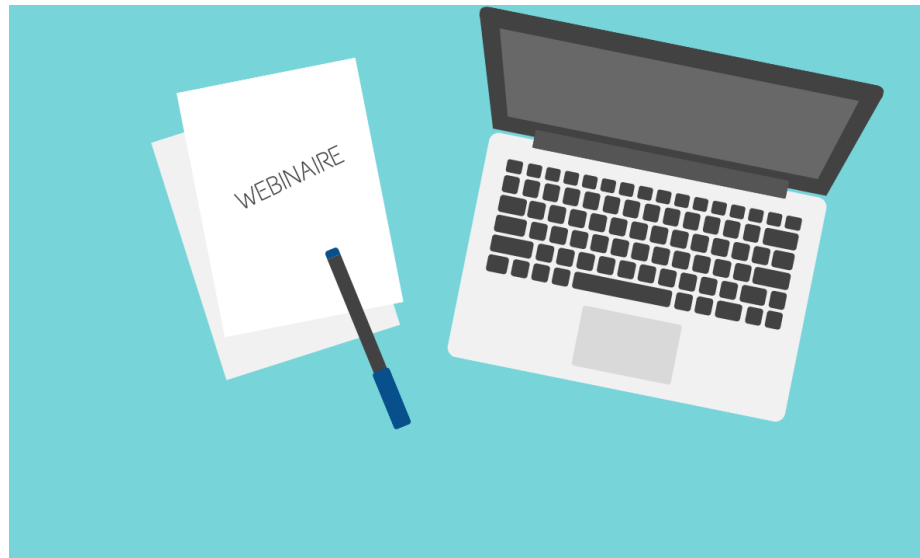


La cogénération, un outil performant du mix énergétique

02 février 2022



Avec le soutien et la participation de

le **cnam**

GRDF
GAZ RÉSEAU
DISTRIBUTION FRANCE

femto-st
SCIENCES &
TECHNOLOGIES

SFT
Société Française
de Thermique

lemta
Laboratoire Énergies &
Mécanique Théorique et Appliquée

ENGIE

cnrs

SATIÉ

Alpiq Energie France le meilleur partenaire de votre stratégie énergétique.

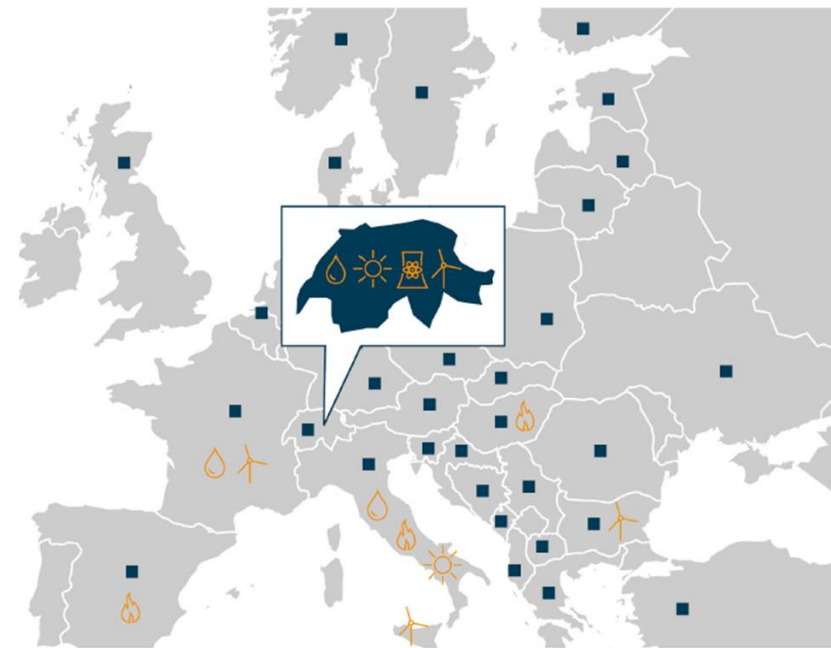
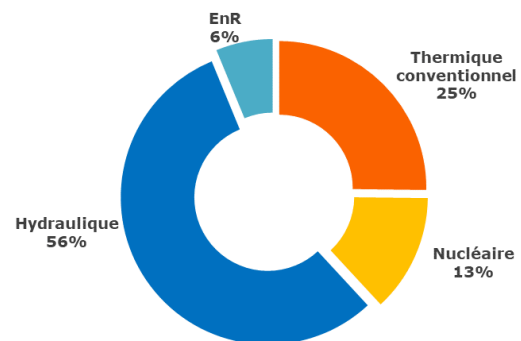
Valorisation Cogénérations Marchés



