

COMMISSION DE REGULATION DE L'ENERGIE EN REGION DE BRUXELLES-CAPITALE

PROPOSITION (BRUGEL-Proposition-20220823-30)

Relative au coefficient multiplicateur appliqué au photovoltaïque – Analyse des paramètres économiques

Etabli sur base de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 décembre 2015 relatif à la promotion de l'électricité verte

23/08/2022

Table des matières

1	Base légale.....	4
2	Historique et contexte.....	6
3	Modifications méthodologiques.....	7
4	Valeur des paramètres de la formule.....	7
4.1	Productivité.....	7
4.2	Coût d'investissement.....	7
4.2.1	Prévisions économiques.....	8
4.2.2	Prix des installations certifiées.....	9
4.2.3	Coût d'une installation retenu.....	9
4.3	Primes.....	10
4.3.1	Prime à l'investissement.....	10
4.3.2	Avantage fiscale.....	10
4.4	Prix de l'électricité.....	10
4.4.1	Taux d'autoconsommation.....	10
4.4.2	Électricité autoconsommée pour les installations ≤ 5 kWc.....	10
4.4.3	Électricité autoconsommée pour les installations]5-36] kWc.....	11
4.4.4	Électricité autoconsommée pour les catégories supérieures à 36 kWc.....	11
4.4.5	Électricité injectée par les particuliers.....	11
4.4.6	Électricité injectée par les professionnels.....	12
4.4.7	Evolution du prix de l'électricité.....	12
4.5	Prix par Certificat Vert.....	12
4.6	Prix des Garanties d'Origine.....	13
4.7	Evolution des paramètres.....	13
5	Niveau de soutien selon la formule de l'arrêté.....	14
6	Calcul de rentabilité complète.....	15
6.1	Hypothèses.....	15
6.1.1	Evolution de la productivité.....	15
6.1.2	Coûts O&M.....	15
6.1.3	Surcoût d'investissement.....	15
6.1.4	Evolution du prix de l'électricité.....	15
6.1.5	Evolution du prix des CV.....	16
6.2	Niveau de soutien proposé.....	16
7	Niveau de soutien pour le BIPV.....	17
8	Conclusions.....	18
9	Références.....	20

Liste des illustrations

Figure 1 : Evolution annuelles des installations photovoltaïques (Source : IEA PVPS)	8
Figure 2 : Comparaison des coûts de production d'électricité (Source : IRENA)	8

Liste des tableaux

Tableau 1 : Taux d'octroi 2022 pour le PV.....	6
Tableau 2 : Taux d'octroi 2022 pour le BIPV.....	6
Tableau 3 : coût d'investissement	9
Tableau 4 : Prix de l'électricité autoconsommée par les professionnels.....	11
Tableau 5 : Prix moyens de l'électricité par catégorie.....	12
Tableau 6: Evolution des paramètres de la formule par rapport à l'exercice précédent	13
Tableau 7: Coefficients et taux d'octroi selon la formule de l'arrêté électricité verte.....	14
Tableau 8: Coefficients et taux d'octroi requis pour atteindre un TRS réel de 7 ans	16
Tableau 9 : Taux d'octroi 2022 et 2023 pour le BIPV.....	17
Tableau 10: Taux d'octroi proposés pour le PV 2023	18
Tableau 11 : Taux d'octroi proposés pour le BIPV 2023	18

Liste des abréviations

BIPV	Photovoltaïque intégré aux éléments de construction (Built-Integrated PV)
CV	Certificat Vert
kWc	kilowatt-crête
MWh	Mégawattheure
OCA	Organisme Certificateur Agréé
PV	Photovoltaïque
RBC	Région de Bruxelles-Capitale
TRIM	Taux de Rentabilité Interne Modifié
TRS	Temps de Retour Simple

I Base légale

L'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 décembre 2015 relatif à la promotion de l'électricité verte, ci-après appelé « arrêté électricité verte », contient dans son article 21 §2 une formule pour le coefficient multiplicateur à appliquer aux certificats verts octroyés aux installations photovoltaïques [1].

Cette formule vise à « maintenir un temps de retour forfaitaire de sept années selon la formule suivante » :

$$\text{Coefficient} = \frac{\frac{(invest_{pv} - primes_{pv})}{(7 * Productivite_{pv})} - (prix_{elec} + prix_{GO})}{\frac{prix_{cv}}{0,55}}$$

« Les paramètres économiques de la formule sont définis de la manière suivante :

- « Coefficient » est le coefficient multiplicateur du nombre de certificats verts octroyés ;
- « investPV » est le coût moyen unitaire pour un système photovoltaïque y compris les frais de connexion au réseau de distribution, les coûts du compteur bi-directionnel et les frais administratifs afférents à l'installation (euro/kWcrête) ;
- « primesPV » sont les aides financières à l'investissement (euro/kWcrête) disponibles pour un système photovoltaïque ;
- « prixélec » est la valeur moyenne de l'électricité produite tenant compte d'un taux d'autoconsommation calculé par Brugel selon une méthodologie publiée sur son site internet (euro/MWh) ;
- « prixCV » est le prix moyen pondéré de revente des certificats verts sur le marché (euro/CV) ;
- « PrixGO » est le prix moyen pondéré de revente des garanties d'origine transférables sur le marché, en tenant compte d'un taux d'autoconsommation identique à celui considéré pour le paramètre « prixélec » ;
- « Productivitepv » est la production électrique (en MWh) par unité de puissance installée (en kWc) dépendant de la catégorie de puissance concernée.

Les valeurs de ces paramètres sont fixées par BRUGEL par catégories d'installations définies comme suit :

- Les installations photovoltaïques d'une puissance électrique totale inférieure ou égale à 5 kWc ;
- Les installations photovoltaïques d'une puissance électrique totale strictement supérieure à 5 kWc et inférieure ou égale à 36 kWc ;
- Les installations photovoltaïques d'une puissance électrique totale strictement supérieure à 36 kWc et inférieure ou égale à 100 kWc ;
- Les installations photovoltaïques d'une puissance électrique totale strictement supérieure à 100 kWc et inférieure ou égale à 250 kWc ;
- Les installations photovoltaïques d'une puissance électrique totale strictement supérieure à 250 kWc ;
- Les installations photovoltaïques intégrées en usine à des éléments de construction.

