



---

## LE REGIME DES CERTIFICATS VERTS

### dans le cadre de l'ouverture du Marché de l'Electricité en Wallonie

---

#### Sommaire

- Les objectifs poursuivis
- Les principes du régime des certificats verts
- Les notions essentielles relatives au Décret
  - Définitions
  - Le principe de calcul du certificat vert
  - Méthode de calcul
  - Emissions des installations de référence
  - En résumé pour les concepteurs
- Quelques cas - type
  - Eolienne, centrale hydroélectrique ou photovoltaïque
  - Centrale électrique à partir de biomasse
  - Cogénérateur au gaz naturel
  - Cogénérateur au fioul situé en dehors d'une zone de distribution de GN
  - Cogénérateur au fioul situé dans une zone desservie par le gaz naturel
  - Cogénérateur au gaz naturel de 50 MW
  - Cogénérateur à partir de biomasse de 25 MW
- Les modalités pratiques de l'organisation du marché des certificats verts
- Le rôle de la CWaPE

#### Avertissement

Ceci est un document d'information sur les certificats verts basé sur les textes réglementaires adoptés.

Ce document se base sur la première publication officielle par la CWaPE des valeurs d'émission des installations modernes de référence.

Ces valeurs de référence seront d'application lors du premier calcul des certificats verts qui interviendra en 2003.

Cette publication est également disponible sur le site de la CWaPE ([www.cwape.be](http://www.cwape.be)).

## Les objectifs poursuivis

Afin de rencontrer les objectifs de réduction de gaz à effet de serre fixés par le Protocole de Kyoto, la Région wallonne<sup>1</sup> souhaite développer le potentiel de production d'électricité verte, c'est-à-dire produite à partir de sources d'énergie renouvelables et de cogénération de qualité.

Cependant, le prix de production d'électricité verte constitue encore aujourd'hui un frein, alors que le bénéfice environnemental est unanimement reconnu. C'est pourquoi, sans un mécanisme d'aide, ces technologies ont des difficultés à s'implanter.

Suite à l'adoption de la directive européenne 96/92/CE concernant les règles communes pour le marché intérieur de l'électricité, la Région wallonne, dans son champ de compétence relative à la distribution de l'électricité (réseau d'une tension inférieure 70 kV), a adopté, le 12 avril 2001, un Décret relatif à l'organisation du marché régional de l'électricité.

Ce Décret<sup>2</sup> intègre de manière équilibrée plusieurs préoccupations :

- une ouverture progressive du marché pour les consommateurs et l'introduction d'un principe de concurrence entre opérateurs ;
- un régime de certificats verts favorisant toute technologie performante de production d'électricité verte basée sur l'économie de CO<sub>2</sub> ;
- la détermination des règles de fonctionnement du marché contrôlées par un organisme public : la Commission Wallonne pour l'Energie (CWaPE) ;
- la détermination d'obligations de service public à charge des opérateurs du marché.

La mise en œuvre effective des dispositions du Décret dépend de l'adoption d'un certain nombre d'arrêtés.

Le Gouvernement wallon a adopté, le 04 juillet 2002, l'arrêté relatif à la promotion de l'électricité verte<sup>2</sup>. Cet arrêté détaille le régime des certificats verts applicable en Wallonie.

<sup>1</sup> Pour en savoir plus, consultez le Projet de « Plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie à l'horizon 2010 en Wallonie » sur <http://energie.wallonie.be>

<sup>2</sup> Pour en savoir plus : [www.cwape.be](http://www.cwape.be)

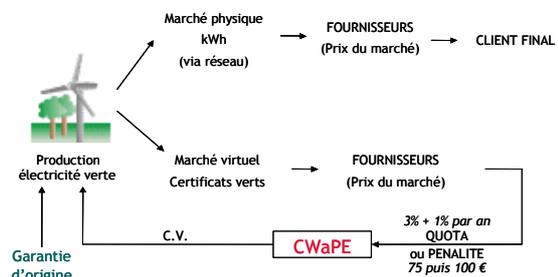
## Les principes du régime des certificats verts

Toute unité de production d'électricité ayant obtenu un certificat de garantie d'origine recevra un nombre de certificats verts proportionnel à sa production d'électricité et au taux d'économie de CO<sub>2</sub> réalisée par rapport à une production d'électricité (et éventuellement de chaleur) équivalente dans une installation classique de référence.

Un marché des certificats verts sera créé par l'obligation faite pour chaque fournisseur d'électricité d'obtenir un certain nombre de certificats verts proportionnel à son propre volume de vente d'électricité. Si le quota imposé n'est pas atteint, le fournisseur se verra infliger une amende proportionnelle au nombre de certificats verts manquants.

Pour maintenir l'intérêt du marché des certificats verts, le régime de quota à charge des fournisseurs et des gestionnaires de réseau a été conçu de manière évolutive.

A partir du 1<sup>er</sup> janvier 2003, le quota a été fixé à 3% du volume fourni (ou consommé dans le cas du gestionnaire de réseau).



Chaque année, au 1<sup>er</sup> janvier, ce quota augmentera progressivement pour atteindre 7% en 2007.

L'amende relative à la période allant du 1<sup>er</sup> janvier 2003 au 30 juin 2003 sera de 75 € par certificat vert manquant<sup>3</sup>. L'amende passera ensuite à 100 €.

Chaque producteur d'électricité verte pourra ainsi, non seulement, soit consommer lui-même, soit vendre son électricité produite au prix du marché, mais également vendre les certificats verts qu'il aura reçus. La valeur de ceux-ci sera déterminée par le marché.

