



**CWaPE**  
Commission  
Wallonne  
pour l'Énergie

*Date du document : 29/09/2018*

## COMMUNICATION

CD-18i29-CWaPE-0054

### **COEFFICIENTS ÉCONOMIQUES ( $k_{ECO}$ ) APPLICABLES POUR LES DIFFÉRENTES FILIÈRES DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ VERTE À PARTIR DU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2019 JUSQU'À L'ENTRÉE EN VIGUEUR DU MÉCANISME RÉFORMÉ**

*Rendue en application de l'article 15, §1bis de l'arrêté du Gouvernement wallon du 30 novembre 2006 relatif à la promotion de l'électricité produite au moyen de sources d'énergie renouvelables ou de cogénération*

## Table des matières

1. Cadre légal .....	3
2. Objet .....	4
3. Taux d'octroi des certificats verts.....	5
4. Calcul du coefficient $k_{ECO}$ .....	6
5. Hypothèses générales .....	7
5.1. Date de référence (T=0) .....	7
5.2. Durée de vie économique .....	8
5.3. Fiscalité.....	8
5.4. Coûts de développement et intérêts intercalaires.....	9
5.5. Valeur de l'électricité verte produite .....	9
5.5.1. Prix de vente de l'électricité verte injectée sur le réseau .....	9
5.5.2. Coût évité de l'électricité autoconsommée .....	10
5.5.3. Niveau d'autoconsommation atteint .....	11
5.6. Valeur de la chaleur cogénérée.....	11
5.7. Paramètres d'indexation .....	11
5.8. Aides à l'investissement .....	12
6. Filière photovoltaïque .....	13
6.1. Paramètres technico-économiques .....	13
6.2. Taux d'octroi $k_{ECO}$ .....	16
7. Éolien .....	17
7.1. Paramètres technico-économiques .....	17
7.2. Taux d'octroi $k_{ECO}$ .....	17
8. Hydraulique .....	19
8.1. Paramètres technico-économiques .....	19
8.2. Taux d'octroi $k_{ECO}$ .....	20
9. Biogaz, biocombustible solide (filière bois-énergie), autres filières.....	21
10. Coefficients $k_{ECO}$ applicables à partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2019 jusqu'à l'entrée en vigueur du mécanisme réformé (nouvelles unités).....	22

## Index tableaux

TABLEAU 1 - PRIX DE RÉFÉRENCE POUR L'ÉLECTRICITÉ INJECTÉE.....	10
TABLEAU 2 - TARIFS D'INJECTION.....	10
TABLEAU 3 - COÛT ÉVITÉ DE LA CHALEUR COGÉNÉRÉE.....	11
TABLEAU 4 - TAUX D'AIDES À L'INVESTISSEMENT RETENUS (MONTANT PLAFONNÉ À 1,5 MEUR).....	12
TABLEAU 5 - PARAMÈTRES DE CALCUL RETENUS PAR LA CWAPE .....	13
TABLEAU 6 - COEFFICIENTS $k_{ECO}$ APPLICABLES .....	16
TABLEAU 7 - ÉOLIEN – PARAMÈTRES DE CALCUL.....	17
TABLEAU 8 - COEFFICIENTS $k_{ECO}$ APPLICABLES .....	18
TABLEAU 9 - HYDRAULIQUE – PARAMÈTRES DE CALCUL.....	19
TABLEAU 10 - COEFFICIENTS $k_{ECO}$ CALCULÉS .....	20
TABLEAU 11 - COEFFICIENTS $k_{ECO}$ APPLICABLES .....	20
TABLEAU 12 - COEFFICIENTS $k_{ECO}$ APPLICABLES À PARTIR DU 1 <sup>er</sup> JANVIER 2019 JUSQU'À L'ENTRÉE EN VIGUEUR DU MÉCANISME RÉFORMÉ .....	22

## Index figures

FIGURE 1 - ÉVOLUTION DES PRIX FORWARD SUR LE MARCHÉ ICE-ENDEX .....	9
FIGURE 2 - SOLAIRE PV - COÛT D'INVESTISSEMENT DE RÉFÉRENCE (EFFET D'ÉCHELLE) .....	14
FIGURE 3 - DURÉE D'UTILISATION PAR TYPE D'INSTALLATION .....	15
FIGURE 4 - NIVEAU D'AUTOCONSOMMATION DES SITES PV SOUMIS À RÉSERVATION .....	15
FIGURE 5 - TAUX D'OCTROI À APPLIQUER POUR ATTEINDRE LE TRI DE 7%.....	18

## 1. CADRE LÉGAL

- Décret du 12 avril 2001 relatif à l'organisation du marché régional de l'électricité, en particulier l'article 38, §6bis
- Arrêté du Gouvernement wallon du 30 novembre 2006 relatif à la promotion de l'électricité produite au moyen de sources d'énergie renouvelables ou de cogénération (ci-après dénommé AGW-PEV) ; en particulier l'article 15, §1bis

## 2. OBJET

La présente communication expose la méthodologie appliquée ainsi que les caractéristiques technico-économiques retenues pour chaque filière pour la détermination des coefficients économiques  $k_{ECO}$  qui seront d'application à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2019 jusqu'à l'entrée en vigueur du mécanisme réformé (date d'introduction de la demande de réservation des certificats verts auprès de l'administration faisant foi).

La méthodologie appliquée pour le calcul des coefficients  $k_{ECO}$  est basée sur la Communication de la CWaPE CD-14j14-CWaPE intitulée « coefficients économiques  $k_{ECO}$  applicables pour les différentes filières de production d'électricité verte à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2015 ».

Pour la filière photovoltaïque de plus de 10 kW, la réglementation prévoit une révision semestrielle des coefficients  $k_{ECO}$ . Les valeurs pour cette filière sont publiées dans le présent document pour le 1<sup>er</sup> semestre 2019 puis de façon distincte.

Les valeurs de  $k_{ECO}$  proposées seront d'application 3 mois après leur publication sur le site internet de la CWaPE pour les demandes de réservation introduites 3 mois après publication, soit à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2019.

Conformément à l'arrêté du 30 novembre 2006, ces valeurs pourront toutefois faire l'objet d'une révision si la CWaPE constate une évolution particulièrement forte d'un paramètre affectant la rentabilité de référence prévue pour l'une ou l'autre filière et/ou classe de puissance.

La présente méthodologie a fait l'objet d'une concertation avec l'Administration et a été approuvée par le Gouvernement le 27 septembre 2018, conformément à l'article 15, §1<sup>er</sup> bis de l'AGW du 30 novembre 2006.

