

Benchmarking sur le soutien à la production d'électricité verte en Wallonie et dans les régions voisines.

Table des matières

| | |
|--|----|
| 1. Introduction | 2 |
| 2. Nouvelle méthodologie wallonne – Données utilisées | 3 |
| 3. Filière Eolienne | 4 |
| 3.1. Cas de la Flandre..... | 4 |
| 3.2. Cas de Bruxelles..... | 6 |
| 3.3. Cas de la France..... | 7 |
| 3.4. Cas de l'Allemagne..... | 8 |
| 3.5. Comparaison des CPMA..... | 8 |
| 4. Filière photovoltaïque | 10 |
| 4.1. Cas de la Flandre..... | 10 |
| 4.2. Cas de Bruxelles..... | 13 |
| 4.3. Cas de la France..... | 14 |
| 4.4. Cas de l'Allemagne..... | 15 |
| 4.5. Comparaison des CPMA..... | 15 |
| 5. Filière hydraulique | 17 |
| 5.1. Cas de la Flandre..... | 17 |
| 5.2. Cas de Bruxelles..... | 17 |
| 5.3. Cas de la France..... | 17 |
| 5.4. Cas de l'Allemagne..... | 18 |
| 5.5. Comparaison des CPMA..... | 18 |
| 6. Filière biomasse solide | 20 |
| 6.1. Cas de la Flandre..... | 20 |
| 6.2. Cas de Bruxelles..... | 20 |
| 6.3. Cas de la France..... | 20 |
| 6.4. Cas de l'Allemagne..... | 21 |
| 6.5. Comparaison des CPMA..... | 21 |
| 7. Filière biogaz | 24 |
| 7.1. Cas de la Flandre..... | 24 |
| 7.2. Cas de Bruxelles..... | 28 |
| 7.3. Cas de la France..... | 28 |
| 7.4. Cas de l'Allemagne..... | 29 |
| 7.5. Conclusion..... | 29 |

1. Introduction

Afin de permettre un ajustement annuel du niveau de soutien, notamment sur base du prix de marché de l'électricité, la nouvelle méthodologie de calcul du taux d'octroi de certificats verts ne se basera plus sur les coefficients économiques k_{ECO} . Les taux de soutien seront désormais déterminés sur base du coût de production moyen actualisé ou CPMA, qui correspond à l'ensemble des coûts d'un projet liés aux investissements, à la maintenance, à l'achat de la matière première dont on déduit, dans la nouvelle méthodologie wallonne, les revenus liés à la vente de chaleur et/ou de froid.

Pour déterminer le niveau de soutien de chaque filière à l'aide de cette méthode, il suffit de déduire du CPMA calculé pour chaque cas les revenus liés à la vente d'électricité. En d'autres termes, le soutien nécessaire est égal à la différence entre le CPMA et les revenus liés à la vente d'électricité.

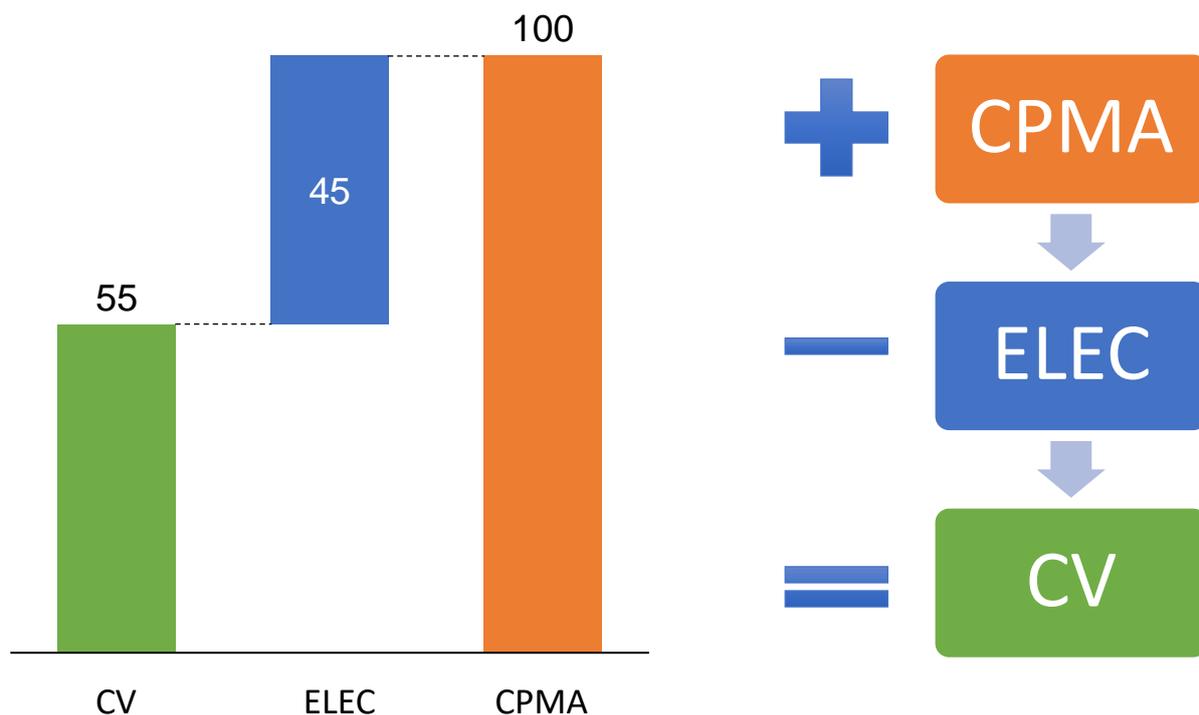


Figure 1 - Calcul du taux de soutien à partir du CPMA

Comme on peut le constater, cette méthode présente le grand avantage de pouvoir ajuster le niveau de soutien annuellement, notamment en fonction des fluctuations du prix de l'électricité sur le marché. Cette variation du prix de l'énergie est d'ailleurs prise en compte dans la nouvelle méthodologie qui permettra de corriger chaque année le taux d'octroi pour chaque site de production en cours de période d'octroi. Cet ajustement permet ainsi d'éviter des problèmes de sur ou de sous-compensation.

D'autre part, le CPMA présente également l'avantage d'être un indicateur de subsidiation pouvant être facilement comparé d'une région à l'autre. Ce n'est au contraire pas le cas du taux de soutien qui dépend d'un prix de l'électricité variable selon la région et des régimes de soutien parfois très différents (feed-in tariff vs certificats verts par exemple).

Pour ces raisons, le CPMA sera l'indicateur principal de comparaison des niveaux de soutien appliqués aux différentes filières.

2. Nouvelle méthodologie wallonne – Données utilisées

Afin de déterminer les différents taux de soutien dans le cadre de la nouvelle méthodologie, plusieurs sources de données ont été utilisées :

- Le rapport 2021 de la VEKA¹
- Les données issues des octrois de certificats verts wallons sur la période 2019 – 2020. Des valeurs minimales, maximales et médianes sont calculées à partir de ces données. Cette base de données contient des informations sur les heures de fonctionnement et le taux d'autoconsommation d'électricité.
- Les données issues de la réservation des certificats verts introduites auprès de la Région wallonne sur la période 2019 – 2021. Des valeurs minimales, maximales et médianes sont calculées à partir de ces données. Cette base de données contient des informations sur les coûts d'investissement (CAPEX) et de maintenance (OPEX).
- Les données issues de la révision des aides à l'investissement (UDE) octroyées par la Région wallonne pour les filières renouvelables du 31/05/2021.
- Les valeurs de référence issues de la méthodologie k_{ECO}^2 utilisées par la Région wallonne

A partir de ces différentes sources d'information, les valeurs de référence ont été sélectionnées suivant une approche conservatrice. Pour chaque paramètre de référence, c'est la valeur la plus exigeante qui est ainsi sélectionnée.

Il existe toutefois plusieurs exceptions à cette approche, notamment dans le cas où la valeur est issue d'une des deux bases de données liées aux certificats verts. En effet, il est possible que la valeur la plus stricte soit celle issue d'une de ces bases de données mais que la taille du set de données soit trop faible pour que cette valeur soit pertinente. Dans ce cas, la base de données est exclue pour la sélection du paramètre de référence concerné.

Une consultation publique doit être organisée et celle-ci devra permettre de s'assurer que le soutien proposé correspond bien à la réalité de la filière de production d'énergies renouvelables en Région wallonne pour éviter tout sous ou sur-soutien. Cela implique que les CPMA présentés dans ce document sont susceptibles d'évoluer suite à cette consultation si les demandes de changement de paramètres de référence sont correctement justifiées.

¹ Vlaams Energie & Klimaatagentschap - Rapport 2021 – [Deel 1 : Rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2022](#)

² [Communication 2020/021948 DU 23 DECEMBRE 2020 relative à la révision des coefficients économiques \$k_{ECO}\$ applicables pour les différentes filières de production d'électricité verte à partir du 1^{er} semestre 2021](#)

3. Filière Eolienne

3.1. Cas de la Région flamande

La méthodologie de la Flandre en vue de calculer le niveau de soutien pour les différentes filières de production d'énergie verte est assez similaire à celle de la Wallonie. Les informations utiles sont issues du rapport 2021³ informant sur les critères retenus en vue de définir le niveau de soutien.

Comme évoqué précédemment, comparer des taux d'octroi n'a pas beaucoup de sens car ils dépendent notamment du prix de l'électricité vendue et du prix moyen du certificat vert. La Flandre, au moment de faire ses calculs, a retenu un prix du MWhe injecté sur le réseau de 43,9 € alors que le SPW retient un prix de 54,73 €/MWhe. De plus, ces derniers mois nous montrent une grande volatilité du prix de l'énergie. Le prix de base va donc varier en fonction du moment où l'analyse de la filière est réalisée. La valeur moyenne du certificat vert pour la Flandre est de 97 € alors que la valeur retenue par le SPW pour la nouvelle méthodologie est de 67,58 €. Par conséquent, il est préférable de comparer le coût de production moyen actualisé (CPMA).

La méthodologie wallonne permet de calculer le CPMA pour toutes les filières et pour toutes les catégories de puissance retenues. On peut ainsi facilement évaluer le coût moyen d'une filière par rapport à une autre ou des catégories entre elles. Le rapport de la Flandre n'identifie pas le CPMA mais nous informe sur les paramètres techniques, économiques et financiers qui sont retenus. A l'aide de ces paramètres, nous pouvons reconstituer le CPMA et, in fine, voir si le niveau de soutien proposé en Flandre est différent de celui proposé en Région wallonne. Nous y reviendrons à la fin de ce rapport mais, avant de comparer les CPMA, il nous faut comprendre quels paramètres et quelles classes de puissances sont retenues par la Région flamande.

Pour la filière éolienne, nous pouvons voir que la Flandre ne soutient pas les unités < 300 kWe, probablement jugées trop coûteuses. Quant aux éoliennes dont la puissance est > 4500 kWe, le niveau de soutien est calculé sur dossier.

