

**N° 4586****CHAMBRE DES DEPUTES**1<sup>e</sup> Session extraordinaire 1999**PROJET DE REGLEMENT  
GRAND-DUCAL**

**portant modification du règlement grand-ducal du 30 mai 1994  
concernant la production d'énergie électrique basée sur les énergies  
renouvelables ou sur la cogénération**

\* \* \*

*(Dépôt: le 21.7.1999)***SOMMAIRE:**

	<i>page</i>
1) Dépêche du Ministre aux Relations avec le Parlement au Président de la Chambre des Députés (19.7.1999) .....	1
2) Exposé des motifs .....	2
3) Texte du projet de règlement grand-ducal .....	4
4) Commentaire des articles .....	6

\*

**DEPECHE DU MINISTRE AUX RELATIONS AVEC LE PARLEMENT  
AU PRESIDENT DE LA CHAMBRE DES DEPUTES**

(19.7.1999)

Monsieur le Président,

A la demande du Ministre de l'Energie, j'ai l'honneur de vous faire parvenir en annexe le projet de règlement grand-ducal sous rubrique, avec prière de bien vouloir en saisir la Commission de Travail.

Je joins le texte du projet, l'exposé des motifs et le commentaire des articles.

Veillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma haute considération.

*Le Ministre aux Relations  
avec le Parlement,*

Luc FRIEDEN

\*

## EXPOSE DES MOTIFS

Le règlement grand-ducal du 30 mai 1994 concernant la production d'énergie électrique basée sur les énergies renouvelables ou sur la cogénération a constitué l'élément clé pour le décollage de la cogénération et de l'énergie éolienne au Grand-Duché de Luxembourg.

\*

### COGENERATION

En effet, depuis la mise en vigueur de ce règlement le nombre de centrales de cogénération a pu être porté à 25 unités représentant une puissance électrique installée de 16.741 kW (situation au 28 avril 1999). Ces centrales contribuent actuellement pour 1,2% à la couverture des besoins en énergie électrique du réseau public (3.444 GWh en 1998). Par rapport à l'année 1996 la contribution des petites centrales de cogénération a triplé. Rappelons que par rapport à une production séparée de chaleur et d'électricité la technique de cogénération permet de réaliser des économies en énergie primaire de 30% environ. Les réductions des émissions de CO<sub>2</sub> qui en résultent se situent dans un même ordre de grandeur.

Pour valoriser pleinement les avantages de la cogénération il y a lieu d'utiliser cette technique pour l'alimentation de réseaux de chaleur urbains. Or, souvent ces projets ont une envergure qui dépasse la limite des 1.500 kW déterminée par le règlement grand-ducal du 30 mai 1994. Le projet de la Ville de Luxembourg d'alimenter le quartier du Kirchberg par un réseau de chaleur en est un bon exemple.

La mise en place d'un réseau de chaleur de puissance moyenne (500 kW) revient environ trois fois plus chère que la pose d'un réseau de gaz naturel (3.500.- francs par mètre contre 1.200.- francs par mètre pour le gaz naturel). Dans cette évaluation les frais de génie civil n'ont pas été considérés étant donné qu'ils dépendent fortement de la nature du terrain et de l'infrastructure existante qu'il faudra soit contourner soit déplacer. Les coûts d'investissement pour un réseau de chaleur sont bien entendu fonction de la puissance thermique du réseau. En effet plus la puissance thermique du réseau est importante, plus grands seront les diamètres des conduites du réseau, plus augmenteront les frais de matériaux. En outre et contrairement à un réseau de gaz naturel il faut prendre en considération qu'un réseau de chaleur nécessite une conduite de retour analogue à un système de chauffage centralisé pour une maison individuelle.

Un autre avantage majeur d'un réseau de chaleur est qu'il est insensible aux crues et inondations. Les clients raccordés à un réseau de chaleur pourront donc toujours être fournis en chaleur sous condition que la centrale thermique soit à l'abri des crues.

