MICRO-COGENERATION

Contexte tarifaire actuel et conditions de raccordement des installations

Freins au développement en France

Préconisations du Club Cogénération pour le développement de la micro-cogénération en France





SEGMENTATION DU PARC FRANÇAIS PAR TRANCHES DE PUISSANCES

Puissance électrique kW	< 36	> 36 < 215	> 215 < 1000	> 1 000 <12 000	> 12 000
Appellation	Micro	Mini	Petite	Moyenne	Grosse
Moteur∕µ turbine	1 kW -	- 50 kW			
Module avec moteur à gaz		P max	. 1 MW		
Moteur à gaz			P max. unit 5,5 MW Au delà plusieurs MAG		
Turbine à gaz				5,5 MW – 125 MWe	
Capacités installées & Nb de sites	< 100 kW (<60 sites)	~ 4 MWe (31 sites)	~ 120 MWe (141 sites)	~ 2450 MWe (613 sites)	~ 2475 MWe (48 sites)
Tension de raccordement (V)	BTA (50-500 V)		· ·	BTB (0,5-1 kV) HTA (1 kV – 50 kV)	



COGÉNÉRATIONS BT SEGMENTÉES EN TROIS CATÉGORIES EN FONCTION DES CONDITIONS DE LIVRAISON DE L'ÉLECTRICITÉ

NOM	CRITERE		
Grosse	> 12 MWe		
Moyenne	1 MWe < P < 12 MWe		
Petite	215 kW à 1 MWe en HTA		
Mini	36 à 215 kW		
Micro	inférieur à 36 kW		



Autoconsommation (sans contrat d'achat)

Contrat d'OA petites installations (revente partielle ou totale hors consommation des auxiliaires)

Contrats d'OA C01 ou C01R (fonctionnement hiver continu au régime nominal de nov. à mars)

< 36 kVA (BT)

36 - 215 kVA (BT)



UN CONTRAT D'ACHAT « PETITES INSTALLATIONS » RELATIVEMENT PEU CONTRAIGNANT...

Le producteur exploite une installation d'une puissance inférieure ou égale à 36 kVA raccordée au réseau public de distribution d'électricité et dont la production d'électricité est vendue à l'acheteur dans le cadre de la législation et de la réglementation en vigueur¹.

Conformément à l'article 4 du décret du 10 mai 2001 précité, le producteur s'engage à livrer à l'acheteur toute la production de l'installation de production en dehors, le cas échéant, de l'électricité qu'il consomme lui-même.

Les producteurs qui produisent et consomment de l'énergie électrique peuvent opter:

- soit pour la fourniture à l'acheteur, au point de livraison, de la totalité de l'énergie produite par l'installation objet du présent contrat, déduction faite :
 - des consommations d'énergie électrique des auxiliaires de l'installation,
 - de leurs autres consommations propres.
- soit pour la fourniture à l'acheteur, au point de livraison, de la totalité de l'énergie produite par l'installation objet du présent contrat, déduction faite :
 - · des consommations d'énergie électrique de ses seuls auxiliaires.

Pas de limitation de durée de fonctionnement annuelle (8400 heures) et sans engagement de disponibilité contrairement au contrat C01 (3623 heures, 95%)



Conditions d'éligibilité pour bénéficier du contrat d'A « petites installations » (arrêté du 3 juillet 2001) :

Économie d'énergie primaire > 5 % Rapport Chaleur / Électricité > 0,5 L'énergie thermique produite doit être entièrement utilisée

$$Ep = 1 - \frac{Q}{\frac{E}{(1-\tau) \cdot \eta_{\ell lec}} + \frac{C}{\eta_{th}}}$$



... MAIS PEU RÉMUNÉRÉ ...