Le Ministre peut adapter les gammes de puissance électriques des installations photovoltaïques afin de maintenir le temps de retour visé à l'alinéa 2 et uniquement dans le cadre de l'application des alinéas 6 et 7 du présent paragraphe.

Pour le 1^{er} septembre de l'année en cours, la valeur de ces paramètres par catégorie est communiquée par BRUGEL au Ministre qui applique ces valeurs mises à jour à la formule pour chacune des catégories. S'il résulte de ce calcul un coefficient multiplicateur qui diffère de plus de 5% du coefficient en vigueur, le Ministre l'adapte avant le 1^{er} octobre de l'année en cours et avec effet au 1^{er} janvier de l'année suivante, avec une valeur arrondie à trois décimales.

Si la variation des paramètres en cours d'année conduit à une variation du nombre de certificats verts à octroyer selon la formule ci-dessus supérieure ou égale à 20% par rapport au nombre octroyé actuel, BRUGEL communique les valeurs des paramètres mises à jour au Ministre qui adapte dans le mois le coefficient multiplicateur de chaque catégorie avec effet 4 mois après publication au Moniteur belge. »

L'article 21§ 2bis de l'arrêté électricité verte prévoit, depuis la modification apportée par l'arrêté du 28 octobre 2021, le même type de dispositions méthodologiques pour le photovoltaïque intégré au bâtiment (BIPV) :

« Les installations photovoltaïques intégrées aux bâtiments certifiées bénéficient d'un coefficient multiplicateur appliqué au nombre de certificats verts calculés selon l'article 20.

Ce coefficient multiplicateur est calculé de manière à maintenir un temps de retour forfaitaire de sept années selon la formule suivante :

$$\text{Coefficient} = \frac{\frac{(\text{invest}_{BIPV} - \text{primes}_{BIPV})}{(7 * \text{Productivité}_{BIPV})} - (\text{prix}_{elec} + \text{prix}_{GO})}{\frac{\text{prix}_{CV}}{0,55}}$$

Les paramètres de la formule sont définis de la manière suivante :

- « coefficient » est le coefficient multiplicateur du nombre de certificats verts octroyés ;
- « investBIPV » est le coût moyen unitaire pour une catégorie d'installation photovoltaïque intégrée au bâtiment y compris les frais de connexion au réseau de distribution, les coûts du compteur bi-directionnel, les éventuels frais d'opération et d'entretien et les frais administratifs afférents à l'installation (euro/kW crête) ;
- « primesBIPV » sont les aides financières à l'investissement (euro/kW crête) disponibles pour une catégorie d'installation photovoltaïque intégrée au bâtiment ;
- « prixélec » est la valeur moyenne de l'électricité produite tenant compte d'un taux d'autoconsommation calculé par Brugel selon une méthodologie publiée sur son site internet (euro/MWh) ;
- « prixCV » est le prix moyen pondéré de revente des certificats verts sur le marché (euro/CV) ;
- « ProductivitéBIPV » est la production électrique (en MWh) par unité de puissance installée (en kWc) dépendant de la catégorie d'installation photovoltaïque intégrée au bâtiment concernée ;
- « PrixGO » est le prix moyen pondéré de revente des garanties d'origine transférables sur le marché, entenant compte d'un taux d'autoconsommation identique à celui considéré pour le paramètre « prixélec » .

Les valeurs de ces paramètres sont fixées par BRUGEL pour les catégories d'installations suivantes :

- 1° Les installations photovoltaïques intégrées au bâtiment de type Skylight ;
- 2° Les installations photovoltaïques intégrées au bâtiment de type garde-corps photovoltaïque ;
- 3° Les installations photovoltaïques intégrées au bâtiment de type brise-soleil photovoltaïque ;
- 4° Les installations photovoltaïques intégrées au bâtiment de type façade ventilée photovoltaïque ;
- 5° Les installations photovoltaïques intégrées au bâtiment de types structure répétitive, toiture intégrale et tuiles solaires.

Pour le 1^{er} septembre de l'année en cours, la valeur de ces paramètres par catégorie est communiquée par BRUGEL au Ministre qui applique ces valeurs mises à jour à la formule pour chacune des catégories. S'il résulte de ce calcul un coefficient multiplicateur qui diffère de plus de 5% du coefficient en vigueur, le Ministre l'adapte avant le 1^{er} octobre de l'année en cours et avec effet au 1^{er} janvier de l'année suivante, avec une valeur arrondie à trois décimales.

Si la variation des paramètres en cours d'année conduit à une variation du nombre de certificats verts à octroyer selon la formule ci-dessus supérieure ou égale à 20% par rapport au nombre octroyé actuel, BRUGEL communique les valeurs des paramètres mises à jour au Ministre qui adapte dans le mois le coefficient multiplicateur de chaque catégorie avec effet 4 mois après publication au Moniteur belge. ».

2 Historique et contexte

Les coefficients multiplicateurs actuellement en vigueur pour les installations photovoltaïques ont été fixés par un arrêté ministériel datant du 22 septembre 2021 sur base de la proposition 28 de BRUGEL [2][3].

Le Tableau 1 reprend ces coefficients multiplicateurs ainsi que les taux d'octroi correspondants. Pour des raisons de clarté et de facilité d'interprétation dans la présente proposition, la référence au taux d'octroi plutôt qu'au coefficient multiplicateur sera privilégiée.

Catégorie [kWc]	≤ 5	]5-36]	]36-100]	]100-250]	> 250
Coefficient Multiplicateur	1,485	1,375	1,155	0,990	0,825
Taux d'octroi [CV/MWh]	2,7	2,5	2,1	1,8	1,5

Tableau 1 : Taux d'octroi 2022 pour le PV

Sur base de la proposition 27 bis de BRUGEL, la création des catégories BIPV et leur niveau soutien respectif ont été inscrits dans un projet de modification de l'arrêté électricité verte [4]. Celui-ci est entré en application dès le 1^{er} janvier 2022 [5]. Les niveaux de soutien des catégories nécessitant un soutien spécifique sont repris dans le tableau ci-dessous.