Afin de promouvoir ces réseaux de chaleur, il est apparu qu'il serait utile de faire profiter ces centrales de cogénération du bénéfice du règlement grand-ducal du 30 mai 1994 tout en tenant compte des économies d'échelle réalisées par rapport à des unités de cogénération de puissance plus modeste. A cet effet, le Gouvernement s'est concerté avec le concessionnaire général. Ces négociations ont abouti au résultat suivant, qui fait, entre autres, l'objet de la présente modification du règlement grand-ducal du 30 mai 1994: La catégorie II du règlement grand-ducal du 30 mai 1994 s'appliquant à la cogénération est étendue jusqu'à 12.000 kW avec toutefois les restrictions suivantes: pour la tranche de puissance de 3.000 kW à 6.000 kW la rémunération pour l'électricité produite est réduite de 10%; pour la tranche de puissance allant de 6.000 kW à 9.000 kW la rémunération pour l'électricité produite est baissée de 20% et pour la tranche de puissance allant de 9.000 kW à 12.000 kW la rémunération pour l'électricité produite est baissée de 30%. Ces baisses s'entendent par rapport au prix initial de la catégorie II tel que défini à l'article 3.2. du règlement grand-ducal du 30 mai 1994.

Les récentes soumissions publiques en matière de centrales de cogénération ont résulté en des prix de vente particulièrement bas pour la chaleur produite à partir de ces centrales. Dans certains cas ce prix était même inférieur au prix du gaz naturel. Cette situation résulte du fait que, d'une part les coûts d'investissement des centrales de cogénération ont accusé une nette baisse suite au développement fulgurant de cette technologie au niveau de l'Union européenne et que, d'autre part les prix des combustibles comme le mazout ou le gaz naturel se trouvent dans une baisse historique tandis que la rémunération prévue par l'article 3.2. du règlement grand-ducal sous rubrique n'a fait qu'augmenter à cause de son couplage direct à l'indice des prix à la consommation. Pour remédier à cet état de choses, le Gouvernement vise à réduire de 15% la rémunération déterminée à l'article 3.2. du règlement grand-ducal du 30 mai 1994. Le présent projet de règlement grand-ducal en tient compte.

\*

## ENERGIES RENOUVELABLES

A l'instar de la cogénération, l'essor de l'énergie éolienne au Grand-Duché de Luxembourg est essentiellement dû à l'existence d'une rémunération très favorable pour l'énergie électrique produite à partir d'aérogénérateurs et injectée dans le réseau public. Au total 16 éoliennes, d'une puissance nominale dépassant les 500 kW, sont actuellement en service et raccordées au réseau de CEGEDEL pour une puissance nominale installée de 9.150 kW au total. Une demi-douzaine d'autres projets sont actuellement à l'étude ou se trouvent en phase de planification.

Lors de la mise en vigueur du règlement grand-ducal du 30 mai 1994, la puissance moyenne d'une éolienne se situait encore en dessous de 250 kW. Aujourd'hui la puissance moyenne d'une éolienne est de 600 kW avec une nette tendance d'extension vers 1.000 voire même 1.500 kW. Ces éoliennes permettent une meilleure valorisation de l'énergie éolienne pour un site donné, sans pour autant augmenter sensiblement les nuisances acoustiques ou visuelles. Selon l'article 3 du règlement grand-ducal du 30 mai 1994 ces installations tombent dans la catégorie II des énergies renouvelables (501 – 1.500 kW). Le prix moyen accordé pour le kWh produit à partir d'une telle installation (600 kW) est de 2,17 LUF/kWh (en admettant une contribution à la pointe de 10%). Pour une éolienne d'une puissance de 500 kW en revanche la rémunération prévue par le règlement grand-ducal du 30 mai 1994 est sensiblement plus élevée (3,95 LUF/kWh sans indexation) et moins aléatoire étant donné qu'aucune contribution à l'écrêtage de la pointe de puissance du réseau public n'est prise en considération.

La deuxième catégorie présente donc une baisse trop abrupte de la rémunération de l'électricité produite sans pour autant être compensée par les économies d'échelle résultant d'installations plus importantes. Bref, la deuxième catégorie n'a pas connu de grands intérêts auprès des exploitants de l'énergie éolienne. Cette constatation est particulièrement vraie pour des éoliennes d'une puissance entre 600 et 900 kW. Par ailleurs le marché ne produit plus aujourd'hui des aérogénérateurs d'une puissance inférieure à 500 kW.