Deux catégories sont dès lors retenues dans ce rapport :

- La première catégorie concerne les éoliennes ayant une puissance électrique développée entre 300 et 2500 kW (voir VEKA – 2022-Cat 4). Pour cette catégorie, le rapport retient comme référence, une éolienne d'une puissance de 2200 kW. Quant au SPW, nous proposons une catégorie de puissance entre 100 kW et 1000 kW (unité de référence de 500 kW, voir SPW-2022 cat 4) et une catégorie couvrant une gamme de puissance par unité entre 1000 et 2500 kW (unité de référence identique à la Flandre, voir SPW-2022 cat 5). Par cohérence, nous comparerons les différents paramètres entre les catégories VEKA- 2022 cat 4 et SPW-2022 cat 5
- La deuxième catégorie concerne les éoliennes ayant une puissance électrique développée entre 2500 et 4500 kW (voir VEKA – 2022-Cat 4/1). Pour cette catégorie, le rapport retient comme référence, une éolienne d'une puissance de 3 600 kW. Le SPW propose une catégorie de puissance et une unité de référence identique à la Flandre (Voir SPW-2022 cat 6)

³ Vlaams Energie & Klimaagentschap - Rapport 2021 – [Deel 1 : Rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2022](#)

Tableau 1 - Comparaison des paramètres de référence

| | Nouvelle méthodologie 1000 – 2500 kW | Flandre 300 – 2500 kW | Nouvelle méthodologie 2500 – 4500 kW | Flandre 2500 – 4500 kW |
|---|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------|
| Investissements – CAPEX (€/kWé) | 1300 | 1320 | 1260 | 1260 |
| Frais de maintenance – OPEX (€/kWé.an) | 32,50 | 39,40 | 31,50 | 32,30 |
| Heures de fonctionnement à puissance nominale (h) | 2333 | 2040 | 2716 | 2540 |
| Nombres d’années de soutien | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Part de fonds propres | 20,00% | 20,00% | 20,00% | 20,00% |
| Taux de rentabilité sur fonds propres | 21,50% | 21,50% | 21,50% | 21,50% |
| Taux d’intérêt du capital emprunté | 2,00% | 2,00% | 2,00% | 2,00% |
| Décote du prix de l’électricité | 12,20% | 12,20% | 12,20% | 12,20% |
| CPMA (€/MWhé) | 64,49 | 78,56 | 53,69 | 57,78 |

3.1.1. Capex :

La Flandre retient un coût d’investissement HTVA de 1320 €/kWe pour les installations entre 300 et 2500 kW alors que l’administration wallonne propose 1300 €/kWe. Cette légère diminution s’explique par le fait que la catégorie de puissance retenue en Wallonie ne couvre pas l’éolien moyen (puissance min en Wallonie de 1000 kW et 300 kW en Flandre) qui a des coûts d’installation proportionnellement au kW installé plus importants.

3.1.2. Opex :

On retrouve dans ce paramètre de coûts opérationnels une spécificité en Flandre pour les unités de production dites “citoyennes”. Le coût est majoré de 1000 € par an et par éolienne. Cette majoration ne donnera finalement qu’une légère différence (le CPMA est légèrement plus important pour les éoliennes “citoyennes”).

Pour les 2 régions, ces coûts opérationnels sont indexés de 2% chaque année.

3.1.3. Heures de fonctionnement (heures/an) :

Ce paramètre correspond au nombre de fonctionnement à pleine puissance de l’installation.

Les valeurs proposées par la Flandre sont issues des données de productions des parcs éoliens en Flandre ayant maximum 5 ans. En Région wallonne, nous estimons que les technologies s’améliorent chaque année et avons donc utilisé les statistiques issues de notre base de données reprenant les parcs éoliens de maximum 3 ans. Cela explique pourquoi le nombre d’heures de fonctionnement est plus important en Wallonie par rapport à la Flandre.

3.1.4. Taux d'intérêt du capital emprunté :

Le solde de l'investissement emprunté auprès d'un organisme bancaire se voit attribuer un taux d'intérêt de 2% dans les 2 régions. Ce paramètre financier est sensiblement inférieur au taux retenu lors de la méthodologie k_{ECO} en 2014 (les taux étaient plus élevés à l'époque).

3.1.5. Taux d'imposition des sociétés :

Dans sa méthodologie, la Flandre considère un taux d'imposition de 25 %. Afin d'éviter tout problème lié à la disparité du taux d'imposition au sein d'industriels actifs dans la production d'électricité verte, le Gouvernement wallon a décidé, dans le cadre de la nouvelle méthodologie « prolongation »⁴, de ne pas prendre en compte l'imposition dans son calcul.

Les paramètres financiers repris ci-dessus permettent de définir le taux d'actualisation utilisé dans le calcul du CPMA. Le taux d'actualisation est de 5,9 % pré-taxe, ce qui correspond à un taux de 5,5 % post-taxe en considérant un impôt à 25 %. Le taux post-taxe utilisé en Flandre est également de 5,5 %.

3.1.6. Décote du prix de l'électricité :

Le prix de vente de l'électricité injectée sur le réseau et produite à partir d'éoliennes a une valeur inférieure au prix moyen du marché. Cela est dû au caractère intermittent de la production d'électricité pour cette filière. Dans les calculs pour définir les niveaux de soutien, il faut donc appliquer une décote au prix moyen que nous retrouvons sur le marché ENDEX. Cette décote varie en fonction du caractère intermittent de la technologie de production utilisée. Pour la filière éolienne, les 2 régions retiennent une décote de 12,20 %.

3.1.7. Coût Production Moyen Actualisé (CPMA) :

Une fois que tous les paramètres listés ci-dessus sont fixés, le CPMA peut être calculé.

A titre informatif, pour la classe de puissance entre 100 et 1000 kW (classe non développée dans les critères ci-dessus), le SPW calcule un CPMA de 114,07 €.

Pour la catégorie suivante en Wallonie qui correspond à la classe de puissance entre 1000 et 2500 kW (voir comparatif 1), le CPMA calculé est de 64,49 €. Alors que le CPMA en Flandre pour la classe de puissance entre 300 et 2500 kW est de 78,56 € (78,82 € pour les unités à participation citoyenne). On peut voir qu'il est utile de bien distinguer le moyen éolien (entre 100 et 1000 kW) du grand éolien (plus de 1000 kW) en vue de proposer des niveaux de soutien raisonnables mais aussi mieux ciblés.

Pour la catégorie de puissance entre 2500 et 4500 kW, le CPMA calculé en Wallonie est de 53,69 € et en Flandre de 57,78 € (57,91 € pour les unités à participation citoyenne)

Enfin, le CPMA calculé en Wallonie pour une unité ayant une puissance > 4500 kW est de 40,82 €.

3.2. Cas de la Région Bruxelles-Capitale

La Région Bruxelles-Capitale dispose d'un mécanisme de certificats verts principalement conçu pour soutenir le photovoltaïque et les cogénérations fossiles⁵. Il existe un taux de soutien de 1,81 CV par MWh produit pour l'ensemble de la filière éolienne quelle que soit la puissance de l'installation. Cependant, ce taux n'est pas déterminé à l'aide des mêmes paramètres de référence que ceux utilisés en Wallonie et en Flandre mais uniquement à l'aide de la formule suivante :

⁴ Arrêté du Gouvernement wallon modifiant 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 en vue d'établir la méthodologie de calcul applicable aux cas de prolongation de la période d'octroi de certificats verts aux installations existantes de production d'électricité renouvelable, adopté en 2^e lecture le 10 juin 2021.

⁵ [Brugel – Mécanisme des certificats verts](#)

$$N = \frac{CO_2 \text{ économisé}}{CO_2 \text{ gaz naturel}} = 1,81 \text{ CV/MWhé}$$

Ces deux paramètres étant fixes dans le temps, on constate que le niveau de soutien pour la filière éolienne ne tient compte d'aucun paramètre financier ou économique et est complètement invariable par rapport à la puissance de l'installation.

Etant donné le caractère urbain de la Région Bruxelles-Capitale et son très faible potentiel en matière d'éolien, il est logique que le soutien pour cette filière soit peu développé et détaillé. Il n'existe d'ailleurs à l'heure actuelle qu'une seule éolienne sur le territoire bruxellois⁶ et la filière n'est pas prise en compte dans les perspectives de développement en termes de production d'énergie renouvelable pour la Région⁷.

Pour ces raisons, le cas de Bruxelles est jugé non pertinent dans le cadre de la comparaison du soutien pour la filière éolienne.

3.3. Cas de la France

Jusqu'en 2015, la France avait recours à un dispositif d'obligation d'achat (feed-in tariff) consistant à rémunérer le producteur pour chaque MWh injecté sur le réseau via un tarif prédéfini selon la puissance de l'installation.

Actuellement, les installations inférieures à 6 éoliennes de 3 MW chacune au maximum peuvent bénéficier d'un soutien via un complément de rémunération défini dans l'arrêté du 6 Mai 2017⁸. Suivant le diamètre du plus grand rotor de l'installation, le producteur bénéficie d'un tarif allant de 72 à 74 €/MWh pour les premiers MWh produits annuellement et d'un tarif de 40 €/MWh pour le reste des MWh produits annuellement. La rémunération est alors calculée à l'aide d'un facteur de correction prenant en compte le prix de l'électricité sur le marché.

Depuis quelques années, un nouveau mécanisme d'appel d'offres est également entré en fonctionnement et suit le même principe de feed-in tariff. La différence avec la méthodologie historique provient du fait que le tarif d'injection n'est plus calculé par l'Administration mais est un critère d'évaluation soumis par le porteur de projet dans son offre. Ainsi, les producteurs soumettent directement un tarif spécifique à leur projet permettant de couvrir l'ensemble des coûts.

Puisque le feed-in tariff couvre l'ensemble des coûts, ces deux mécanismes, de par leur nature, nous renseigne directement le CPMA.

Dans le dernier rapport sur les appels d'offres pour la filière éolienne⁹, on relève 26 projets d'une puissance moyenne de 15,5 MW comprenant en moyenne 5,1 aérogénérateurs (ce qui correspond à des éoliennes d'une puissance moyenne de 3,04 MWe). Le tarif moyen retenu pour ces projets est 60,8 €/MWh.

⁶ [Brugel – Les installations de production d'électricité verte](#)

⁷ Brugel – 17/06/2021 – [Etude quantitative sur la dynamique actuelle et l'équilibre futur du système de certificats verts en Région de Bruxelles-Capitale](#)

⁸ Arrêté du 26 mai 2017 [fixant les conditions du complément de rémunération de l'électricité produite par des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, de 6 aérogénérateurs au maximum](#)

⁹ [Rapport de synthèse du 27 mai 2021 sur l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent, implantée à terre – 8^e période](#)

Depuis le lancement de ce mécanisme d'appel d'offres en 2017, le tarif retenu oscille entre 66,9 et 59,5 €/MWh. Depuis la 6^e période en juillet 2020, on constate une stabilisation du tarif autour de 60 €/MWh.

Les données disponibles suite à ces appels d'offres ne nous permettent pas de distinguer les résultats en fonction de la catégorie de puissance de l'installation.

3.4. Cas de l'Allemagne

Tout comme la France, l'Allemagne utilise un système de feed-in tariff pour rémunérer les producteurs d'électricité verte. Afin d'obtenir ce soutien, les projets sont mis en concurrence via un mécanisme d'appel d'offres et sont soumis à un cahier des charges précis. Les projets sont notamment évalués par rapport au tarif qu'ils demandent pour compenser les coûts de l'installation, ce tarif ne pouvant pas dépasser un plafond fixé lors de l'appel d'offre.

Selon la dernière publication¹⁰ parue en septembre 2021, le feed-in tariff retenu était en moyenne de 57,90 €/MWh pour des parcs éoliens d'une puissance totale moyenne de 9 MW. En mai 2021, le tarif moyen était de 59,10 €/MWh tandis qu'il était de 60 €/MWh en février 2020.

Les données disponibles ne nous permettent pas de savoir à quelle puissance moyenne d'éolienne s'applique ces tarifs mais on peut raisonnablement supposer qu'ils concernent des éoliennes ayant une puissance située entre 2,5 et 4,5 MW.

Dans ce cas-ci, le CPMA correspond également au feed-in tariff.