Catégorie BIPV	Skylight	Garde-corps PV	Brise-soleil PV	Façade ventilée PV
Coefficient Multiplicateur	1,485	1,485	1,375	1,87
Taux d'octroi [CV/MWh]	2,7	2,7	2,5	3,4

Tableau 2 : Taux d'octroi 2022 pour le BIPV

Depuis le mois de mars 2022, les visites de certification des installations de production d'électricité verte en RBC sont réalisées par des OCA et plus par BRUGEL. Les visites de certification sont depuis lors réalisées aux frais du titulaire de l'installation et aux conditions convenues avec l'OCA choisi.

La présente proposition contient l'exercice annuel réalisé par BRUGEL ; Elle met à jour l'analyse des paramètres économiques ainsi que la rentabilité des installations, selon les dernières données disponibles. Celle-ci est rédigée dans un contexte de forte hausse du prix de l'électricité, une stagnation des prix des matériaux couplée à une légère baisse du prix des CV. Ces tendances impactent directement le calcul du coefficient multiplicateur et rendent, comme l'an passé, caduques certaines observations historiques. Par conséquent, comme cela est détaillé ci-dessous, certains paramètres ont été déterminés sur base de prédictions et de retours d'acteurs en complément aux informations contenues dans la base de données de BRUGEL.

3 Modifications méthodologiques

Par rapport à l'analyse effectuée lors de l'exercice précédent, les modifications méthodologiques suivantes sont à noter concernant la formule et le calcul des paramètres économiques :

1. La méthodologie de calcul du prix de l'électricité autoconsommée ou injectée a été adaptée suite à l'évolution de l'arrêté qui permet à BRUGEL de développer sa propre méthodologie de calcul. Elle intègre désormais une variation déterminée par les prédictions d'inflation et des prix d'échange de l'électricité sur les marchés de gros à 3 ans.
2. La productivité retenue basée sur les résultats de l'étude relative au parc photovoltaïque en RBC [6] qui a calculé une valeur médiane sur 10 années (2010-2020) de 862 kWh/kWc.

4 Valeur des paramètres de la formule

4.1 Productivité

Le paramètre « *Productivité_{PV}* » est la production électrique (en MWh) par unité de puissance installée (en kWc) dépendant de la catégorie de puissance concernée.

La productivité des installations du parc de production PV de la RBC a été calculée sur base des relevés de production d'électricité enregistrés dans la banque de données de CV de BRUGEL. Pendant la dernière décennie (2010-2020), toutes catégories d'installations confondues, la médiane de la productivité est de 0,862 MWh/kWc, ce qui peut être considéré comme une valeur typique et représentative du parc.

La méthodologie utilisée pour déterminer cette valeur est décrite plus en détails dans l'étude 40 de BRUGEL. [6]

4.2 Coût d'investissement

Le paramètre « *Invest_{PV}* » est défini comme le coût moyen unitaire pour un système photovoltaïque y compris les frais de connexion au réseau de distribution, les coûts du compteur intelligent et les frais administratifs afférents à l'installation (euro/kWcrête).

Le coût d'investissement des installations photovoltaïques pour 2023 a été estimé à partir de projections effectuées par des instituts de prévisions économiques croisées avec l'analyse des

prix des systèmes enregistrés chez BRUGEL au cours du premier semestre 2022 (installations certifiées éligibles aux CV).

4.2.1 Prévisions économiques

Les chiffres d'installations au niveau mondial atteignent un niveau jamais atteint jusqu'ici. Une croissance de plus de 20 % a été analysée par l'IEA-PVPS en 2021 par rapport à 2020 [7]. Cette tendance croissante est confirmée pour 2022 par Bloomberg [8].

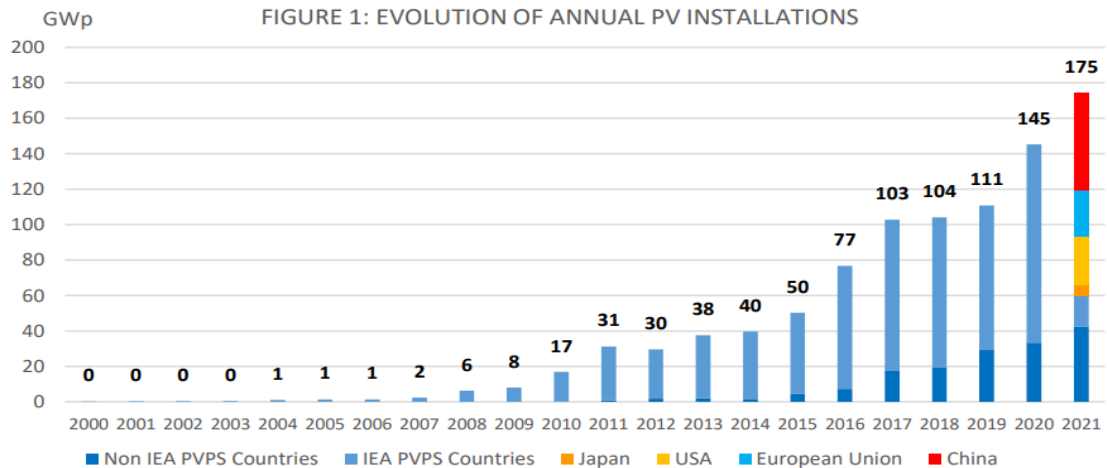


Figure 1 : Evolution annuelle des installations photovoltaïques (Source : IEA PVPS)

Cette dynamique est liée à une diminution régulière des prix depuis de nombreuses années entraînant une augmentation de la compétitivité du PV par rapport aux autres modes de production énergétique.

Cette évolution des prix au niveau mondial est très visible sur le graphique de l'IRENA [9] ci-dessous qui compare les coûts du kWh pour des projets de grande taille. On y remarque la stagnation en 2022 alors que le prix des projets au gaz s'envole.