Le présent projet propose une formule qui permet un passage beaucoup plus souple entre la première et la deuxième catégorie tout en tenant compte des économies d'échelle à prévoir pour des installations plus puissantes et cela jusqu'à une puissance de 3.000 kW. Cette proposition, qui a été mise au point avec le concours de CEGEDEL, a l'avantage de tenir compte des progrès technologiques réalisés et à venir en matière d'énergie éolienne. Notons qu'une éolienne d'une puissance de 3.000 kW exige une tour haute de 100 mètres et un rotor d'un diamètre de 90 mètres.

Le règlement grand-ducal du 30 mai 1994 prévoit l'octroi d'une prime de 1 LUF par kWh produit à partir de l'énergie solaire photovoltaïque ou éolienne pour pallier le caractère aléatoire de ces deux sources d'énergie.

Le présent projet de règlement grand-ducal propose d'accorder le bénéfice de cette prime aussi aux exploitants de l'énergie hydraulique – mais uniquement pour les microcentrales d'une puissance inférieure à 500 kW – et de l'énergie du biogaz.

Dans le cas de l'énergie hydraulique, cette prime constitue une aide étatique supplémentaire pour compenser les coûts de modernisation et de réfection que de nombreux exploitants privés de petites centrales hydroélectriques ont dû engager pour garantir la pérennité de leur exploitation. Etant donné que le potentiel réel de l'énergie hydraulique est aujourd'hui utilisé à presque 100% au Grand-Duché de Luxembourg le volume de cette aide restera modeste et n'augmentera pas dans un avenir proche.

Pour ce qui est de l'énergie du biogaz, il y a lieu de rappeler que cette forme d'énergie n'a que timidement commencé son développement au Luxembourg. A l'heure actuelle seules 3 petites centrales de cogénération fonctionnant au biogaz sont en opération, totalisant une puissance électrique de 122 kW. La technologie mise en oeuvre n'a pas encore atteint un degré de maturité suffisant, ce qui se reflète d'ailleurs aussi au niveau de la fiabilité des installations à biogaz. Accorder une prime de fonctionnement aux exploitants des installations à biogaz revient à inciter ces derniers à maintenir leur outil de production dans un bon état.

Il va sans dire que l'octroi d'une prime de 1 LUF par kWh produit n'est pas à considérer comme un acquis, mais que l'octroi de celle-ci est susceptible de révision notamment en ce qui concerne l'évolution des coûts d'investissement et l'augmentation de la fiabilité. Une éventuelle adaptation de la prime de fonctionnement et/ou de la rémunération pour l'électricité produite à partir des énergies nouvelles ou renouvelables se fera par le biais d'une modification du règlement grand-ducal sous rubrique.

## TEXTE DU PROJET DE REGLEMENT GRAND-DUCAL

**Art. 1er.** La phrase suivante est ajoutée à l'article 2 du règlement grand-ducal du 30 mai 1994 concernant la production d'énergie électrique basée sur les énergies renouvelables ou sur la cogénération:

„L'installation de cogénération doit être à l'arrêt durant les mois de juillet et août, sauf en cas de valorisation énergétique de la production de chaleur durant cette période.“

**Art. 2.** L'article 3 du règlement grand-ducal du 30 mai 1994 concernant la production d'énergie électrique basée sur les énergies renouvelables ou sur la cogénération est remplacé par les articles suivants:

„**Art. 3.** (1) La rémunération de l'électricité résultant d'une production basée sur les énergies renouvelables est fixée en fonction des deux catégories suivantes:

<i>Energies renouvelables</i>	<i>Catégorie I</i>	<i>Catégorie II</i>
Puissance électrique installée	1 – 500 kW	501 – 3.000 kW

(2) Pour les installations de la catégorie I la rémunération pour les fournitures d'énergie électrique au réseau est déterminée suivant la formule ci-après:

$$M = 2,95 * \left( 0,65 + 0,35 * \frac{I_{6m}}{I_0} \right) \text{LUF/kWh}$$

où:

$I_{6m}$  est égal au nombre indice des prix à la consommation, moyenne semestrielle des indices rattachés à la base du 1er janvier 1948, du mois de la fourniture;

$I_0$  est égal à 529,21 (valeur de  $I_{6m}$  pour janvier 1993) et fait fonction de valeur de référence.