<sup>3</sup> Arrêté du Gouvernement wallon du 23 janvier 2003 modifiant l'arrêté du Gouvernement wallon du 04 juillet 2002 relatif à la promotion de l'électricité verte

## Les notions essentielles relatives au Décret

---

### - Définitions -

**Electricité verte** : électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables ou de cogénération de qualité dont la filière de production génère un taux minimum de 10% d'économie de dioxyde de carbone par rapport aux émissions de dioxyde de carbone d'une production classique dans des installations modernes de référence. L'électricité produite à partir d'installations hydroélectriques ou de cogénération de qualité est limitée à une puissance inférieure à 20 MW (D. Art.2, 5°)<sup>4</sup>.

**Sources d'énergie renouvelables** : toute source d'énergie, autre que les combustibles fossiles et la fission nucléaire, dont la consommation ne limite pas son utilisation future, notamment l'énergie hydraulique, l'énergie éolienne, l'énergie solaire, l'énergie géothermique, le biogaz, les produits et déchets organiques de l'agriculture et de l'arboriculture forestière et la fraction organique biodégradable des déchets (D. Art.2, 4°).

**Cogénération de qualité** : production combinée de chaleur et d'électricité, conçue en fonction des besoins de chaleur du client, qui réalise une économie d'énergie par rapport à la production séparée des mêmes quantités de chaleur et d'électricité dans des installations modernes de référence dont les rendements annuels d'exploitation sont définis et publiés annuellement (D. Art.2, 3°).

### - Le principe de calcul du certificat vert -

**Un certificat vert** est attribué pour un nombre de kWh produits correspondant à un MWh divisé par le taux d'économie de dioxyde de carbone (D. Art. 38, §1<sup>er</sup>). En pratique, un certificat vert est attribué pour 456 kg de CO<sub>2</sub> évités. Cela correspond à la quantité de CO<sub>2</sub> émise pour produire 1 MWh dans une TGV (Centrale turbine gaz/vapeur) au gaz naturel ayant un rendement de 55%.

**Le taux d'économie de dioxyde de carbone** est déterminé en divisant le gain en dioxyde de carbone réalisé par la filière envisagée par les émissions de dioxyde de carbone de la filière électrique classique de référence dont les émissions sont définies et publiées annuellement. Ce taux d'économie de dioxyde de carbone est limité à 1 pour les unités de production dans leur production supérieure à 5 MW. En dessous de ce seuil, il est plafonné à 2. (D. Art. 38, §2).

**Les émissions de dioxyde de carbone** sont celles produites par l'ensemble du cycle de production de l'électricité verte englobant la production du combustible, les émissions lors de la combustion éventuelle et, le cas échéant, le traitement des déchets. Dans une installation hybride, il est tenu compte de l'ensemble des émissions de l'installation.

Les différents coefficients d'émission de dioxyde de carbone de chaque filière considérée sont approuvés par la CWaPE. Une première liste est disponible sur le site de la CWaPE ([www.cwape.be](http://www.cwape.be)) et est, également, reprise en annexe.

#### ATTENTION :

Dans tous les calculs, on ne tient compte **que** des émissions de dioxyde de carbone relatives à la combustion d'énergie fossile. Le CO<sub>2</sub> émis par la combustion d'énergie renouvelable (**biomasse**) n'est pas comptabilisé, en considérant que la biomasse a absorbé une quantité équivalente de CO<sub>2</sub> lors de sa croissance.

---

<sup>4</sup> D. Art.2, 5° = article 2, 5° du Décret du 12 avril 2001.

**- Méthode de calcul -**

- CV : certificat vert
- $E_{ref}$  : quantité de CO<sub>2</sub> émise par une installation classique de référence pour la production d'électricité, exprimé en kgCO<sub>2</sub>/MWh électrique produit ( $MWh_e$ ).
- $Q_{ref}$  : quantité de CO<sub>2</sub> émise par une chaudière classique de référence qui produirait une chaleur équivalente à celle produite par l'installation de cogénération considérée, exprimé en kgCO<sub>2</sub>/MWh thermique produit ( $MWh_q$ ).
- $Q_{ref\ GN}$  :  $Q_{ref}$  en zone de distribution de gaz naturel (kgCO<sub>2</sub>/MWh<sub>q</sub>).
- $Q_{ref\ HGN}$  :  $Q_{ref}$  hors de la zone de distribution gaz (kgCO<sub>2</sub>/MWh<sub>q</sub>).
- Q : quantité de CO<sub>2</sub> émise par une chaudière classique de référence qui produirait une chaleur équivalente à celle produite par l'installation de cogénération considérée, exprimé en kgCO<sub>2</sub>/MWh électrique produit ( $MWh_e$ ).
- F : quantité de CO<sub>2</sub> émise par l'installation de production d'électricité verte considérée.
- G : gain en CO<sub>2</sub> obtenu en comparant les émissions respectives de l'installation considérée (F) et les installations classiques de référence.

**Pour l'électricité verte produite en tout ou en partie à partir de sources d'énergie renouvelables,** le gain s'obtient par différence entre les émissions d'une centrale électrique de référence ( $E_{ref}$ ) et celles de l'installation considérée (F) :

$$G = E_{ref} - F$$

**Pour l'électricité verte produite à partir d'une installation de cogénération de qualité,** le gain réalisé par l'installation considérée est égal aux émissions d'une centrale électrique de référence ( $E_{ref}$ ) augmentées des émissions d'une chaudière de référence (Q) desquelles les émissions de l'installation envisagée (F) sont soustraites :

$$G = E_{ref} + Q - F$$

**ATTENTION :**

Pour le calcul de Q, on ne tient compte que de la chaleur utile, à savoir celle effectivement utilisée « en bon père de famille »<sup>5</sup> pour satisfaire des besoins en chaleur.

