



COMMISSION WALLONNE POUR L'ENERGIE

COMMUNICATION

CD-4f01-CWaPE

sur

'Les coefficients d'émission de CO₂ des filières de production d'électricité verte, définis en application de l'article 38, § 2, du décret du 12 avril 2001 relatif à l'organisation du marché régional de l'électricité'

Le 1^{er} juin 2004

OBJET

Le décret du 12 avril 2001 relatif à l'organisation du marché régional de l'électricité a prévu en son chapitre X la création d'un mécanisme de promotion des énergies renouvelables et de la cogénération de qualité.

En particulier, le décret prévoit l'encouragement de la production d'électricité verte en Wallonie grâce notamment à la mise en place d'un système de certificats verts.

L'arrêté du Gouvernement wallon du 04 juillet 2002 détermine les conditions d'attribution et fixe les modalités et la procédure d'octroi des certificats verts.

Ce système autorise l'octroi de certificats verts aux producteurs reconnus comme « producteur d'électricité verte » au prorata de leur production nette et du taux d'économie de CO₂ de la filière de production d'électricité verte.

Dans le contexte particulier de la mise en place et du fonctionnement d'un système de certificats verts en Région wallonne, il revient à la CWaPE d'approuver les différents coefficients d'émission de dioxyde de carbone de chaque filière de production d'électricité verte.

A cette fin, la CWaPE établit des valeurs conventionnelles pour les coefficients d'émissions de CO₂ relatifs à différentes sources d'énergie primaire tant fossiles que renouvelables.

MÉTHODOLOGIE

Les émissions à prendre en considération figurent à l'article 38§2 du décret :

« Un certificat vert sera attribué pour un nombre de kWh produits correspondant à un MWh divisé par le taux d'économie de dioxyde de carbone.

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 dont les émissions sont définies et publiées annuellement par la CWAPE. Ce taux d'économie de dioxyde de carbone est limité à 2.

Les émissions de dioxyde de carbone envisagées à l'alinéa précédent 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. »

Il revient donc que pour chacune des filières retenues, les émissions à prendre en compte sont celles produites par *l'ensemble du cycle de production de l'électricité verte* à savoir : la production du combustible (extraction, raffinage, conditionnement etc.), le transport et la mise à disposition, la combustion et enfin, l'éventuel traitement des déchets.

Plus particulièrement, les deux valeurs suivantes sont établies :

- N1 : coefficient d'émission de CO₂ issu de la préparation de combustible, soit la production, le conditionnement, le transport du combustible et éventuellement le traitement des déchets
- N2 : coefficient d'émission de CO₂ issu de la combustion

La méthodologie retenue pour la détermination des coefficients d'émission de dioxyde de carbone prend en compte la détermination du CO₂ équivalent (CO₂ éq), qui est la mesure du Potentiel de Réchauffement Climatique (GWP) d'un gaz à effet de serre sur une période de 100 ans (IPCC, 1996).

Global Warming Potential (GWP) of gases covered under Kyoto Protocol (IPCC, 1996)

<u>Gaz</u>	<u>GWP</u> (100 ans)
CO ₂	1
CH ₄	21
N ₂ O	310
HFC-23	11700
HFC-32	650
HFC-125	2800
HFC-134a	1300
HFC-143a	3800
HFC-152a	140
PFCs	?
SF ₆	23900

Les gaz retenus sont les gaz à effet de serre directs : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'hémioxyde/protoxyde d'azote (N₂O). Leurs facteurs d'émissions respectifs s'élèvent à 1kg de CO₂ éq pour le CO₂, 21 pour le CH₄ et 310 pour le N₂O (IPCC, 1996). Le protoxyde d'azote (N₂O) est toutefois négligé en raison des faibles quantités émises et d'une absence de données suffisantes dans la littérature. Les gaz à effets de serre indirects (CO, NO_x, COVNM, HFC, PFC, SF₆ et SO₂) ne sont pas pris en compte dans les coefficients d'émissions des différentes sources d'énergie primaires.