(3) Pour l'électricité résultant d'une production basée sur le biogaz ou sur l'énergie éolienne ou photovoltaïque ou hydraulique, une prime fixe de 1,00 franc par kWh est accordée en supplément à la valeur M indiquée sous (2).

(4) Pour les installations de la catégorie II, la rémunération pour les fournitures d'énergie électrique au réseau est déterminée suivant la formule ci-après:

$$M = \left( 1,95 + \frac{500}{P} \right) * \left( 0,65 + 0,35 * \frac{I_{6m}}{I_0} \right) \text{LUF/kWh}$$

où:

$P$  est égal à la puissance unitaire électrique installée, exprimée en kW;

$I_{6m}$  est égal au nombre indice des prix à la consommation, moyenne semestrielle des indices rattachés à la base du 1er janvier 1948, du mois de la fourniture;

$I_0$  est égal à 529,21 (valeur de  $I_{6m}$  pour janvier 1993) et fait fonction de valeur de référence.

(5) Pour l'électricité résultant d'une production basée sur le biogaz ou sur l'énergie éolienne ou photovoltaïque, une prime fixe de 1,00 franc par kWh est accordée en supplément à la valeur M indiquée sous (4).

**Art. 4.** (1) La rémunération de l'électricité résultant d'une production basée sur la cogénération est fixée en fonction des deux catégories suivantes:

<i>Cogénération</i>	<i>Catégorie I</i>	<i>Catégorie II</i>
Puissance électrique installée	1 – 150 kW	151 – 1.500 kW

(2) Pour les installations de la catégorie I la rémunération pour les fournitures d'énergie électrique au réseau est déterminée suivant la formule ci-après:

$$M = 2,95 * \left( 0,65 + 0,35 * \frac{I_{6m}}{I_0} \right) \text{LUF/kWh}$$

où:

$I_{6m}$  est égal au nombre indice des prix à la consommation, moyenne semestrielle des indices rattachés à la base du 1er janvier 1948, du mois de la fourniture;

$I_0$  est égal à 529,21 (valeur de  $I_{6m}$  pour janvier 1993) et fait fonction de valeur de référence.

(3) Pour les installations de la catégorie II, la rémunération pour les fournitures d'énergie électrique au réseau est déterminée comme suit:

$$\text{Puissance: } 4.500 * R \text{ LUF/kWh}$$

$$\text{Energie jour: } 2,30 * R \text{ LUF/kWh}$$

$$\text{Energie nuit: } 1,20 * R \text{ LUF/kWh}$$

$$R = 0,45 + 0,25 \frac{I_{6m}}{I_0} + 0,30 \frac{G}{G_0}$$

où:

$I_{6m}$  est égal au nombre indice des prix à la consommation, moyenne semestrielle des indices rattachés à la base du 1er janvier 1948, du mois de la fourniture;

$I_0$  est égal à 529,21 (valeur de  $I_{6m}$  pour janvier 1993) et fait fonction de valeur de référence;

$G$  est égal au prix du gaz naturel de la Ville de Luxembourg, valeur du tarif TC1 valable pour le mois de la fourniture;

$G_0$  est égal à 7,10 et constitue la valeur de référence du prix du gaz naturel en janvier 1993.

(4) Pour les installations de cogénération dépassant la puissance électrique installée de la catégorie II et alimentant un réseau de chaleur urbain, la catégorie II est étendue jusqu'à 12.000 kW. La rémunération de l'électricité fournie au réseau d'un distributeur se fera d'après les modalités suivantes:

De 1.500 jusqu'à 3.000 kW les montants indiqués sous (3) sont applicables;

De 3.000 jusqu'à 6.000 kW les montants indiqués sous (3) sont baissés de 10%;

De 6.000 jusqu'à 9.000 kW les montants indiqués sous (3) sont baissés de 20%;

De 9.000 jusqu'à 12.000 kW les montants indiqués sous (3) sont baissés de 30%.

(5) Pour les contrats relevant de la catégorie II, conclus après le 1er janvier 2001, les prix repris sous (3) et (4) sont baissés de 15%."