3.5. Comparaison des CPMA

En guise de conclusion, la figure 2 présente les CPMA des différents mécanismes de soutien en fonction de la catégorie de puissance des installations. Dans ce graphique, les CPMA calculés à partir des paramètres actuellement utilisés dans la méthodologie k_{ECO} sont présentés à titre indicatif. Pour rappel, toutes les installations éoliennes de plus de 1000 kW en Wallonie sont actuellement reprises dans la même catégorie de puissance (qui suppose des paramètres de référence communs), ce qui signifie qu'elles présentent un CPMA équivalent et bénéficient donc du même niveau de soutien.

Le graphique comprend également des trous qui sont volontairement laissés vacants. En effet, selon le mécanisme en place dans la région ou selon les catégories de puissance soutenues, les paramètres de référence n'existent pas ou ne sont pas pertinents par rapport aux catégories de puissance wallonnes.

¹⁰ [Bundesnetzagentur - Ausschreibungen](#)

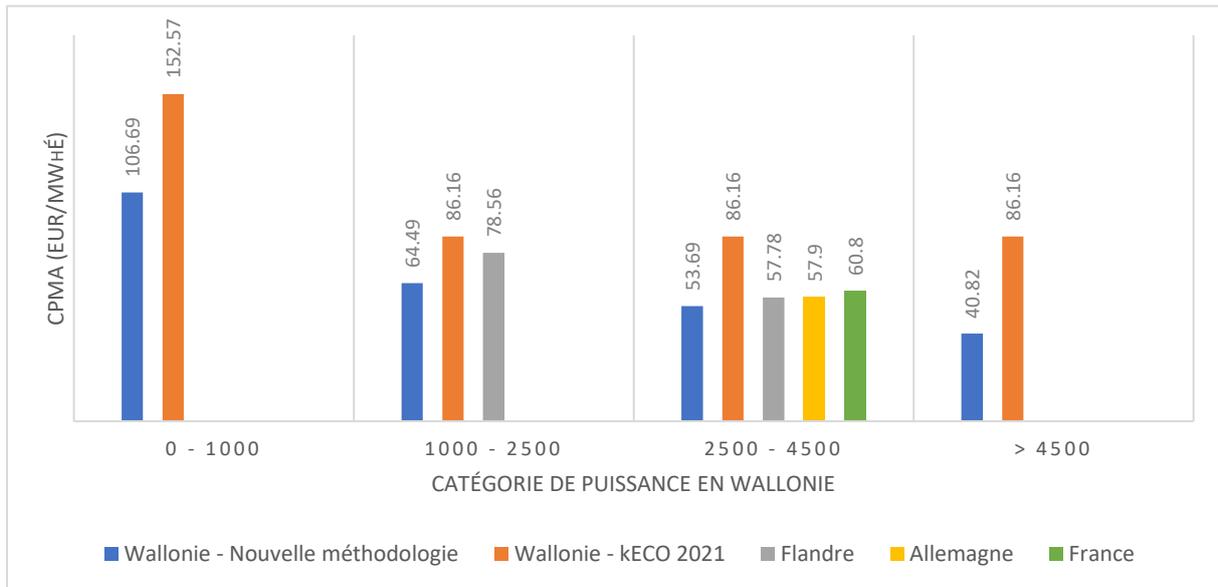


Figure 2 - Comparaison des CPMA de la filière éolienne en fonction des différents régimes de soutien

On peut dégager plusieurs tendances de ce graphique.

Tout d’abord, on constate que le CPMA calculé à partir des données issues de la méthodologie k_{ECO} est plus élevé par rapport à celui des autres régions. Cela se traduit, en considérant une valeur de l’énergie similaire d’une région à l’autre, par un niveau de soutien plus élevé via la méthodologie k_{ECO} .

On peut également remarquer que le niveau d’exigence proposé via la nouvelle méthodologie sera important puisque les CPMA proposés sont inférieurs à ceux des autres régions. Ce résultat provient de l’approche utilisée pour déterminer les valeurs de référence qui consiste à sélectionner la valeur la plus stricte lorsque plusieurs sets de données sont disponibles. Une consultation publique doit tout de même encore être organisée et celle-ci devra permettre de s’assurer que le soutien proposé correspond bien à la réalité de la filière de production d’énergies renouvelables en Région wallonne pour éviter tout sous ou sur-soutien.

Finalement, on constate pour la catégorie 2500 à 4500 kW une certaine proximité entre les CPMA de la Flandre, de l’Allemagne et de la France indiquant que le CPMA idéal pour cette filière devrait se trouver dans cette gamme de valeurs.

4. Filière photovoltaïque

4.1. Cas de la Région flamande

La méthodologie de la Flandre en vue de calculer le niveau de soutien pour les différentes filières de production d'énergies vertes est assez similaire à celle de la Wallonie. Les informations utiles sont issues du rapport 2020¹¹ informant sur les critères retenus en vue de définir le niveau de soutien.

Comme évoqué précédemment, comparer des taux d'octroi n'a pas beaucoup de sens car ils dépendent notamment du prix l'électricité vendue et du prix moyen du certificat vert. La Flandre, au moment de faire ses calculs a retenu un prix du MWhe injecté sur le réseau à 47,4 € alors que le SPW retient un prix de 54,73 €/MWhe. De plus, ces derniers mois nous montrent une grande volatilité du prix de l'énergie sur le marché. Le prix de base va donc varier en fonction du moment où l'analyse de la filière est réalisée. La valeur moyenne du certificat vert pour la Flandre est de 97 € alors que la valeur retenue par le SPW actuellement est de 67,58 €. Pour ce faire, il est préférable de comparer le coût de production moyen actualisé (CPMA).

La méthodologie wallonne permet de calculer le CPMA pour toutes les filières et pour toutes les catégories de puissance retenues. On peut ainsi facilement évaluer le coût moyen d'une filière par rapport à une autre ou comparer des catégories entre elles. Le rapport de la Flandre n'identifie pas le CPMA mais nous informe sur les paramètres techniques, économiques et financiers qui sont retenus. A l'aide de ces paramètres, nous pouvons reconstituer le CPMA et, in fine, voir si le niveau de soutien proposé en Flandre est différent de celui proposé en Région wallonne. Nous y reviendrons à la fin de ce rapport mais, avant de comparer les CPMA, il nous faut comprendre quels paramètres et quelles classes de puissances sont retenus en Région flamande.

Pour la filière photovoltaïque, nous constatons que la Flandre applique un soutien sur base de taux d'octroi préétabli pour les classes de puissance de 10 à 40 kWc ; de 40 à 250 kWc et de 250 à 750 kWc. Ces catégories sont référencées comme installations productrices et autoconsommatrices d'électricité renouvelable. Ce taux d'autoconsommation est un paramètre inscrit dans le décret énergie. Il est fixé à 60% pour les classes de puissances entre 10 et 250 kWc et à 55 % jusque 750 kWc. Pour une installation > 750 kWc, la Flandre travaille sur dossier via un programme de soutien à l'investissement non cumulable avec le système des certificats verts. Les paramètres ne sont pas repris dans ce rapport.

Trois catégories sont dès lors retenues dans ce rapport :

- La première catégorie concerne des installations photovoltaïques ayant une puissance électrique développée entre 10 et 40 kWc (Cat 2). Pour cette catégorie, la Flandre retient comme référence une unité d'une puissance de 37,5 kWc.
- La deuxième catégorie concerne une puissance électrique développée entre 40 et 250 kWc (Cat 2/1). Pour cette catégorie, l'unité de référence a une puissance de 156 kWc.
- La troisième catégorie concerne une puissance électrique développée entre 250 et 750 kWc (Cat 3). Pour cette catégorie, l'unité de référence a une puissance de 500 kWc.

Le SPW propose quant à lui de regrouper en une seule catégorie les classes de puissance comprises entre 10 à 1 000 kW en prenant comme référence une unité de 525 kW

¹¹ Vlaams Energie & Klimaagentschap - [Rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2021 \(energiesparen.be\)](https://www.energiesparen.be)

Tableau 2 - Comparaison des paramètres de référence

| | Nouvelle méthodologie 10 – 1000 kWc | Flandre 10 – 40 kWc | Flandre 40 – 250 kWc | Flandre 250 – 750 kWc |
|---|--|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Investissements – CAPEX (€/kWé) | 700 | 1130 | 957 | 765 |
| Frais de maintenance – OPEX (€/kWé.an) | 10,50 | 15,00 | 12,00 | 11,80 |
| Heures de fonctionnement à puissance nominale (h) | 1100 | 899 | 899 | 899 |
| Nombres d'années de soutien | 20 | 15 | 15 | 15 |
| Part de fonds propres | 10,00% | 20,00% | 20,00% | 20,00% |
| Taux d'intérêt du capital emprunté | 2,00% | 2,00% | 2,00% | 2,00% |
| Taux de rentabilité sur fonds propres | 15,00% | 16,00% | 16,00% | 16,00% |
| CPMA (€/MWhé) | 60,47 | 145,66 | 123,59 | 103,04 |
| % d'autoconsommation | 0% | 60% | 60% | 55% |
| Décote du prix de l'électricité | 21,00% | 21,00% | 21,00% | 21,00% |

4.1.1. Capex :

La Flandre propose des capex significativement plus élevés que la Wallonie mais leurs chiffres sont issus du rapport 2020 (années 2019 et antérieures) alors que le SPW a retenu des valeurs issues de la réservation de certificats verts entre 2019 et 2021.

4.1.2. Opex :

On retrouve dans ce paramètre de coûts opérationnels une spécificité en Flandre pour les unités de production dites "à participation citoyenne". Le coût est majoré de 0,133 à 0,3 € par an et par kWé installé en fonction de la puissance de l'installation. Cette majoration ne donnera finalement qu'une légère différence (le CPMA est légèrement plus important pour les installations « citoyennes »).

Pour les 2 régions, ces coûts opérationnels sont indexés de 2% chaque année.

4.1.3. Heures de fonctionnement (heures/an) :

Les valeurs proposées par la Flandre sont inférieures à ce que la Wallonie a retenu lors de la mise à jour des k_{ECO} en 2021, à savoir 950 heures (valeur déjà retenue par la CWaPE dans son rapport 2018 pour appliquer les k_{ECO} 2019). Pour la nouvelle méthodologie, le SPW propose 1 100 heures de fonctionnement. Cette valeur est issue des données compilées par l'Administration lors de l'octroi de certificats verts.

4.1.4. Taux d'intérêt du capital emprunté :

Le solde de l'investissement emprunté auprès d'un organisme bancaire se voit attribuer un taux d'intérêt de 2% dans les 2 régions. Ce paramètre financier est sensiblement inférieur au taux retenu lors de la méthodologie k_{ECO} en 2014 (les taux étaient plus élevés à l'époque).

4.1.5. Taux d'imposition des sociétés :

Dans sa méthodologie, la Flandre considère un taux d'imposition de 25 %. Afin d'éviter tout problème lié à la disparité du taux d'imposition au sein d'industriels actifs dans la production d'électricité verte, le Gouvernement wallon a décidé, dans le cadre de la nouvelle méthodologie « prolongation »¹², de ne pas prendre en compte l'imposition dans son calcul.

Les paramètres financiers repris ci-dessus permettent de définir le taux d'actualisation utilisé dans le calcul du CPMA. Le taux d'actualisation est de 3,30 % pré-taxe, ce qui correspond à un taux de 2,85 % post-taxe en considérant un impôt à 25 %. Le taux post-taxe utilisé en Flandre est de 4,4 %.

4.1.6. Décote du prix de l'électricité :

Le prix de vente de l'électricité injectée sur le réseau et produite à partir de photovoltaïque a une valeur inférieure au prix moyen du marché. Cela est dû au caractère intermittent de la production d'électricité pour cette filière. Dans les calculs pour définir les niveaux de soutien, il faut donc appliquer une décote au prix moyen que nous retrouvons sur le marché ENDEX. Cette décote varie en fonction du caractère intermittent de la technologie de production utilisée. Pour la filière photovoltaïque, les 2 régions retiennent une décote de 21,00 %.