### 3. TAUX D'OCTROI DES CERTIFICATS VERTS

Pour les demandes de réservation de certificats verts introduites dans la période visée au point 2, le nombre de certificats verts octroyés à une nouvelle installation est donné par les formules suivantes :

$$\begin{aligned} [1] \quad & \mathbf{CV = t_{CV} \times E_{enp}} & \mathbf{[CV]} \\ [2] \quad & \mathbf{t_{CV} = \min (2,5 ; k_{CO_2} \times k_{ECO})} & \mathbf{[CV/MWh]} \end{aligned}$$

avec

$E_{enp}$ , l'électricité nette produite (MWh), limitée à la première tranche de 20 MW pour les filières biomasse, cogénération et hydraulique ;

$k_{CO_2}$ , le taux d'économie de  $CO_2$ , plafonné à 2 pour la tranche inférieure à 5 MW et plafonné (sauf dérogation prévue par le décret) à 1 pour la tranche au-delà de 5 MW (selon l'article 18 du décret relatif à l'organisation du marché régional de l'électricité), appliqué de la première à la dernière année d'octroi en fonction des performances réelles de l'installation ;

$k_{ECO}$ , le coefficient économique tel que prévu à l'article 38, §6bis du décret, appliqué de la première à la dernière année d'octroi pour une filière donnée.

Conformément à l'article 15, §1<sup>er</sup> bis de l'arrêté du 30 novembre 2006, pour les filières hydraulique, éolienne et photovoltaïque, un coefficient correcteur «  $\rho$  » est appliqué selon la formule ci-dessous afin de pouvoir moduler (à la hausse ou à la baisse) le taux d'octroi des certificats verts en fonction du niveau de prix du marché de l'électricité sur l'ENDEX :

$$[3] \quad \mathbf{t_{CV} = \min (2,5 ; \rho \times k_{CO_2} \times k_{ECO})} \quad \mathbf{[CV/MWh]}$$

Le coefficient «  $\rho$  » est égal à 1 pendant les trois premières années.

Ce coefficient est par la suite révisé tous les trois ans de manière à compenser les fluctuations de prix de marché de l'électricité et maintenir ainsi un niveau de soutien correspondant à la rentabilité de référence initialement fixée pour la filière.

## 4. CALCUL DU COEFFICIENT $k_{ECO}$

Un coefficient économique ( $k_{ECO}$ ) est calculé par filière de manière à garantir un niveau de rentabilité de référence fixé pour cette filière par le Gouvernement wallon.

La méthodologie pour le calcul du coefficient économique ( $k_{ECO}$ ) prend en considération les paramètres techniques, économiques et financiers portant sur les variables suivantes :

- 1° *Paramètres techniques* : durée d'amortissement, rendement électrique et/ou thermique net, durée d'utilisation, part d'autoconsommation de l'électricité ;
- 2° *Paramètres de coût* : coût d'investissement éligible, coût des combustibles, frais annuel d'exploitation et de maintenance, coût de démantèlement, charges fiscales (impôt des sociétés effectif moyen) ;
- 3° *Paramètres portant sur les revenus* :
  - référence pour le prix de l'électricité : prix forward moyen annuel ENDEX pendant les deux premières années, ensuite prix tendanciel pour les années suivantes selon les sources de référence ;
  - aides éventuelles complémentaires.

La CWaPE utilise les données technico-économiques à sa disposition, en particulier celles transmises par les producteurs et développeurs de projet dans le cadre des demandes de réservation auprès de l'Administration (DGO4) mais également celles récoltées auprès des facilitateurs en charge du suivi de chacune des filières, et dans le cadre des études de la VEA pour la Flandre<sup>1</sup>.

La méthode d'évaluation économique retenue par la CWaPE est celle de l'actualisation. La valeur actuelle nette (VAN) est calculée sur base des flux de trésorerie d'exploitation libre<sup>2</sup>. Le calcul de la VAN d'un projet d'investissement permet de prendre en considération l'ensemble des estimations de flux de trésorerie (entrants et sortants) liés à un investissement et applique un taux d'actualisation afin de connaître la « valeur actuelle » des montants perçus ou déboursés à des périodes de temps différentes. Si la VAN est positive, on considère alors le projet comme rentable. Le calcul de la VAN est donné par la formule suivante :

$$[4] \quad \text{VAN}(i) = \sum \text{CF}_t / (1 + i)^t \quad [\text{EUR}]$$

avec  $\text{CF}_t$ , le flux de trésorerie de l'année  $t$   
 $i$ , le taux d'actualisation  
 $t = 0$  à  $n$  et  $n$  est la durée de vie économique

Le taux d'actualisation à utiliser dans l'évaluation d'un projet d'investissement est un élément clé à déterminer. Ainsi, plus les risques et les incertitudes associés à l'investissement seront élevés, plus le niveau du taux d'actualisation requis sera élevé (primes de risque) afin de limiter le poids des années lointaines - et par conséquent plus incertaines - dans le calcul de la VAN.

<sup>1</sup> Voir [www.energiesparen.be/monitoring\\_evaluatie](http://www.energiesparen.be/monitoring_evaluatie) : Vlaams Energieagentschap (VEA), Rapport 2018/2, Deel 1: Rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2019, 01/07/2018, 152 p.

<sup>2</sup> C'est-à-dire ne prenant pas en compte les flux de trésorerie liés à la déductibilité fiscale des intérêts, ceux-ci étant pris en compte par ailleurs au niveau du calcul de la WACC (voir point 5).

Le taux interne de rentabilité (TRI) est une mesure qui permet d'évaluer la rentabilité d'un projet d'investissement. Il correspond au taux d'actualisation qui permet d'annuler la valeur actuelle nette (VAN) des flux entrants (dépendant notamment du taux d'octroi des certificats verts) et sortants.

$$[5] \quad \text{VAN}(\text{TRI}, t_{\text{cv}}) = \sum \text{CF}(t_{\text{cv}})_t / (1 + \text{TRI})^t = 0 \quad [\text{EUR}]$$

avec  $\text{CF}(t_{\text{cv}})_t$ , le flux de trésorerie de l'année  $t$ , et dépendant notamment du taux d'octroi  $t_{\text{cv}}$   
TRI, le taux interne de rentabilité  
 $t = 0$  à  $n$  et  $n$  est la durée de vie économique

Pour chaque filière, le coefficient économique ( $k_{\text{ECO}}$ ) est par conséquent déterminé de manière à annuler la VAN calculée pour une installation de référence retenue par la CWaPE et jugée représentative de la filière et en utilisant comme taux d'actualisation, le taux de rentabilité de référence fixé par le Gouvernement wallon pour cette filière.

Les taux de rentabilité de référence retenus par le Gouvernement wallon (cf. annexe 7 de l'AGW du 30 novembre 2006) sont les suivants :

- a) 7% pour les filières photovoltaïque, éolienne et hydro-électrique ;
- b) 8% pour la biométhanisation d'une puissance inférieure ou égale à 1,5 MW ;
- c) 9% pour les autres filières à combustibles.

## 5. HYPOTHÈSES GÉNÉRALES

Nous re prenons ci-dessous les principales hypothèses communes à l'ensemble des filières.

### 5.1. Date de référence (T=0)

Les taux d'octroi proposés visent les demandes de réservation introduites pour la période visée au point 2. Par hypothèse, l'année 2019 correspond à T=0. Les installations sont supposées démarrer leur production d'électricité soit en 2020 (T=1) pour les installations photovoltaïques de plus de 10 kW, soit en 2021 (T=2) pour les autres filières.

Un délai moyen entre la date de réservation et la date de mise en service est donc considéré. Ce délai est supposé être égal à :

- 1 an pour la filière photovoltaïque de plus de 10 kW ;
- 2 ans pour les autres filières.