**Art. 3.** Les paragraphes suivants sont ajoutés à l'article 4 du règlement grand-ducal du 30 mai 1994 concernant la production d'énergie électrique basée sur les énergies renouvelables ou sur la cogénération:

„**Art. 4.** (2) Les frais résultant de l'application des dispositions des articles 3. (3) et (5) sont à imputer au budget de l'Etat.

(3) Le présent règlement entre en vigueur le 1er du mois suivant sa publication au Mémorial."

## COMMENTAIRE DES ARTICLES

### *Ad article premier*

Durant la période estivale un besoin de chauffage et donc de chaleur est rarement donné. Sous ces conditions l'exploitation d'une installation de cogénération entraîne une chute dramatique du rendement de l'installation étant donné que la chaleur produite ne peut être valorisée. En effet, la centrale de cogénération travaille alors comme un humble groupe électrogène avec un rendement de 35% environ, ce qui est plus mauvais qu'une centrale électrique thermique. Sauf valorisation de la chaleur produite pour des besoins de réfrigération ou de climatisation, il y a lieu de restreindre au maximum les heures de service de la centrale durant la période estivale.

### *Ad article 2*

La catégorie II dans la rubrique des énergies renouvelables est étendue de 1.500 kW à 3.000 kW notamment pour tenir compte de l'évolution technologique des éoliennes.

Le corps de texte du règlement grand-ducal du 30 mai 1994 n'indique pas de formule de glissement pour l'adaptation de la rémunération à l'indice des prix à la consommation. Ces formules ne sont indiquées que dans les contrats-types annexés au règlement. Pour une meilleure lisibilité, il a été retenu d'inclure les formules de glissement ainsi que les explications afférentes dans le corps de texte du règlement.

Une prime de fonctionnement de 1 LUF par kWh produit par les microcentrales hydroélectriques ne dépassant pas une puissance électrique installée de 500 kW est introduite. Cette prime n'est pas indexée.

La même prime de fonctionnement est accordée aux exploitants d'installations de biogaz.

En matière de cogénération il y a lieu de révéler que la catégorie II est étendue jusqu'à une puissance électrique installée de 12.000 kW si l'installation de cogénération alimente un réseau de chaleur urbain. L'exemple de calcul ci-joint illustre l'application de l'article 4.4.

Afin de tenir compte du progrès technique et des baisses du coût d'investissement, il est prévu de baisser les rémunérations pour l'électricité produite à partir d'unités de cogénération pour les contrats tombant sous la catégorie II et qui sont conclus après le 1er janvier 2001. Cette date a été choisie pour laisser au secteur concerné suffisamment de temps pour s'adapter à la nouvelle donne.

### *Ad article 3*

Jusqu'à ce jour tous les frais en relation avec l'application du règlement grand-ducal du 30 mai 1994 ont été répartis par CEGEDEL sur tous ses clients. Afin de réduire pour le concessionnaire général la différence entre le prix d'achat d'électricité auprès des grands fournisseurs étrangers et nationaux, d'une part, et le coût de revient des énergies renouvelables, d'autre part, il est proposé d'imputer dorénavant au budget ordinaire les dépenses en relation avec la prime de fonctionnement de 1 LUF par kWh fourni au réseau public. Un article budgétaire afférent a été prévu à cet effet à partir de l'exercice budgétaire de l'an 2000. La contribution de l'énergie éolienne à la couverture des besoins du réseau public s'est élevée à 0,13% en 1998 pour une production totale de 4,6 mio kWh. Etant donné la forte progression de l'énergie éolienne, on peut partir de l'hypothèse que 6 à 8 mio kWh seront produits en l'an 2000. La charge correspondante pour le budget de l'Etat se situerait donc entre 6 et 8 mio LUF pour la seule énergie éolienne.

En 1998 l'énergie hydroélectrique a contribué pour 0,15% à la couverture des besoins du réseau public (production de 5 mio kWh). La charge budgétaire correspondante serait de 5 mio LUF environ. Cette charge restera plus ou moins constante étant donné que les sources d'énergie hydraulique sont entièrement valorisées au Grand-Duché de Luxembourg. L'hydraulicité, qui peut varier sensiblement d'une année à l'autre, présente le seul aléa dans l'évaluation des dépenses à imputer au budget.