4.1.7. Coût Production Moyen Actualisé (CPMA) :

Une fois que tous les paramètres listés ci-dessus sont fixés, le CPMA peut être calculé.

Pour la catégorie en Wallonie qui correspond à la classe de puissance entre 10 et 1000 kWc, le CPMA calculé est de 60,47 €/MWhe. Alors que le CPMA en Flandre pour la classe de puissance entre 250 et 750 kW est de 103,04 €/MWhe.

Enfin, à titre informatif, le CPMA calculé en Wallonie pour une unité ayant une puissance entre 1000 et 5000 kW est de 56,52 €/MWhe.

4.1.8. Pourcentage d'autoconsommation :

Le CPMA étant calculé, il faut ensuite définir le prix de l'électricité en vue de connaître le soutien à apporter à la filière (taux d'octroi CV = CPMA – prix vente élec). En Flandre, pour les installations jusqu'à 750 kWc, le législateur a décidé d'appliquer un taux d'autoconsommation de 60 ou 55 % en fonction du niveau de puissance alors qu'en Wallonie, le taux d'autoconsommation considéré est de 0%. Si on compare la catégorie 3 de la Flandre (de 250 à 750 kWc) avec la Wallonie (de 10 à 1000 kWc), on voit que le prix de l'électricité est très différent :

- Flandre = (45% * 47,4 €) + (55% * 98,1€) = 75,285 € / MWhe
- Wallonie = 54,73 € / MWhe

4.1.9. Nombre d'années de soutien :

La Flandre retient 15 années de vie économique pour la filière photovoltaïque alors que la Wallonie propose que corresponde la durée de vie économique (nombre d'année de soutien) avec la durée de vie technique de la filière, soit 20 ans. Le calcul du soutien permettant de rencontrer le CPMA se fait dès lors sur 15 ans en Flandre et sur 20 années en Wallonie.

¹² Arrêté du Gouvernement wallon modifiant 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 en vue d'établir la méthodologie de calcul applicable aux cas de prolongation de la période d'octroi de certificats verts aux installations existantes de production d'électricité renouvelable, adopté en 2^e lecture le 10 juin 2021.

4.2. Cas de la Région Bruxelles-Capitale

La Région Bruxelles-Capitale dispose d'un mécanisme de certificats verts principalement conçu pour soutenir le photovoltaïque et les cogénérations fossiles¹³.

Pour le photovoltaïque, le niveau de soutien est calculé en fonction de la catégorie de puissance et correspond au taux de soutien multiplié par un coefficient multiplicateur.

Le taux de soutien de base est 1,81 CV par MWhé produit pour l'ensemble de la filière photovoltaïque quelle que soit la puissance de l'installation. Ce taux est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$N = \frac{CO_2 \text{ économisé}}{CO_2 \text{ gaz naturel}} = 1,81 \text{ CV/MWhé}$$

Le coefficient multiplicateur est déterminé par rapport aux paramètres économiques et financiers spécifiques au photovoltaïque et à chaque catégorie de puissance (0 à 5 kWc ; 5 à 36 kWc ; 36 à 100 kWc ; 100 à 250 kWc ; supérieur à 250 kWc). La dernière publication de Brugel¹⁴ reprend l'ensemble de ces paramètres de référence dont le détail est décrit dans les sous-chapitres suivants.

4.2.1. Capex :

Bruxelles choisi de considérer, dans sa dernière proposition, la hausse du coût d'investissement liée à l'augmentation récente du prix des matières premières nécessaires à la fabrication des panneaux solaires. Il résulte de cette considération des CAPEX élevés qui sont plus importants que ceux proposés en Région wallonne (CAPEX situé entre 900 et 600 €/kWe dans la nouvelle méthodologie wallonne tandis que le CAPEX en Région bruxelloise est situé entre 1665 et 945 €/kWe).

4.2.2. Opex :

Bruxelles considère des frais de maintenance correspondant à 2,5% des investissements par an quel que soit la catégorie de puissance de l'installation tandis que la Wallonie propose des frais de maintenance à 1,5% pour l'ensemble des installations.

Pour les 2 régions, ces coûts opérationnels sont indexés de 2% chaque année.

4.2.3. Heures de fonctionnement (heures/an) :

Bruxelles considère une productivité annuelle de 850 heures par an pour l'ensemble des installations photovoltaïques tandis que la Wallonie propose une productivité annuelle de 1100 heures.

4.2.4. Taux de rentabilité interne (pré-taxe) :

Bruxelles utilise dans ses simulations pour le calcul du coefficient multiplicateur un taux de rentabilité interne modifié (TRIM) sur 25 ans. Ces taux peuvent être convertis en taux de rentabilité interne (TRI) sur 20 ans. Les TRIM et TRI de la Région bruxelloise sont repris dans le tableau ci-dessous.

¹³ [Brugel – Mécanisme des certificats verts](#)

¹⁴ [Brugel – 24/08/2021 – Proposition 28 relative au coefficient multiplicateur appliqué au photovoltaïque : Analyse des paramètres économiques](#)

Tableau 3 - Conversion des TRIM bruxellois en TRI

| | ≤ 5 kWc |]5 – 36] kWc |]36 – 100] kWc |]100 – 250] kWc | ≤ 250 kWc |
|-------------------|---------|--------------|----------------|-----------------|-----------|
| TRIM (sur 25 ans) | 4,04 % | 4,14 % | 4,19 % | 4,28 % | 4,40 % |
| TRI (sur 20 ans) | 9,31 % | 9,73 % | 9,63 % | 9,91 % | 9,94 % |

Le TRIM et le TRI bruxellois sont des taux pré-taxe et peuvent donc être comparés avec les taux wallons proposés dans la nouvelle méthodologie qui ne prennent pas compte des taxes également. Pour la nouvelle méthodologie, la Wallonie propose de retenir un TRI de 3,30 % pour l'ensemble de la filière photovoltaïque.

4.2.5. CPMA :

A partir de ces données, le CPMA de chaque catégorie de puissance peut être recalculé pour la Région bruxelloise. Ceux-ci sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 - CPMA pour le photovoltaïque en Région Bruxelles-Capitale

| |]36 – 100] kWc |]100 – 250] kWc | ≤ 250 kWc |
|---------------|----------------|-----------------|-----------|
| CPMA (€/MWhé) | 244,31 | 181,82 | 158,49 |

4.3. Cas de la France

Le dispositif de soutien français fait appel à deux mécanismes distincts suivant la puissance de l'installation :

- Des tarifs d'achat en guichet ouvert, ajustés chaque trimestre, pour les installations sur bâtiment de moins de 100 kWc.
- Des appels d'offres pour les installations de plus de 100 kWc implantées sur bâtiment ou au sol avec un soutien attribué sous forme de tarif d'achat (jusqu'à 500 kWc) ou de complément de rémunération (entre 500 et 8000 kWc).

La France utilise un mécanisme de soutien sous forme de feed-in tariff qui couvre l'ensemble des coûts et nous renseigne donc directement le CPMA.

Les dernières valeurs publiées pour le mécanisme de guichet ouvert¹⁵ font état d'un tarif de 106,4 €/MWh pour les installations d'une puissance entre 9 et 36 kWc et d'un tarif de 92,5 €/MWh pour les installations d'une puissance entre 36 et 100 kWc.

Le dernier appel d'offres pour la filière photovoltaïque sur bâtiment¹⁶ a été lancé en 2016 et divisé en treize périodes dont douze ont été clôturées, les lauréats de la douzième période ayant été désigné en juin 2021. Les différents tarifs retenus sont présentés dans le tableau ci-dessous.

¹⁵ Commission de régulation de l'énergie - [Open Data](#)

¹⁶ Commission de Régulation de l'Energie - [Rapport de synthèse sur l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales sur bâtiments, serres et hangars agricoles et ombrières de parking de puissance comprise entre 100 kWc et 8 MWc » - Périodes 1 à 12](#)

Tableau 5 - Primes moyennes proposées (EUR/MWhé) pour les dossiers photovoltaïques retenus lors des différentes périodes de l'appel d'offres.

| | 100 - 500 kWc | 500 - 8000 kWc |
|----------------------------|---------------|----------------|
| Période 1 - Avril 2017 | 113.8 | 99.7 |
| Période 2 - Septembre 2017 | 98.5 | 88.4 |
| Période 3 - Janvier 2018 | 89 | 80.8 |
| Période 4 - Avril 2018 | 85.4 | 76.2 |
| Période 5 - Septembre 2018 | 82.7 | 72.24 |
| Période 6 - Janvier 2019 | 91 | 77 |
| Période 7 - Juin 2019 | 99 | 93 |
| Période 8 - Octobre 2019 | 97.48 | 86.54 |
| Période 9 - Février 2020 | 96.49 | 86.17 |
| Période 10 - Juin 2020 | 93.98 | 83.06 |
| Période 11 - Janvier 2021 | 91.16 | 79.83 |
| Période 12 - Juin 2021 | 87.23 | 77.62 |

4.4. Cas de l'Allemagne

Tout comme la France, l'Allemagne utilise un système de feed-in tariff pour rémunérer les producteurs d'électricité verte. Afin d'obtenir ce soutien, les projets sont mis en concurrence via un mécanisme d'appel d'offres et sont soumis à un cahier des charges précis. Les projets sont notamment évalués par rapport au tarif qu'ils demandent pour compenser les coûts de l'installation, ce tarif ne pouvant pas dépasser un plafond fixé lors de l'appel d'offres.

Selon la dernière publication¹⁷ parue en juin 2021, le feed-in tariff retenu était en moyenne de 68,80 €/MWhé pour des installations photovoltaïques installées sur des toitures et d'une puissance moyenne de 1338 kWc. En décembre 2020, le tarif moyen était de 51,00 €/MWhé pour des installations photovoltaïques installées sur tous types de surfaces et d'une puissance moyenne de 5870 kWc tandis qu'il était de 52,30 €/MWhé en octobre 2020 pour des installations d'une puissance moyenne de 3438 kWc.

Les données disponibles suite à ces appels d'offres ne sont pas suffisamment précises et ne nous permettent pas de détailler les tarifs en fonction des catégories de puissance.

Dans ce cas-ci, le CPMA correspond également au feed-in tariff.

4.5. Comparaison des CPMA

En guise de conclusion, la figure 3 présente les différents CPMA des différents mécanismes de soutien en fonction de la catégorie de puissance des installations. Dans ce graphique, les CPMA calculés à partir des paramètres actuellement utilisés dans la méthodologie k_{ECO} sont présentés à titre indicatif.

Le graphique comprend également des trous qui sont volontairement laissés vacants. En effet, selon le mécanisme en place dans la région ou selon les catégories de puissance soutenues, les paramètres de référence n'existent pas ou ne sont pas pertinents par rapport aux catégories de puissance wallonnes.

