



La cogénération en Ile-de-France



L'Ile-de-France, 1^{ère} région productrice d'électricité par cogénération

Plus de 22 860 GWh d'électricité ont été produits en 2002 en France, par des installations de cogénération. L'Ile-de-France a produit, à elle seule, 3 936 GWh, soit 17,2% de la production nationale, se classant ainsi 1^{ère} région productrice d'électricité par cogénération, devant les régions Haute-Normandie (10%), Rhône-Alpes (9,8%), Provence-Alpes-Côte-d'Azur (9,6%) et Nord-Pas-de-Calais (9,6%).

De plus, près de la moitié de l'électricité produite dans la région est issue de cogénération, alors que cette filière cogénération ne représente, au niveau national, que 4% de la production d'électricité.

Dans ce contexte régional particulier, la DRIRE a réalisé une étude détaillée sur le parc de cogénération en Ile-de-France, dont les principaux résultats sont ici exposés.

Source : L'énergie dans les régions - Statistiques 2002 - DGEMP - Observatoire de l'énergie - Février 2006

Répartitions géographique et sectorielle

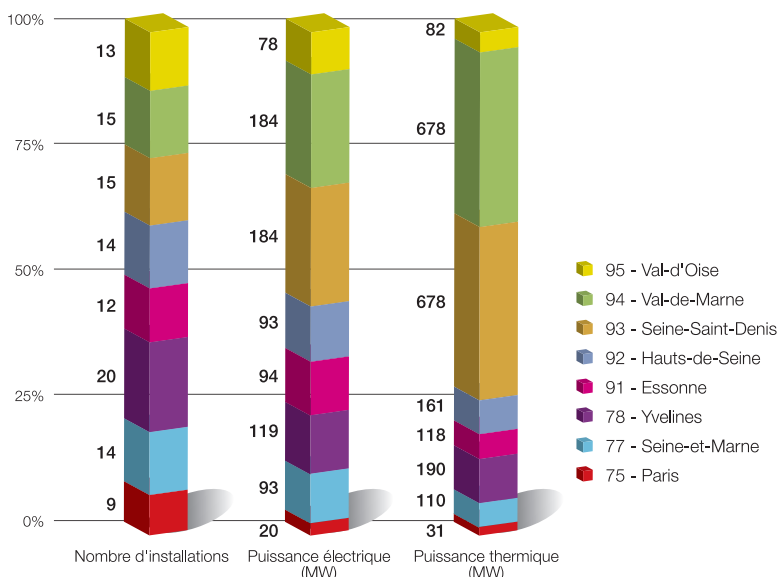


112 installations représentant près de 1000 MW

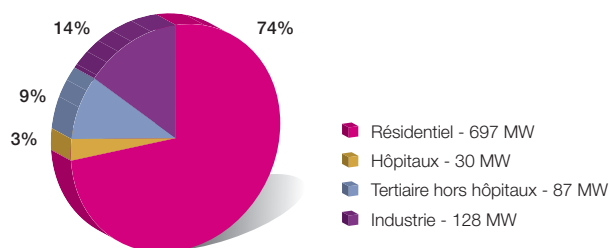
En 2004, 112 installations de cogénération sont réparties sur l'ensemble du territoire de la région, principalement dans les zones fortement urbanisées. Elles représentent une puissance électrique totale installée de 941 MW et une puissance thermique de 1 843 MW. Les installations de plus forte puissance, situées dans les départements de la petite couronne, alimentent le réseau de chaleur de la Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain (CPCU).

Les **trois quarts** de la puissance électrique installée sont destinés à alimenter le **secteur résidentiel**. La consommation du secteur industriel ne représente que 14%.