- $\tau$  : taux d'économie de CO<sub>2</sub> obtenu en divisant le gain (G) en CO<sub>2</sub> de la filière par le CO<sub>2</sub> émis par la solution électrique de référence ( $E_{ref}$ ).

$$\tau = G/E_{ref}$$

Le taux est plafonné à 2 (D. Art. 38).

Le nombre de certificats verts obtenus se calcule en multipliant le nombre de  $MWh_e$  produits par le taux d'économie de CO<sub>2</sub>, ce qui signifie aussi qu'une installation de production d'électricité verte reçoit un certificat vert dès qu'elle a permis d'économiser une quantité de CO<sub>2</sub> équivalente à  $E_{ref}$ , soit (voir plus loin), dans les conditions actuelles, une quantité de 456 kg de CO<sub>2</sub>.

<sup>5</sup> Le « bon père de famille » est, dans ce cas, celui qui, à défaut de cogénération, aurait installé une chaudière pour répondre aux besoins de chaleur. Voir le document « code de comptage de l'électricité verte en Région wallonne » sur le site [www.cwape.be](http://www.cwape.be).

### Cas des installations d'une puissance nette développable supérieure à 5 MW

La puissance nette développable de l'installation ( $P_{nd}$ ) doit être partagée en trois tranches<sup>6</sup>. Pour la première tranche de 5 MW, le taux d'économie de  $CO_2$  est plafonné à 2 (D. Art. 38). Pour la deuxième tranche, correspondant aux 15 MW suivants, le taux est limité à 1<sup>7</sup>. Enfin, pour la tranche supérieure à 20 MW<sup>8</sup>, le taux d'économie de  $CO_2$  est le taux obtenu sans tenir compte de l'économie de  $CO_2$  créée par la chaleur nette produite de façon à ne pas tenir compte de l'effet de la cogénération.

Pour chacune de ces tranches, le taux d'économie de  $CO_2$  est calculé et donne droit aux certificats verts s'il atteint au moins 10 % avec :

$N_1$  = nombre de certificats verts correspondant à la première tranche jusqu'à 5MW ;

$N_2$  = nombre de certificats verts correspondant à la seconde tranche de 5 MW à  $P_{nd}$  - 5MW ou de 5MW à 20MW le cas échéant;

$N_3$  = nombre de certificats verts correspondant à la troisième tranche supérieure à 20MW.

Le nombre total de certificats verts N sera égal à  $N_1 + N_2 + N_3$

<sup>6</sup> Les seuils sont fixés respectivement à 5 et 20MW de puissance nette développable

<sup>7</sup> Art. 56 du Décret du 19 décembre 2002 relatif à l'organisation régional du marché du gaz

<sup>8</sup> A condition que la puissance nette développable soit supérieure à 20 MW, sauf pour les installations hydrauliques qui sont limitées à 20 MW (D. Art. 2, 5°)

### **- Emissions des installations modernes de référence -**

Le calcul des certificats verts se base sur le taux d'émission de  $CO_2$  d'installations de référence. Pour cela, on tient compte du taux d'émissions de  $CO_2$  relatif à l'énergie primaire utilisée englobant la production du combustible, les émissions lors de la combustion éventuelle et, le cas échéant, le traitement des déchets.

Les installations de référence sont choisies par la CWaPE sur base des meilleurs rendements connus.

La référence électrique ( $E_{ref}$ ) est basée sur une centrale TGV au gaz naturel avec un rendement énergétique de 55%.

La référence thermique ( $Q_{ref}$ ) est basée sur une chaudière d'un rendement énergétique de 90%. Le combustible de référence est le gaz naturel lorsque la localisation de l'installation est dans une zone de distribution gaz. Dans les autres cas, le combustible de référence est le gasoil domestique.

Le décret du 12 avril 2001 précise que l'électricité verte est « l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables ou de cogénération de qualité dont la filière de production génère un taux minimum de 10 % d'économie de  $CO_2$  ... »

Ainsi, si un combustible utilisé dans une filière prétendant à la qualité d'électricité verte n'est pas une source d'énergie renouvelable mais qu'il a néanmoins un coefficient d'émission de  $CO_2$  inférieur au gaz naturel, il faut lui attribuer fictivement, pour le calcul du taux d'économie de  $CO_2$ , le coefficient d'émission de  $CO_2$  de la filière classique de référence pour la production d'électricité, c'est-à-dire celui du gaz naturel.

Pour calculer les émissions de  $CO_2$  d'une installation pour la production d'un MWh<sub>e</sub>, il suffit de diviser le niveau d'émission de  $CO_2$  de l'énergie primaire utilisée par le rendement électrique de l'installation.

Tous les rendements sont calculés à partir du Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI) du combustible utilisé.

Les coefficients d'émission de  $CO_2$  des installations modernes de référence sont donnés ci-dessous.