¹⁷ [Bundesnetzagentur - Ausschreibungen](#)

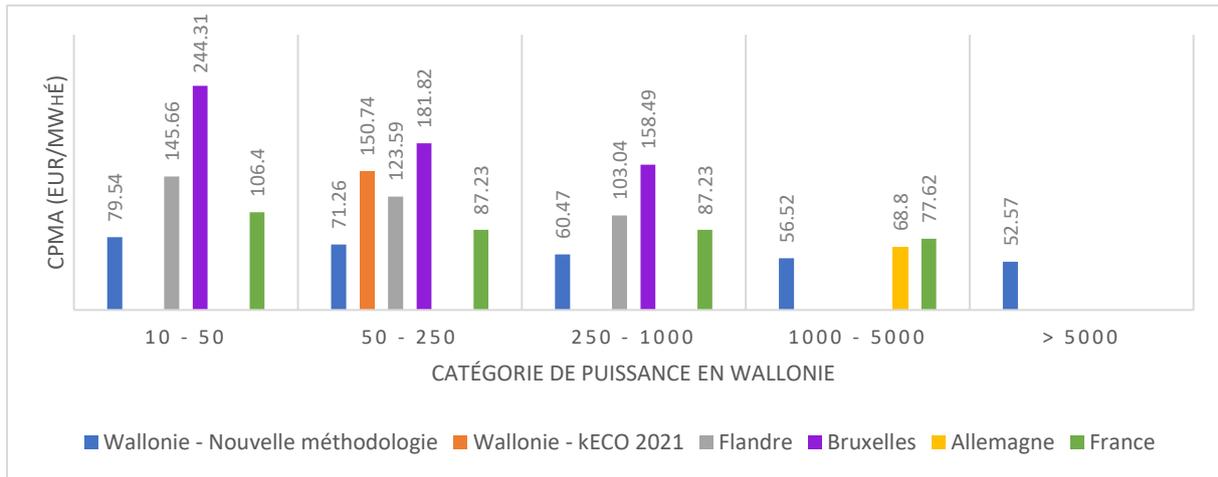


Figure 3 - Comparaison des CPMA de la filière photovoltaïque en fonction des différents régimes de soutien

On peut ainsi dégager plusieurs tendances de ce graphique.

La principale est que le niveau d'exigence proposé via la nouvelle méthodologie sera important puisque les CPMA de la nouvelle méthodologie sont inférieurs à ceux des autres régions. Ce résultat provient de l'approche utilisée pour déterminer les valeurs de référence qui consiste à sélectionner la valeur la plus stricte lorsque plusieurs sets de données sont disponibles. Les paramètres financiers proposés sont également sensiblement plus bas. La nouvelle méthodologie propose de ne pas tenir compte du taux d'autoconsommation de l'électricité produite par soucis de simplification et pour éviter la prise en compte d'un paramètre très volatil d'un site à l'autre. Cela a pour conséquence de tirer les taux d'octroi à la hausse. Une approche stricte pour la sélection des paramètres de référence permet donc d'éviter un taux de soutien trop élevé dans le cas du photovoltaïque. À titre d'exemple, si l'autoconsommation n'est pas prise en compte et que les paramètres de référence sont similaires à ceux de la méthodologie k_{ECO} , les taux de soutien seraient nettement supérieurs aux k_{ECO} actuellement en vigueur.

Une consultation publique doit être organisée et celle-ci devra permettre de s'assurer que le soutien proposé correspond bien à la réalité de la filière de production d'énergies renouvelables en Région wallonne pour éviter tout sous ou sur-soutien.

La catégorie 1000 à 5000 kW présente une certaine proximité entre les CPMA indiquant que le CPMA idéal pour cette filière devrait se trouver dans cette gamme de valeurs.

5. Filière hydraulique

5.1. Cas de la Région flamande

Le potentiel de production hydroélectrique en Flandre est minime. A ce jour, on dénombre 13 sites pour une puissance totale installée de 5,56 MW. Le développement de cette filière n'est pas pris en compte dans les derniers rapports mis à jour en Région flamande.

En 2020, l'observatoire relève une production¹⁸ de 5 GWh en Flandre pour 280 GWh en Wallonie.

Pour ces raisons, le cas de la Flandre est jugé non pertinent dans le cadre de la comparaison du soutien pour la filière hydraulique.

5.2. Cas de Bruxelles

La Région Bruxelles-Capitale dispose d'un mécanisme de certificats verts principalement conçu pour soutenir le photovoltaïque et les cogénérations fossiles¹⁹. Il existe un taux de soutien de 1,81 CV par MWhé produit pour l'ensemble de la filière hydraulique quel que soit la puissance de l'installation. Cependant, ce taux n'est pas déterminé à l'aide des mêmes paramètres de référence que ceux utilisés en Wallonie et en Flandre mais uniquement à l'aide de la formule suivante :

$$N = \frac{CO_2 \text{ économisé}}{CO_2 \text{ gaz naturel}} = 1,81 \text{ CV/MWhé}$$

Ces deux paramètres étant fixes dans le temps, on constate que le niveau de soutien pour la filière hydraulique ne tient compte d'aucun paramètre financier ou économique et est complètement invariable par rapport à la puissance de l'installation.

Il n'existe à l'heure actuelle aucune centrale hydroélectrique certifiée sur le territoire bruxellois²⁰ et la filière n'est pas prise en compte dans les perspectives de développement en termes de production d'énergies renouvelables pour la région²¹.

Pour ces raisons, le cas de Bruxelles est jugé non pertinent dans le cadre de la comparaison du soutien pour la filière hydraulique.

5.3. Cas de la France

Les installations hydroélectriques de moins de 1 MW sont éligibles au système de guichet ouvert (feed-in tariff) via :

- Une obligation d'achat pour les installations de moins de 500 kW
- Un complément de rémunération pour les installations de moins de 1 MW

Les tarifs pour ces installations sont définis dans l'arrêté du 13 décembre 2016²². Le tarif pour les installations de moins de 500 kW est situé entre 80 et 132 €/MWh selon le type d'installation hydroélectrique tandis qu'il est compris entre 66 et 110 €/MWh pour les installations ayant une puissance comprise entre 500 et 1000 kW.

¹⁸ [Observatoire l'hydroélectricité - Energie Commune](#)

¹⁹ [Brugel – Mécanisme des certificats verts](#)

²⁰ [Brugel – Les installations de production d'électricité verte](#)

²¹ [Brugel – 17/06/2021 – Etude quantitative sur la dynamique actuelle et l'équilibre futur du système de certificats verts en Région de Bruxelles-Capitale](#)

²² Arrêté du 13 décembre 2016 [fixant les conditions d'achat et du complément de rémunération pour l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie hydraulique des lacs, des cours d'eau et des eaux captées gravitairement.](#)

Depuis quelques années, un nouveau mécanisme d'appel d'offres est également entré en fonctionnement et suit le même principe de feed-in tariff. La différence avec la méthodologie historique provient du fait que le tarif d'injection n'est plus calculé par l'Administration mais est un critère soumis par le porteur de projet dans son offre. Ainsi, les producteurs soumettent directement un tarif spécifique à leur projet permettant de couvrir l'ensemble des coûts.

Dans le premier rapport sur les appels d'offres pour la filière hydraulique²³, 8 projets de nouvelles installations de plus de 500 kW ont été retenus. Le tarif moyen proposé pour ces installations est de 102,6 €/MWh. 4 projets ont également été retenus pour des installations d'une puissance comprise entre 36 et 150 kW. Le tarif proposé pour ces dernières étant de 150,7 €/MWh.

Plus récemment, un autre appel d'offres portant sur la filière hydraulique²⁴ a également eu lieu pour les projets d'une puissance supérieure ou égale à 1 MW. Lors de la première période, 7 projets neufs ont été retenus pour un tarif moyen de 81,2 €/MWh. Lors de la deuxième période, 8 projets neufs ont été retenus pour un tarif moyen de 80,0 €/MWh. Lors de la troisième période, 6 projets neufs ont été retenus pour un tarif moyen de 80,5 €/MWh. Pour les projets de plus de 1 MW un CPMA moyen de 80,54 €/MWh est donc retenu.

5.4. Cas de l'Allemagne

Tout comme la France, l'Allemagne utilise normalement un système de feed-in tariff pour rémunérer les producteurs d'électricité verte.

Cependant, la filière hydraulique n'est actuellement plus soutenue en Allemagne, les capacités de production étant déjà saturées pour la filière²⁵.

5.5. Comparaison des CPMA

En guise de conclusion, la figure 4 présente les différents CPMA des différents mécanismes de soutien en fonction de la catégorie de puissance des installations. Dans ce graphique, les CPMA calculés à partir des paramètres actuellement utilisés dans la méthodologie k_{ECO} sont présentés à titre indicatif.

Le graphique comprend des trous qui sont volontairement laissés vacants. En effet le potentiel hydroélectrique pour de nouvelles installations dans les régions limitrophes est nul ou très faible à l'exception de la France. Il faut noter que la plupart du potentiel en Région wallonne est également déjà valorisé aujourd'hui. Le nouveau mécanisme pour cette filière sera utile principalement dans le cadre de prolongation de sites existants.

²³ Commission de Régulation de l'Energie - [Rapport de synthèse du 6 avril 2017 sur l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations hydroélectriques](#)

²⁴ Commission de Régulation de l'Energie - [Rapport de synthèse sur l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations hydroélectriques – Développement de la petite hydroélectricité – 1^{ère}, 2^e et 3^e période](#)

²⁵ [Bundesnetzagentur - Ausschreibungen](#)

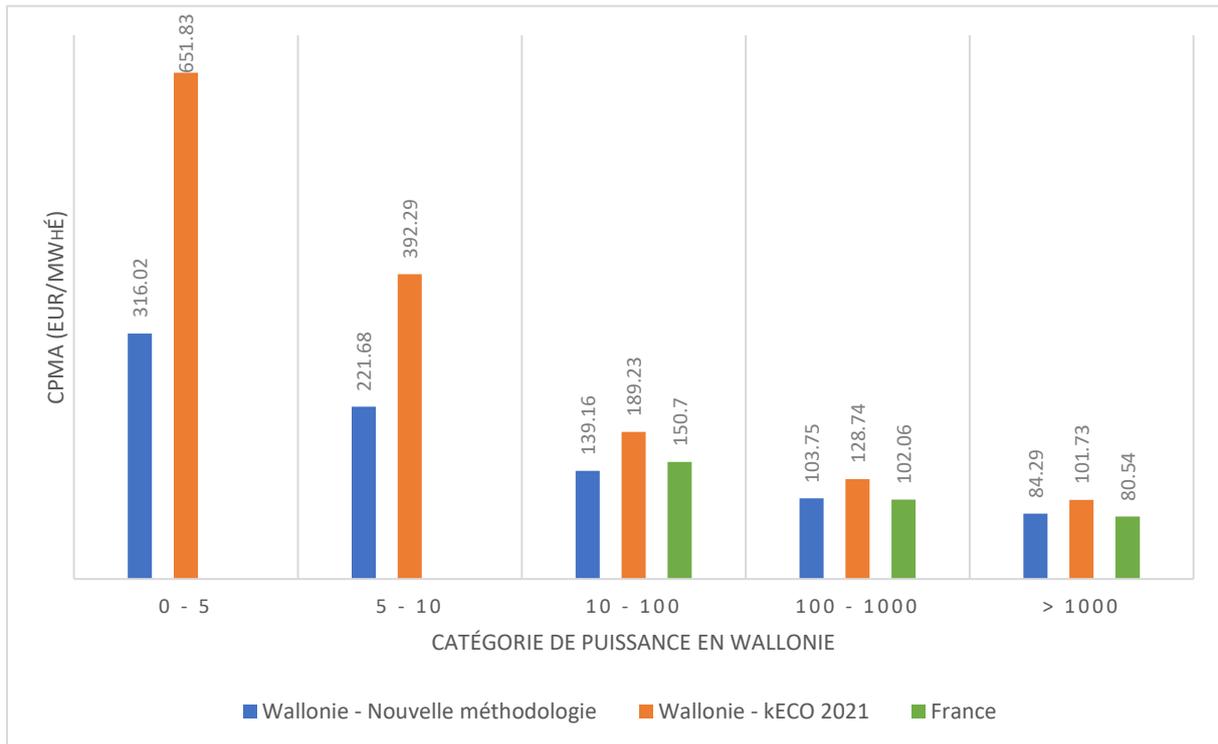


Figure 4 - Comparaison des CPMA de la filière hydraulique en fonction des différents régimes de soutien

En analysant la figure 4, on constate que les CPMA calculés pour la France et via la nouvelle méthodologie en Wallonie sont relativement proches pour les installations de plus de 10 kW.