- Un tarif de rachat « petites installations » (P < 36 kW), non spécifique à la micro-cogénération, facturé annuellement :
 - Tarif de rachat = Tarif de vente réglementé HT (part variable)
 - Au 1er janvier 2011, le tarif bleu HT (option base) vaut 8,15 c€/kWh contre 11,5-12,0 c€/kWh pour le tarif C01.
- Le dispositif d'obligation d'achat reste optionnel, avec 3 cas possibles :
 - **Autoconsommation sans OA** (effacement de facture)
 - Autoconsommation avec vente du surplus (hors consommation des auxiliaires)
 - Vente de la totalité de la production (hors consommation des auxiliaires)

Pour un écogénérateur délivrant 1 kWh_{et} l'autoconsommation sans OA est généralement plus pertinente (tarif de vente, frais de raccordement complémentaires (200 à 400 €) frais de location de compteur (57 €), frais de résiliation et de dépose du compteur)

La vente totale est intéressante pour une conso gaz > 20 MWh/an ou pour un taux d'autoconsommation relativement faible (cas général des micro-cogénérations > 5 kWe).

Le tarif est couvert par les charges de CSPE



LES CHARGES DE CSPE, MARGINALES AVEC LES MICRO-COGÉNÉRATIONS

- Un mécanisme de CSPE permettant de compenser le surcoût pour EDF-OA d'achat de l'électricité sous OA (cogénération, PV, éolien, etc), réputé efficace et bien maitrisé : compensation au-delà des prix de marché
- 878 M€ de charges en 2009 pour la part cogénération, mais moins de 250 M€ en 2015.
- La part de la micro-cogénération serait marginale (<20 M€), en 2015, avec un parc de :
 - 10 000 unités biomasse (4 kWé en moyenne)
 - 50 000 unités gaz de 1 kWé.



UN RACCORDEMENT DES MICRO-COGÉNÉRATIONS PÉNALISÉ PAR LE CONTEXTE DU P.V. ET DES GROSSES INSTALLATIONS

1992

• Première installation de petite production (photovoltaïque) raccordée au réseau

1997

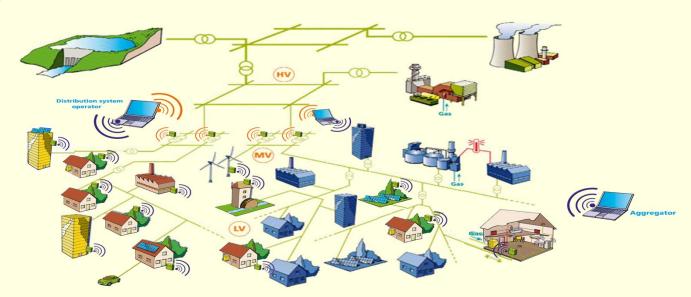
• Développement de l'obligation d'achat pour la cogénération

2009

• 50 000 demandes de raccordement d'installations PV

201

 En cours de simplification, les démarches sont encore inspirées des producteurs de forte puissance (> 1 MW)