Répartition des installations par département

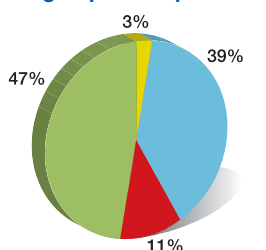


Puissance électrique des installations de cogénération par secteur

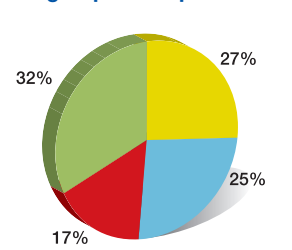


Trois exploitants (CPCU, DALKIA et ELYO) se partagent 53% des installations en service, représentant 68% de la puissance électrique installée et 80% de la puissance thermique.

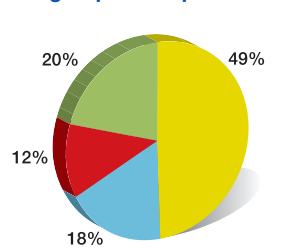
Répartition du nombre d'installations entre les groupes d'exploitants



Répartition de la puissance électrique entre les groupes d'exploitants



Répartition de la puissance thermique entre les groupes d'exploitants



Principales caractéristiques



Des installations de forte puissance

La moitié de la puissance installée en Ile-de-France, en service en 2004, correspond à des installations d'une puissance unitaire supérieure à 40 MW.

La puissance nécessaire détermine le type de machine utilisée : 93% des équipements de puissance unitaire inférieure à 4,5 MW sont des moteurs thermiques, alors que 98% des équipements de plus de 4,5 MW sont des turbines à gaz.

Les 112 installations de cogénération en service sont constituées de **176 générateurs**, dont près de 80% de moteurs thermiques et 20% de turbines à gaz.

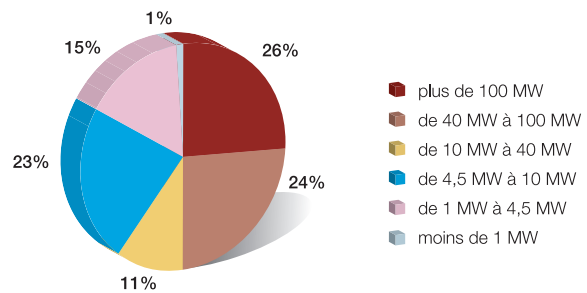
Des installations performantes

Sur la saison de chauffe 2003-2004 :

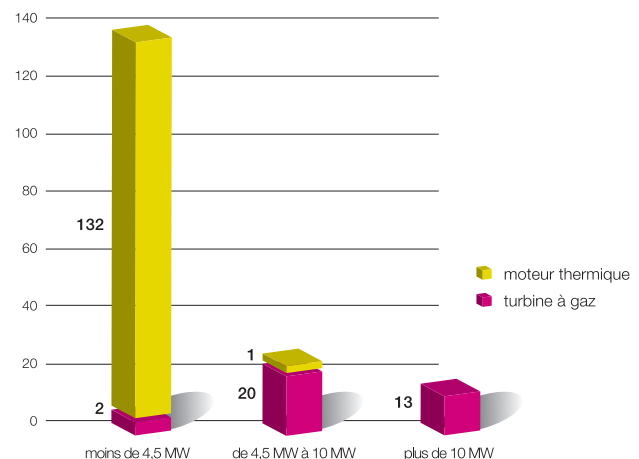
- le **rendement moyen** des installations de cogénération de la région s'élève à **76%** avec des rendements électrique et thermique respectifs de 34% et 42%,
- leurs productions d'électricité et de chaleur s'élèvent respectivement à 3 109 GWh et 3 927 GWh,
- leur consommation de combustible (en quasi totalité du gaz) est de 9 247 GWh ⁽¹⁾.

L'économie d'énergie primaire ainsi réalisée par l'ensemble du parc en fonctionnement est de 10%, ce qui permet d'éviter, sur la saison de chauffe, l'émission dans l'atmosphère de 51 à 63 milliers de tonnes ⁽²⁾ d'équivalent carbone.