On peut voir également que le CPMA pour de petites installations (<10 kW), principalement représentées par des petits moulins fonctionnant au fil de l'eau, sont significativement plus élevés que les CPMA calculés pour les grosses unités. Cela signifie que ce type d'installations nécessite un niveau de soutien plus élevé.

6. Filière biomasse solide

6.1. Cas de la Région flamande

La Flandre n'attribue plus de certificats verts concernant la production d'électricité renouvelable pour les projets dont la date d'initialisation est postérieure au 01/01/2021.

Aucun appel d'offres ou autre système n'a été mis en place en vue de remplacer la disparition des certificats d'énergies vertes pour les installations biomasses.

Il existe cependant en Flandre un soutien à l'investissement dans le cadre de la chaleur verte uniquement. Ce soutien n'a pas fait l'objet de comparaison car il est différent des principes repris dans le cadre du benchmark CPMA production électricité verte.

Par conséquent, aucune comparaison avec la Flandre n'est réalisée pour la filière biomasse solide.

6.2. Cas de la Région Bruxelles-Capitale

La Région Bruxelles-Capitale dispose d'un mécanisme de certificats verts principalement conçu pour soutenir le photovoltaïque et les cogénérations fossiles²⁶. Le niveau de soutien pour la filière est déterminé à partir de la formule suivante :

$$N = \left(\frac{\text{Prod élec} \times 0,217}{0,55} + \frac{\text{prod th} \times 0,217}{0,9} - \text{conso gaz} \times 0,217 \right) / 217$$

La valeur obtenue est ensuite multipliée par un coefficient multiplicateur de 1 pour obtenir le taux de soutien.

On constate que le niveau de soutien pour la filière biomasse ne tient compte d'aucun paramètre financier ou économique et que la méthode pour le calcul est très différente de celle de la Wallonie.

Selon le rapport d'activité de Brugel, il n'existe à l'heure actuelle aucune cogénération utilisant de la biomasse solide sur le territoire bruxellois²⁷ et la filière n'est pas prise en compte dans les perspectives de développement en termes de production d'énergies renouvelables pour la région²⁸.

Pour ces raisons, le cas de Bruxelles est jugé non pertinent dans le cadre de la comparaison du soutien pour la filière biomasse.

6.3. Cas de la France

Depuis le décret du 28 mai 2016²⁹, il n'est plus possible pour les nouvelles installations biomasse de bénéficier de tarifs d'achat de l'électricité via le mécanisme de guichet ouvert.

Cependant, il existe un mécanisme d'appel d'offres pour les installations biomasse de 0,3 à 25 MW à condition que ces installations soient des cogénérations à haut rendement³⁰.

²⁶ [Brugel – Mécanisme des certificats verts](#)

²⁷ [Brugel – Rapport annuel 2020 – Cahier thématique 4 : Fonctionnement du marché des certificats verts et des garanties d'origine en 2020](#)

²⁸ [Brugel – 17/06/2021 – Etude quantitative sur la dynamique actuelle et l'équilibre futur du système de certificats verts en Région de Bruxelles-Capitale](#)

²⁹ Décret n°2016-691 du 28 mai 2016 [définissant les listes et les caractéristiques des installations mentionnées aux articles L.314-1, L.314-2, L.314-18, L.314-19 et L.314-21 du code de l'énergie](#)

³⁰ Commission de régulation de l'énergie – [Appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitations d'installations de production d'électricité à partir de biomasse](#)

Le dernier appel d'offres a été lancé en février 2016 et s'est décliné en 3 périodes dont la dernière a été clôturée en septembre 2019. Les résultats de l'appel d'offres sont repris dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 - Résultat des appels d'offres pour la biomasse solide en France

| | Tarif proposé (€/MWhé) | Puissance moyenne de l'installation (MW) |
|----------------------------|------------------------|--|
| Période 1 – Janvier 2017 | 116 | 5,11 |
| Période 2 – Janvier 2018 | 120,9 | 5,73 |
| Période 3 – Septembre 2019 | 112,1 | 5,57 |

Les données de ces appels d'offres ne sont pas suffisantes pour permettre de distinguer les tarifs proposés en fonction des catégories de puissance des installations.

Pour rappel, la France utilise un mécanisme de soutien sous forme de feed-in tariff qui couvre l'ensemble des coûts et nous renseigne donc directement le CPMA.

6.4. Cas de l'Allemagne

Tout comme la France, l'Allemagne utilise un système de feed-in tariff pour rémunérer les producteurs d'électricité verte. Afin d'obtenir ce soutien, les projets sont mis en concurrence via un mécanisme d'appel d'offres et sont soumis à un cahier des charges précis. Les projets sont notamment évalués par rapport au tarif qu'ils demandent pour compenser les coûts de production. En outre, ce tarif ne peut pas dépasser un plafond fixé lors de l'appel d'offre.

Selon la dernière publication³¹ parue en septembre 2021, le tarif retenu était en moyenne de 174,80 €/MWhé pour les installations biomasse d'une puissance moyenne de 952,8 kW. Ce tarif s'applique indistinctement au biogaz et à la biomasse solide. En mars 2021, le tarif retenu était de 170,20 €/MWhé pour les installations biomasse d'une puissance moyenne de 891,3 kW tandis qu'il était de 148,50 €/MWhé en novembre 2020 pour les installations d'une puissance moyenne de 1489,8 kW.

Les données disponibles ne sont pas suffisantes pour permettre de distinguer les tarifs proposés en fonction des catégories de puissance des installations.

Dans ce cas-ci, le CPMA correspond également au feed-in tariff.

6.5. Comparaison des CPMA

En guise de conclusion, la figure 5 présente les CPMA des différents mécanismes de soutien en fonction de la catégorie de puissance des installations. Dans ce graphique, les CPMA calculés à partir des paramètres actuellement utilisés dans la méthodologie k_{ECO} sont présentés à titre indicatif. Pour rappel, toutes les installations biomasse solide de plus de 1 MW en Wallonie faisaient partie de la même catégorie k_{ECO} et présentent donc un CPMA équivalent.

Le graphique comprend également des trous qui sont volontairement laissés vacants. En effet, selon le mécanisme en place dans la région ou selon les catégories de puissance soutenues, les paramètres de référence n'existent pas ou ne sont pas pertinents par rapport aux catégories de puissance wallonnes.

³¹ [Bundesnetzagentur - Ausschreibungen](#)

Avant d'analyser ce graphique, il est également important de souligner que l'avenir de la filière, en ce qui concerne la cogénération d'électricité et de chaleur, se situe plutôt du côté des installations de plus de 1 MW.

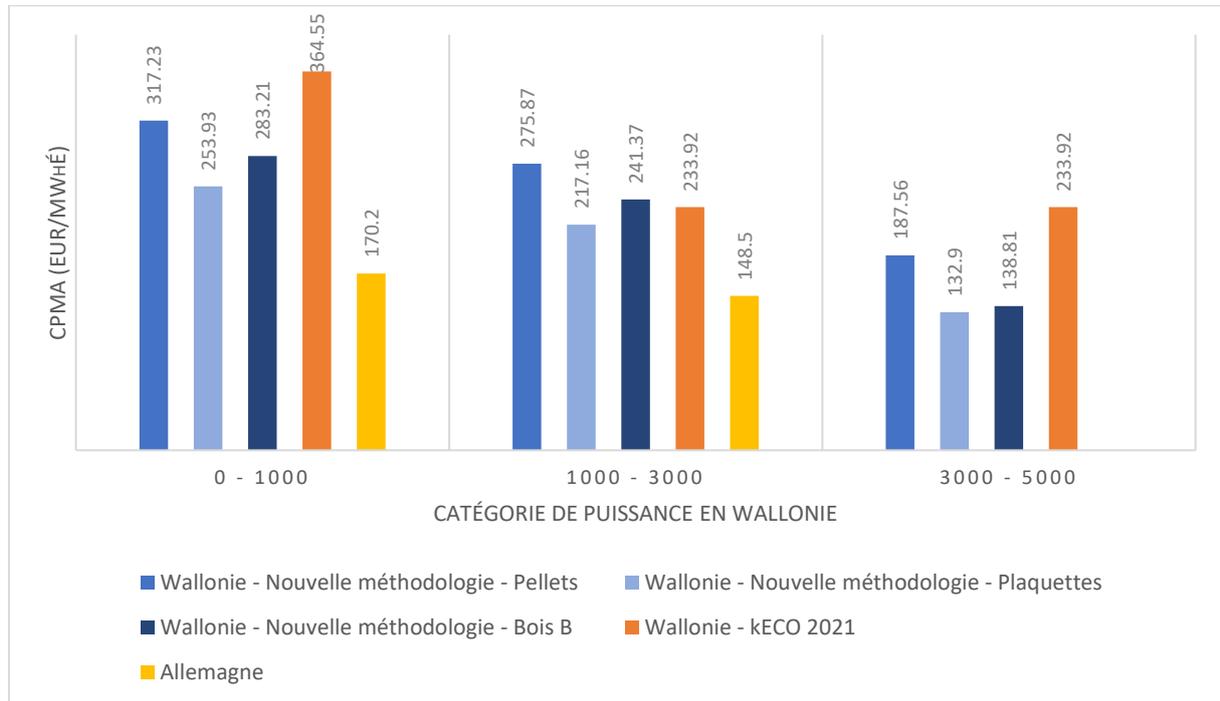


Figure 5 - Comparaison des CPMA de la filière biomasse solide en fonction des différents régimes de soutien

Tout d'abord, il est important de noter que nous n'avons pas de données disponibles en France pour les catégories de puissance wallonnes dont le soutien sera calculé forfaitairement (les installations de plus de 5 MW pourront bénéficier d'un calcul sur dossier). Cependant, les résultats des appels d'offres présentés au point 6.3 de ce document montrent que le CPMA pour des unités de plus de 5 MW est d'environ 115 €/MW en France.

Ensuite, on remarque que les CPMA proposés dans la nouvelle méthodologie sont à la baisse par rapport à ceux de la méthodologie k_{ECO} . L'exception constatée dans la catégorie 1000-3000 kW provient du fait que les paramètres de référence de la méthodologie k_{ECO} étaient sélectionnés par rapport à une puissance de référence de 2,5 MW tandis que la nouvelle méthodologie considère une puissance de référence de 2 MW.

On constate également que les CPMA pratiqués en Allemagne sont nettement plus faibles que ceux proposés en Wallonie. Cela peut s'expliquer par le fait que les mécanismes de soutien sont sensiblement différents. Tout comme la France, l'Allemagne utilise un mécanisme d'appel d'offres qui met en concurrence les porteurs de projet, notamment sur le niveau de soutien nécessaire à la viabilité du projet. De plus, ces offres doivent répondre à un cahier des charges précis qui impose notamment de ne pas dépasser un tarif maximum (ce tarif maximum était par exemple de 155 €/MWh pour l'appel d'offres de 2019 en France) ou demande d'atteindre une certaine efficacité (par exemple un rendement de combustion global minimum de 75 % en France). Ces conditions ne sont pas exigées en Wallonie.

En conséquence, les appels d'offres en Allemagne ont pour l'instant peu de succès (en 2021, un soutien a été octroyé pour une capacité totale de 103,42 MW alors que la capacité appelée via les différents appels d'offres était de 574,86 MW), ce qui peut se traduire par une trop forte exigence du cahier des charges des appels d'offres proposés en Allemagne.