**Coefficients d'émission de CO<sub>2</sub> de sources d'énergie primaire**

**VALEURS CWaPE - décembre 2002**

Sources d'énergie	Valeur conventionnelle
	kg CO <sub>2</sub> /MWh <sub>p</sub>
<b>FOSSILE</b>	
gaz naturel	251
gasoil	306
fuel léger/moyen/lourd	310
fuel extra-lourd	320
charbon	385
<b>NON FOSSILE</b>	
éolien/photovoltaïque/matières organiques biodégradables *	0
bois cultivé à finalité énergétique	45
autres types de bois	23
* <b>NOTE</b> le cas échéant, les opérations élémentaires suivantes seront également prises en compte dans la préparation de la matière organique	
<u>Opération</u>	<u>Valeur conventionnelle</u> (kgCO <sub>2</sub> /MWh <sub>p</sub> )
Broyage du bois	4
Séchage du bois	10
Transport du bois sur une distance de moins de 100 km	5

**Émission de CO<sub>2</sub> des installations modernes de référence**

**VALEURS CWaPE - décembre 2002**

<u>référence de la filière électrique classique :</u>			<u>RÉFÉRENCE</u>
<b>centrale TGV au gaz naturel</b>	rendement $\eta_e = 55\%$ coefficient d'émission 251 kgCO <sub>2</sub> /MWh <sub>p</sub>		$E_{ref} = 251/0,55 = 456 \text{ kgCO}_2/\text{MWh}_e$
<u>référence thermique</u> <b>chaudière de référence</b>	<b>zone de distribution gaz naturel</b> rendement $\eta_t = 90\%$ coefficient d'émission 251 kgCO <sub>2</sub> /MWh <sub>p</sub>		$Q_{ref GN} = 251/0,90 = 279 \text{ kgCO}_2/\text{MWh}_t$
<u>référence thermique</u> <b>chaudière de référence</b>	<b>hors zone de distribution gaz naturel</b> rendement $\eta_t = 90\%$ coefficient d'émission 306 kgCO <sub>2</sub> /MWh <sub>p</sub>		$Q_{ref HGN} = 306/0,90 = 340 \text{ kgCO}_2/\text{MWh}_t$

Avec :

**MWh<sub>p</sub>** : Megawattheure d'énergie primaire

**MWh<sub>e</sub>** : Megawattheure électrique produit

**MWh<sub>q</sub>** : Megawattheure thermique produit

**τ** : taux d'économie de CO<sub>2</sub>

**C<sub>x</sub>** : coefficient d'émission de CO<sub>2</sub> de la source d'énergie considérée en kg de CO<sub>2</sub> par MWh primaire

Filière : combustible utilisée par la filière considérée

GN : gaz naturel

Ref : combustible utilisée pour l'installation de référence pour la production d'électricité (E) ou la production de chaleur (Q)

**η<sub>E</sub>** : rendement électrique de l'installation de référence pour la production d'électricité (TGV 55%)

**α<sub>E</sub>** : rendement électrique de l'installation considérée pour la production d'électricité

**η<sub>Q</sub>** : rendement thermique de l'installation de référence pour la production de chaleur (chaudière, 90% pour tous les combustibles)

**α<sub>Q</sub>** : rendement thermique de l'installation considérée pour la production de chaleur

### En résumé - pour les concepteurs

$$\tau = 1 + \left[ \frac{Q_{ref}}{E_{ref}} \frac{\alpha_Q}{\alpha_E} \right] - \left[ \frac{C_{filière}}{E_{ref}} \frac{1}{\alpha_E} \right]$$

Si l'installation est située dans une zone de distribution de gaz naturel

$$C_{ref Q} = C_{GN} = 251 \text{ kgCO}_2/\text{MWh}_p$$

$$\text{et } Q_{ref GN} = 251/0,9 = 279 \text{ kgCO}_2/\text{MWh}_q$$

Si l'installation est située en dehors d'une zone de distribution de gaz naturel

$$C_{ref Q} = C_{Gasoil} = 306 \text{ kgCO}_2/\text{MWh}_p$$

$$\text{et } Q_{ref HGN} = 306/0,9 = 340 \text{ kgCO}_2/\text{MWh}_q$$

La CWaPE a édité un outil logiciel permettant le calcul du taux d'économie de CO<sub>2</sub> d'une installation et le nombre de certificats verts pouvant être attribué à celle-ci.

Ce logiciel est consultable à partir du site de la CWaPE.

### Quelques cas-types

#### Cas 1 : Eolienne, centrale hydroélectrique ou photovoltaïque

Pour produire 1 MWh<sub>e</sub>, une éolienne ou une centrale hydroélectrique ou photovoltaïque ne produit aucune émission de CO<sub>2</sub> : F = 0

L'installation de référence E, quant à elle, émet 456 kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>.

Le gain en CO<sub>2</sub> est dès lors de :

$$G = E_{ref} - F = 456 - 0 = 456$$

Le taux d'économie de CO<sub>2</sub> est de :

$$\tau = G/E_{ref} = 456/456 = 1$$

On obtient donc un certificat vert pour :

$$CV \rightarrow 1 \text{ MWh}_e / 1$$

Pour ce type d'installation, on obtient toujours 1 certificat vert par MWh<sub>e</sub> produit.

#### Cas 2 : Centrale électrique à partir de biomasse

Soit une porcherie qui produit du lisier utilisé sur site<sup>9</sup> dans une unité de biométhanisation. Celle-ci produit quelques 67.000 m<sup>3</sup> de biogaz par an, soit l'équivalent de 529.729 kWh d'énergie primaire. Le digesteur consomme 45.460 kWh<sub>e</sub>.

Le biogaz produit est brûlé dans un moteur pour produire de l'électricité, soit 251.343 kWh<sub>e</sub>.

Dans cet exemple, seul ce dernier chiffre doit être mesuré. La quantité de méthane produit et le rendement du moteur sont pris en compte dans la quantité d'électricité produite.

Etant donné que le lisier est produit sur place, on peut considérer que les seuls apports en énergie pour produire l'électricité correspondent à l'électricité injectée dans le digesteur, soit 45.460 kWh<sub>e</sub>.