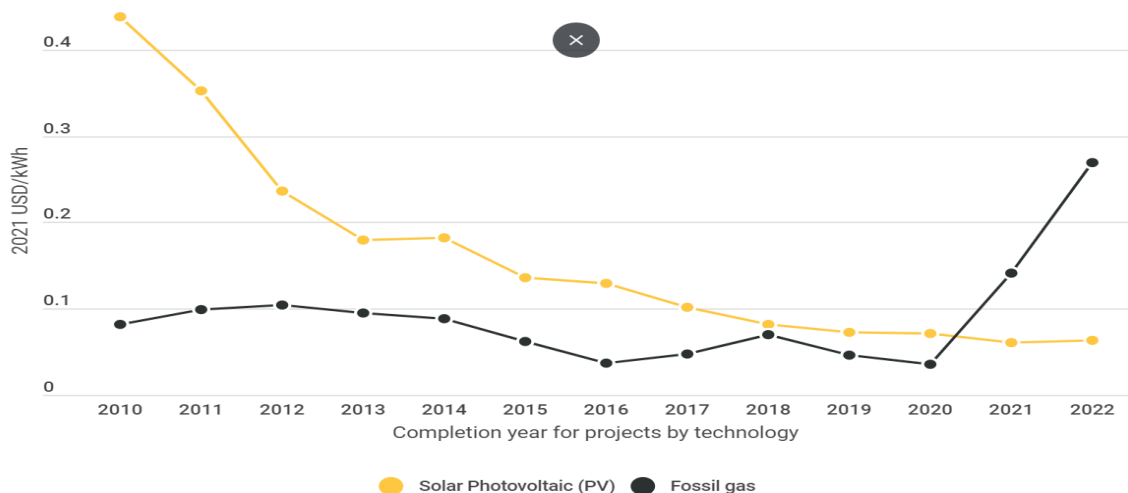


Figure 2 : Comparaison des coûts de production d'électricité (Source : IRENA)

Au niveau européen néanmoins, c'est une augmentation des prix des modules qui a été constatée par les importateurs depuis octobre 2020 et ce, à la suite de la crise COVID notamment.

Dans la précédente proposition de calcul du coefficient multiplicateur, BRUGEL avait mis en avant cette hausse qui découlait notamment de l'augmentation des coûts du fret maritime, de la pénurie de semiconducteurs et du coût des matériaux. Tenant compte de ces constats, BRUGEL a adapté le coût d'investissement moyen à la hausse de 15% [3].

En 2022, la crise énergétique due notamment au conflit entre la Russie et l'Ukraine et la forte demande mondiale ont également entraîné une augmentation des prix des modules. Bloomberg [8] estime néanmoins que, vu l'augmentation de la production mondiale de modules (+44 %), les prix devraient diminuer dans la seconde partie de l'année 2022.

4.2.2 Prix des installations certifiées

Lors de la certification d'une installation PV en vue de l'obtention des CV, les porteurs de projets doivent fournir la facture de l'installation. Cela permet à BRUGEL d'avoir un suivi de l'évolution des prix pour chaque catégorie de puissance.

Sur le premier semestre 2022, 218 dossiers mentionnaient l'information complète. L'analyse statistique de ces dossiers nous a permis d'établir un prix médian par catégorie. A noter que seules les catégories inférieures à 36 kWc regroupaient assez de dossiers afin d'avoir des données significatives.

Pour la catégorie inférieure à 5 kWc, le prix médian est de 1.516 €/kWc et est inférieur de près de 9% à celui retenu lors de l'exercice précédent. Pour la catégorie entre 5 et 36 kWc, le prix médian est de 1.211 €/kW et est inférieur de près de 20 %. Notons que ces prix intègrent, comme lors de l'exercice précédent, un surcoût lié à la certification par les OCA.

4.2.3 Coût d'une installation retenu

Il ressort de l'analyse des dossiers développés dans le point précédent une tendance inverse à celle observée par les différents instituts d'analyse économique. L'origine de cette différence réside probablement d'une part dans le fait que les prix retenus lors de l'exercice précédent étaient basés sur des projections trop pessimistes. D'autre part, l'analyse des prix des installations est réalisée sur le 1^{er} semestre 2022 uniquement, c'est-à-dire sur des dossiers dont le devis est potentiellement réalisé avant la crise de février 2022.

Par conséquent, aux vues des tendances contradictoires, BRUGEL propose de garder le coût d'investissement identique à celui retenu lors de l'exercice précédent :

Catégorie de puissance [kWc]	≤ 5	]5-36]	]36-100]	]100-250]	> 250
Coût spécifique [€ HTVA/kWc]	1.665	1.514	1.282	1.105	945

Tableau 3 : coût d'investissement

4.3 Primes

Le paramètre « *PrimesPV* » est défini comme la somme des aides financières à l'investissement [€/kWc] disponibles pour un système photovoltaïque.

4.3.1 Prime à l'investissement

Depuis le régime de primes 2016, la prime régionale pour l'investissement dans le photovoltaïque a été complètement supprimée.

4.3.2 Avantage fiscale

Les autorités accordent un avantage fiscal aux entreprises industrielles, commerciales ou agricoles (exploitées par une personne physique ou par une société) et aux titulaires de professions libérales, lorsqu'ils investissent dans les économies d'énergie.

Les entreprises privées bénéficient de cette déduction fiscale seulement dans le cas où elles génèrent des bénéfices nets pendant la période d'investissement. En outre, les entreprises publiques tombent en dehors de la portée de cette mesure. En conséquence, cet avantage fiscal ne sera pas considéré.

4.4 Prix de l'électricité

Le paramètre « *Prixélec* » est défini dans l'arrêté électricité verte comme la valeur moyenne de l'électricité produite tenant compte d'un taux d'autoconsommation calculé par BRUGEL **selon une méthodologie publiée sur son site internet** (euro/MWh).