7. Filière biogaz

7.1. Cas de la Région flamande

La méthodologie de la Flandre en vue de calculer le niveau de soutien pour les différentes filières de production d'énergie verte est assez similaire à celle de la Wallonie. Cependant, pour la filière biogaz, la Flandre octroie deux types de certificats verts. La valeur moyenne du certificat vert pour la production d'électricité verte en Flandre est de 97€. A cela, peut s'ajouter la valeur du certificat cogénération chaleur qui a une valeur de 35 €.

Les informations utiles sont issues du rapport 2021 de la VEKA³² informant sur les critères retenus en vue de définir le niveau de soutien.

Comme évoqué précédemment, comparer des taux d'octroi n'a pas beaucoup de sens car ils dépendent du prix de l'électricité vendue, du prix des intrants, de la valorisation de la chaleur cogénérée et du prix moyen du certificat vert. La Flandre, au moment de faire ses calculs, a retenu un prix du MWh injecté sur le réseau de 43,9 € alors que le SPW retient un prix de 54,73 €/MWh. De plus, ces derniers mois nous montrent une grande volatilité du prix de l'énergie sur le marché. Le prix de base va donc varier en fonction du moment où l'analyse de la filière est réalisée. D'autre part, la durée de vie économique retenue en Flandre pour la partie production biogaz est de 15 ans tandis qu'elle est de 10 ans pour la partie cogénération.

En Wallonie, il n'y a pas de distinction entre la production d'électricité verte et de chaleur verte. Le prix actuel du certificat vert est de 67,58 € et la durée de vie technique est de 15 ans.

Par conséquent, il est préférable de comparer le coût de production moyen actualisé (CPMA) qui sera recomposé à partir des valeurs issues du taux de soutien électricité verte et du taux de soutien cogénération en Flandre.

La méthodologie wallonne permet de calculer le CPMA pour toutes les filières et pour toutes les catégories de puissance retenues. On peut ainsi facilement évaluer le coût moyen d'une filière par rapport à une autre ou comparer des catégories entre elles. Le rapport de la Flandre n'identifie pas le CPMA mais nous informe sur les paramètres techniques, économiques et financiers qui sont retenus. A l'aide de ces paramètres, nous pouvons reconstituer le CPMA et ainsi voir si le niveau de soutien proposé en Flandre est différent de celui proposé en Région wallonne. Nous y reviendrons à la fin de ce rapport mais, avant de comparer les CPMA, il nous faut comprendre quels paramètres et quelles classes de puissances sont retenues par la Région flamande.

Pour la filière biogaz, nous constatons que la Flandre ne soutient pas les unités < 10 kW. Elle ne soutient pas non plus la production de biogaz à partir de centres d'enfouissement technique (CET), eaux usées ou boues d'épuration. Les FFOM (déchets municipaux) sont catégorisés séparément avec un coût des intrants négatifs (payés par le principe du coût vérité déchet) mais, par contre, des CAPEX sensiblement plus élevés.

Il y a 3 catégories retenues dans le rapport produit par la Flandre. Deux pour des unités produisant du biogaz à partir d'intrants agricoles et/ou industriels et une à partir de déchets issus de compostage / FFOM.

- La première catégorie concerne une unité de biogaz agricole/ industries agro-alimentaires ayant une puissance électrique développée entre 10 et 5000 kW (voir VEKA – 2022-Cat 5/1a).

³² Vlaams Energie & Klimaagentschap - Rapport 2021 – [Deel 1 : Rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2022](#)

Pour cette catégorie, le rapport retient comme référence, une unité d'une puissance de 2500 kW. Nous allons développer cette catégorie dans le cadre de ce rapport car elle représente la majorité des cas en Wallonie. Nous la comparerons avec la catégorie proposée dans la nouvelle méthodologie correspondant à une unité d'une puissance de référence de 2500 kW dont le biogaz est produit à partir d'un mix énergétique agricole/agro-industries.

- La deuxième catégorie concerne une unité de biogaz agricole/ industries agro-alimentaires ayant une puissance électrique développée entre 5000 et 20 000 kW (voir VEKA – 2022-Cat 6/1). Pour cette catégorie, la Flandre retient comme référence une unité d'une puissance de 7 000 kW. Nous ne comparerons pas cette catégorie car le SPW propose une analyse sur dossier pour toute puissance > 5 MW.
- La troisième catégorie concerne une unité de biogaz produit à partir de déchets municipaux ayant une puissance électrique développée entre 10 et 5000 kW (voir VEKA – 2022-Cat 6/1a). Pour cette catégorie, la Flandre retient comme référence, une unité d'une puissance de 1300 kW. Nous ne comparerons pas cette catégorie car le SPW propose une analyse sur dossier au regard de la spécificité du prix du mix énergétique (intrants payés par le principe du coût vérité déchets municipaux).

Toutes les comparaisons qui suivent se feront donc par rapport à la catégorie 1 décrite ci-dessus.

Tableau 7 - Comparaison des paramètres de référence pour la filière biogaz entre la Wallonie et la Flandre

| | Nouvelle méthodologie 1500 – 3000 kW | Flandre 10 – 5000 kW |
|---|---|-------------------------|
| Rendement électrique (%) | 34 | 36,4 |
| Rendement chaleur (%) | 36 | 53,0 |
| Investissements – CAPEX (€/kWé) | 5557 | 4370 |
| Frais de maintenance – OPEX (€/kWé.an) | 445 | 457 |
| Remplacement moteur et pièces année 10 (€/kWé) | 440 | 440 |
| Heures de fonctionnement (h) | 8000 | 8150 |
| Nombres d'années de soutien | 15 | 15 |
| Prix du combustible (€/tonne) | 24,5 | 11.5 |
| Part de fonds propres | 30,00% | 20,00% |
| Taux d'intérêt du capital emprunté | 2,00% | 2,00 % |
| Taux de rentabilité sur fonds propres | 25,00% | 36,50% |
| Décote du prix de l'électricité | 0% | 0% |
| CPMA calculé (€/MWhe) | 198,01 | 136,30 |
| CPMA avec prix intrants et chaleur en Wallonie (€/MWhe) | 198,01 | 161,23 |

7.1.1. Capex :

La Flandre retient un coût d'investissement HTVA de 4370 €/kWe alors que l'administration wallonne propose 5557 €/kWe.

7.1.2. Opex :

Les frais opérationnels sont équivalents entre nos deux régions et sont indexés de 2% chaque année.

7.1.3. Heures de fonctionnement (heures/an) :

La Flandre retient un nombre d'heure de fonctionnement annuel supérieur. Nos statistiques montrent qu'une production annuelle de 8000 heures est déjà fort élevée.

7.1.4. Taux d'intérêt du capital emprunté :

Le solde de l'investissement emprunté auprès d'un organisme bancaire se voit attribuer un taux d'intérêt de 2% dans les 2 régions. Ce paramètre financier est sensiblement inférieur au taux retenu lors de la méthodologie k_{ECO} en 2014 (les taux étaient plus élevés à l'époque).

7.1.5. Taux d'imposition des sociétés :

Dans sa méthodologie, la Flandre considère un taux d'imposition de 25 %. Afin d'éviter tout problème lié à la disparité du taux d'imposition au sein d'industriels actifs dans la production d'électricité verte, le Gouvernement wallon a décidé, dans le cadre de la nouvelle méthodologie « prolongation »³³, de ne pas prendre en compte l'imposition dans son calcul.

Les paramètres financiers repris ci-dessus permettent de définir le taux d'actualisation utilisé dans le calcul du CPMA. Le taux d'actualisation est de 8,9 % pré-taxe, ce qui correspond à un taux de 8,5 % post-taxe en considérant un impôt à 25 %. Le taux post-taxe utilisé en Flandre est également de 8,5 %.

On peut remarquer que la Flandre considère qu'il faut apporter une part de fond propre équivalente à 20% alors que la Wallonie considère que le fond propre à apporter pour que ce type de projet puisse voir le jour est de 30%. Ce paramètre fera notamment l'objet d'échanges lors des consultations avec le secteur.

7.1.6. Décote du prix de l'électricité :

Il n'y a pas de décote pour ce type d'installations qui ont une durée d'utilisation élevée et une production d'électricité qualifiée de stable.

7.1.7. Prix du mix énergétique :

Il y a une différence fondamentale dans le prix moyen du mix énergétique entre nos 2 régions. Ce prix influence fortement le CPMA calculé.

La Flandre fixe un prix du mix biogaz dont la valeur est inférieure au prix retenu par la Wallonie car elle retient un prix négatif pour le fumier/lisier de - 6,90 €/t. Ce prix négatif s'explique probablement par la problématique de l'élevage intensif en Flandre engendrant un taux de liaison au sol saturé (la gestion des effluents est plus compliquée qu'en Wallonie).

³³ Arrêté du Gouvernement wallon modifiant 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 en vue d'établir la méthodologie de calcul applicable aux cas de prolongation de la période d'octroi de certificats verts aux installations existantes de production d'électricité renouvelable, adopté en 2^e lecture le 10 juin 2021.

La composition de la « recette » varie aussi d'une région à l'autre. Il y a plus d'effluents d'élevage dans la recette flamande. Ce qui pousse le prix vers le bas.

Le tableau ci-dessous reprend le prix retenu des mix énergétiques pour une classe de puissance comparable entre nos 2 régions à l'année 0 (unité de référence de 2500 kW). La Flandre retient une indexation de 1,36 % par an pour ce prix alors que la Wallonie mettra à jour chaque année le prix de référence et ajustera le niveau de soutien en conséquence.

Pour information, les prix des intrants en Wallonie sont issus d'un travail réalisé par Valbiom dans le cadre de l'établissement des valeurs de référence pour la nouvelle méthodologie.

Tableau 8 - Mix énergétique de référence considéré dans le cadre de la méthodologie en Flandre pour la production de biogaz à partir de déchets d'industries agro-alimentaires et agricoles (unité de référence de 2500 kWe)

| Flandre | Pourcentage | €/t | Prix moyen (€/MWhp) |
|-----------------------------|-------------|----------------|---------------------|
| Effluent d'élevage (EFF) | 28,50% | -6,9 € | |
| Cultures énergétiques (ENE) | 12,50% | 46,6 € | |
| Résidus (RES) | 59% | 12,9 € | |
| Prix moyen | | 11,47 € | 9,00 € |

Tableau 9 - Mix énergétique de référence considéré dans le cadre de la méthodologie en Wallonie pour la production de biogaz à partir de déchets d'industries agro-alimentaires et agricoles (unité de référence de 2500 kWe)

| Wallonie | Pourcentage | €/t | Prix moyen (€/MWhp) |
|-----------------------------|-------------|----------------|---------------------|
| Effluent d'élevage (EFF) | 15,00% | 6,1 € | |
| Cultures énergétiques (ENE) | 15,00% | 32,9 € | |
| Résidus (RES) | 70% | 26,7 € | |
| Prix moyen | | 24,49 € | 25,85 € |

7.1.8. Coût évité de la chaleur cogénérée :

La valorisation de la chaleur cogénérée est différente d'une région à l'autre.

En Wallonie, nous estimons le coût évité de la chaleur cogénérée soit par rapport au prix du gaz naturel soit par rapport au prix du mix d'intrants. Le coût évité calculé correspond au minimum entre le prix du G.N. et le mix biogaz divisé par le rendement de 90% pour la chaudière.

Si le prix de référence du gaz naturel (qui est de 24,10 €/MWh selon les dernières publications de l'Administration mais qui sera supérieur lors de la mise en place de la nouvelle méthodologie) est inférieur au prix de référence du mix d'intrant (25,85 € ; voir tableau 9), alors le coût évité par MWh de chaleur valorisée est : $24,10 / 90 \% = 26,78 \text{ €/MWhq}$.