Le Groupe Alpiq

- *Présence et chiffres clefs*
- Acteur incontournable de la fourniture de l'électricité et du gaz en Europe
- Présent en Europe avec 1 250 collaborateurs
- CA 2020: 4 milliards €
- Siège de la holding à Lausanne (CH)
- 5 229 MW de puissance installée
- 75% de la production d'électricité neutre de CO2

Capacité installée 2021



■ Négoce, vente & services énergétiques

💧 Centrales hydroélectriques

☢ Centrales nucléaires

🔥 Centrales à gaz à cycle combiné

🌬☀ Parcs éoliens & Installations photovoltaïques

- *Chiffres Clefs*
- + de 2500 sites livrés



Mais aussi



N°1 des fournisseurs d'électricité depuis 2017
Le fournisseur « *favori des clients industriels,*
pour sa capacité à allier rigueur et proximité »
Baromètre CLEEE-FNCCR



Alpiq participe chaque année à l'évaluation
Ecovadis, évaluation réalisée par des experts
internationaux de la RSE

Valorisation de Cogénérations sous CR16

1 Une Offre 100% Flexible

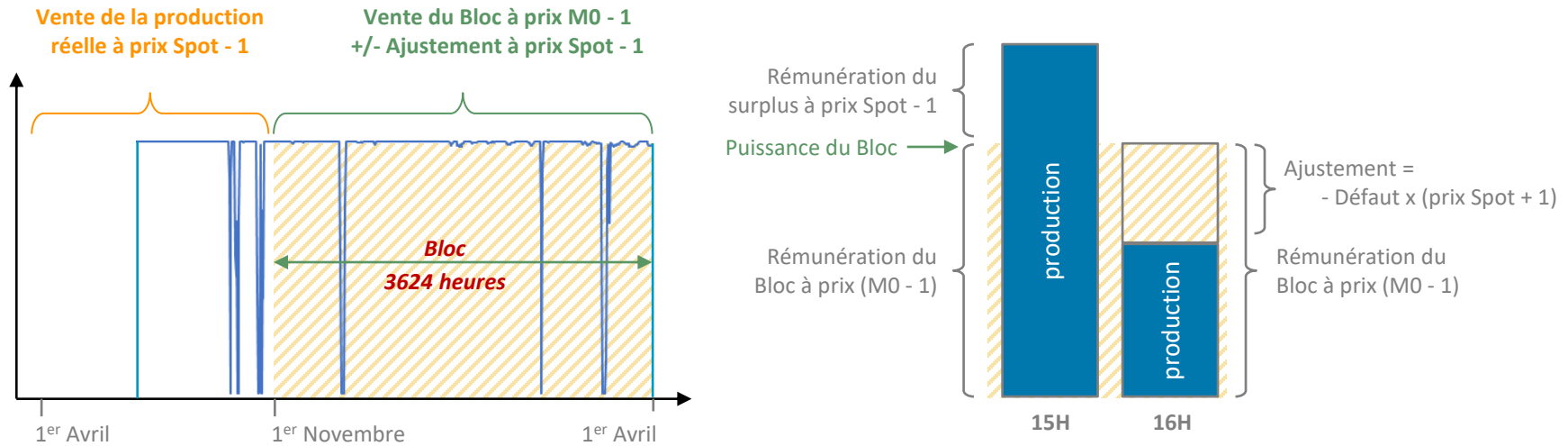
- Programme de fonctionnement (jours & heures) au choix du producteur
- Durée du Contrat au choix du producteur
- Puissance de la cogénération au choix du producteur

2 Une Offre Compétitive

- Prix d'achat de l'électricité produite :
 - En Hiver** [nov - mars] : Alpiq achète un Bloc de puissance à Prix ($M0 +/- X$) en fonction du programme choisi et ajuste l'écart entre le Bloc et la production horaire réelle au **Prix Spot**
 - En Été** [avril - octobre] : Bloc à **Prix Fixe** (ajustement Spot) ou 100% au **Prix Spot**
- Valorisation des Garanties de Capacité : $95\% \times P_{\text{RefCapa}} \times \text{Puissance moyenne injectée en Heures PP2}$

1. **En Hiver : Alpiq achète un Bloc de 1 MW et ajuste l'écart avec la production réelle aux prix EPEX Spot**
 - ❑ Si la production horaire est supérieure au Bloc, Alpiq achète le surplus horaire au [prix Spot - 1]
 - ❑ Si la production horaire est inférieure au Bloc, Alpiq rémunère la totalité du Bloc et déduit le [prix du Spot + 1] pour la quantité en défaut

2. **En Eté : Alpiq achète la production réelle au prix Spot ou bien un Bloc (au choix du producteur)**
 - ❑ Alpiq n'impose aucune contrainte sur les heures de production si aucun programme n'est défini.



