

La cogénération en Allemagne

Bilan et perspectives



Office franco-allemand pour la transition énergétique
Deutsch-französisches Büro für die Energiewende



01 | L'Office franco-allemand pour la transition énergétique



62

Publications en 2017

énergie
éolienne

21

Manifestations en 2017

énergie
solaire

bioénergies

234

adhérents fin 2017

système &
marchés

1 300

participants à nos conférences
et side events en 2017

300

demandes traitées en 2017

efficacité &
flexibilité

11

ans au service de la transition
énergétique franco-allemande

13

collaborateurs: 7 à Berlin
(BMWi), 6 à Paris (DGEC)



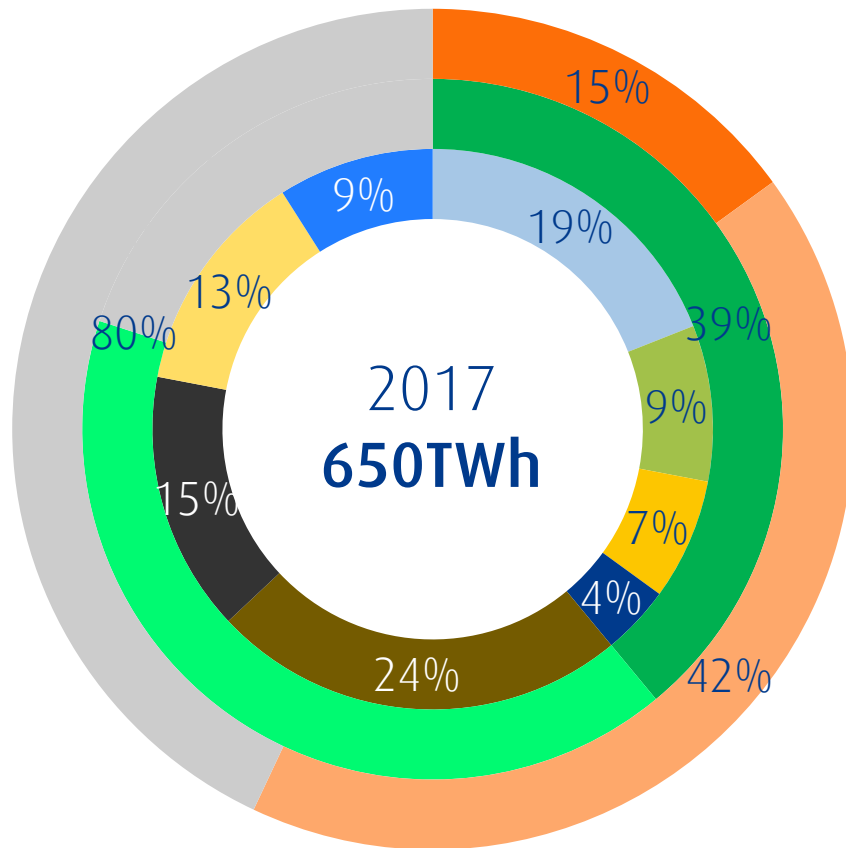
02 | Quelques bases

Quelques bases |

Génération d'électricité brute: Situation actuelle



Office franco-allemand pour la transition énergétique
Deutsch-französisches Büro für die Energiewende



- éolien
- biomasse
- pv
- hydro
- lignite
- houille
- nucléaire
- gaz nat
- pdm enr 2017
- pdm enr 2050
- cogen 2017
- cogen 2017 potentiel