Répartition de la puissance électrique installée par catégorie de puissance



Répartition des deux principaux types d'installation



(1) Sur la base du pouvoir calorifique inférieur

(2) 799 kg d'équivalent carbone émis par tonne de gaz consommée, hors émissions amont (Source ADEME – Bilan Carbone – avril 2005)
~ 1kg d'équivalent carbone vaut 3,67 kg d'équivalent CO2.

La réglementation

Une obligation d'achat par EDF de l'électricité produite par les cogénérateurs

Le cogénérateur dépose une demande de certificat d'obligation d'achat auprès de la DRIRE, qui l'instruit et délivre un certificat d'obligation d'achat si l'installation prévue est conforme aux exigences réglementaires, dont par exemple :

- une économie d'énergie primaire supérieure à 5%,
- un rapport entre la production de chaleur et la production d'électricité supérieur à 50%,
- une utilisation effective de la chaleur produite.

L'obtention de ce certificat permet au cogénérateur de conclure, avec EDF, un contrat d'achat de l'électricité pour une durée maximale de 12 ans, à un tarif fixé par arrêté. Ce tarif était, en 2005, compris entre 6,1 et 9,15 centimes d'euros par kWh.

Avant sa mise en service, une installation doit en outre obtenir les autorisations nécessaires relevant des domaines de l'environnement (autorisation d'exploiter une installation classée pour la protection de l'environnement), de l'énergie (autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité délivrée par le ministère en charge de l'énergie) ...

Un développement lié aux évolutions réglementaires



Le développement de la cogénération en Ile-de-France est fortement lié aux évolutions réglementaires, notamment concernant les certificats d'obligation d'achat.

- **Fin 1994 et début 1995** : instauration de l'obligation permanente d'achat par EDF de l'électricité produite par cogénération et délivrance des premiers certificats.
- **1997** : mise en place du premier contrat d'achat par EDF de l'électricité produite par cogénération.
- **1999** : révision du contrat d'achat par EDF.
- **2000** : adoption de la loi relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité abrogeant le décret de 1955 qui réglait les rapports entre EDF et les producteurs autonomes d'électricité.
- **2001** : définition du nouveau cadre réglementaire et tarifaire s'appliquant aux cogénérations.

Les deux graphiques ci-contre permettent de mettre en évidence l'effet des mesures prises par les pouvoirs publics.

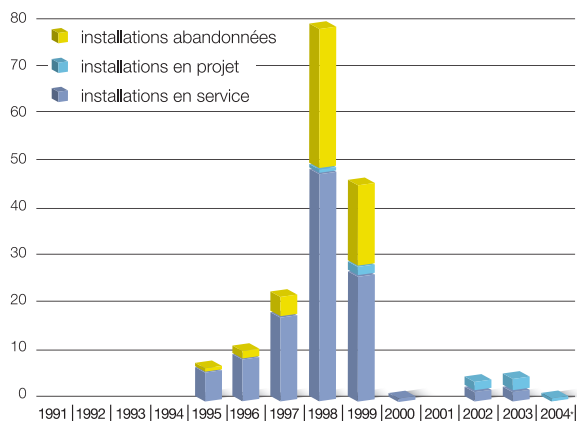
Les certificats d'obligation d'achat délivrés

Entre 1994 et 2004, **176 certificats** d'obligation d'achat de l'électricité ont été délivrés par la DRIRE Ile-de-France. Seuls 56 projets ayant fait l'objet d'un certificat n'ont pas abouti. Le délai moyen de construction et de mise en service des installations après obtention des certificats est d'un an et demi à deux ans selon la puissance des installations.