Les prix de marché pour la première année de production correspondent par conséquent aux valeurs estimées pour l'année considérée. Pour les années ultérieures, un paramètre d'indexation est considéré sauf lorsque l'on dispose de prix « future » représentatifs pour ces années (prix de marché de l'électricité).

## 5.2. Durée de vie économique

Le calcul de la VAN est effectué sur la durée de vie économique retenue pour la filière. La valeur résiduelle de l'installation au terme de la durée de vie économique est par définition supposée nulle.

Lorsque la durée d'octroi des certificats verts est inférieure à la durée de vie économique, les règles suivantes sont appliquées :

- 1) Pour les filières n'utilisant pas de combustibles (PV, éolien, hydraulique), appelées « *CAPEX-driven technologies* », l'exploitation de l'installation au-delà de la durée d'octroi des certificats verts reste profitable et par conséquent, le calcul de la VAN peut s'effectuer sur l'ensemble de la durée de vie économique même si celle-ci excède la durée d'octroi des certificats verts ;
- 2) Pour les filières utilisant des combustibles (biomasse et cogénération), appelées « *OPEX-driven technologies* », le coût de l'investissement ne représente généralement qu'une part mineure du coût de production, l'essentiel du coût de production étant lié aux frais d'exploitation et de maintenance (achat combustible, frais de personnel, entretien, etc.). L'exploitation de l'installation au-delà de la durée d'octroi des certificats verts n'est pas profitable. En d'autres termes, sans certificats verts, l'installation n'est plus exploitée. Par conséquent, pour ces filières, le cas échéant, les VAN sont calculées uniquement sur la durée d'octroi des certificats verts (15 ans).

## 5.3. Fiscalité

Le taux d'imposition considéré pour les sociétés est de 26%<sup>3</sup>, soit le taux effectif moyen tel que publié par le Conseil supérieur des Finances, comme prévu à l'art. 4 de l'AGW du 3 avril 2014.

Pour le calcul du coefficient  $k_{ECO}$ , les revenus liés à la vente des certificats verts sont repris dans la base imposable (EBIT) afin d'assurer un réel calcul de rentabilité « post-tax ». La valeur du certificat vert est fixée à 65 EUR/CV.

La durée d'amortissement des investissements est identique à la durée de vie économique. L'amortissement pris en compte dans l'analyse est linéaire. L'amortissement des investissements ultérieurs à l'investissement initial est réalisé de la même façon sur le solde des années d'octroi.

Les taux internes de rentabilité visés pour chaque filière sont des taux de référence « post-tax » qui tiennent compte des déductions relatives aux intérêts des emprunts, pour la partie dette, ainsi que celles relatives aux intérêts notionnels, pour la partie fonds propres (cf. supra).

Les déductions fiscales majorées prévues au niveau fédéral pour investissement économiseur d'énergie ne sont pas prises en compte dans la mesure où celles-ci ne sont pas cumulables avec les intérêts notionnels.

---

<sup>3</sup> Le Gouvernement a été informé du fait que le taux de l'ISOC utilisé (26%) est celui qui était pris en considération au moment de la concertation avec l'Administration.

## 5.4. Coûts de développement et intérêts intercalaires

Selon les filières technologiques, plusieurs mois voire années peuvent s'écouler entre la décision d'investir et la mise en service d'une installation. Ces délais liés à la réalisation du projet génèrent des frais de préfinancement. La CWaPE considère dans son approche que la date de référence pour l'actualisation des cash-flows doit correspondre à la date de mise en service de l'installation et que les intérêts intercalaires liés aux délais de réalisation du projet sont intégrés dans le coût d'investissement retenu.

## 5.5. Valeur de l'électricité verte produite

La valeur moyenne de l'électricité produite est fonction de trois paramètres :

1. Le prix de vente de l'électricité verte injectée sur le réseau ;
2. Le coût évité de l'électricité autoconsommée ;
3. Le niveau d'autoconsommation atteint.

### 5.5.1. Prix de vente de l'électricité verte injectée sur le réseau

Comme prévu à l'art. 4 de l'AGW du 3 avril 2014, pour le prix de vente de l'électricité injectée sur le réseau, on considère les prix « future » sur le marché ICE-ENDEX<sup>4</sup> pour les deux premières années. On considère ensuite une augmentation de 2% par an du prix de l'électricité injectée.

FIGURE 1 - ÉVOLUTION DES PRIX FORWARD SUR LE MARCHÉ ICE-ENDEX



<sup>4</sup> Voir : <http://data.theice.com/>

Les prix de référence retenus de l'électricité injectée sur le réseau correspondent à la moyenne arithmétique des prix forward journaliers de clôture sur le marché ICE-ENDEX sur une période de six mois se clôturant le dernier jour du mois qui précède la publication de la méthodologie ou des valeurs  $k_{ECO}$ .

Les valeurs obtenues sont reprises dans le tableau ci-dessous :

*TABLEAU 1 - PRIX DE RÉFÉRENCE POUR L'ÉLECTRICITÉ INJECTÉE*

Année	ICE Endex Belgian Power Base Load Futures	EUR/MWh
2020	Cal-20 Base	42,81
2021	Cal-21 Base	41,87
2022	Cal-21 Base x 1,02	42,71

Afin de tenir compte du caractère intermittent de la production d'électricité verte, une décote de 15% est considérée par rapport au prix de marché « *baseload* » pour les filières photovoltaïque, éolienne et hydraulique.

Les tarifs d'injection sont également pris en compte sur base de la puissance électrique nette développable (et non de la puissance de raccordement). Dans la méthodologie, seuls les frais variables sont explicitement pris en compte, les autres frais étant respectivement compris dans les frais de M&E ou dans les coûts d'investissement.

*TABLEAU 2 - TARIFS D'INJECTION*

$P_{end}$	Frais d'injection variables
]0- 100 kW]	2,5 €/MWh <sub>inj</sub>
]100-1000 kW]	2,0 €/MWh <sub>inj</sub>
]1000 kW - [	0,25 €/MWh <sub>inj</sub>

Une indexation de 2% de ces tarifs est également pratiquée.

### 5.5.2. Coût évité de l'électricité autoconsommée

Le coût évité de l'électricité autoconsommée est fortement variable d'un projet à l'autre et cela pour une même puissance installée. Celui-ci dépend en effet plus du profil de l'entreprise et du site où sera implantée l'installation que de la taille de celle-ci. Toutefois, on constate malgré tout une tendance à la baisse du coût moyen évité de l'électricité en fonction de la taille de l'installation.

Ainsi, sur base des données publiées par EUROSTAT pour les prix aux consommateurs et des valeurs renseignées dans les dossiers GRCV, une loi d'échelle a été établie par la CWaPE avec toutefois application d'un prix plancher fixé à 130 EUR/MWh (HTVA) conformément à la note au Gouvernement relative à une « Méthodologie pour le calcul des nouveaux taux d'octroi de certificats verts » du 3 avril 2014. Le coût évité de l'électricité autoconsommée est ainsi donné par la formule suivante :

$$[6] \quad CE = \max (A \times P^{n-1} ; 130) \quad [EUR/MWh] \quad (HTVA)$$

avec

CE = coût évité électricité autoconsommée  
A = 253,17  
P = Puissance (en kWc)  
n = 0,868

La valeur considérée est supposée représentative des prix en vigueur en 2019. On considère par la suite une augmentation du prix de l'électricité autoconsommée de 2% par an et ce dès 2020.

