2; ici, désigne 100% de la production renouvelable.

# Recommandations

## Avantages clients



### **Administratifs :**

- *Respect de la COP 21 (réduction des émissions de gaz à effet de serre) ; Mise en œuvre d'une politique énergétique compatible avec les objectifs de développement durable.*
- *Taxe carbone sans objet*
- *Démarches simplifiées en utilisation froid*
- *Projets potentiellement aidés par l'OFEN, Fondation KLIK, ...*

### **Techniques :**

- *Concept énergétique simplifié*
- *La sécurité d'approvisionnement énergétique par l'exploitation d'une source renouvelable « unique »*
- *Possibilité de supprimer les équipements extérieurs*



# ***MERCI DE VOTRE ATTENTION***

## **SGI INGENIERIE S.A.**

Chemin du Pont du Centenaire 110

1228 Plan-les-Ouates, Genève

[www.sgigroupe.com](http://www.sgigroupe.com)

[j.brasier@sgigroupe.com](mailto:j.brasier@sgigroupe.com)

Natel : 079 201 14 05