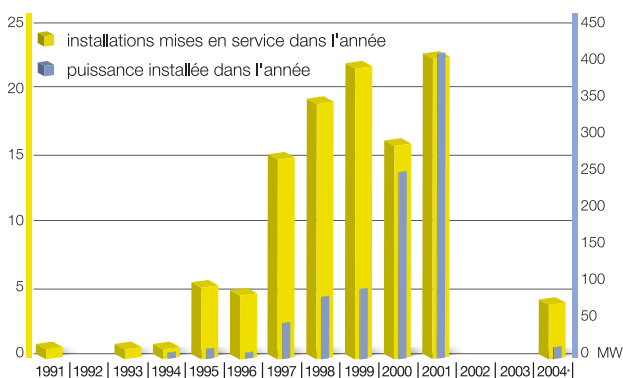
Les tarifs d'achat moyens constatés

Pour l'année 2002, les prix d'achat par EDF de l'électricité produite par les cogénérations bénéficiant de l'obligation d'achat, variaient de **6,7 à 8,9 centimes d'euros par kWh**, en fonction de la puissance de l'installation : pour les installations de faibles puissances raccordées au réseau HTA⁽³⁾, le tarif moyen était de 8 centimes d'euros par kWh ; pour les installations de puissances plus élevées raccordées au réseau HTB⁽³⁾, le tarif moyen était de 6,9 centimes d'euros par kWh.

Evolution du nombre de certificats délivrés



Evolution du parc de cogénération en service



(3) HTA : Haute Tension A (1000 V à 50 kV)
HTB : Haute Tension B (plus de 50 kV)

Les textes réglementaires en vigueur

Loi du 10 février 2000 :

elle précise, dans son article 10, les types d'installations susceptibles de bénéficier de l'achat par EDF de l'électricité produite.

Décret du 6 décembre 2000 :

il fixe, par catégorie d'installation, les limites de puissance des installations pouvant bénéficier de l'obligation d'achat.

Décret du 10 mai 2001 :

il précise les modalités de délivrance du certificat d'obligation d'achat.

Arrêté du 3 juillet 2001 :

il fixe les caractéristiques techniques des installations de cogénération pouvant bénéficier de l'obligation d'achat.

Arrêté du 31 juillet 2001 :

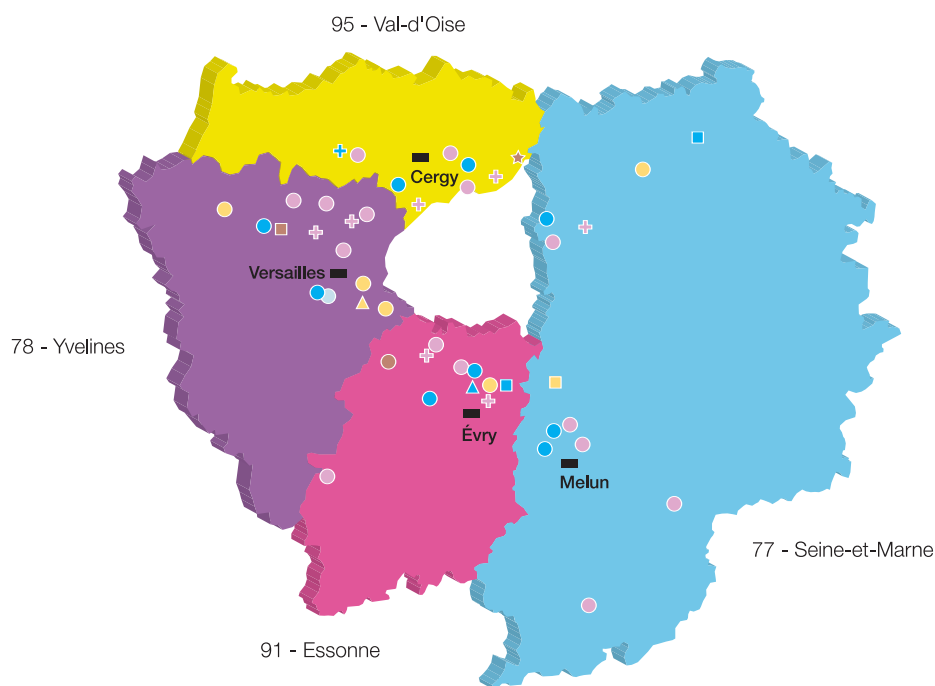
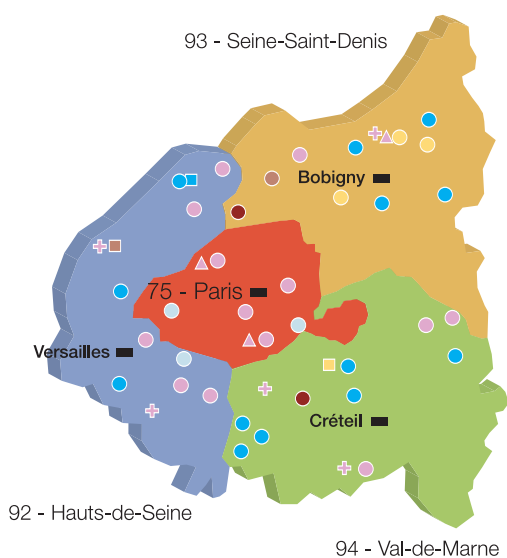
il donne le mode de calcul du prix de rachat par EDF de l'électricité produite par les cogénérateurs et précise les termes des contrats d'achat entre EDF et les cogénérateurs.