Conformément à la note au Gouvernement wallon relative à l' « Actualisation de la méthodologie de calcul des coefficients économiques ( $k_{ECO}$ ) dans le cadre de l'arrêté du Gouvernement wallon du 30 novembre 2006 relatif à la promotion de l'électricité produite au moyen de sources d'énergie renouvelables ou de cogénération » du 27 septembre 2018, pour les modifications significatives et les taux d'octroi majorés, le prix plancher de 130 EUR/MWh (HTVA) n'est pas d'application. Le calcul du  $k_{ECO}$  est basé sur la valeur du prix réel de l'électricité.

### 5.5.3. Niveau d'autoconsommation atteint

Le niveau d'autoconsommation est un paramètre propre à chaque filière.

## 5.6. Valeur de la chaleur cogénérée

La valeur de la chaleur cogénérée est déterminée sur base du coût évité de la chaleur produite par une installation de référence fonctionnant au gaz naturel. La distinction a été faite suivant quatre classes de puissance électrique nette développable, et ce afin de tenir compte des variations de prix observées sur le marché du gaz, dépendant du volume prélevé sur le réseau de gaz naturel. Pour les classes inférieures à 10 MW, les prix de référence sont tirés du marché wallon du gaz naturel 2017<sup>5</sup>. Pour la classe de puissance supérieure, la valeur de référence choisie est celle du prix de vente moyen sur l'année 2017 pour les clients directs, telle que déterminée par la CREG<sup>6</sup>.

Ces valeurs sont reprises dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 3 - COÛT ÉVITÉ DE LA CHALEUR COGÉNÉRÉE

Puissance	Coût G.N. EUR/MWh <sub>PCS</sub>	Rendement % PCI	Coût évité EUR/MWh <sub>q</sub> <sup>7</sup>
<b>P ≤ 100 kWe</b>	38,37	90%	47,22
<b>P ≤ 1 MWe</b>	22,47	90%	27,65
<b>P ≤ 10 MWe</b>	19,02	90%	23,40
<b>P &gt; 10 MWe</b>	17,70	90%	21,78

On considère ensuite une indexation de 2% par an.

## 5.7. Paramètres d'indexation

Les valeurs retenues pour les paramètres d'indexation (augmentation annuelle des prix nominaux de marché) sont résumées ci-dessous :

- indexation prix de l'électricité (injectée ou autoconsommée) + 2%/an ;
- indexation prix des combustibles fossiles + 2%/an ;
- indexation prix des combustibles renouvelables + 2%/an ;
- inflation des coûts de maintenance et autres frais + 2%/an.

<sup>5</sup> Rapport de la CWaPE sur l'analyse des évolutions des prix de l'électricité et du gaz naturel pour les clients professionnels en Wallonie.

<sup>6</sup> Étude de la CREG relative aux prix pratiqués sur le marché belge du gaz naturel en 2017.

<sup>7</sup> La conversion PCS vers PCI est réalisée en appliquant un coefficient de conversion de 0,903.

## 5.8. Aides à l'investissement

Comme le prévoit l'AGW du 30 novembre 2006, les aides complémentaires doivent être prises en compte. En Wallonie, il s'agit principalement de l'aide régionale pour les investissements en utilisation durable de l'énergie<sup>8</sup>. Cette disposition présente des difficultés dans la mesure où ces aides ne peuvent être octroyées qu'à un nombre limité de projets en fonction des budgets disponibles et ne sont pas accessibles à tous les producteurs d'électricité verte. Ainsi, sont notamment exclues du bénéfice de ces incitants, les personnes morales de droit public, les asbl, les moyennes et grandes entreprises qui relèvent du secteur de la production et la distribution d'énergie, etc. En outre, pour les entreprises éligibles, le montant de l'aide varie non seulement en fonction de la filière technologique mais également en fonction de la taille de l'entreprise et de leur localisation. Tous les projets d'une même filière technologique ne bénéficieront dès lors pas nécessairement du même niveau d'aide à l'investissement.

Toutefois, en vue de limiter le nombre de cas à considérer, pour la détermination du montant type de l'aide à l'investissement pour une filière donnée, tous les producteurs sont supposés pouvoir bénéficier de cette aide (ou d'une aide équivalente) et relever de la catégorie « petite et moyenne entreprise ». Le montant de la prime ne peut en outre dépasser 1,5 MEUR sur quatre ans.

Le tableau ci-après reprend les taux d'intervention retenus pour les filières de production d'électricité verte.

TABLEAU 4 - TAUX D'AIDES À L'INVESTISSEMENT RETENUS (MONTANT PLAFONNÉ À 1,5 MEUR)

Filières	Taux net
Solaire PV	0 %
Éolien ≤ 1 MW	20 %
Éolien > 1 MW	0 %
Hydroélectricité ≤ 100 kW	20 % (max 9 000 EUR/kW) <sup>9</sup>
Hydroélectricité > 100 kW	20 % (max 5 000 EUR/kW) <sup>8</sup>
Cogénération biomasse solide ≤ 500 kW	30 %
Cogénération biomasse solide ≤ 2 000 kW	20 %
Cogénération biomasse solide ≤ 5 000 kW	10 %
Cogénération biomasse solide ≤ 20 000 kW	0 %
Biomasse liquide	0 %
Biométhanisation agricole ou mixte ≤ 600 kW	27,50 %
Biométhanisation agricole ou mixte > 600 kW	22,50 %
Biogaz autres	0 %
Cogénération fossile ≤ 100 kW	25 %
Cogénération fossile ≤ 1 000 kW	20 %
Cogénération fossile > 1 000 kW	0 %

<sup>8</sup> Voir notamment : Arrêté du Gouvernement wallon du 18 juillet 2013 modifiant l'arrêté du Gouvernement wallon du 2 décembre 2004 portant exécution du décret du 11 mars 2004 relatif aux incitants destinés à favoriser la protection de l'environnement et l'utilisation durable de l'énergie.

<sup>9</sup> Ce maximum s'applique sur l'investissement réalisé.

## 6. FILIÈRE PHOTOVOLTAÏQUE

### 6.1. Paramètres technico-économiques

Les paramètres technico-économiques retenus dans la présente proposition se basent sur le résultat des comparaisons des paramètres retenus par l'Agence flamande de l'énergie (VEA<sup>10</sup>) et les avis et propositions précédentes de la CWaPE.