DES CONDITIONS D'INSTALLATION, DE RACCORDEMENT ET DE FONCTIONNEMENT SIMPLIFIÉES

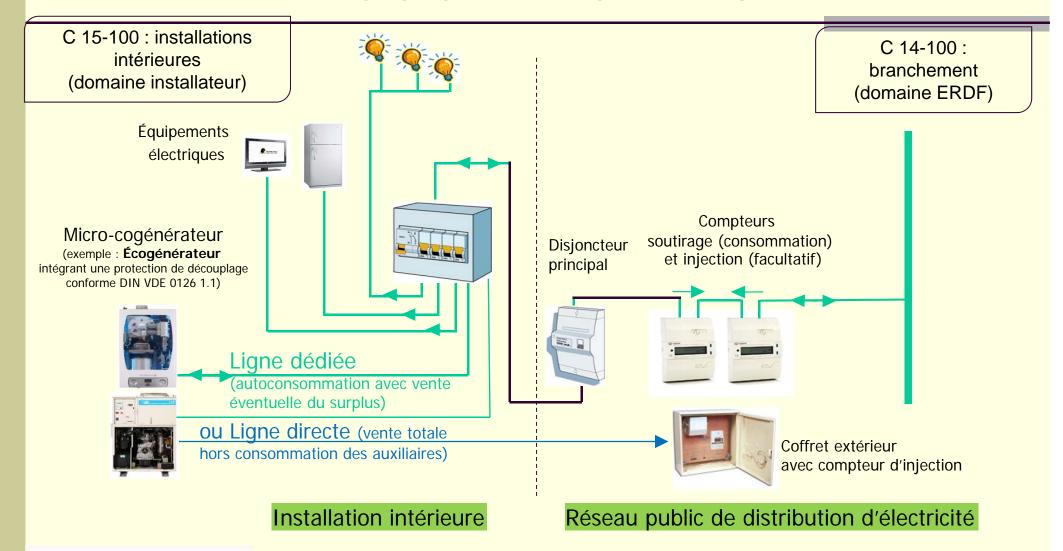
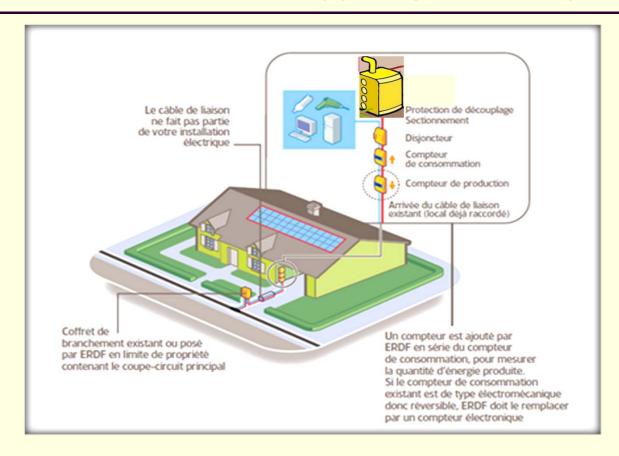




SCHÉMA GÉNÉRAL DE RACCORDEMENT AU RÉSEAU ET CONTRÔLE DE L'INSTALLATION





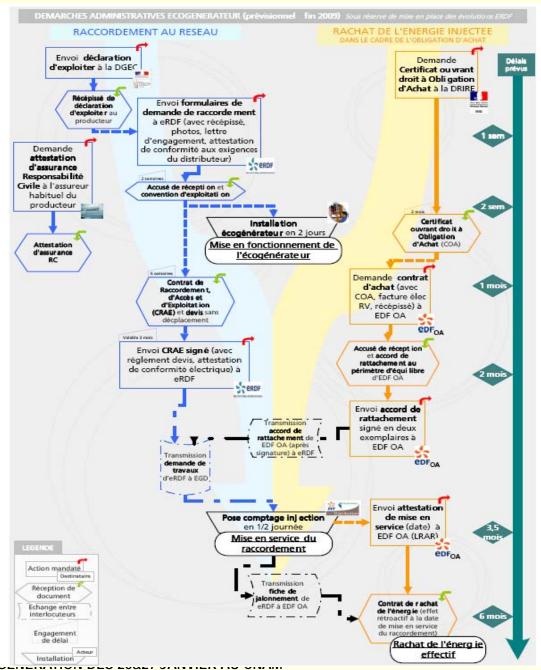
GDF SUEZ - Direction de la Recherche et de l'Innovation -CRIGEN / Mars 2010

- Vente en surplus : deux compteurs, rachat de l'électricité injectée en surplus, frais annuels
- Autoconsommation : un seul compteur, pas de modification du comptage EDF
- Contrôle : un arrêté paru en mars 2010 épargne l'écogénérateur du CONSUEL



DÉMARCHES DU PRODUCTEUR AVEC CONTRAT D'OA

- Le producteur doit établir une demande de raccordement à ERDF avec un récépissé de déclaration d'exploiter :
 - → Un contrat de raccordement, d'accès et d'exploitation est signé bilatéralement entre ERDF et le producteur
 - Si le compteur est de type électromécanique (à disque), le producteur doit demander son remplacement par un compteur électronique (117 € dont 45 € pour la mise en service) avant la mise en fonctionnement de l'écogénérateur;
 - → L'accord d'ERDF est indispensable avant la mise en fonctionnement de l'écogénérateur
 - → La mise en service du raccordement correspond à la pose du comptage injection et au contrôle de l'installation (pas de visite de CONSUEL a priori s'il n'y a pas de modification de l'installation intérieure)
- DRIRE et EDF OA sont les interlocuteurs du contrat d'obligation d'achat
- Des délais de mise en service commerciale pouvant atteindre 6 mois.