Une politique en faveur du développement de la cogénération

Les cogénérateurs bénéficient des avantages suivants :

- depuis 1993 : les installations mises en service avant le 31 décembre 2007 sont exonérées pendant 5 ans de la TICGN (taxe intérieure sur la consommation de gaz naturel) et de la TIPP (taxe intérieure sur les produits pétroliers) sur les livraisons de gaz et fioul lourd destinées à alimenter les cogénérations,
- les équipements acquis ou fabriqués avant le 1^{er} janvier 2007 bénéficient d'un amortissement fiscal accéléré sur un an,
- ils peuvent être exonérés de la taxe professionnelle dans certains cas.

Localisation des installations par secteur d'utilisation de la chaleur et par puissance électrique



Secteur d'utilisation de la chaleur

- ▲ tertiaire (hors hôpitaux)
- + hôpitaux
- industrie
- résidentiel

Puissance électrique

- de 0 MW à 1 MW
- de 1 MW à 4,5 MW
- de 4,5 MW à 10 MW
- de 10 MW à 40 MW
- de 40 MW à 100 MW
- de 100 MW à 150 MW



L'Ile-de-France en chiffres

- 18,7% de la population nationale et 2,2% du territoire national
- 24 Mtep d'énergie finale consommée, soit 16 % de la consommation française
- 52,7 TWh électriques consommés soit 15% de la consommation régionale et 1,4% de la production nationale d'électricité :
- dont 3 936 GWh produits par cogénération
- dont 3 934 GWh produits par les centrales thermiques classiques

Source : L'énergie dans les régions – Statistiques 2002
(DGEMP – Observatoire de l'énergie – Février 2006)

Qu'est-ce que la cogénération ?

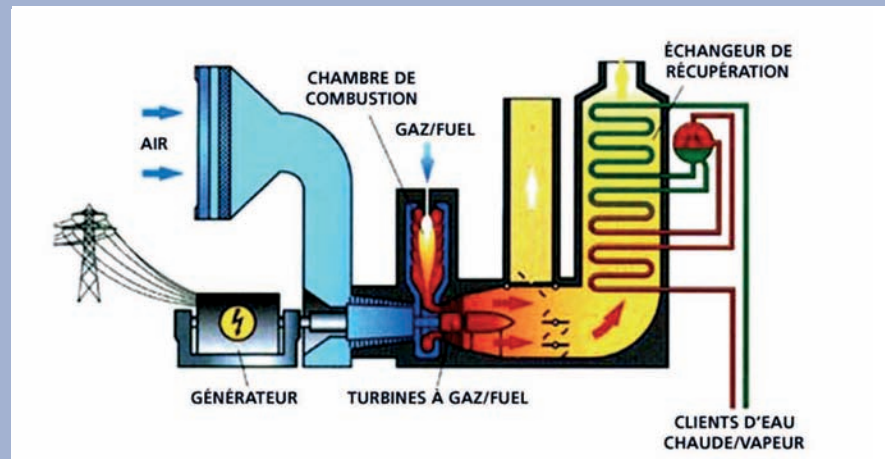
Une installation de cogénération produit **simultanément** de l'énergie thermique et de l'énergie mécanique.