TABLEAU 5 - PARAMÈTRES DE CALCUL RETENUS PAR LA CWAPE

Filière		Solaire photovoltaïque > 10 kW	
Période de réservation		01/01/2019 - 30/06/2019	
Méthodologie		CD-14j24-CWaPE	
Date publication		31/10/2014	
Paramètres		Unités	]10 - 250]
Puissance de référence	$P_{REF}$	kWc	150
Taux de rentabilité de référence		%	7%
Durée de vie économique		Année	20
Durée d'octroi		Année	10
Première année de production		Année	2020
Prix de l'électricité injectée - Année 1	$P_{EL,INJ,1}$	EUR/MWh	42,81
Prix de l'électricité injectée - Année 2	$P_{EL,INJ,2}$	EUR/MWh	41,87
Prix de l'électricité autoconsommée	$P_{EL,AC}$	EUR/MWh	130,67
Indexation du prix de l'électricité injectée	$i_{EL,INJ}$	%/an	2%
Indexation du prix de l'électricité autoconsommée	$i_{EL,AC}$	%/an	2%
Indexation des coûts	$i_{O\&M}$	%/an	2%
Taux d'imposition	Tax	%	26%
Investissement de référence	$I_{REF}$	EUR/kWc	1.126
Coût du remplacement de l'onduleur	$O\&M_{10}$	EUR/kWc	121
Année de remplacement de l'onduleur		Année	10
Frais d'exploitation et de maintenance	O&M	% $I_{REF}$ /an	1,6%
Durée d'utilisation	U	kWh/kWc	950
Dégradation de la performance	p	%/an	0,5%
Niveau d'autoconsommation	Ac	%/an	78%

Le détail des paramètres retenus est décrit ci-dessous :

- *Durée de vie économique* : Conformément à la note au Gouvernement wallon relative à l' « Actualisation de la méthodologie de calcul des coefficients économiques ( $k_{ECO}$ ) dans le cadre de l'arrêté du Gouvernement wallon du 30 novembre 2006 relatif à la promotion de l'électricité produite au moyen de sources d'énergie renouvelables ou de cogénération » du 27 septembre 2018, la durée de vie économique considérée dans le calcul du  $k_{ECO}$  est de 20 ans.

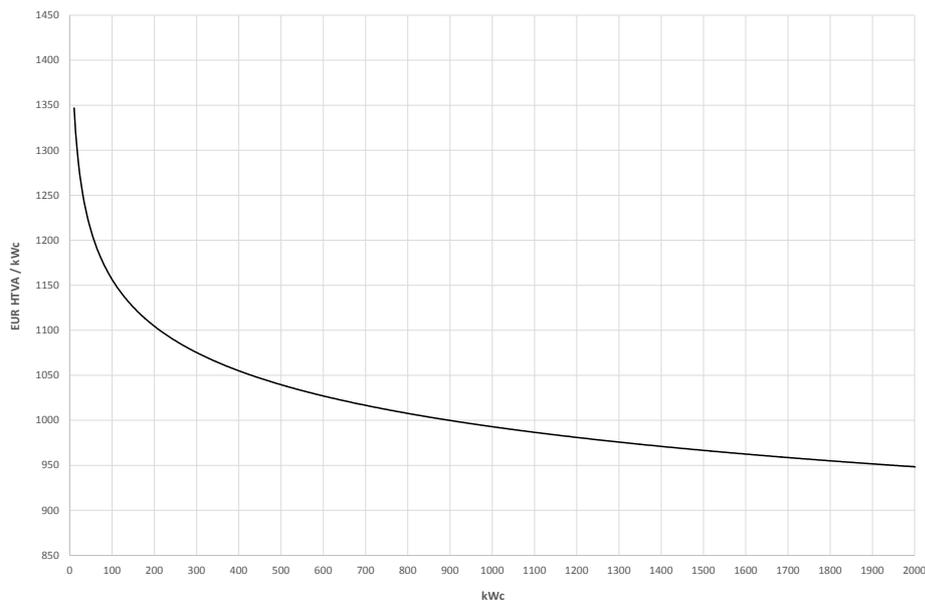
<sup>10</sup> Vlaams Energieagentschap (VEA), Rapport 2018/2, Deel 1: Rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2019, 01/07/2018, 152p.

- *Investissement de référence* : L'analyse des données récoltées via les dossiers de demande de réservation introduits auprès de l'Administration (DGO4) au cours de l'année 2018 permet de déterminer l'investissement de référence pour un projet « clef sur porte » :

Investissement initial :  $I = A \times P^n$  en EUR (HTVA)

avec  $A = 1\,568,6$   
 $P =$  Puissance (en kWc)  
 $n = 0,9338$

FIGURE 2 - SOLAIRE PV - COÛT D'INVESTISSEMENT DE RÉFÉRENCE (EFFET D'ÉCHELLE)



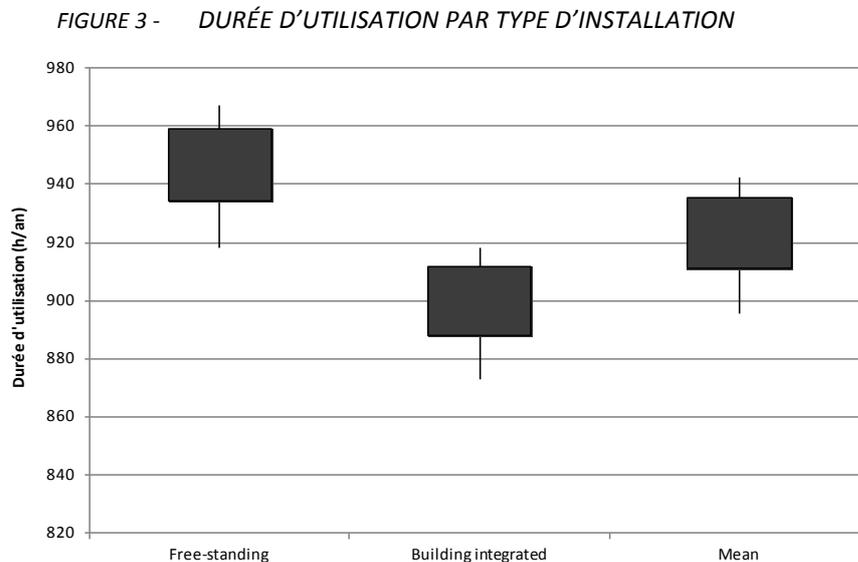
- *Coût du remplacement de l'onduleur* : exprimé en EUR/kWc, celui-ci prend la valeur de 121 EUR/kWc et correspond à celle utilisée par la VEA<sup>11</sup>. Dans l'hypothèse d'une durée de vie économique de 20 ans, l'année de remplacement de l'onduleur est effectuée à la dixième année ;
- *Frais d'exploitation et de maintenance* : ceux-ci, exprimés en pourcentage du CAPEX<sup>12</sup>, correspondent à 1,6% de l'investissement de référence ;
- *Durée d'utilisation* : la valeur retenue est fixée à 950 heures par an. Cette valeur correspond aux valeurs moyennes observées en Région wallonne pour une installation photovoltaïque sur structure, avec un positionnement optimal (orientation : 0° Sud – Inclinaison : 35°) et composée de modules base de silicium cristallin, soit la technologie actuellement la plus répandue en Europe<sup>13</sup>.

<sup>11</sup> Vlaams Energieagentschap (VEA), Rapport 2018/2, Deel 1: Rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2019, 01/07/2018, 152p.