Le bilan électrique net de la filière correspond donc à :

$$\begin{aligned} 251.343 - 45.460 &= 205.883 \text{ kWh}_e \\ &= 206 \text{ MWh}_e \end{aligned}$$

Les émissions de CO<sub>2</sub> non renouvelables de l'installation sont nulles :

$$F = 0$$

L'installation de référence E, quant à elle, émet 456 kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>. Le gain en CO<sub>2</sub> est dès lors de :

$$G = E_{ref} - F = 456 - 0 = 456$$

Le taux d'économie de CO<sub>2</sub> est de :

$$\tau = G/E_{ref} = 456/456 = 1$$

On obtient donc un certificat vert pour :

$$CV \rightarrow 1 \text{ MWh}_e / 1$$

L'installation a une **production nette** d'électricité de 206 MWh<sub>e</sub>. Elle obtiendra donc 206 certificats verts.

<sup>9</sup> Dans le cas de l'utilisation exclusive de lisier produit sur site, F=0.

Dans le cas où du lisier est acheminé à partir d'autres sites de production, F=5 kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>p</sub> donnant droit à 204 certificats verts

### Cas 3 : Cogénérateur au gaz naturel

Soit une installation de cogénération d'un MW fonctionnant au gaz naturel. Le rendement électrique ( $\alpha_E$ ) est de 35% et le rendement thermique ( $\alpha_Q$ ) est de 50%. La chaleur produite par ce cogénérateur est valorisée complètement.

Lorsque cette installation produit 1 MWh<sub>e</sub>, elle consomme 2,86 (=1/ $\alpha_E$ ) MWh d'énergie primaire et produit en même temps 1,43 MWh<sub>th</sub> ( $\alpha_Q/\alpha_E$ ).

Les émissions de CO<sub>2</sub> par MWh<sub>e</sub> produit (F) sont donc égales à 251 kg CO<sub>2</sub>/MWh primaire divisé par  $\alpha_E$ , soit 717 kg de CO<sub>2</sub>.

On sait également que l'installation de production électrique de référence (centrale TGV au gaz naturel) pour produire 1 MWh<sub>e</sub> émet  $E_{ref} = 456$  kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub> produit.

Pour produire une chaleur équivalente (1,43 MWh<sub>th</sub>) à celle du cogénérateur lors de la production d'1 MWh<sub>e</sub>, l'installation de référence (chaudière au gaz naturel) a émis :

$$Q = 251/0,9 \times \alpha_Q/\alpha_E \\ = 398,4 \text{ kgCO}_2/\text{MWh}_e \text{ produit}$$

Le gain en CO<sub>2</sub> est alors égal à :

$$G = E_{ref} + Q - F \\ G = 456 + 398,4 - 717 \\ = 137,3 \text{ kgCO}_2/\text{MWh}_e \text{ produit}$$

Le taux d'économie de CO<sub>2</sub> est de :

$$\tau = G/E_{ref} = 137,3 / 456 = 30 \%$$

On obtient un certificat vert pour :

$$1 \text{ CV} \rightarrow 1 \text{ MWh}_e / \tau = 1 / 0,30 = 3,3 \text{ MWh}_e$$

Dans ce cas, il faut produire 3,3 MWh<sub>e</sub> pour obtenir 1 certificat vert.

#### En résumé

F (cogénérateur GN,  $\alpha_E = 0,35$  et  $\alpha_Q = 0,50$ ) = 717 kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>

$E_{ref}$  (TGV GN  $\alpha_E = 55\%$ ) = 456 kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>

Q (chaudière GN,  $\alpha_Q = 90\%$ ) = 279 kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>th</sub>, soit ramené à 1 MWh<sub>e</sub>,  $Q = 279 \times \alpha_Q/\alpha_E = 398,4$  kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>

$$\tau = (E_{ref} + Q - F) / E_{ref}$$

$$\tau = (456 + 279 \times 0,50/0,35 - 717) / 456 = 0,30$$

### Cas 4 : Cogénérateur au fioul situé en dehors d'une zone de distribution de gaz naturel

Soit une installation de cogénération d'un MW fonctionnant au fioul. Le rendement électrique ( $\alpha_E$ ) est de 40% et le rendement thermique ( $\alpha_Q$ ) de 45%. La chaleur produite par le cogénérateur est toujours valorisée.

Lorsque cette installation produit 1 MWh<sub>e</sub>, elle consomme 2,5 (=1/ $\alpha_E$ ) MWh d'énergie primaire et produit en même temps 1,13 MWh<sub>th</sub> ( $\alpha_Q/\alpha_E$ ).

Les émissions de CO<sub>2</sub> par MWh<sub>e</sub> produit (F) sont donc égales à 306 kg CO<sub>2</sub>/MWh primaire divisé par  $\alpha_E$ , soit 765 kg de CO<sub>2</sub>.

On sait également que l'installation de production électrique de référence (centrale TGV au gaz naturel) pour produire 1 MWh<sub>e</sub> émet  $E_{ref} = 456$  kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>.