A l'inverse, dans le cas où le prix de référence du gaz naturel serait supérieur au prix du mix d'intrant, le coût évité par MWh de chaleur valorisée serait : $25,85 / 90 \% = 28,72 \text{ €/MWhq}$

Pour fixer le coût évité de la chaleur cogénérée, la Flandre applique une valeur de référence de 13 €/MWhq qui subit une indexation annuelle de 2,5% (prix du G.N. très bas au moment du rapport écrit par la Flandre). La Flandre ne propose pas de fixer ce prix en fonction du coût moyen du mix énergétique biogaz.

Ce paramètre influe le CPMA calculé.

7.1.9. Coût Production Moyen Actualisé (CPMA) :

Une fois que tous les paramètres listés ci-dessus sont fixés, le CPMA peut être calculé.

On voit que contrairement aux filières sans intrant (PV, Eolien et Hydro), le résultat du CPMA peut fortement varier en fonction d'hypothèses différentes d'une région à l'autre. Afin de comparer au mieux les CPMA, nous avons également calculé ceux-ci en prenant les coûts retenus en Wallonie pour les intrants et la chaleur évitée (voir dernière ligne du tableau 7). Le CPMA ainsi reconstitué donne une valeur inférieure en Flandre de 34,72 €/MWh.

7.2. Cas de la Région Bruxelles-Capitale

La Région Bruxelles-Capitale dispose d'un mécanisme de certificats verts principalement conçu pour soutenir le photovoltaïque et les cogénérations fossiles³⁴. Le niveau de soutien pour la filière est déterminé à partir de la formule suivante :

$$N = \left(\frac{\text{Prod élec} \times 0,217}{0,55} + \frac{\text{prod th} \times 0,217}{0,9} - \text{conso gaz} \times 0,217 \right) / 217$$

La valeur obtenue est ensuite multipliée par un coefficient multiplicateur de 1 pour obtenir le taux de soutien.

On constate que le niveau de soutien pour la filière biogaz ne tient compte d'aucun paramètre financier ou économique et que la méthode pour le calcul est très différente de celle de la Wallonie.

Selon le rapport d'activité de Brugel, il n'existe à l'heure actuelle que trois cogénérations biogaz sur le territoire bruxellois³⁵ et la filière n'est pas prise en compte dans les perspectives de développement en termes de production d'énergie renouvelable pour la région³⁶.

Pour ces raisons, le cas de Bruxelles est jugé non pertinent dans le cadre de la comparaison du soutien pour la filière biogaz.

7.3. Cas de la France

Il existe en France plusieurs mécanismes de soutien qui sont appliqués selon la puissance de l'installation. Ainsi, les installations de moins de 500 kW bénéficient d'un système de guichet ouvert avec une obligation d'achat de l'électricité injectée sur le réseau selon un tarif défini³⁷. Le tarif d'achat est calculé de la manière suivante :

$$\text{Tarif d'achat} = (\text{Tarif de base TDCC} + \text{Prime effluents d'élevage}) \\ \times \text{coefficient d'indexation } L$$

La commission de régulation de l'énergie est chargée de publier trimestriellement les tarifs TDCC sur son site internet³⁸. Pour le 4^e trimestre 2020, un TDCC de 162,32 €/MWh pour les installations ayant

³⁴ [Brugel – Mécanisme des certificats verts](#)

³⁵ [Brugel – Rapport annuel 2020 – Cahier thématique 4 : Fonctionnement du marché des certificats verts et des garanties d'origine en 2020](#)

³⁶ [Brugel – 17/06/2021 – Etude quantitative sur la dynamique actuelle et l'équilibre futur du système de certificats verts en Région de Bruxelles-Capitale](#)

³⁷ [Arrêté du 23/09/2016 modifiant l'arrêté du 19 mai 2011 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations qui valorisent le biogaz](#)

³⁸ Commission de régulation de l'énergie - [Open Data](#)

une puissance inférieure ou égale à 80 kW a été retenu. Pour les installations dont la puissance est comprise entre 80 et 500 kW, un tarif de 139,14 €/MWh a été retenu.

Il est également important de noter que les installations utilisant plus de 60% d’effluents d’élevage bénéficient d’une prime de 50 €/MWh intégrée au tarif d’achat.

En parallèle, il existe également un mécanisme d’appel d’offres pour les installations de plus de 500 kW. Les sites retenus lors des appels sont rémunérés via un complément de rémunération pour l’électricité produite qui s’ajoute aux revenus liés à la vente d’électricité sur le réseau au prix du marché. Le complément de rémunération s’ajuste donc en fonction des fluctuations des prix de l’électricité sur le marché. En 2019, la moyenne annuelle des prix de l’électricité sur la bourse de l’électricité EPEX Spot SE était de 39,59 €/MWh³⁹.

Le dernier appel d’offres a été lancé en février 2016 et s’est décliné en 3 périodes dont la dernière a été clôturée en septembre 2019⁴⁰. Les résultats de l’appel d’offres sont repris dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 - Résultats appel d'offres pour la filière biogaz en France

| | Tarif proposé (€/MWhé) | Puissance moyenne de l’installation (MW) |
|----------------------------|------------------------|--|
| Période 1 – Janvier 2017 | 180,6 | 2,05 |
| Période 2 – Janvier 2018 | 185,4 | 0,65 |
| Période 3 – Septembre 2019 | 182 | 1,6 |

7.4. Cas de l’Allemagne

Tout comme la France, l’Allemagne utilise un système de feed-in tariff pour rémunérer les producteurs d’électricité verte. Afin d’obtenir ce soutien, les projets sont mis en concurrence via un mécanisme d’appel d’offres et sont soumis à un cahier des charges précis. Les projets sont notamment évalués par rapport au tarif qu’ils demandent pour compenser les coûts de l’installation. Ce tarif ne pouvant pas dépasser un plafond fixé lors de l’appel d’offre.

Selon la dernière publication⁴¹ parue en septembre 2021, le tarif retenu était en moyenne de 174,80 €/MWh pour les installations biogaz d’une puissance moyenne de 952,8 kW. Ce tarif s’applique indistinctement au biogaz et à la biomasse solide. En mai 2021, le tarif retenu était de 170,20 €/MWh pour les installations biomasse d’une puissance moyenne de 891,3 kW tandis qu’il était de 148,50 €/MWh en novembre 2020 pour les installations d’une puissance moyenne de 1489,8 kW.

Les données disponibles ne sont pas suffisantes pour permettre de distinguer les tarifs proposés en fonction des catégories de puissance des installations.

7.5. Conclusion

En guise de conclusion, la figure 6 présente les CPMA des différents mécanismes de soutien en fonction de la catégorie de puissance des installations. Dans ce graphique, les CPMA calculés à partir des paramètres actuellement utilisés dans la méthodologie k_{ECO} sont présentés à titre indicatif.

³⁹ Commission de régulation de l’énergie - [Open Data](#)

⁴⁰ Commission de régulation de l’énergie – [Appel d’offres portant sur la réalisation et l’exploitations d’installations de production d’électricité à partir de biomasse](#)

⁴¹ [Bundesnetzagentur - Ausschreibungen](#)

Le graphique comprend également des trous qui sont volontairement laissés vacants. En effet, selon le mécanisme en place dans la région ou selon les catégories de puissance soutenues, les paramètres de référence n’existent pas ou ne sont pas pertinents par rapport aux catégories de puissance wallonnes.

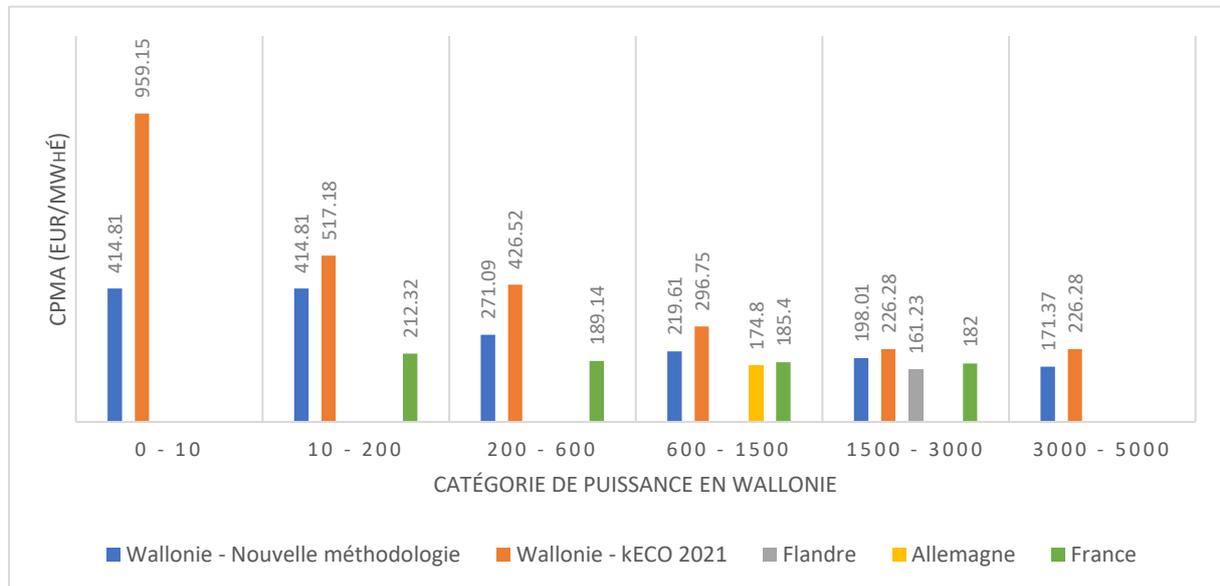


Figure 6 - Comparaison des CPMA de la filière biogaz en fonction des différents régimes de soutien

En comparant les CPMA, plusieurs éléments peuvent être discutés.

Tout d’abord, on constate que les CPMA calculés à partir des données issues de la méthodologie k_{ECO} sont plus élevés par rapport à ceux des autres régions. Cela se traduit, en considérant une valeur de l’énergie similaire d’une région à l’autre, par un niveau de soutien plus élevé via la méthodologie k_{ECO} . Cette différence est moins marquée pour les unités à partir de 1500 kWe.

On constate ensuite que les CPMA proposés en France et via la nouvelle méthodologie wallonne sont relativement proches pour des installations d’une puissance supérieure à 600 kW. Pour la catégorie 1500 à 3000 kW, on a vu que la nouvelle méthodologie wallonne et la méthodologie flamande étaient très comparables mais que la différence de CPMA s’explique par des choix de paramètres de référence souvent plus strictes du côté flamand.

Concernant les installations développant une puissance inférieure à 600 kW, le CPMA en France est nettement inférieur au CPMA wallon. Nous émettons cependant des doutes par rapport à l’efficacité du système de rémunération en place en France pour ce type d’installation tant il nous semble difficile de ne pas tenir compte d’un effet d’échelle entre les petites installations et les plus grandes. Les grands projets pouvant réduire une partie des coûts grâce à leur taille. Une tendance selon laquelle le CPMA est plus grand pour les petites installations et plus faible pour les grandes semble logique et traduit un phénomène d’économie d’échelle qui existe bien pour la filière biogaz.

Finalement, il est important de noter qu’un soutien complémentaire au prix de vente du MWh pour la filière biogaz est toujours nécessaire. Le soutien via le système des certificats verts payé par le consommateur électrique reste important mais, si l’on ramène ce soutien par MWh produits (MWh + MWhth), le résultat est différent. De plus, si on considère la plus-value agronomique (déchets transformés en digestat et donc en engrais organiques) apportée par le processus industriel de cette filière, le soutien global devient alors intéressant au regard des avantages environnementaux retirés.