<sup>12</sup> CAPEX – Capital Expenditure

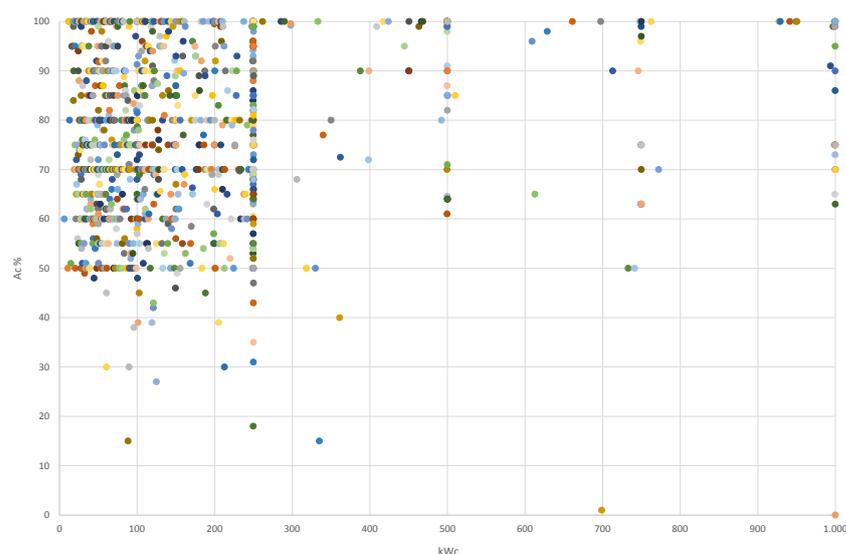
<sup>13</sup> European Photovoltaic Industry Association (EPIA), Global Market Outlook For Photovoltaics 2013 - 2017, 60p.

Le graphique ci-dessous illustre, sur base des données de la plateforme PVGIS<sup>14</sup> (Radiation database : Climate-SAF PVGIS), les durées d'utilisation moyennes observées en Région wallonne par type d'installation :



- *Dégradation de la performance* : La dégradation de la performance est de 0,5% par an.
- *Autoconsommation* : Le niveau d'autoconsommation retenu est de 78%. Cette valeur correspond à la moyenne arithmétique observée sur l'ensemble des dossiers de demande de réservation introduits à l'Administration (DGO4) depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2015 et est confortée par le taux d'autoconsommation observé pour le parc d'installations enregistrées dans la banque de données de la CWaPE. Cette valeur est également en phase avec les orientations européennes, souhaitant *mettre davantage l'accent sur la production décentralisée et l'autoconsommation d'électricité renouvelable*<sup>15</sup>.

**FIGURE 4 - NIVEAU D'AUTOCONSOMMATION DES SITES PV SOUMIS À RÉSERVATION**



<sup>14</sup> Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)

<sup>15</sup> Extrait du rapport « Vers une Union européenne de l'énergie » (2015/2112(INI))

## 6.2. Taux d'octroi $k_{ECO}$

Pour la filière solaire PV, le coefficient  $k_{CO2}$  est égal à 1. Le coefficient  $k_{ECO}$  donne par conséquent directement le taux d'octroi qui sera appliqué pour ces installations.

$$[7] \quad t_{CV\_solairePV} = k_{CO2} \times k_{ECO} = k_{ECO} \quad [CV/MWh]$$

Le coefficient  $k_{ECO}$ , propre à chaque classe de puissance, est calculé pour atteindre un TRI « post-taxe » de 7% comme décidé par le Gouvernement.

Conformément à la note au Gouvernement wallon relative à l' « Actualisation de la méthodologie de calcul des coefficients économiques ( $k_{ECO}$ ) dans le cadre de l'arrêté du Gouvernement wallon du 30 novembre 2006 relatif à la promotion de l'électricité produite au moyen de sources d'énergie renouvelables ou de cogénération » du 27 septembre 2018, 4 classes de puissances (exprimées en kWc) sont retenues pour la filière photovoltaïque :

- 1) ]0 – 10] : non soumis au régime du coefficient économique  $k_{ECO}$  ;
- 2) ]10 – 250] :  $k_{ECO}$  calculé sur base des données technico-économiques exposées dans la présente méthodologie ;
- 3) ]250 – 1 000] :  $k_{ECO\ ]10 - 250]}$  multiplié par 0,80 ;
- 4) ]1 000 – [ :  $k_{ECO\ ]10 - 250]}$  multiplié par 0,60.

Le tableau ci-dessous reprend les valeurs des coefficients  $k_{ECO}$  retenues par la CWaPE pour de nouvelles unités photovoltaïques de plus de 10 kW.

TABLEAU 6 - COEFFICIENTS  $k_{ECO}$  APPLICABLES

ID	Filières	Classes de puissance [kWc]	$k_{ECO\ S1\ 2019}$
1	Photovoltaïque	]0 - 10]	<b>Non applicable</b>
		]10 - 250]	<b>0,82</b>
		]250 - 1 000]	<b>0,66</b>
		]1 000 - [	<b>0,49</b>

## 7. ÉOLIEN

### 7.1. Paramètres technico-économiques

Les paramètres technico-économiques retenus se basent sur le résultat des comparaisons des paramètres retenus par l'Agence flamande de l'énergie (VEA<sup>16</sup>) et les avis et propositions précédentes de la CWaPE.

La durée de vie économique considérée est de 20 ans.

Ils sont résumés dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 7 - ÉOLIEN – PARAMÈTRES DE CALCUL

	VEA				CWAPE	
	06/2014	06/2015	06/2016	07/2018	10/2014	09/2018
Date publication						
Puissance de référence (kW)	2300	2300	2300	2300	2 300	2 300
Investissement (€/kW)	1400	1380	1360	1330	1 500	1320
O&M (%)	3,0%	3,2%	3,3%	3,0%	3,0%	3,1%
Durée d'utilisation (h/an)	2050	2130	2230	2210	2 190	2 190
Facteur de charge (%)	23,4%	24,3%	25,5%	25,2%	25%	25%

L'analyse des données récoltées via les dossiers de demande de réservation introduits auprès de l'Administration (DGO4) depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2015 permet de déterminer l'investissement de référence pour une installation d'une puissance de 2 300 kW à 1 320 EUR/kW.