Pour produire une chaleur équivalente (1,13 MWh<sub>th</sub>) à celle du cogénérateur lors de la production d'1 MWh<sub>e</sub>, l'installation de référence (chaudière au gasoil) a émis :

$$Q = 306/0,9 \times \alpha_Q / \alpha_E \\ = 382,5 \text{ kg CO}_2/\text{MWh}_e$$

Le gain en CO<sub>2</sub> est alors égal à :

$$G = E_{ref} + Q - F \\ G = 456 + 382,5 - 765 \\ = 73,5 \text{ kg CO}_2/\text{MWh}_e$$

Le taux d'économie de CO<sub>2</sub> est de :

$$\tau = G/E_{ref} = 73,5 / 456 = 16,1 \%$$

On obtient un certificat vert pour :

$$1 \text{ CV} \rightarrow 1 \text{ MWh}_e / \tau = 1 / 0,161 \\ = 6,2 \text{ MWh}_e$$

Dans ce cas, il faut produire 6,2 MWh<sub>e</sub> pour obtenir 1 certificat vert.

#### En résumé

F (cogénérateur fioul,  $\alpha_E = 0,4$  et  $\alpha_Q = 0,45$ ) = 765 kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>

$E_{ref}$  (TGV GN  $\alpha_E = 55\%$ ) = 456 kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>

Q (chaudière gasoil,  $\alpha_Q = 90\%$ ) = 340 kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>th</sub>, soit ramené à 1 MWh<sub>e</sub>,  $Q = 279 \times \alpha_Q/\alpha_E = 382,5$  kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>

$$\tau = (E_{ref} + Q - F) / E_{ref}$$

$$\tau = (456 + 340 \times 0,45/0,4 - 765) / 456 = 0,161$$

### **Cas 5 : Cogénérateur au fioul situé dans une zone desservie par le gaz naturel**

Soit une installation de cogénération d'un MW fonctionnant au fioul. Le rendement électrique ( $\alpha_E$ ) est de 40% et le rendement thermique ( $\alpha_Q$ ) de 45%. La chaleur produite par le cogénérateur est toujours valorisée.

Lorsque cette installation produit 1 MWh<sub>e</sub>, elle consomme 2,5 (=1/ $\alpha_E$ ) MWh d'énergie primaire et produit en même temps 1,13 MWh<sub>th</sub> ( $\alpha_Q/\alpha_E$ ). Les émissions de CO<sub>2</sub> par MWh<sub>e</sub> produit (F) sont donc égales à 306 kg CO<sub>2</sub>/MWh primaire divisé par  $\alpha_E$ , soit 765 kg de CO<sub>2</sub>.

On sait également que l'installation de production électrique de référence (centrale TGV au gaz naturel) pour produire 1 MWh<sub>e</sub> émet  $E_{ref} = 456$  kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>.

Pour produire une chaleur équivalente (1,13 MWh<sub>th</sub>) à celle du cogénérateur lors de la production d'1 MWh<sub>e</sub>, l'installation de référence (chaudière au gaz naturel) a émis :

$$Q = 251/0,9 \times \alpha_Q/\alpha_E \\ = 313,9 \text{ kg CO}_2/\text{MWh}_e$$

Le gain en CO<sub>2</sub> est alors égal à :

$$G = E_{ref} + Q - F \\ G = 456 + 313,9 - 765 \\ = 4,9 \text{ kg CO}_2/\text{MWh}_e$$

Le taux d'économie de CO<sub>2</sub> est de :

$$\tau = G/E_{ref} = 4,9 / 456 = 1,1 \%$$

Aucun certificat vert ne peut, dans ce cas, être octroyé car le taux d'économie de CO<sub>2</sub> n'atteint pas le seuil minimum de 10%.

### **Cas 6 : Cogénérateur au gaz naturel de 50 MW**

Soit une installation de cogénération de 50 MW fonctionnant au gaz naturel. Le rendement électrique ( $\alpha_E$ ) est de 35% et le rendement thermique ( $\alpha_Q$ ) est de 50%. La chaleur produite par ce cogénérateur est valorisée complètement. L'installation fonctionne toute l'année (durée d'utilisation U = 8760 heures).

Lorsque cette installation produit 1 MWh<sub>e</sub>, elle consomme 2,86 (=1/ $\alpha_E$ ) MWh d'énergie primaire et produit en même temps 1,43 MWh<sub>th</sub> ( $\alpha_Q/\alpha_E$ ).

Les émissions de CO<sub>2</sub> par MWh<sub>e</sub> produit (F) sont donc égales à 251 kg CO<sub>2</sub>/MWh primaire divisé par  $\alpha_E$ , soit 717 kg de CO<sub>2</sub>.

On sait également que l'installation de production électrique de référence (centrale TGV au gaz naturel) pour produire 1 MWh<sub>e</sub> émet  $E_{ref} = 456$  kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub> produit.

Pour produire une chaleur équivalente (1,43 MWh<sub>th</sub>) à celle du cogénérateur lors de la production d'1 MWh<sub>e</sub>, l'installation de référence (chaudière au gaz naturel) a émis :

$$Q = 251/0,9 \times \alpha_Q/\alpha_E \\ = 398,4 \text{ kg CO}_2/\text{MWh}_e \text{ produit}$$

Le gain en CO<sub>2</sub> est alors égal à :

$$G = E_{ref} + Q - F \\ G = 456 + 398,4 - 717 \\ = 137,3 \text{ kg CO}_2/\text{MWh}_e \text{ produit}$$

Lorsque la chaleur n'est pas valorisée, le gain en CO<sub>2</sub> est égal à :

$$G_0 = E_{ref} + Q - F \\ G_0 = 456 + 0 - 717 \\ = -261 \text{ kg CO}_2/\text{MWh}_e \text{ produit}$$

Le taux d'économie de CO<sub>2</sub> est :

Pour la première tranche de 5 MW :

$\tau = G/E_{ref} = 137,3 / 456 = 30 \%$ ,  
la limite de 2 n'est pas dépassée, donc  $\tau = 30\%$