LES ATOUTS DE LA MICRO-COGÉNÉRATION : PRODUIRE SIMULTANÉMENT DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE LA CHALEUR

- Avec un très bon rendement énergétique :
 - Économies d'énergie primaire par rapport aux productions séparées avec les meilleures technologies actuelles supérieures à 20% (1,654 Mtep économisées pour le parc sous OA actuel).
- En réduisant les émissions de CO₂ par rapport aux émissions des parcs électrique et thermique déplacés
 - Une réduction de près de 10 millions de tonnes d'émissions de CO₂ par hiver pour le parc français de 4,3 GWe sous OA (ratio supérieur pour les micro-cogénérations plus performantes et raccordées à la boucle locale)
 - > 20% pour les micro-cogénérations agrégées, par rapport aux meilleures filières thermiques de production d'électricité (CCGT)
- Avec une disponibilité garantie > 95% en semi base (modulante ou non)
- Avec facilité d'intégration et rapidité de mise en œuvre dans la boucle locale
- De façon délocalisée sur la boucle locale du RPD :
 - Réduction des pertes réseaux (7,5% pour le domaine de tension BT, 14% en autoconsommation)
 - Limitation des contraintes et infrastructures de transport (PACA, IDF, Bretagne,...)
 - Renforcement de la sécurité d'approvisionnement
 - Corrélation étroite avec les besoins thermiques du logement (contribution à la maîtrise de la pointe électrique)

Les produits de micro-cogénération sont aujourd'hui disponibles, fiables et performants



LA MICRO-COGÉNÉRATION CONTRIBUE EFFICACEMENT À LA MAÎTRISE DE LA POINTE ÉLECTRIQUE

- Chauffage et eau chaude avec l'énergie gaz Pas de contribution à la pointe électrique
- Production d'électricité en période de pointe atténuation naturelle de la pointe électrique
 - Pertes réseau évitées
 - Renforcements réseau évités ou reportés (lignes, postes sources etc.)
- 3. Possibilité de gestion active de la production dans un « Smart Grid »

 Agrégation de la production décentralisée
 - Exemple du projet EU DEEP
 - Travaux ADEME-GrDF-RTE-Armines sur l'effacement électrique à partir de technologie gaz, dont l'écogénérateur

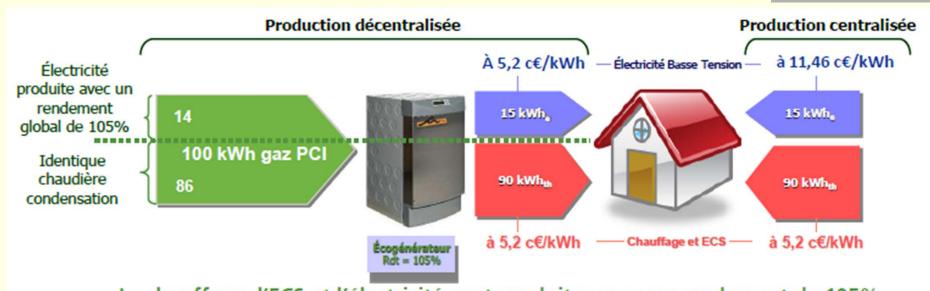


Source: Projet

Source GrDF



LA MICRO-COGÉNÉRATION PERMET DE RÉALISER DES ÉCONOMIES APPRÉCIABLES SUR LA FACTURE DU CONSOMMATEUR



Le chauffage, l'ECS et l'électricité sont produites avec un rendement de 105% La production d'électricité de l'écogénérateur revient à 5,2 c€/kWh, soit 2,2 fois moins chère que le tarif bleu à 11,46 c€/kWh (option de base).



alee Club

Cogénération

Possibilité d'optimiser plus encore sa facture avec le tarif TEMPO grâce à une production de l'écogénérateur maximum les jours les plus froid = jours rouge

Gain économique pour le client jusqu'à 80% sur sa facture d'électricité et la valorisation de sa production.