### 7.2. Taux d'octroi $k_{ECO}$

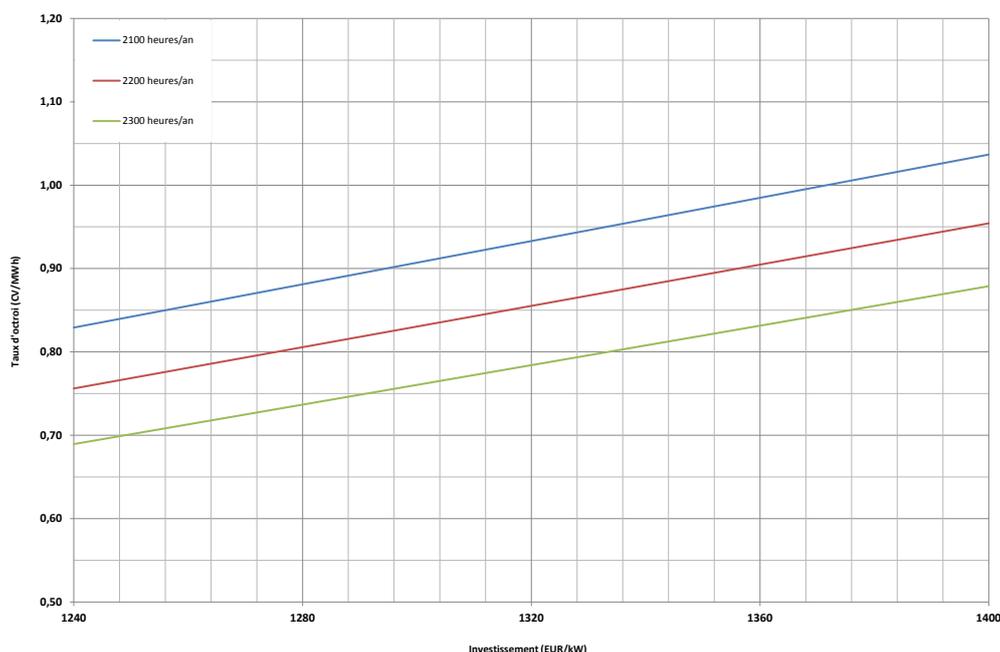
Pour la filière éolienne, le coefficient  $k_{CO2}$  est égal à 1. Le coefficient  $k_{ECO}$  donne par conséquent directement le taux d'octroi qui sera appliqué pour ces installations.

$$[8] \quad t_{CV\_éolien} = k_{CO2} \times k_{ECO} = k_{ECO} \quad [CV/MWh]$$

La figure ci-après illustre le taux d'octroi à appliquer pour atteindre le taux de rentabilité post-taxe de référence de 7% en fonction du coût de l'investissement (de 1 240 EUR/kW à 1 400 EUR/kW) pour différentes valeurs du facteur de charge (de 2 100 heures/an à 2 300 heures/an).

<sup>16</sup> Vlaams Energieagentschap (VEA), Rapport 2018/2, Deel 1: Rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2019, 01/07/2018, 152p.

FIGURE 5 - TAUX D'OCTROI À APPLIQUER POUR ATTEINDRE LE TRI DE 7%



On constate que le taux d'octroi de certificats verts devrait être de 0,86 CV/MWh pour garantir un taux de rentabilité « post-taxe » de 7% avec des installations de référence (1 320 EUR/kW et 2 190 heures par an).

Le taux actuel de 1 CV/MWh permet de garantir un taux de rentabilité « post-taxe » de 7% dans le cas où l'installation bénéficie de moins bonnes caractéristiques (1 370 EUR/kW et 2 100 heures/an).

À noter que l'analyse ci-dessus ne porte que sur les installations de plus d'1 MW. Pour les classes de puissance inférieures, à savoir ]0 - 100] et ]100 - 1 000], le nombre limité de sources et de moyens amène la CWaPE à maintenir les  $k_{ECO}$  relatifs à ces classes de puissance à 1.

TABLEAU 8 - COEFFICIENTS  $k_{ECO}$  APPLICABLES

ID	Filière	Classes de puissance [kW]	$k_{ECO}$
2	Éolien	]0 - 100[	1,00
		]100 - 1 000[	1,00
		]1 000 - [	0,86

## 8. HYDRAULIQUE

### 8.1. Paramètres technico-économiques

Les paramètres technico-économiques retenus dans la présente proposition, identiques à ceux retenus dans la communication CD-14j24-CWaPE du 31 octobre 2014, se basent sur le résultat des comparaisons des paramètres retenus par 3E<sup>17</sup>, Edora<sup>18</sup> et l'APERe<sup>19</sup> et les avis et propositions précédentes de la CWaPE.

La durée de vie économique considérée est de 35 ans conformément aux avis et propositions précédents de la CWaPE.

Les paramètres retenus sont résumés dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 9 - HYDRAULIQUE – PARAMÈTRES DE CALCUL

	Au fil de l'eau				
<b>Classe de puissance (kW)</b>	]0 - 5]	]5 - 10]	]10 - 100]	]100 - 1 000]	]1 000 - [
<b>Puissance de référence (kW)</b>	5	10	50	500	2 000
<b>Investissement (€/kW)</b>	20 000	12 000	6 000	4 000	3 000
<b>O&amp;M (% Investissement)</b>	1,8%	2,1%	3,3%	3,8%	5,0%
<b>Durée d'utilisation (h/an)</b>	3 700	3 800	4 400	4 500	4 700
<b>Part d'autoconsommation (%)</b>	100%	100%	25%	15%	0%

Le détail des paramètres retenus est décrit ci-dessous :

- *Investissement de référence* : les données retenues sont celles correspondant à la médiane observée pour chaque classe de puissance. Les données sont issues des dossiers GRCV, des valeurs transmises par la DGO6 et par les porteurs de projet ;
- *Frais d'exploitation et de maintenance* : ceux-ci, exprimés en pourcentage du CAPEX<sup>20</sup>, correspondent aux valeurs retenues par l'APERe, adaptés au montant de l'investissement considéré ;
- *Durée d'utilisation* : les valeurs retenues sont fixées par classe de puissance et par an. Ces valeurs correspondent aux valeurs moyennes observées pour les sites de production en service au 1<sup>er</sup> janvier 2014 et enregistrés dans la banque de données de la CWaPE pour les dossiers dont la puissance est inférieure ou égale à 100 kW. Pour les classes de puissance supérieures, les valeurs retenues correspondent aux moyennes calculées sur base du dossier de projet d'équipement hydroélectrique de la SOFICO ;

<sup>17</sup> 3E, *Étude relative à l'adaptation des taux d'octroi de certificats verts*, étude réalisée pour le compte du SPW-DGO4, PR106284, 08/10/2013, 173p.

<sup>18</sup> Fédération des énergies renouvelables.

<sup>19</sup> Association pour la Promotion des Energies Renouvelables.

<sup>20</sup> CAPEX – Capital Expenditure

- *Autoconsommation* : le niveau d'autoconsommation est déterminé par classe de puissance sur base des valeurs moyennes observées pour les sites de production en service et enregistrés dans la banque de données de la CWaPE ;
- *Aides à l'investissement* : tous les producteurs sont supposés pouvoir bénéficier des aides à l'investissement sauf ceux relatifs à la classe de puissance ]0 - 5]. En effet, cette dernière est supposée être constituée de particuliers qui sont exclus du droit au bénéfice des incitants ;
- *Passes à poissons et contraintes environnementales* : celles-ci ne sont pas intégrées dans le calcul de rentabilité étant donné la grande diversité des spécificités propres à chaque site.

## 8.2. Taux d'octroi $k_{ECO}$

Pour la filière hydraulique, le coefficient  $k_{CO2}$  est égal à 1. Le coefficient  $k_{ECO}$  donne par conséquent directement le taux d'octroi qui sera appliqué pour ces installations.

$$[9] \quad t_{cv\_hydraulique} = k_{CO2} \times k_{ECO} = k_{ECO} \quad [CV/MWh]$$

Le coefficient  $k_{ECO}$ , propre à chaque classe de puissance, est calculé pour atteindre un TRI « post-taxe » de 7% comme décidé par le Gouvernement.