En ce qui concerne la biomasse, bien que sa combustion présente des similitudes avec les combustibles fossiles, elle possède une grande différence en matière d'émission de gaz à effet de serre. En effet, bien que la combustion de biomasse produise du CO₂, on considère conventionnellement que ces émissions ne doivent pas être comptabilisées. En effet, à la différence des énergies fossiles, la biomasse recycle dans l'atmosphère le gaz carbonique qu'elle avait absorbé à un stade de vie antérieur. Le CO₂ capturé aujourd'hui dans la biomasse est le CO₂ qui sera libéré demain par combustion. La balance est donc nulle. Cette convention n'est d'application que dans la mesure où la biomasse consommée peut être supposée équivalente à la biomasse régénérée (IPCC, 1996 et 2000).

CONSTITUTION DU RAPPORT

Le rapport est établi au départ d'une collecte d'informations de base relatives aux différentes sources d'énergie primaires. On citera principalement les sources suivantes :

- « Exposé des motifs », Décret relatif à l'organisation du marché régional de l'électricité, 12 avril 2001
- « Examen critique et approfondi des valeurs indicatives des émissions de gaz à effet de serre pour diverses énergies primaires - N1 et N2 » ; P. Tchouate Heteu, L. Bolle, UCL-TERM ; pour le compte de la CWaPE ; mai 2002 et octobre 2002.
- « Détermination des coefficients d'émission de gaz à effet de serre pour la préparation et l'utilisation de divers combustibles, en vue de produire de l'électricité et/ou de la chaleur » ; S. Meyer, ULB-CEESE ; pour le compte de l'IBGE ; février 2004.
- « Estimations des émissions de CO₂ liées aux filières bois-énergie en Wallonie. » ; J.-F. Van Belle, CRAGx ; pour le compte de la CWaPE ; octobre 2002.
- « Emission de CO₂ de diverses sources de biomasse pour le calcul des certificats verts » ; J.-M. Jossart et al., VALBIOM ; juillet 2003.
- « Emissions de CO₂ fossile pour la fabrication et le transport des granulés de bois » ; D. Marchal et al., VALBIOM ; octobre 2003.

Les valeurs retenues des coefficients d'émission de CO₂ lors de la combustion (valeurs N2) sont issues des valeurs de publication établies par la cellule AIR de la Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement (DGRNE).

Sur base de ces données, des valeurs conventionnelles sont approuvées par la CWaPE pour les coefficients d'émission de CO₂ (N1 + N2) des sources d'énergie primaire. Les valeurs sont exprimées en kilo de CO₂ eq par unité d'énergie primaire (kgCO₂/MWhp).

EMISSIONS À PRENDRE EN CONSIDÉRATION (JUIN 2004)

Les valeurs retenues dans le tableau ci-après sont des valeurs conventionnelles applicables pour l'ensemble de la Wallonie.

En ce qui concerne la biomasse, il y a lieu de tenir compte des remarques suivantes :

1. Les valeurs conventionnelles sont d'application pour une valorisation sur site. En cas de transport de la ressource vers le lieu de production de l'électricité verte, il y a lieu d'ajouter les émissions associées à ce transport.
2. Le cas échéant, les opérations élémentaires nécessitées pour la préparation du combustible non comptabilisées dans les valeurs conventionnelles seront ajoutées.
3. Le tableau donne également quelques coefficients d'émission de CO₂ relatifs à des opérations élémentaires pour les filières bois. Ces coefficients sont fournis de manière à, éventuellement, incorporer des opérations spécifiques à un site déterminé ainsi que les émissions associées au transport.