En pratique, l'électricité produite est valorisée de deux manières : soit elle est directement **autoconsommée** par le producteur et il s'agit donc d'une économie directe sur la facture d'électricité, soit l'électricité est **injectée** sur le réseau et valorisée au prix du marché. La quantité autoconsommée et injectée dépend du **taux d'autoconsommation** de l'installation. Ces 3 paramètres varient selon le type de catégorie de prosumer et sont analysés distinctement.

De plus, BRUGEL a décidé d'inclure dans le paramètre « *prixélec* » un sous-paramètre lié à **l'évolution du prix de l'électricité** qui permet de tenir compte de la forte variabilité des prix selon le contexte international et d'y inclure l'inflation.

4.4.1 Taux d'autoconsommation

Le taux d'autoconsommation retenu se base, comme lors de l'exercice précédent, sur l'analyse du parc PV 2018 de la RBC qui indiquait que le taux d'autoconsommation est en moyenne de 37% pour les particuliers et de 43% pour les entreprises [10].

4.4.2 Électricité autoconsommée pour les installations ≤ 5 kWc

Le prix de l'électricité autoconsommée est basé sur les données de l'observatoire des prix de l'électricité et du gaz en RBC [11] pour un client médian bruxellois consommant 2.036 kWh par an (heures pleines). Les données reprises sont celles de Bolt, Brusol, Engie Electrabel, et Luminus.

Pour chaque fournisseur, l'offre la plus intéressante a été retenue en excluant les promotions. Ensuite, une moyenne de ces offres sur les mois janvier 2022 à mai 2022 a été calculée afin de limiter l'effet d'éventuelles fluctuations de prix importantes durant un mois spécifique.

La moyenne de ces valeurs résulte en un prix de 487,30 €/MWh (TVAC¹), soit une augmentation de 101 % par rapport au prix retenu lors du précédent exercice.

4.4.3 Électricité autoconsommée pour les installations]5-36] kWc

Pour cette catégorie hybride entre résidentiel et professionnel, la même méthodologie a été adoptée. Le prix de l'électricité autoconsommée est également basé sur les données de l'observatoire [11], pour un client professionnel ayant une consommation de 20.000 kWh. Les données reprises sont celles de Bolt, Brusol, Engie Electrabel, et Luminus et le prix moyen de 393 €/MWh a été déterminé soit une croissance de 119 %.

4.4.4 Électricité autoconsommée pour les catégories supérieures à 36 kWc

L'étude comparative de mai 2022 des prix de l'électricité et du gaz naturel réalisée par PwC pour le compte des quatre régulateurs belges de l'énergie permet à BRUGEL d'obtenir une vue très précise et détaillée sur les prix réellement pratiqués dans ce segment de clientèle [12]. Ce rapport analyse les prix de l'électricité en janvier 2022 notamment pour les consommateurs professionnels ayant une consommation annuelle de 40 MWh, 160 MWh, 2 000 MWh, 10 000 MWh, 25 000 MWh, 100 000 MWh et 500 000 MWh.

Les prix de l'électricité autoconsommée par la clientèle professionnelle ont ensuite été calculés suivant une courbe de tendance tracée sur base des points établis par la formule suivante :

$$y = 465,42x^{-0,132} \text{ avec } R^2 = 0,9275$$

Où y : prix de l'électricité (€/MWh)
x : consommation annuelle (MWh)

Les niveaux de consommation considérés pour les différentes catégories d'installations correspondent aux classes E2 à E4 reprises dans l'étude de l'observatoire des prix pour la clientèle professionnelle moyenne tension [10]. Le tableau suivant reprend les prix ainsi calculés pour les différentes catégories de puissance :

Catégorie de puissance [kWc]	]36-100]	]100-250]	> 250
Prix électricité autoconsommée [€ HTVA/MWh]	267	215	184

Tableau 4 : Prix de l'électricité autoconsommée par les professionnels

Là aussi, on constate une hausse moyenne de 70 % des prix par rapport à l'exercice précédent ce qui est globalement moins élevé que pour les catégories de puissances inférieures.

4.4.5 Électricité injectée par les particuliers

Afin de connaître la valeur de l'électricité injectée par la clientèle résidentielle, BRUGEL a analysé les conditions tarifaires proposées par les fournisseurs actifs en RBC en mai 2022 (Bolt,

¹ Vu qu'il importe de prendre en compte l'avantage réel dont bénéficie un producteur produisant/consommant son électricité, le prix de l'électricité est considéré TVAC pour les clients résidentiels, et HTVA pour les clients professionnels, vu que ces derniers peuvent récupérer la TVA.

Brusol, Engie Electrabel, Luminus et Total Energie). A l'exception de Total Energie qui propose un contrat de rachat à 40 €/MWh, tous les autres contrats varient entre 120 et 200 €/MWh. La moyenne est de 174 €/MWh soit un quadruplement des prix par rapport à l'exercice précédent.

4.4.6 Électricité injectée par les professionnels

En ce qui concerne la valeur de l'électricité injectée pour la clientèle professionnelle, BRUGEL s'est basé sur une analyse des contrats quelle dispose et sur l'observatoire des prix d'injection de la VREG pour les entreprises en tarif simple de janvier à mai 2022 [13].

La moyenne est de 173 €/MWh soit un tarif fort proche de celui proposé aux particuliers.

4.4.7 Evolution du prix de l'électricité

Les prix analysés ci-dessus sont extrêmement élevés par rapport aux années précédentes et sont liés au contexte géopolitique international. Lors des exercices précédents, ce paramètre était fixé dans la formule pour 10 ans.

BRUGEL a décidé dans cet exercice, comme le permet désormais l'arrêté électricité verte, de tenir compte d'une évolution de ces prix en fonction des projections des prix du marché et de l'inflation.

En ce qui concerne les prix du marché, il a été décidé de se baser sur les taux d'évolution prévus sur les bourses d'échanges sur les marchés de gros (Ice-Endex). L'analyse réalisée le 28 juin 2022 sur le site web de Elexys [14] prévoit une diminution du prix à 3 ans de 57% (-23% en 2023, -37 % en 2024 et -12% en 2025).

En termes d'inflation, il a été décidé de se baser sur les projections du Bureau Fédéral du Plan publiées sur leur site web en juillet 2022 [16]. L'inflation en 2023 sera de 4,4% avant de revenir à du 2% en 2024 et les années suivantes.