1 Exemple CR16 raccordé à un réseau de chaleur

Mois	Nb de Jour	Nb de Jours Ouvrés	Nb d'Heures	Durée de fonctionnement de la cogénération par jour	Durée de fonctionnement de la cogénération par mois	Nb de jours (Xj)
Janvier	31	21	744	24	744	7j
Février	28	20	672	24	672	7j
Mars	31	23	743	24	744	7j
Avril	30	21	720		0	7j
Mai	31	20	744		0	
Juin	30	20	720		0	
Juillet	31	20	744		0	
Août	31	20	744		0	
Septembre	30	20	720		0	7j
Octobre	31	21	745		0	7j
Novembre	30	23	720	24	720	7j
Décembre	31	22	744	24	744	7j
Total	365	251	8760		3624	
				Hiver M0	3624	
				Hiver Complet	3624	
				Heures Eté	0	
				Total Heures 15 ans	54360	

2 Exemple CR16 raccordé chez un maraîcher

Mois	Nb de Jour	Nb de Jours Ouvrés	Nb d'Heures	Durée de fonctionnement de la cogénération par jour	Durée de fonctionnement de la cogénération par mois	Nb de jours (Xj)	Jour de production (exemple : du lundi au vendredi)	Plage horaire (Exemple : [8h-20h])	Commentaires
Janvier	31	21	744	20	620	7j	Lundi au Samedi	[6h - 2h]	
Février	28	20	672	20	560	7j	Lundi au Samedi	[6h - 2h]	
Mars	31	23	743	20	620	7j	Lundi au Samedi	[6h - 2h]	
Avril	30	21	720	12	312	6j	Lundi au Samedi	[8h - 20h]	
Mai	31	20	744	12	312	6j	Lundi au Samedi	[8h - 20h]	
Juin	30	20	720	12	312	6j	Lundi au Samedi	[8h - 20h]	
Juillet	31	20	744	12	312	6j	Lundi au Samedi	[8h - 20h]	
Août	31	20	744	12	312	6j	Lundi au Samedi	[8h - 20h]	
Septembre	30	20	720	12	312	6j	Lundi au Samedi	[8h - 20h]	
Octobre	31	21	745	20	620	7j	Lundi au Samedi	[6h - 2h]	
Novembre	30	23	720	20	300	7j	Lundi au Samedi	[6h - 2h]	Vide sanitaire
Décembre	31	22	744	20	620	7j	Lundi au Samedi	[6h - 2h]	
Total	365	251	8760		5212				

Hiver M0 2720
Hiver Complet 3652
Heures Eté 1560
Total Heures 15 ans **78180**

Tri-génération : Electricité + Chaleur + CO2

Intérêts – Difficultés du Contrat CR16

□ Intérêts

- Investissement cogénération neuve soutenu par le contrat d'EDF OA d'une durée de **15 ans**
- Moteurs à hauts rendements électriques et thermiques (**Re > 40%** et **Rth > 50%**)
=> Exemple puissance moteurs : **999 kW**, 800 kW et pour la micro-cogénération 49 kW
- Plusieurs fournisseurs expérimentés de solutions techniques pour répondre au besoin.
- Economie du **TURPE** dans le cas des serres éclairées.
- Fonctionnement possible toute l'année en **Tri-génération** pour les maraîchers.

□ Difficultés

- **Durée maximum de 2 ans** pour mettre en service le CR16 après l'obtention du DCC (Demande Complète du Contrat) par EDF OA, délai au-delà duquel le contrat d'OA est réduit.
=> **Crise Sanitaire, Crise des Prix du Gaz, Crise de l'approvisionnement des matériels électrotechniques** (cellules, transformateurs) font que ce délai va empêcher de nombreux projets de se réaliser.
- Rémunération de la Part Transport d'acheminement du Gaz selon un NTR de référence égal à **3,27**
=> Incohérent avec des **NTR de 9** pour la plupart des maraîchers bretons.
- Annulation de l'exonération part électrique de la **TICGN** pour la période [Mai – Septembre]
=> anormal puisqu'il s'agit d'un fonctionnement sur le marché libre.