Pour cette première tranche, le nombre de certificats verts pouvant être octroyés s'élève à :  $N_1 = \tau \times 5 \times 8760 = 13.184$  certificats verts

Pour la tranche comprise entre 5 et 20 MW :

$\tau = G/E_{ref} = 137,3 / 456 = 30 \%$ ,  
la limite de 1 n'est pas dépassée, donc  $\tau = 30\%$

Pour la deuxième tranche, le nombre de certificats verts pouvant être octroyés s'élève à :  $N_2 = \tau \times 15 \times 8760 = 39.551$  certificats verts

Pour la tranche supérieure à 20 MW, soit les 30 derniers MW :

$\tau = G_0/E_{ref} = -261 / 456 = -57 \%$ ,  
Pour cette troisième tranche, aucun certificat vert ne peut être octroyé car le taux d'économie de CO<sub>2</sub> n'atteint pas le seuil minimum de 10%.

Pour cette installations, un montant total de 52.735 certificats verts pourront être octroyés.

## Cas 7 : Cogénérateur de 25MW à partir de biomasse

Soit une porcherie qui produit du lisier utilisé sur site dans une unité de biométhanisation.

Le biogaz produit est brûlé dans une installation de cogénération d'une puissance nette développable ( $P_{nd}$ ) de 25 MW. L'installation de cogénération fonctionne 5.000 heures par an avec un rendement électrique de 30% et un rendement thermique de 55%. Dans ces conditions, le taux d'économie de  $CO_2$  vaut 2.122. Lorsque la valorisation de la chaleur n'est pas prise en compte, taux est égal à 1.

Le taux d'économie de  $CO_2$  est :

Pour la première tranche de 5 MW :

$$\tau = 2.122$$

la limite de 2 est dépassée, donc  $t$  est plafonné à 2

Pour cette première tranche, le nombre de certificats verts pouvant être octroyés s'élève à :  $N_1 = \tau \times 5 \times 5000 = 50.000$  certificats verts

Pour la tranche comprise entre 5 et 20 MW :

$$\tau = 2.122$$

la limite de 1 est dépassée, donc  $t$  est plafonné à 1

Pour la deuxième tranche, le nombre de certificats verts pouvant être octroyés s'élève à :  $N_2 = \tau \times 15 \times 5000 = 75.000$  certificats verts

Pour la tranche supérieure à 20 MW, soit les 5 derniers MW :

$$\tau = 1$$

la limite de 1 n'est pas dépassée, donc

$$\tau = 1$$

Pour cette troisième tranche, le nombre de certificats verts pouvant être octroyés s'élève à :  $N_3 = \tau \times 5 \times 5000 = 25.000$  certificats verts

Pour cette installations, un montant total de 150.000 certificats verts pourront être octroyés.

## Les modalités pratiques de l'organisation du marché des certificats verts (AGW du 04 juillet 2002 - MB 17/08/02)

### - La garantie d'origine de l'électricité verte -

Toute installation de production d'électricité verte située en Wallonie doit être certifiée pour pouvoir bénéficier des certificats verts.

Dans ce cas, elle doit répondre aux conditions d'octroi des certificats verts régies par le Décret et disposer des compteurs de flux d'énergie nécessaires à une comptabilisation précise du fonctionnement de l'installation.

La certification est réalisée par des organismes de contrôle agréés par le Ministre ayant l'énergie dans ses attributions. Ces organismes doivent être indépendants des producteurs et des fournisseurs d'électricité.

L'organisme de contrôle délivre un certificat de garantie d'origine contrôlée à toute installation de production d'électricité verte qui répond aux exigences du Décret. Ce certificat précise les sources d'énergie utilisées, la technologie de production, la puissance nette développable de l'installation, la technologie de comptage de l'électricité et, le cas échéant de la chaleur, les émissions de  $CO_2$  en régime normal de production, ...

### - L'octroi des certificats verts -

Toute installation de production d'électricité verte certifiée se verra octroyer des certificats verts<sup>10</sup>.

Les certificats verts sont octroyés pour la production d'électricité verte que celle-ci soit auto-consommée, injectée sur le réseau ou transmise au moyen de lignes directes.

Au terme de chaque trimestre, tout installation de production d'électricité verte certifiée se verra attribuer un nombre de certificats verts proportionnel au nombre de MWh produits pendant le trimestre écoulé et au taux d'économie de  $CO_2$  calculé sur cette

<sup>10</sup> Les rendements énergétiques des installations modernes de référence sont maintenus aux valeurs en vigueur au moment de l'octroi des premiers certificats verts relatifs au site concerné (Article 10, arrêté du GW du 04 juillet 2002 relatif à la promotion de l'électricité verte).

base de temps suivant la méthode exposée ci-avant.

Les certificats verts ont une durée de validité de 5 ans.

La CWaPE octroie les certificats verts sous forme immatérielle. Toute transaction relative à un certificat vert doit être notifiée à la CWaPE qui tient à jour un registre des certificats verts. Ce registre, sous la forme d'une base de données, reprend l'inventaire des certificats verts émis, leur garantie d'origine, leur date d'émission, leur titulaire et les transactions enregistrées.

#### - Le quota de certificats verts -

Chaque fournisseur doit remettre trimestriellement<sup>11</sup> à la CWaPE un nombre de certificats verts correspondant au nombre de MWh fournis à ses clients finals situés en Région wallonne multiplié par le quota en vigueur.

Pour les gestionnaires de réseau, le quota est applicable à ses propres consommations électriques et le cas échéant à l'électricité fournie aux clients finals alimentés par ceux-ci.