La combinaison de ces deux paramètres donne les prix moyens sur 10 ans suivants :

Catégorie de puissance [kWc]	≤ 5	]5-36]	]36-100]	]100-250]	> 250
Prix Electricité autoconsommée (€/MWh)	355,7	265,0	179,9	144,8	124,0
Prix Electricité injectée (€/MWh)	92,2	91,7			

Tableau 5 : Prix moyens de l'électricité par catégorie

4.5 Prix par Certificat Vert

Le paramètre « *prixCV* » est défini comme le prix moyen pondéré de revente des certificats verts sur le marché (euro/CV).

La moyenne du prix par transaction de CV, pondérée par le nombre de CV concernés par la transaction, pour toutes les transactions effectuées durant les périodes retour quota 2021 à 2022 est de 92,25 € par CV.

Ce prix a ensuite été moyenné comme lors de l'exercice précédent avec le prix minimum garanti de 65€ afin de tenir compte de la chute du prix constatée sur le marché à terme.

Le prix retenu est de 80 €/CV comme lors de l'exercice précédent.

4.6 Prix des Garanties d'Origine

Le paramètre « *PrixGO* » est le prix moyen pondéré de revente des garanties d'origine transférables sur le marché, en tenant compte d'un taux d'autoconsommation identique à celui considéré pour le paramètre « *prixélec* ».

La Garantie d'Origine (GO) est un outil de traçabilité mis en place au niveau européen, défini par la Directive 2009/28/EC, visant à fournir au consommateur final des informations utiles sur l'origine de l'électricité consommée et par ce biais, à promouvoir la consommation d'électricité verte. Elle a été introduite dans la formule de calcul lors de la dernière modification de l'arrêté électricité verte.

Une garantie d'origine est émise par MWh d'électricité verte produite et contient toutes les caractéristiques de cette unité d'électricité. Seules les installations utilisant des sources d'énergie renouvelable et de cogénération à haut rendement peuvent recevoir des garanties d'origine pour l'électricité qu'ils injectent sur le réseau. La part d'électricité verte auto-consommée, ne bénéficie pas de garanties d'origine transférables.

L'analyse du marché des GO indique que le prix d'échange moyen est de 1,6 €/MWh injecté. Vu le prix peu élevé, les revenus liés aux GO n'ont été retenus que dans les catégories non-résidentielles.

4.7 Evolution des paramètres

Le tableau suivant reprend l'évolution des paramètres de la formule par rapport à la proposition du 28 août 2021 [3] :

Catégorie de puissance [kWc]	≤ 5	]5-36]	]36-100]	]100-250]	> 250
Productivité [kWh/kWc]	+1%				
Autoconsommation [%]	0%				
Coût d'investissement [€/kWc]	0%				
Primes [€/kWc]	0%				
Prix électricité autoconsommée [€/MWh]	+47%	+47%	+18%	+13%	+10%
Prix électricité injectée [€/MWh]	+112%	+68%			
Prix CV [€/CV]	0%				

Tableau 6: Evolution des paramètres de la formule par rapport à l'exercice précédent

La forte hausse des prix de l'électricité influence à la baisse les coefficients multiplicateurs requis pour atteindre un temps de retour sur investissement de 7 ans. Dans une moindre mesure, la hausse de la productivité et l'ajout des revenus liées aux garanties d'origines y participent également.

5 Niveau de soutien selon la formule de l'arrêté

Dans ce paragraphe, le coefficient est calculé en suivant strictement la formule suivante, établie dans l'arrêté (Cfr. Chapitre I « Base légale et contexte ») :

$$\text{Coefficient} = \frac{\frac{(invest_{pv} - primes_{pv})}{(7 * Productivite_{pv})} - (prix_{elec} + prix_{GO})}{\frac{prix_{CV}}{0,55}}$$

Le temps de retour simple est fixé par l'arrêté à 7 ans – Cfr. Le chiffre « 7 » dans la formule.

$Prix_{elec}$ est le prix moyen de valorisation de l'électricité en tenant compte du taux d'autoconsommation et des prix de l'électricité autoconsommée et injectée selon la formule suivante :

$$Prix_{elec} = (taux_{autoconso} * prix_{elec\ autoconso}) + (taux_{injection}) * prix_{elec\ injection}$$

Le tableau suivant contient les coefficients multiplicateurs et le taux d'octroi à appliquer suivant la formule établie dans l'arrêté et les paramètres économiques calculés, par catégorie de puissance :

Catégorie de puissance	Unité	Valeur				
		≤ 5	]5-36]	]36-100]	]100-250]	> 250
Objectif						
Temps de Retour Simple	Années	7				
Paramètres						
Productivité annuelle	MWh/kWc	0,862				
Taux d'autoconsommation	%	37%	43%			
Coût d'investissement	€/kWc	1665	1514	1282	1105	945
Primes	€/kWc	0				
Prix elec	€/MWh	189,7	166,2	129,6	114,5	105,6
Prix électricité autoconsommée	€/MWh	355,7	265,0	179,9	144,8	124,0
Prix électricité injectée	€/MWh	92,2	91,7			
Prix CV	€/CV	80				
Prix GO (elec. Injectée)	€/MWh	0	0,9			
Résultats						
Coefficient Multiplicateur	-	0,593	0,576	0,563	0,465	0,345
Taux d'octroi	CV/MWh	1,08	1,05	1,02	0,85	0,63

Tableau 7: Coefficients et taux d'octroi selon la formule de l'arrêté électricité verte

Selon les hypothèses implicites liées à la formule de l'arrêté, des coefficients de 0,59 (= taux d'octroi de 1,1 CV/MWh) à 0,35 (= taux d'octroi de 0,6 CV/MWh) résultent en un temps de retour simple de 7 ans pour les installations des différentes catégories de puissance.