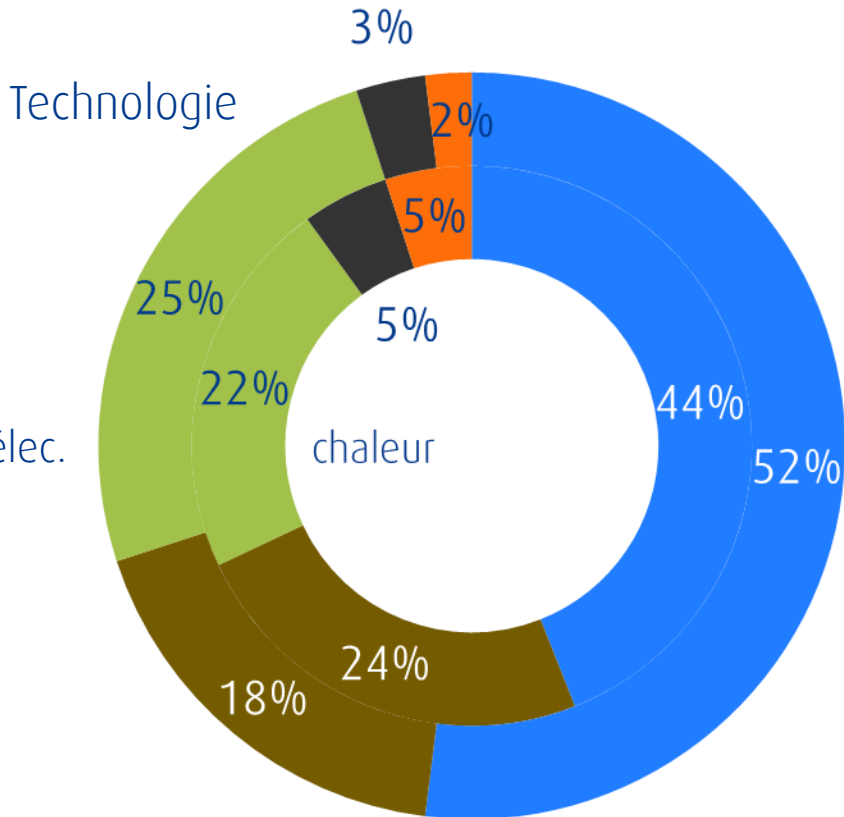
Taux autoconsommation: ca. 10%

Quelques bases |

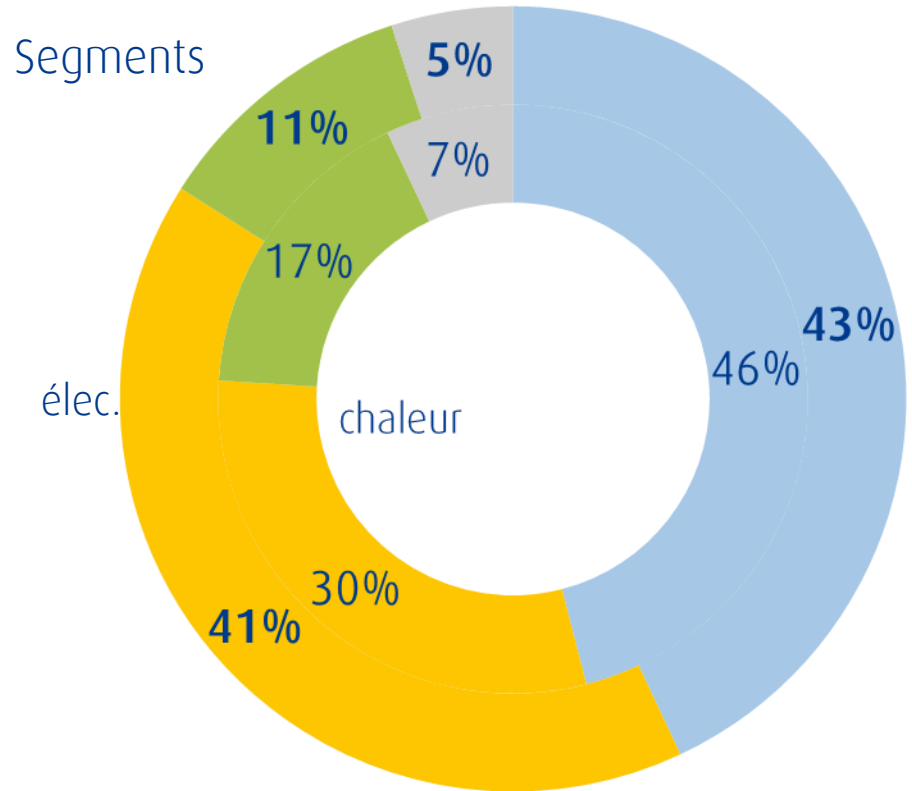
PDM Cogénération par technologie – élec. & chaleur