Coefficients d'émission de CO2 de sources d'énergie primaires

Sources d'énergie	Valeur conventionnelle N1+N2 kg CO₂/MW_{hp}														
SOURCES D'ENERGIE FOSSILES															
gaz naturel	251														
LPG	267														
gasoil	306														
fuel léger/moyen/lourd	310														
fuel extra-lourd	320														
charbon	385														
SOURCES D'ENERGIE RENOUVELABLES															
Hydraulique / Eolien / Solaire / Géothermie	0														
Fraction organique biodégradable (biomasse) *															
des déchets industriels et municipaux	0														
des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture															
Biométhanisation (MW _{hp} = MW _{hp} biogaz)															
Fumier et lisier	0														
Herbes (ensilage)	17														
Maïs	22														
Biocarburants															
Huile (vierge) de colza	65														
Biodiesel d'huile (vierge) de colza	80														
des produits, déchets et résidus provenant de la sylviculture et industries connexes															
Bois cultivé à finalité énergétique	40														
Autres types de bois															
Granulés de bois	30														
Résidus de la sylviculture (rémanents)	20														
Résidus des industries connexes	0														
<p>* Les valeurs conventionnelles sont d'application pour une valorisation sur site. Le cas échéant, les opérations élémentaires nécessitées pour la préparation du combustible non comptabilisées dans les valeurs conventionnelles seront ajoutées. En cas de transport de la ressource vers le lieu de production de l'électricité verte, il y a lieu d'ajouter les émissions associées à ce transport.</p> <p>En ce qui concerne les filières bois, les valeurs indicatives suivantes seront utilisées :</p>															
<p style="text-align: center;">VALEURS INDICATIVES PAR OPÉRATION ÉLÉMENTAIRE DANS LE CAS DES FILIERES BOIS</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">culture</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td>collecte (abattage - débardage)</td> <td style="text-align: right;">6,5</td> </tr> <tr> <td>broyage</td> <td style="text-align: right;">3,5</td> </tr> <tr> <td>séchage</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>densification</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>transport dans un rayon de maximum 200 km</td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td>transport dans un rayon supérieur à 200 km</td> <td style="text-align: right;">25</td> </tr> </table>		culture	20	collecte (abattage - débardage)	6,5	broyage	3,5	séchage	10	densification	10	transport dans un rayon de maximum 200 km	5	transport dans un rayon supérieur à 200 km	25
culture	20														
collecte (abattage - débardage)	6,5														
broyage	3,5														
séchage	10														
densification	10														
transport dans un rayon de maximum 200 km	5														
transport dans un rayon supérieur à 200 km	25														

BIBLIOGRAPHIE

- « Exposé des motifs » ; Décret relatif à l'organisation du marché régional de l'électricité ; 12 avril 2001
- IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Reference Manual (volumes 1, 2, 3); revised 1996; Intergovernmental Panel on Climate Change; London.
- IPCC/GIEC ; "L'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie" ; rapport special du GIEC ; 2000.
- I. Higuet et A. Guns ; « facteurs d'émissions de combustion utilisés par la DGRNE dans le cadre des rapportages internationaux » ; Cellule AIR - DGRNE ; février 2004.
- X. Dubuisson, I. Sintzoff ; Energy and CO₂ balances in different power generation routes using wood fuel from short rotation coppice ; in Biomass and Bioenergy Vol. 15,4/5, 198, pp 379-390 ; 1998.
- P. Tchouate Heteu, L. Bolle ; « Examen critique et approfondi des valeurs indicatives des émissions de gaz à effet de serre pour diverses énergies primaires - N1 et N2 » ; pour le compte de la CWaPE ; UCL-TERM ; mai 2002.
- P. Tchouate Heteu, L. Bolle ; « Annexe au rapport « Examen critique et approfondi des valeurs indicatives des émissions de gaz à effet de serre pour diverses énergies primaires - N1 et N2 » ; pour le compte de la CWaPE ; UCL-TERM ; octobre 2002.
- J.-F. van Belle ; « Estimations des émissions de CO₂ liées aux filières bois-énergie en Wallonie » ; pour le compte de la CWaPE ; CRAGx ; octobre 2002.
- « Bilans énergétiques et gaz à effet de serre des filières de production de biocarburants » ; Ecobilan, rapport technique ; ADEME/DIREM ; novembre 2002.
- P. Gerin, J.-M. Jossart, D. Marchal et F. Vliegen ; « Information sur le bilan énergétique du maïs et de l'herbe pour la méthanisation » ; VALBIOM ; mai 2003.
- J.-M. Jossart, J.-F. Ledent, P. Gerin, C. Debouche, S. Moras, P.Tchouate Heteu ; « Emission de CO₂ de diverses sources de biomasse pour le calcul des certificats verts » ; VALBIOM ; juillet 2003.
- D. Marchal, Y. Ryckmans, J.-M. Jossart ; « Emissions de CO₂ fossile pour la fabrication et le transport des granulés de bois » ; VALBIOM ; octobre 2003.
- S. Meyer ; « Détermination des coefficients d'émission de gaz à effet de serre pour la préparation et l'utilisation de divers combustibles, en vue de produire de l'électricité et/ou de la chaleur » ; pour le compte de l'IBGE ; ULB-CEESE, février 2004.