6 Calcul de rentabilité complète

Dans le paragraphe précédent, les coefficients sont calculés de manière stricte suivant la formule établie dans l'arrêté électricité verte. Cette formule, qui est une simplification de la réalité pour des raisons de clarté législative, implique de manière implicite certaines hypothèses qui ne correspondent pas nécessairement à la réalité. De plus, la formule se base sur le temps de retour simple. Cet indicateur ne prend pas en compte les éventuels flux financiers qui se présentent par après, et ne contient pas d'informations sur la rentabilité de l'investissement.

Le présent paragraphe vise à proposer des coefficients qui résultent en un temps de retour simple de 7 ans, en calculant la rentabilité réelle des installations sous les hypothèses les plus complètes et réalistes possibles.

6.1 Hypothèses

6.1.1 Evolution de la productivité

Une baisse de la production des panneaux de 0,7% par an est considérée comme standard par l'IEA PVPS dans ses analyses de cycle de vie [16].

6.1.2 Coûts O&M

Les coûts d'opération et de maintenance (« O&M ») sont intégrés à hauteur de 2,5% de l'investissement brut total par an. Ce montant est supposé inclure tous les éventuels coûts liés à l'opération et la maintenance, le remplacement de(s) l'onduleur(s) inclus.

En outre, une inflation annuelle des coûts d'opération et de maintenance est identique à celle appliquée sur l'électricité (voir 4.4.7).

6.1.3 Surcoût d'investissement

Un surcoût d'investissement de 2,5 à 5% pour les catégories de puissance au-delà de 36 kWc, pour tenir compte des frais d'élaboration, de financement et de gestion de projet qui sont inhérents aux projets de grande taille².

6.1.4 Evolution du prix de l'électricité

Les mêmes hypothèses que dans la formule de l'arrêté électricité verte ont été retenues (voir 4.4.7). Néanmoins, un prix fixe sur 10 années n'a pas été appliqué. En effet, les prix de départ sont ceux décrits dans le point 4.4 auxquels a été appliquée une diminution similaire aux projections des prix sur les marchés de gros à 3 ans ainsi qu'une inflation conforme aux projections du Bureau Fédéral du Plan (4,4 % en 2023 puis 2%).

² Cette hypothèse est prise à la suite de la consultation de différentes sources et sur base d'expériences de terrain.

6.1.5 Evolution du prix des CV

Sans aucun préjudice, sous toute réserve et sans que cela implique une quelconque prévision ou souhait de la part de BRUGEL, l'hypothèse est faite que le prix des CV reste constant à une valeur de 80€ durant la période d'éligibilité de 10 ans.

6.2 Niveau de soutien proposé

Sur base des paramètres économiques et des hypothèses listées ci-dessus, le « taux de rentabilité interne modifié » (« TRIM »)³ est utilisé comme indicateur financier de rentabilité à côté du temps de retour simple. Celui-ci est calculé sur la durée de vie totale de l'installation qui est estimée à 25 ans. Le Tableau 8 contient les propositions de soutien ainsi que la rentabilité réelle des installations par catégorie de puissance concernée :

	Unité	Valeur				
Catégorie de puissance	kWc	≤ 5	]5-36]	]36-100]	]100-250]	> 250
Coefficient Multiplicateur						
Coefficient Multiplicateur	-	1,045	0,990	0,935	0,770	0,660
Taux d'octroi	CV/MWh	1,90	1,80	1,70	1,40	1,20
Paramètres et hypothèses sous conditions réelles						
Productivité annuelle	MWh/kWc	0,862				
Evolution production annuelle	%/an	-0,7				
Autoconsommation	%	37%	43%			
Coût d'investissement	€/kWc	1665	1514	1282	1105	945
Surcoût d'investissement	%	0%	0%	2,5%	2,5%	5%
Primes	€/kWc	0				
Prix électricité autoconsommée	€/MWh	436,2	342,3	232,6	187,3	160,3
Prix électricité injectée	€/MWh	139,9	139,1			
Coûts O&M	%/an	2,5%				
Inflation prix élec et Coûts O&M	%/an	4,4% en 2023 puis 2%				
Prix CV	€/CV	80				
Evolution prix CV	%/an	0%				
Résultats						
Temps de Retour Simple	Années	6,89	6,80	6,93	7,02	6,84
TRIM	%	4,89%	4,87%	4,57%	4,59%	4,78%

Tableau 8: Coefficients et taux d'octroi requis pour atteindre un TRS réel de 7 ans

³ Le TRIM peut être comparé au taux d'intérêt. Il permet d'évaluer la rentabilité de l'investissement en supposant que les bénéfices engendrés par l'installation sont placés à un taux d'intérêt choisi (pour le calcul, un taux de réinvestissement conservateur de 2% a été pris comme hypothèse). Le TRIM représente le taux d'intérêt annuel équivalent qu'aurait rapporté le montant initial de l'investissement. Dépendant de l'origine des fonds pour l'investissement initial, il doit être comparé au taux d'emprunt ou non.

Les coefficients proposés, dégressifs en fonction de la catégorie de puissance, correspondent à des taux d'octroi variant de 1,9 CV par MWh pour les installations de puissance inférieure ou égale à 5 kWc jusqu'à 1,2 CV par MWh pour les installations de puissance supérieure à 250 kWc. Ces niveaux de soutien résultent en des temps de retour simple de sept ans visés et en des TRIM autour de 4,5%. Les niveaux de soutien proposés à la suite du calcul de rentabilité complet sont supérieurs à ceux calculés selon la formule stricte de l'arrêté. Par rapport aux niveaux de soutien actuellement en vigueur, ils signifient une baisse de 19% à 30% suivant les catégories de puissance et une baisse moyenne de 24% toutes catégories confondues.

7 Niveau de soutien pour le BIPV

L'exercice pour le BIPV a également été réalisé dans le cadre de cette proposition.

Au niveau des prix des systèmes, le surcoût de l'investissement est calculé par rapport à un élément de construction classique.

Les paramètres qui ont évolué sont identiques à ceux identifiés pour le photovoltaïque classique à savoir essentiellement les prix de l'électricité autoconsommée et injectée. Les prix de l'électricité repris dans proposition 27 bis de BRUGEL étaient ceux du secteur résidentiel. Il est donc proposé d'appliquer la même variation de coefficient que celle de la catégorie inférieure à 5 kWc en photovoltaïque classique à savoir – 30 %.