Office franco-allemand pour la transition énergétique
Deutsch-französisches Büro für die Energiewende



- gaz naturel
- biomasse
- autres
- lignite & houille
- fioul



- distri. publique
- cogén. biomasse
- cogén. industrielle
- centrales <1MWe

Quelques bases |

Segments de la cogénération



84% élec. / 76% chaleur

	Distribution publique	Industrie	Petite cogénération	Cogénération biomasse
Exploitant typique	Régie municipale « Stadtwerk »	Entreprise industrielle	Tertiaire, ensemble immobilier, résidentiel	Agriculture
Combustible	Gaz nat., charbon, biomasse, déchets	Gaz nat., charbon	Gaz nat.	Biogaz, biomasse
Taille typique (élec.)	1-800MW	500kW-20MW	1-50kW	50kW-2MW
Acheminement chaleur	Réseau de chaleur urbain	Réseau de chaleur local sur site	Réseau de chaleur local	Utilisation sur place, réseau de chaleur
Utilisation de la chaleur	Chauffage, eau chaude	Chaleur industrielle, chauffage	Chauffage, eau chaude	Chauffage, eau chaude
% élec. autoconso.	3%	84%	60%	5%

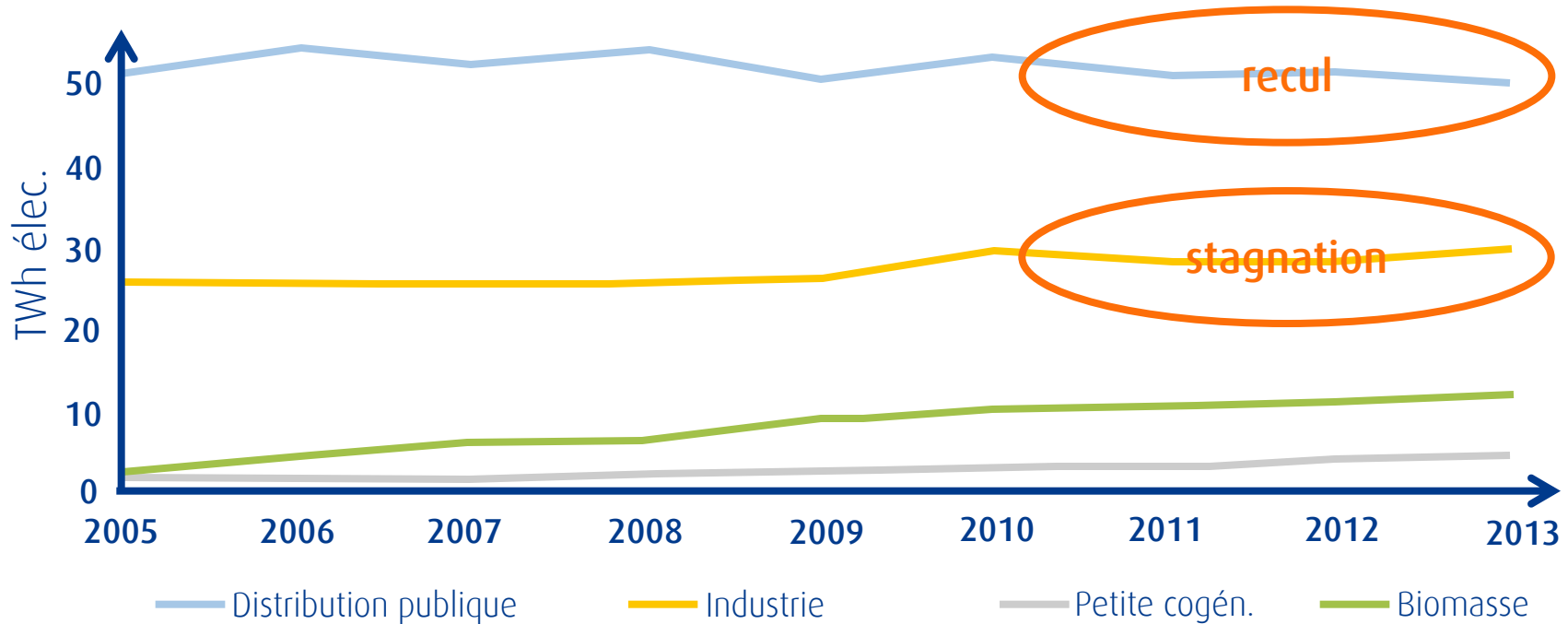
Source: Agora Energiewende, 2015
Présentation: OFATE