A l'heure actuelle le rôle joué par l'énergie du biogaz et la photovoltaïque est encore complètement insignifiant. Sauf en cas d'une percée technologique révolutionnaire, la photovoltaïque ne jouera pas, ni à court terme ni à moyen terme, un quelconque rôle dans le bilan énergétique du Luxembourg.

Dans un avenir proche le biogaz sera appelé à jouer un rôle plus important dans la production d'électricité. A l'horizon 2010, le biogaz contribuera probablement pour 0,15% à la couverture des besoins du réseau public. Ces chiffres supposent la mise en service de 30 à 40 centrales de cogénération au biogaz dans les dix prochaines années.

## EXEMPLE DE CALCUL

Calcul du prix moyen pour l'énergie électrique produite à partir d'une installation de cogénération d'une puissance électrique installée de 7.000 kW ayant une durée d'utilisation de 4.000 heures par an.

En tenant compte du paramètre R, avec sa valeur pour décembre 97 (1,083), les prix pour les différentes plages de puissances s'établissent comme suit:

Plage de puissance	0-3.000kW	3.000-6.000 kW	6.000-9.000 kW	9.000-12.000 kW
Réduction	0	-10%	-20%	-30%
Prix puissance	4.873,500	4.386,150	3.898,800	3.411,450
Prix HP	2,491	2,242	1,993	1,744
Prix HC	1,300	1,170	1,040	0,910

Tarif appliqué

T1                      T2                      T3                      T4

	Plage de puissance de 0-3.000 kW	Plage de puissance de 3.000-6.000 kW	Plage de puissance de 6.000-9.000 kW
7.000 kW	=	3.000 kW	+ 3.000 kW
durée d'utilisation		4.000 h	+ 4.000 h
part HP		0,8	+ 0,8
part HC		0,2	+ 0,2
prix Puissance LUF	3.000 * T2 = 14.620.500	3.000 * T2 = 13.158.450	1.000 * T3 = 3.898.800
prix HP LUF	3.000 * 4.000 * T1 * 0,8 = 23.913.600	3.000 * 4.000 * T2 * 0,8 = 21.523.200	1.000 * 4.000 * T3 * 0,8 = 6.377.600
prix HC LUF	3.000 * 4.000 * T1 * 0,2 = 3.120.000	3.000 * 4.000 * T2 * 0,2 = 2.808.000	1.000 * 4.000 * T3 * 0,2 = 832.000
prix sub-total	41.654.100	37.489.650	11.108.400
prix total	90.252.150		
énergie élec. produite	7.000 * 4.000 = 28.000.000		

$$\text{prix moyen} = \frac{\text{prix total}}{\text{énergie électrique produite}} = \frac{90.252.150 \text{ LUF}}{28.000.000 \text{ kWh}} = 3,223 \text{ LUF/kWh}$$

*Tarif 2e catégorie:*

puissance: 4.500 LUF/kWh x R  
 HP énergie jour: 2,30 LUF/kWh x R  
 HC énergie nuit: 1,20 LUF/kWh x R

$$R = 0,45 + 0,25 \frac{I_{6m}}{I_0} + 0,30 \frac{G}{G_0}$$

$I_{6m}$  = nombre indice des prix à la consommation, moyenne semestrielle des indices rattachés à la base du 1er janvier 1948, du mois de la fourniture.

$I_0$  = valeur de référence (janvier 93) = 529,21.

$G$  = prix du gaz de la Ville de Luxembourg, valeur du tarif TC1 valable pour le mois de fourniture.

$G_0$  = valeur de référence (janvier 93) = 7,10.

Le prix moyen se calcule comme suit:

$$\text{Prix moyen} = \frac{\text{prix puissance}}{\text{durée d'utilisation}} + 0,8 \cdot \text{Prix HP} + 0,2 \text{ Prix HC}$$

*Remarques:*

1. Il y a lieu de préciser que le calcul du prix moyen (page 2 de la note) est effectué à titre d'exemple avec une répartition jour/nuit de 80% / 20%. En pratique le coût moyen résulte de la participation réelle entre les périodes tarifaires jour/nuit.
2. L'article 2 du règlement est à respecter: durée de fonctionnement des installations de cogénération d'au moins 2.500 heure et rendement global des installations de 80%.