Une perspective de multiplication des possibilités tarifaires grâce au déploiement des compteurs communicants (Linky) favorable à l'écogénérateur

Source GrDF



MALGRÉ CES ATOUTS, UN CONTEXTE FRANÇAIS PEU PROPICE AU DÉVELOPPEMENT DE LA MICRO-COGÉNÉRATION

Les raisons en sont multiples :

- Des tarifs d'injection assez peu incitatifs dans le cadre de l'OA sans prise en compte des externalités énergétiques et environnementales dans le tarif (contrairement au tarif CO1 plus rémunérateur, qui les intègre partiellement)
- Pas d'incitations fiscales malgré la prise en compte dans la RT 2012 (exigence d'équipement performant prévue à l'article 16 de l'arrêté du 16 octobre 2010)
- Des lourdeurs et retards de procédures encore trop contraignantes en matière de raccordement
- Un net-metering non encore adopté par ERDF, malgré son intérêt de limiter les charges d'exploitation (le compteur Linky devrait faire évoluer favorablement cette situation mais seulement en 2012)
- Une compétitivité économique à renforcer dans un contexte de très forte pénétration du tout électrique dans l'habitat individuel

Objectif réaliste : amortir en 5 ans max le surcoût d'investissement par rapport à la chaudière à condensation, grâce à l'effet de taille des offres industrielles et commerciales en cours de déploiement.



De nombreux Etats membres plus volontaires en matière de petite cogénération (B, GB, D)... Une exemple peutêtre à suivre : celui de l'Allemagne qui a créé une situation incitative à l'autoconsommation et des tarifs d'injection supérieurs.



Un potentiel thermique important pour les cogénérations tant en résidentiel collectif que tertiaire - estimé entre 1,5 et 2 GWé (rapport i-care de la DGEC)



CE QUE LE CLUB COGÉNÉRATION PRÉCONISE POUR LE DÉVELOPPEMENT EN FRANCE DE LA MICRO-COGÉNÉRATION 1/2

A court terme:

- **Financement de programmes de R&D**: Sur Moteurs de nouvelle génération, projets de R&D Fonds de démonstration, ANR, CE, etc.
- Incitations tarifaires avec valorisation des externalités :
 - Relèvement des tarifs d'OA permettant d'équilibrer le bilan économique des installations :
 - Vente au tarif réglementé TTC, augmenté d'une prime d'efficacité énergétique jusqu'à 3,5 c€/kWh pour les écogénérateurs GN (Ep > 20%)
 - Tarif de 33-35 c€/kWh pour la filière ENR
 - Ou valorisation des externalités : Certificats d'origine pouvant être rémunérés :
 - Certificats blancs (C2E), mieux valorisés
 - prime de capacité pour des installations agrégées, pouvant être prises en compte pour le marché de capacités qui va voir le jour (loi NOME)
- Incitations fiscales : crédit d'impôt (à terme abattement de taxe carbone)
- Aspects réglementaires :
 - Simplification et accélération des procédures de raccordement au RPD (< 2 mois pour la MSI)</p>
 - Suppression du contrôle de l'installation si l'installation n'a pas été modifiée (déclaratif, pas de CONSUEL)
- Valorisation de la μCHP dans le cadre de la RT2102 & de la Directive ECO-DESIGN