Les certificats verts octroyés à l'électricité produite ailleurs qu'en Wallonie (dans les autres Régions de la Belgique, en Mer du Nord, dans un autres pays) ne peuvent être comptabilisés dans le quota qu'à la double condition de la réciprocité de reconnaissance et d'équivalence en terme d'économie de CO<sub>2</sub>. Ces conditions doivent encore être précisées.

Le quota à atteindre par les fournisseurs et les gestionnaires de réseau est fixé comme suit :

- 3% du 01/01/2003 au 31/12/2003
- 4% du 01/01/2004 au 31/12/2004
- 5% du 01/01/2005 au 31/12/2005
- 6% du 01/01/2006 au 31/12/2006
- 7% du 01/01/2007 au 31/12/2007

<sup>11</sup> Le quinzième jour du mois qui suit le trimestre écoulé (à savoir le 15 janvier, le 15 avril, le 15 juillet, le 15 octobre).

Les quotas applicables à partir du premier janvier 2008 seront fixés en 2005 par le Gouvernement wallon sur proposition de la CWaPE, en tenant compte du développement du marché des certificats verts en Région wallonne de manière à créer les conditions d'un marché solvable pour tous les certificats verts émis en Région wallonne (Article 21, arrêté du GW du 04 juillet 2002 relatif à la promotion de l'électricité verte).

Ces taux ont été établis sur base de l'évolution potentielle de la production d'électricité verte. En fonction de l'évolution du marché de l'électricité verte, le Gouvernement wallon peut revoir les quotas susmentionnés.

#### - Le régime de sanction -

En cas de non-respect des quotas visés, le fournisseur ou le gestionnaire de réseau sera tenu de payer une amende administrative pour le trimestre envisagé. L'amende s'élève à 100 € par certificat manquant (l'amende relative à la période allant du 1<sup>er</sup> octobre 2002 au 30 juin 2003 ne sera que de 75 €).

#### ATTENTION

Lorsqu'en vertu de la recommandation C.C.(e) 95/14 du 25 janvier 1995 ou de la recommandation C.C.(e) 98/19 du 8 juillet 1998 du Comité de Contrôle de l'Electricité et du Gaz, une aide extra-tarifaire est octroyée par un gestionnaire de réseau aux producteurs d'électricité verte connectés à son réseau, l'amende administrative éventuelle que ce gestionnaire de réseau serait amené à payer est diminuée du montant de l'aide extra-tarifaire effectivement payé durant le trimestre considéré.

### Pour en savoir plus sur ...

- la demande préalable d'octroi des certificats verts avec le formulaire de demande ;
- la liste des organismes candidats à l'agrément ou agréés pour la délivrance des certificats de garantie d'origine ;
- les missions des organismes agréés en charge de délivrer les garanties d'origine des installations de production d'électricité verte
- La liste des documents à préparer par le producteur vert qui sollicite la délivrance d'une garantie d'origine ;
- Le logiciel de calcul du taux d'économie de CO<sub>2</sub> d'une installation ;
- la liste des fournisseurs et des gestionnaires de réseaux ; ces derniers sont potentiellement intéressés à acheter les certificats verts.
- ...

**consultez :**

**[www.cwape.be](http://www.cwape.be)**

**Vous voulez développer un projet ?  
Indépendamment de la CWaPE, la Région wallonne met à votre disposition un réseau de facilitateurs spécialisés :**

Consulter le site : <http://energie.wallonie.be>

#### **biométhanisation**

IRCO - sprl (contact : Philippe Hermand)  
Tél. 081/22 60 82  
best.environnement@skynet.be

#### **bois-énergie**

Fondation Rurale de Wallonie  
(contacts : Francis Flahaut, Alain Jacquet)  
Tél. 084/22 03 65  
frw.zone3b@skynet.be

#### **cogénération**

COGENSUD asbl (contact : Ismaël Daoud)  
Tél. 081/25 04 80  
cogensud@iwallon.be

#### **éolien**

APERe (contacts : Michel Huart, Annabelle Jacquet)  
Tél. 02/218 78 99  
eole@apere.org

#### **hydroélectricité**

APERe (contact : Jean-Jacques t'Serstevens)  
Tél. 02/736 03 01  
hydro@apere.org

---

La Commission wallonne pour l'Energie est créée par le Décret du 12 avril 2001. Elle a pour missions essentielles :

- le conseil auprès des autorités publiques en ce qui concerne l'organisation et le fonctionnement du marché régional de l'électricité (et du gaz dès l'approbation du Décret correspondant) ;
- la surveillance et le contrôle de l'application de la réglementation relative au marché régional de l'électricité.

Particulièrement, en ce qui concerne le régime des certificats verts, elle a pour rôle de :

- déterminer les émissions de CO<sub>2</sub> et les rendements annuels d'une production classique de référence ;
- vérifier le respect des conditions à remplir pour être reconnu producteur vert ;
- octroyer les certificats verts ;
- déterminer les amendes administratives en cas de non respect, par les fournisseurs d'électricité ou les gestionnaires de réseau, du quota de certificats verts ;
- gérer la banque de données des certificats verts.

<p><b>Editeur Responsable :</b> J.L. Buysse Administrateur Commission wallonne pour l'Energie</p>	<p><b>Pour tout contact :</b> Commission wallonne pour l'Energie Avenue Gouverneur Bovesse, 103 – 106 5100 JAMBES Tél. : 081/33 08 14 E-mail : <a href="mailto:cwape@cwape.be">cwape@cwape.be</a> Site Internet : <a href="http://www.cwape.be">www.cwape.be</a></p>
---	--