Valorisation des Cogénérations C13 sortant d'Obligation d'Achat

- ❑ ALPIQ et le Producteur définissent ensemble le **Coût Variable de Production d'électricité** ainsi que le **cadre de contraintes opérationnelles**.
- ❑ Pour chaque heure où un fonctionnement est demandé par ALPIQ, **ALPIQ paye au Producteur le Coût Variable de Production d'électricité**.
- ❑ En complément, ALPIQ paye mensuellement au Producteur une **Prime Fixe Garantie** correspondant à la valeur estimée de la cogénération sur les marchés (zones en vert sur le graphe précédent).
- ❑ Cette Prime Fixe Garantie est à destination du Producteur pour :
 - Payer ses charges fixes (part fixe du contrat d'O&M, part fixe du contrat gaz, ...)
 - Réaliser sa maintenance curative
 - Effectuer ses investissements

Coût Variable de Production (CVP) d'Electricité d'une cogénération non soumise aux quotas CO2 et en raccordement direct

Exemple : Pour produire **1 MWh** d'énergie électrique, la cogénération (Re=41,32%/ Rth=52,27%)

- Consomme **X MWh** de gaz naturel

Hypothèse : rendement électrique = 41,32% et ratio PCS/PCI = 0.9 donc $X = 1/41,32\%/0.9 = 2.689 \text{ MWhPCS}$ de gaz naturel

- Et Produit **Y MWh** de chaleur

Hypothèse : rendement thermique = 52,27% donc $Y = 1*52,27\%/41,32\% = 1.265 \text{ MWh}$ thermique de chaleur

- En même temps, cela évite la consommation de **Z MWh** de gaz naturel au niveau de la chaudière gaz naturel.

Hypothèse : rendement chaudière = 90% donc $Z = 1,265/90\%/0.9 = 1.562 \text{ MWhPCS}$ de gaz naturel

CVP = Coût sous cogénération – Coût sous chaudière

A.N : Cas d'une valorisation de la chaleur ; additif PEG de 0.3 ; Tarif Gaz T4

$$\text{CVP} = 2.689 \times [(\text{PEG} + 0.3) + 0,83 + 55\% \times 8.43] - 1,562 \times [(\text{PEG} + 0.3) + 0,83 + 0,54] + 6 = 1.127 \times \text{PEG} + 18,9$$

Le CVP est le paramètre décisionnel de court terme : faire fonctionner une centrale est rentable si le Prix de vente du MWh électrique additionnel est supérieur au CVP.

Cadre de contraintes opérationnelles & Valorisation

Exemple Cadre de contraintes opérationnelles.

- Nombre de démarrages maximum par jour ? – **2**
- Nombre d'heures minimum de fonctionnement après un démarrage ? – **1h**
- Nombre d'heures minimum d'arrêt avant un nouveau démarrage ? – **2h**
- Préavis avant démarrage/arrêt ? La Semaine précédente ? en J-1 ? en H-2 ? **30'**
- Contrôle à distance de l'installation par ALPIQ (boitier fourni par ALPIQ) ? **OUI**

Exemple Programme de fonctionnement :

Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Commentaires
12	12	12	18	12	12	12	12	18	18	6	12	Nombre h/jour Max prévisionnel en Mode valorisation chaleur
T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	Tarif Gaz utilisable sur le site
1,127.PEG + 18,9												CVP appliqué en mode valorisation de chaleur
2,689.PEG + 21,36												CVP appliqué en mode sans valorisation chaleur

Cadre de contraintes opérationnelles & Valorisation

- ❑ **Exemple Cadre de contraintes opérationnelles.**
 - Nombre de démarrages maximum par jour ? **2 démarrages**
 - Nombre d'heures minimum de fonctionnement après un démarrage ? **1 heure**
 - Nombre d'heures minimum d'arrêt avant un nouveau démarrage ? **2 heures**
 - Contrôle à distance de l'installation par ALPIQ (boitier fourni par ALPIQ) ? **Oui**
 - Préavis avant démarrage/arrêt ? La Semaine précédente ? **30'**

Prime Fixe Garantie cumulée de X XXX k€ (*) du xx/xx/22 au xx/x/2X

auquel s'ajoute la valeur du Mécanisme de Capacité.

(*) valeur basée sur les conditions de marché du .././2022.

MERCI DE VOTRE
ATTENTION