Les nouveaux coefficients multiplicateur et taux d'octroi en appliquant cette variation sont les suivants :

	Catégorie BIPV	Skylight	Garde-corps PV	Brise-soleil PV	Façade ventilée PV
2022	Coefficient Multiplicateur	1,485	1,485	1,375	1,87
	Taux d'octroi [CV/MWh]	2,7	2,7	2,5	3,4
2023	Coefficient Multiplicateur	1,045	1,045	0,968	1,316
	Taux d'octroi [CV/MWh]	1,9	1,9	1,8	2,4

Tableau 9 : Taux d'octroi 2022 et 2023 pour le BIPV

8 Conclusions

La présente proposition réévalue le taux d'octroi de certificats verts octroyés aux installations photovoltaïques afin de maintenir un temps de retour forfaitaire de 7 années.

Pour ce faire, l'analyse des paramètres économiques ainsi que la rentabilité des installations ont été mises à jour par rapport à la dernière proposition du 24 août 2021 [3].

Cet exercice a nécessité, comme lors de l'exercice précédent, certaines modifications méthodologiques en raison du contexte exceptionnel qui prévaut actuellement (forte hausse du coût de l'électricité). Cette situation est en effet en rupture avec la tendance historique et rend caduques certaines observations faites dans le passé. Par conséquent, certains paramètres ont été déterminés selon les dernières données et les prévisions disponibles, ainsi que sur le retour de terrain de différents acteurs du marché photovoltaïque en RBC.

Les différents éléments exposés ci-dessus résultent en une proposition de baisse du niveau de soutien pour maintenir un temps de retour simple de 7 ans tel que stipulé dans l'arrêté électricité verte [1].

A la suite du calcul de rentabilité complet, BRUGEL propose les taux d'octroi suivants :

Catégorie de puissance [kWc]	≤ 5	]5-36]	]36-100]	]100-250]	> 250
Taux d'octroi [CV/MWh]	1,9	1,8	1,7	1,4	1,2

Tableau 10: Taux d'octroi proposés pour le PV 2023

Par rapport aux niveaux de soutien en vigueur pour 2022, les niveaux de soutien proposés signifient une diminution de 19% à 30% suivant les catégories de puissance et une baisse moyenne de 24% toutes catégories confondues. Cette diminution est directement liée à l'évolution inattendue des prix de l'électricité.

Ainsi, les nouveaux niveaux de soutien proposés permettront aussi bien aux petites installations des particuliers qu'aux grandes installations d'entreprises d'afficher une rentabilité suffisante pour promouvoir des investissements, sans pour autant rendre ces installations sur-rentables.

Concernant le BIPV, BRUGEL propose sur base du calcul de rentabilité complet les taux suivants :

Catégorie BIPV	Skylight	Garde-corps PV	Brise-soleil PV	Façade ventilée PV
Taux d'octroi [CV/MWh]	1,9	1,9	1,8	2,4

Tableau 11 : Taux d'octroi proposés pour le BIPV 2023

Notons que les évolutions futures des paramètres sont évaluées sur base des meilleures données et estimations disponibles aujourd'hui. Ainsi, la détermination des coefficients est un exercice délicat ayant pour objectif de fixer la rentabilité future d'une gamme maximale d'installations dans des marges acceptables.

Dans le courant des mois à venir et plus spécifiquement après prise d'effet de la modification du niveau de soutien et des quotas, il sera important de continuer à monitorer le marché CV en analysant concomitamment les évolutions et perspectives du côté offre ainsi que du côté demande.

Rappelons également que l'arrêté électricité verte prévoit la possibilité d'adapter les coefficients en cours d'année au cas où une variation de plus de 20% serait constatée.

Dès lors, BRUGEL recommande au Ministre d'adopter dès que possible les coefficients multiplicateurs proposés dans la présente proposition.

* *

*

9 Références

1. Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 décembre 2015 relatif à la promotion de l'électricité verte
2. Arrêté ministériel du 14 octobre 2021 portant sur l'adaptation des coefficients multiplicateurs du nombre de certificats verts octroyés pour les installations photovoltaïques
3. Proposition 28 de BRUGEL du 24 août 2021 relative au coefficient multiplicateur appliqué au photovoltaïque – Analyse des paramètres économiques.
4. Proposition 27 bis de BRUGEL du 9 février 2021 relative au coefficient multiplicateur appliqué au BIPV – Analyse des paramètres économiques
5. Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 novembre 2021 modifiant l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 décembre 2015 relatif à la promotion de l'électricité verte
6. Étude 40 de BRUGEL du 19 juillet 2022 relative au parc photovoltaïque en Région de Bruxelles-Capitale - 2020
7. IEA PVPS, Snapshot of Global PV Markets - 2022 <https://iea-pvps.org/snapshot-reports/snapshot-2022/>
8. BloombergNEF, 2Q 2022 Global PV Market Outlook, Big dreams and bottlenecks, 27 mai 2022
9. IRENA, Renewable Power Generation costs 2021, <https://www.irena.org/publications/2022/Jul/Renewable-Power-Generation-Costs-in-2021>
10. Étude 25 de BRUGEL du 19 septembre 2018 relative à l'Observatoire des prix Professionnel en Région de Bruxelles-Capitale de 2009 à 2017.
11. Observatoire [en ligne](#) des prix de l'électricité et du gaz en Région de Bruxelles-Capitale de BRUGEL.
12. FORBEG - A European comparison of electricity and natural gas prices for residential, small professional and large industrial consumers (May 2022), étude réalisée par PwC
13. Observatoire [en ligne](#) du prix moyen de l'injection en Flandres de la VREG.
14. Elexys [online](#) market information's
15. Données sur l'indice à la consommation – prévision d'inflation (05/07/2022) [site web](#) du Bureau Fédéral du plan
16. IEA PVPS, Preliminary environmental financial viability analysis of circular economy scenarios for satisfying PV system service lifetime, 2021, [online](#).