Quelques bases |

Evolution de la cogénération par segment (ante 2016)



Office franco-allemand pour la transition énergétique
Deutsch-französisches Büro für die Energiewende



Source: Prognos, 2015
Présentation: OFATE



03 | Objectifs & finacement

Objectifs & financement | Rôle dans la *Energiewende*

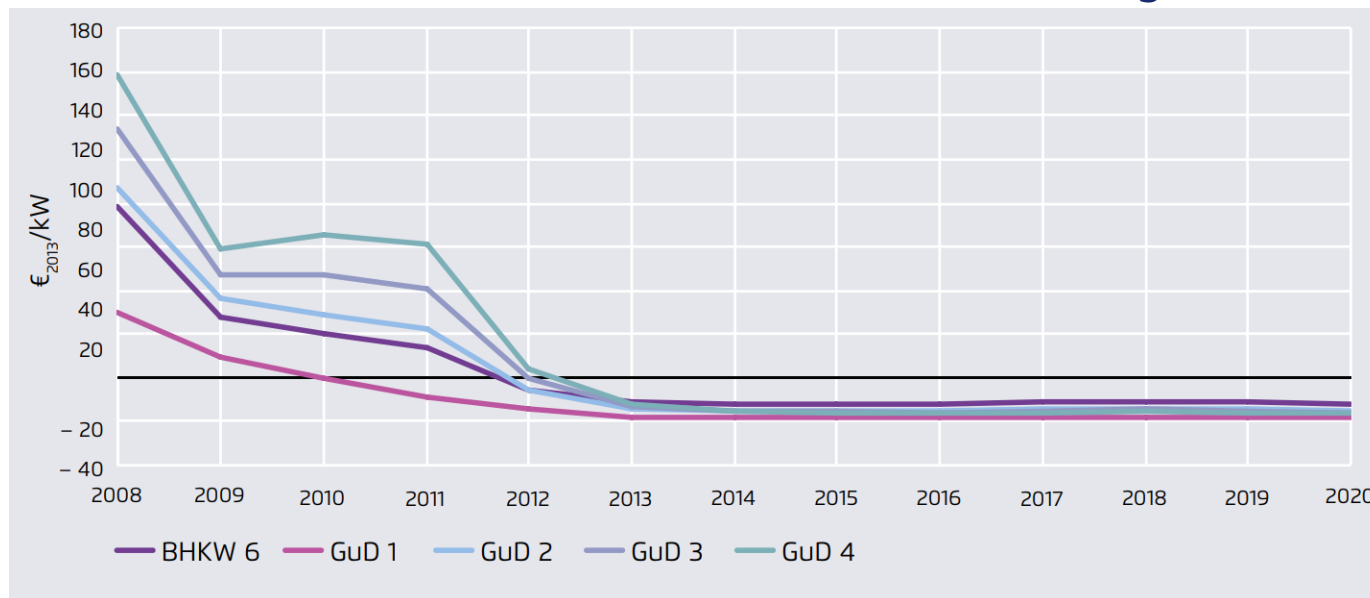


Office franco-allemand pour la transition énergétique
Deutsch-französisches Büro für die Energiewende

La cogénération dans la *Energiewende*

- Objectif fédéral pour 2050: Système électrique propre, stable, abordable
- 80% EnR
- 20% Gaz naturel > technologie flexible, décarbonisation