L'énergie thermique est récupérée sur les gaz d'échappement et les circuits de refroidissement des moteurs ou turbines à gaz, ou sur la vapeur détendue dans les turbines à vapeur ; elle est valorisée dans des réseaux de chaleur ou des procédés industriels.

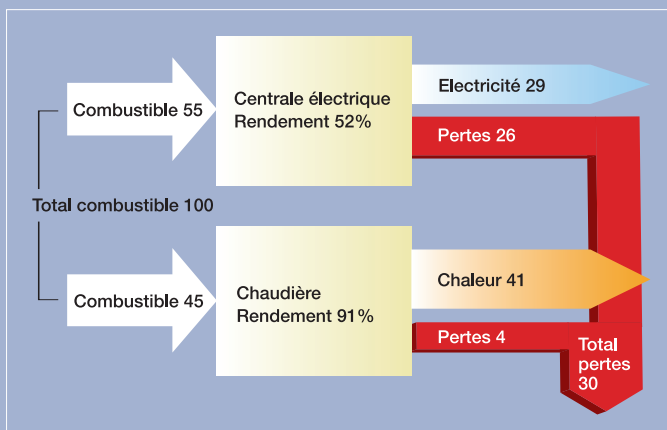
L'énergie mécanique est généralement transformée en électricité par couplage avec un alternateur ; elle est ensuite vendue à EDF et/ou consommée sur le site de production.

Trois principales techniques de cogénération :

- le moteur thermique, adapté au chauffage des locaux pour des puissances limitées,
- la turbine à combustion, répondant à des besoins énergétiques importants : industrie, réseaux de chaleur, hôpitaux,
- la turbine à vapeur, répondant à des besoins importants de chaleur : chimie, papeterie, sucrerie.

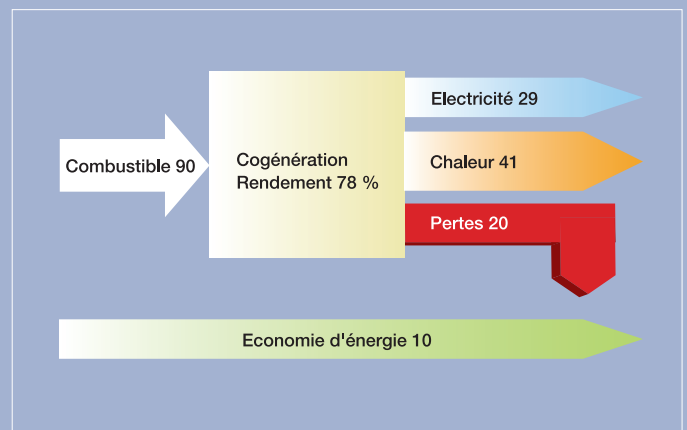


Bilan énergétique des filières séparées



La cogénération est un procédé très efficace d'utilisation rationnelle de l'énergie puisque l'énergie thermique, rejetée dans le milieu naturel dans le cas des centrales électriques thermiques classiques, est ici récupérée. De ce fait, la cogénération permet d'obtenir un rendement global (électrique plus thermique) de l'ordre de 65 à 85%, plus élevé que celui résultant de productions séparées dans des centrales électriques et des chaudières chez les utilisateurs de chaleur.

Bilan énergétique d'une cogénération



L'économie d'énergie primaire ainsi réalisée par une installation de cogénération peut atteindre de 5 % à 20%.

DRIRE Ile-de-France
Division Énergie
10, rue Crillon - 75194 Paris Cedex 04
Tel : 01 44 59 48 39
<http://www.ile-de-france.drire.gouv.fr>



<http://www.industrie.gouv.fr/energie>