MERCI DE VOTRE ATTENTION

Patrick CANAL

Délégué Général du Club Cogénération

01 46 56 41 47

patrick.canal@atee.fr

www.atee@fr



DÉMARCHES À ENGAGER POUR LE RACCORDEMENT ET LA MISE EN EXPLOITATION D'UNE MICRO-COGÉNÉRATION

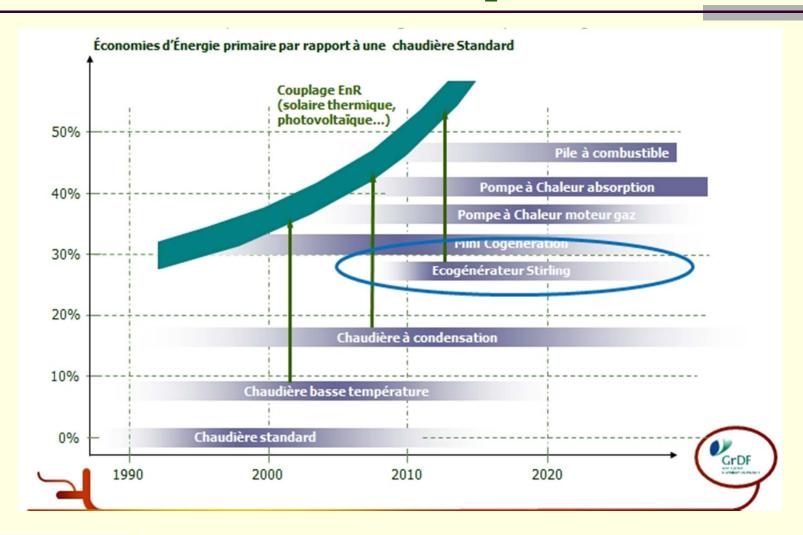
- La déclaration de raccordement est obligatoire auprès de ErDF ou d'une ELD.
- **ErDF** établit un contrat de raccordement technique au réseau électrique
 - Contient les obligations techniques du producteur et du gestionnaire de réseau de distribution
 - Systématique, mais simplifié en l'absence de contrat d'achat
 - L'assurance responsabilité civile du client doit couvrir l'écogénérateur
- EDF Obligations d'Achat élabore un contrat commercial d'achat de l'électricité injectée (facultatif) :
 - Avec achat de l'électricité injectée (avec ou sans autoconsommation, hors consommations des auxiliaires de la micro-cogénération)
 - Sans vente de l'électricité injectée cédée à ERDF (perte = 100%-%autoconsommation)
- Dans le cas spécifique des Entreprises Locales de Distribution (régies), il est nécessaire de contacter l'agence locale directement :
 - L'ELD gère les deux contrats.



ANNEXES

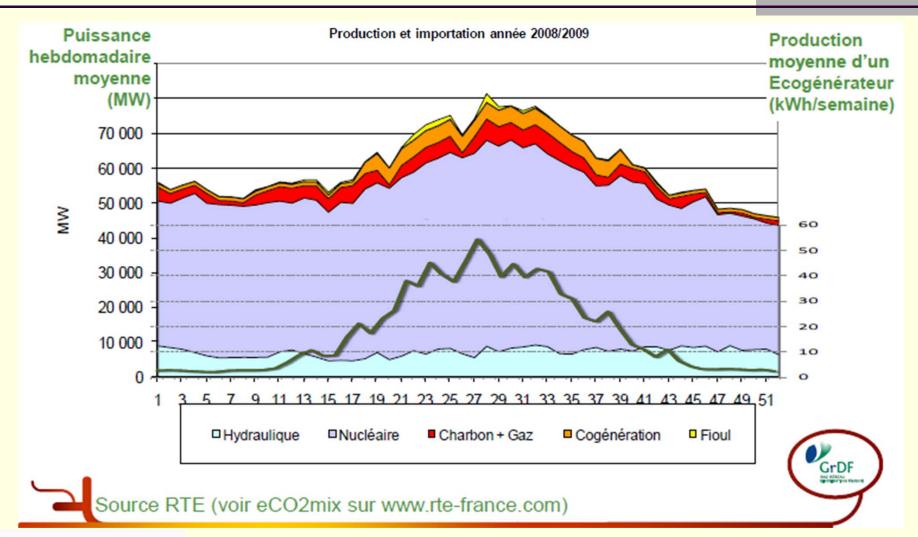


DES ÉCONOMIES SUBSTANTIELLES D'ÉNERGIE PRIMAIRE ET DE CO₂





Une production qui accompagne les besoins nationaux grâce une production saisonnière pilotée par les besoins thermiques





CONDITIONS DE RACCORDEMENT D'UNE MICRO-COGÉNÉRATION LIÉES À L'EXISTENCE OU NON ET À LA NATURE DU CONTRAT D'OA

Le producteur exploite une installation d'une puissance inférieure ou égale à 36 kVA raccordée au réseau public de distribution d'électricité et dont la production d'électricité est vendue à l'acheteur dans le cadre de la législation et de la réglementation en vigueur¹.