Situation avant modification du soutien en 2016: Marges contributives négatives



Source: Prognos, 2015

> Trajectoire de la *Energiewende* menacée

Objectifs & financement |

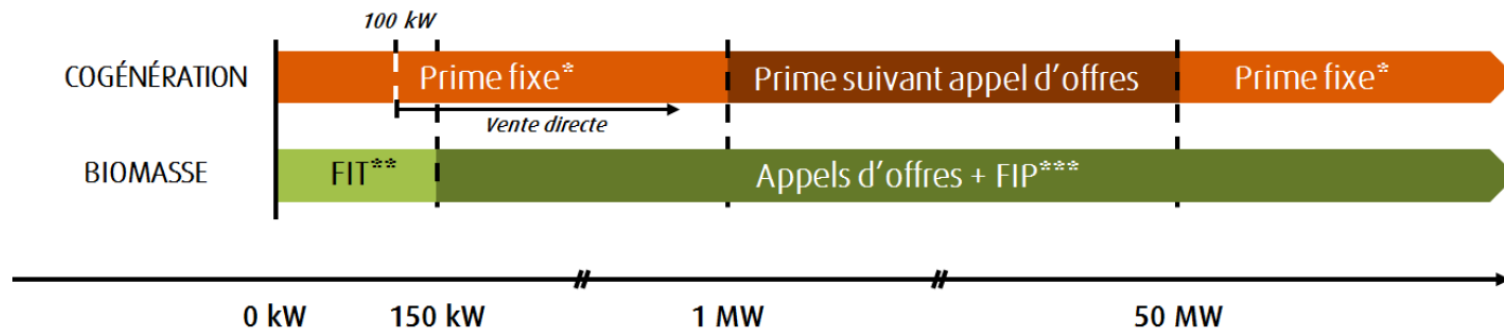
Soutien: KWKG & EEG



Office franco-allemand pour la transition énergétique
Deutsch-französisches Büro für die Energiewende

Le soutien à la cogénération

- Kraftwärmekopplungsgesetz (KWKG)
- Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), pour biomasse & biogaz uniquement



*selon la prime prévue par la loi KWKG

** FIT : *Feed-In-Tariff* (prix d'achat réglementé) selon la loi EEG

*** FIP : *Feed-In-Premium* (prime de marché variable) selon la loi EEG

Figure 10 – Mécanismes de soutien à l'électricité produite par cogénération et à partir de biomasse, en vertu des lois en vigueur KWKG 2016 et EEG 2017 ; Conception graphique : OFATE

KWKG (2016/2017)

- Centrales à charbon exclues
- Rémunération pour élec. injectée uniquement
- Aucun soutien si prix spot négatif (cf. EnR volatiles)
- AO pour centrales neuves 2-50MW
- Commercialisation directe avec complément « ex ante » dès 100kW

Objectifs & financement |

Soutien: KWKG



Office franco-allemand pour la transition énergétique
Deutsch-französisches Büro für die Energiewende

Prime KWKG $\leq 2\text{MW}$

Catégorie	Supplément
$\leq 50\text{kW}$	80€/MWh
$50 \geq 100\text{kW}$	60€/MWh
$100 \geq 250\text{kW}$	50€/MWh
$250\text{kW} \geq 2\text{MW}$	44€/MWh
$\geq 50\text{MW}^*$	31€/MWh

Durée du soutien:

- 30 000h pour centrale neuve
- 30 000h pour modernisée si cout modernisation $>50\%$ centrale neuve
- 15 000h pour centrale modernisée si cout modernisation $25 < 50\%$

Prime KWKG $2 \geq 50\text{MW}$

- Attribution de la prime par appel d'offre
- 2x par an: Catégorie $1 \geq 50\text{MW}$ + Catégorie $1 \geq 10\text{MW}$ pour systèmes « innovation »
- Exemple 1^{er} round 2018: 68MW attribués sur 120MW candidats

Prime moyenne: 41€/MWh

[Soutien complet en détail sur le site du BAFA](#)