Les paramètres retenus permettent de calculer un coefficient économique annulant la VAN pour un taux de référence de 7% post-taxe. Les résultats bruts de ce calcul donnent le tableau suivant :

TABLEAU 10 - COEFFICIENTS  $k_{ECO}$  CALCULÉS

Classe de puissance	Installation de référence	$k_{CO2}$	$k_{ECO}$	$k_{CO2} \times k_{ECO}$	TRI
]0 - 5]	5	1	8,01	8,01	7%
]5 - 10]	10	1	2,10	2,10	7%
]10 - 100]	50	1	1,80	1,80	7%
]100 - 1 000]	500	1	1,09	1,09	7%
]1 000 - [ $h \leq 25m$	2 000	1	1,02	1,02	7%

On constate que le niveau de soutien nécessaire calculé pour la tranche de puissance allant jusque 5 kW est largement supérieur aux autres classes de puissance. Cela est notamment dû au montant de l'investissement plus élevé et à l'hypothèse d'absence d'aides à l'investissement pour cette catégorie de puissance.

Afin de tenir compte du plafond du taux d'octroi de certificats verts à 2,5 CV/MWh, les valeurs de  $k_{ECO}$  sont adaptées. Ces valeurs sont reprises dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 11 - COEFFICIENTS  $k_{ECO}$  APPLICABLES

Classe de puissance	Installation de référence	$k_{CO2}$	$k_{ECO}$	$t_{cv}$	TRI
]0 - 5]	5	1	2,50	2,50	2%
]5 - 10]	10	1	2,10	2,10	7%
]10 - 100]	50	1	1,80	1,80	7%
]100 - 1 000]	500	1	1,09	1,09	7%
]1 000 - [ $h \leq 25m$	2 000	1	1,02	1,02	7%

## 9. BIOGAZ, BIOCOMBUSTIBLE SOLIDE (FILIÈRE BOIS-ÉNERGIE), AUTRES FILIÈRES

Conformément à la note au Gouvernement wallon relative à l' « Actualisation de la méthodologie de calcul des coefficients économiques ( $k_{ECO}$ ) dans le cadre de l'arrêté du Gouvernement wallon du 30 novembre 2006 relatif à la promotion de l'électricité produite au moyen de sources d'énergie renouvelables ou de cogénération » du 27 septembre 2018, les filières à combustibles ne sont pas concernées par l'actualisation des coefficients économiques  $k_{ECO}$  car elles atteignent une certaine complexité que la méthodologie actuelle ne permet plus de traiter en raison de sa rigidité.

Par conséquent, **les coefficients économiques applicables pour les filières à combustibles à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2019 sont ceux publiés dans la communication CD-14j24-CWaPE sur les « coefficients économiques  $k_{ECO}$  applicables pour les différentes filières de production d'électricité verte à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2015 » du 31 octobre 2014.**

## 10. COEFFICIENTS $k_{ECO}$ APPLICABLES À PARTIR DU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2019 JUSQU'À L'ENTRÉE EN VIGUEUR DU MÉCANISME RÉFORMÉ (NOUVELLES UNITÉS)

TABLEAU 12 - COEFFICIENTS  $k_{ECO}$  APPLICABLES À PARTIR DU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2019 JUSQU'À L'ENTRÉE EN VIGUEUR DU MÉCANISME RÉFORMÉ

ID	Filières <sup>1</sup>	Classes de puissance <sup>2</sup> [kW]	$k_{ECO}$
1	Solaire PV 1 <sup>er</sup> semestre 2019	]0 - 10]	<b>Non applicable</b>
		]10 - 250]	<b>0,82</b>
		]250 - 1.000[	<b>0,66</b>
		]1.000 - [	<b>0,49</b>
2	Eolien	]0 - 100]	<b>1,00</b>
		]100 - 1.000]	<b>1,00</b>
		]1.000 - [	<b>0,86</b>
3	Hydraulique	]0 - 5]	<b>2,50</b>
		]5 - 10]	<b>2,10</b>
		]10 - 100]	<b>1,80</b>
		]100 - 1.000]	<b>1,09</b>
		]1.000 - [ <sub>h ≤ 25m</sub>	<b>1,02</b>
		]1.000 - [ <sub>h &gt; 25m</sub> <sup>3</sup>	<b>≤ 2,50<sup>3</sup></b>
4	Biogaz CET/TRI/STEP	]0 - 5.000]	<b>1,00</b>
		]5.000 - [ <sup>3</sup>	<b>≤ 1,00<sup>3</sup></b>
5	Biogaz AUTRES	]0 - 10]	<b>2,50</b>
		]10 - 200]	<b>3,00</b>
		]200 - 600]	<b>3,00</b>
		]600 - 1.500]	<b>3,00</b>
		]1.500 - 5.000]	<b>1,50</b>
		]5.000 - [ <sup>3</sup>	<b>≤ 1,50<sup>3</sup></b>
6	Biocombustible liquide	]0 - 100]	<b>1,00</b>
		]100 - 500]	<b>1,00</b>
		]500 - 1.000]	<b>1,00</b>
		]1.000 - 5.000]	<b>1,00</b>
		]5.000 - [ <sup>3</sup>	<b>≤ 1,00<sup>3</sup></b>
7	Biocombustible solide (hors graisse animale)	]0 - 500]	<b>1,50</b>
		]500 - 1.000]	<b>1,50</b>
		]1.000 - 5.000]	<b>1,50</b>
		]5.000 - [ <sup>3</sup>	<b>≤ 1,50<sup>3</sup></b>
8	Biocombustible solide (graisse animale)	]0 - [ <sup>3</sup>	<b>≤ 2,50<sup>3</sup></b>
9	Cogénération fossile	]0 - 100]	<b>1,00</b>
		]100 - 500]	<b>1,00</b>
		]500 - 1.000]	<b>1,00</b>
		]1.000 - 5.000]	<b>1,00</b>
		]5.000 - [ <sup>3</sup>	<b>≤ 1,00<sup>3</sup></b>

<sup>1</sup> Pour la filière solaire PV de plus de 10 kW, les valeurs des  $k_{ECO}$  sont révisées tous les six mois.  
Pour les installations utilisant différentes sources de combustibles, le  $k_{ECO}$  appliqué se fera au prorata des combustibles utilisés (% énergie primaire).

<sup>2</sup> La valeur du  $k_{ECO}$  appliqué, pour un site de production donné, sera celui correspondant à la puissance totale réservée sur la période de réservation concernée (ex : premier semestre 2019 pour la filière solaire PV).

<sup>3</sup> Vu leurs spécificités, les installations qui relèvent de ces cas bénéficieront d'un coefficient  $k_{ECO}$  calculé sur base des caractéristiques technico-économiques effectives de l'installation, ce dernier ne pouvant toutefois dépasser la valeur maximale indiquée dans le présent tableau.

\* \*  
\*