L'installation est reliée au réseau public de distribution d'électricité par un raccordement unique, aboutissant à un seul point de livraison.

Ce raccordement fait l'objet d'une convention entre le producteur et le gestionnaire du réseau public concerné.



Contrat d'obligation d'achat appliqué aux cogénérations de plus de 36 kVA

Principe

- Modèle indicatif de contrat C01 approuvé par la DIDEME le 24 décembre 2002 construit à partir des arrêtés du 3/07/2001 (technique) et du 31/07/2001 (tarifaire) sur le principe des coûts évités pour EDF pour la production de référence (Cycle combiné gaz de 650 MWé).
- Acheteurs exclusifs : EDF & DNN
- Durée 12 ans
- Le surcoût entre le prix d'achat par EDF et le prix de marché est compensé par la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) et porté par la CSPE pour ~878 Millions d'euros part cogénération en 2009

Conditions du contrat C01

- Réservé aux installations dont la puissance est inférieure à 12 MW (décret du 6/12/2000) et qui n'ont jamais bénéficié d'un contrat d'obligation d'achat (loi du 9 août 2004)
- L'installation doit garantir une production électrique pendant 5 mois d'hiver, du 1^{er} novembre au 31 mars avec pénalité importante sur défaut de disponibilité
- Raccordement électrique direct aux réseaux publics de T&D en un seul point de livraison, la consommation des auxiliaires étant déduite de la production



Un contexte actuel qui se prête à un renforcement de la cogénération dans le mix énergétique français

- Un potentiel thermique important pour les cogénérations tant en résidentiel collectif, qu'en résidentiel et tertiaire - estimé entre 1,5 et 2 GWé
- Une Directive cogénération globalement transposée en France, et qui concrétise la volonté de la Commission Européenne à promouvoir cet outil performant, en termes de :
 - Performances énergétiques :
 - Rendement global supérieur à 85% pour les nouvelles installations
 - Efficacité d'énergie primaire supérieure à 20% par rapport aux meilleure productions séparées
 - Réductions d'émissions de CO₂: 20% par rapport au Cycle combiné gaz et plus de 10 millions de tonnes évitées pendant un hiver « normal » par rapport aux mix électrique (parc thermique à flamme) et thermique (majoritairement chaudière gaz) déplacés.
 - Réductions de pertes réseaux (5,5% en HTA et jusqu'à 14% en autoconsommation basse tension)
 - Sécurisation de production (besoins de capacités de production complémentaire estimé par RTE à 10,5 GWé en 2020) et soutien des réseaux électriques (nouveaux arrêtés publiés récemment pour les P>5 MWé)



Le Club Cogénération

- Au sein de l'Association technique énergie environnement, ce Club réunit environ 130 adhérents :
 - Prescripteurs (BET thermiques, Consultants) (FORCLUM, JACOBS,...)
 - Distributeurs et constructeurs de matériels (moteurs et turbines) (CLARKE ENERGY, ENERIA, TURBOMACH, CENTRAX, MTU, MWM,...)
 - Exploitants cogénérateurs (industriels et réseaux de chaleur, chaufferies)
 - Universités, écoles
 - Associations, fédérations, syndicats du monde de l'énergie (UNIDEN, FG3E, AMORCE, GIGREL,.)
 - Distributeurs d'énergie (TOTAL, EDF, GDF SUEZ, UEM, GEG, etc.)
 - Pouvoirs Publics (DGEC, ADEME, ...)
- Missions : Lobbying, formation, expertises, réglementation