+ revenue vente électricité
+ revenue vente chaleur

*uniquement avec autorisation Individuelle de l'Agence fédérale des réseaux

+6€/MWh si remplacement charbon

Objectifs & financement |

Soutien: KWKG & EEG

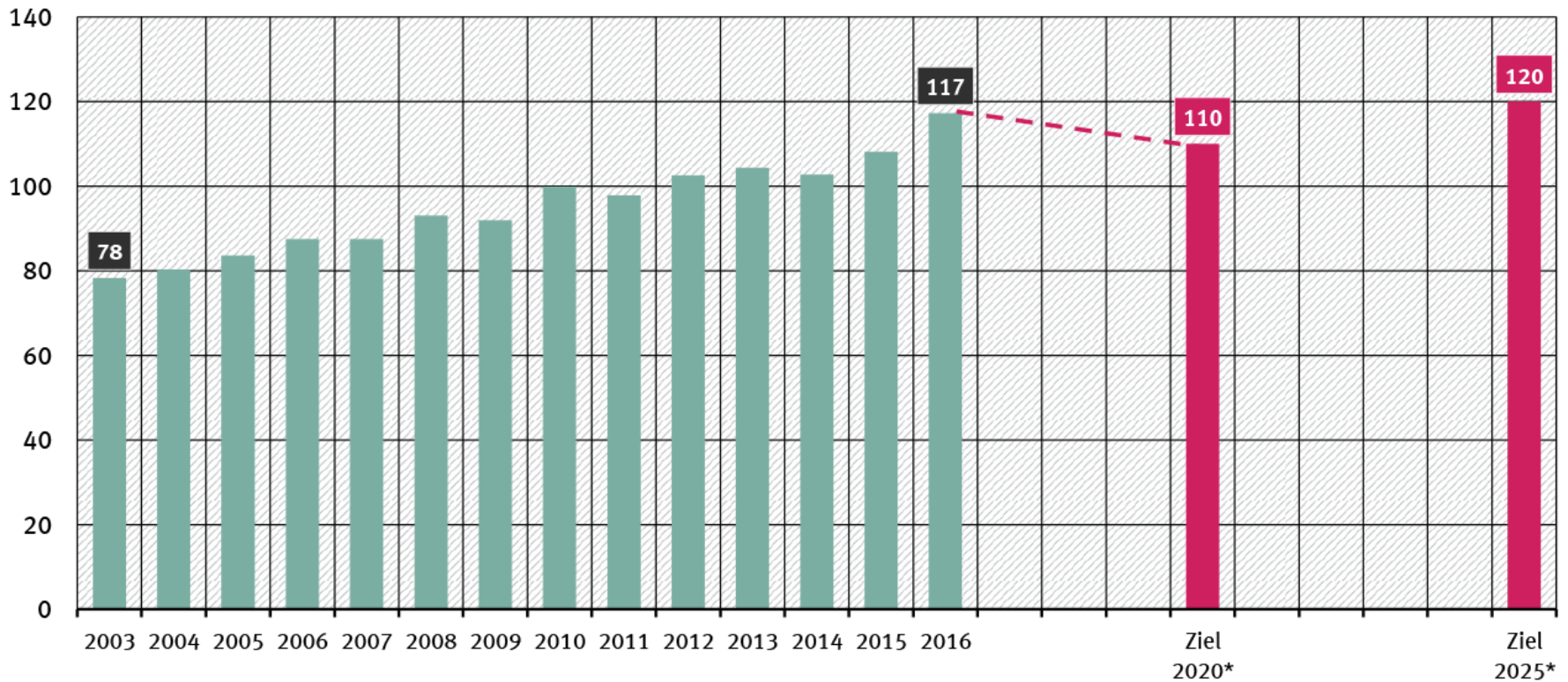


Office franco-allemand pour la transition énergétique
Deutsch-französisches Büro für die Energiewende

Génération élec. net. Cogén:

Evolution des capacités, objectifs fédéraux pour 2020 & 2025

TWh



* Ziele für 2020 und 2025 nach KWKG

Quelle: Statistisches Bundesamt; Öko-Institut; Umweltbundesamt / Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien - Statistik, Stand 11/2017



04 | Exemple Kraftwerk KIEL: Cogénération et couplage sectoriel

Exemple Kraftwerk KIEL |

Cogénération & couplage sectoriel



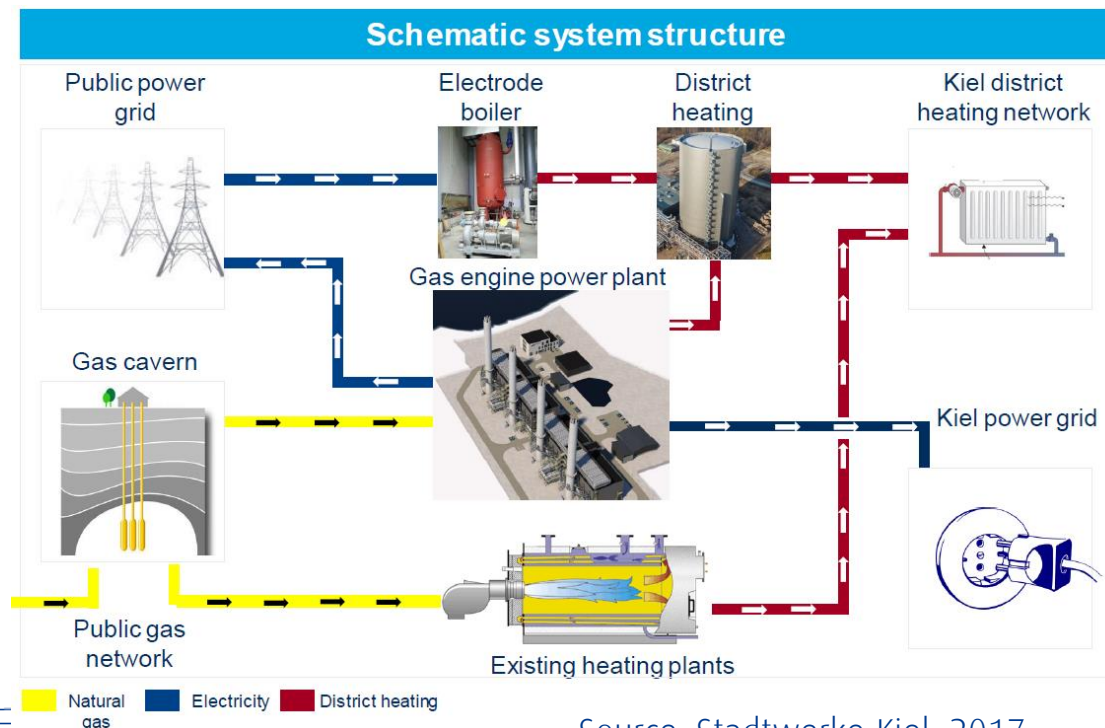
Office franco-allemand pour la transition énergétique
Deutsch-französisches Büro für die Energiewende

[Lien vers présentation sur le site de l'OFATE, 2^{ème} bloc thématique](#)

Concept

- Cogénération = élec. + chaleur
- Allemagne du Nord: Régulièrement surplus d'électricité
- Si prix élec. faible, utilisation élec. du réseau pour chaleur par chauffe-eau
- Chaleur devient une source de revenus substantielle
- 20 moteurs à gaz, 180MWeI, 182MWth: architecture modulable

- Pari sur prix de marché élec. en hausse
- Modèle d'affaire basé sur la flexibilité
- Volume d'investissement: 290M€
- La majorité des projets-lauréats en AO sera équipée de moteurs



Pour plus d'information... |

Note de synthèse de l'OFATE



Office franco-allemand pour la transition énergétique
Deutsch-französisches Büro für die Energiewende

Introduction à la cogénération en France et en Allemagne

Avril 2017

- Rôle de la cogénération dans la production de l'énergie
- Chiffres clés France & Allemagne
- Cadre législatif
- Mécanismes de soutien

[Disponible sur le site de l'OFATE](#)



Merci pour votre attention!



Office franco-allemand pour la transition énergétique
Deutsch-französisches Büro für die Energiewende

Soutenu par : /
Gefördert durch:



on the basis of a decision
by the German Bundestag

Soutenu par : /
Gefördert durch:



Office franco-allemand pour la transition énergétique

Bureau Paris

Sven Rösner

Directeur

MTES DGEC - Tour Sequoia

F-92055 La Défense Cedex

Tél.: +33 (0)1 40 81 74 51

Mail: sven.roesner@developpement-durable@gouv.fr

www.ofate.eu