

INDICATEUR :

ÉNERGIE PRODUITE À PARTIR DE SOURCES RENEUVELABLES EN RÉGION BRUXELLOISE

THEME : ENERGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES

1 INTERET ET ELEMENTS D'INTERPRETATION DE L'INDICATEUR

Question posée par l'indicateur :

Deux questions sont envisagées dans le cadre de cette thématique :

- A. Quelle quantité d'énergie est produite à partir de sources d'énergies renouvelables (SER) sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale ?
- B. Où se situe-t-on par rapport aux engagements internationaux sur le sujet ?

Contextualisation de l'indicateur :

A l'inverse des énergies fossiles, les énergies renouvelables ne puisent pas dans des stocks de ressources limitées. Ces énergies se régénèrent au moins au même rythme que celui auquel on les utilise. Les SER sont diverses et variées : l'énergie solaire (thermique ou photovoltaïque), l'énergie éolienne, la géothermie, la biomasse exploitée de manière durable, l'énergie hydraulique (courant des rivières, mouvements marins, etc.). Elles peuvent être utilisées tant pour la production d'électricité ou de chaleur et de froid, que pour le transport.

Sur un plan environnemental, les avantages du recours aux énergies d'origine renouvelable sont essentiellement liés à la réduction de la dépendance aux combustibles fossiles et la limitation des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques (CO₂, particules fines ou PM, SO_x, NO_x, ...). Le recours aux énergies renouvelables permet donc de contribuer aux initiatives destinées à se conformer au protocole de Kyoto, ainsi qu'aux autres engagements pris au niveau communautaire et international en vue d'une diminution des émissions des gaz à effet de serre et des autres substances polluantes dans l'air (e.a. Protocole de Göteborg, directive 2016/2284 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques).

En outre, le passage à la production d'énergie SER comporte de nombreux avantages, y compris l'utilisation de sources d'énergie locales (et donc l'amélioration de la sécurité d'approvisionnement et la réduction de la dépendance énergétique) ; des distances de transport écourtées et une réduction des pertes liées au transport d'énergie, la création d'emplois (locaux), ou encore la stimulation de la recherche et de l'innovation.

Notons toutefois que la priorité bruxelloise reste la réduction de la consommation d'énergie à la source.

Contexte réglementaire

La directive européenne 2018/2001 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables prévoit :

- Une part minimale (contraignante) de 13 % de SER dans la consommation finale d'énergie en Belgique à partir de 2021 ;
- Un objectif contraignant de 32 % de SER dans la consommation finale d'énergie en 2030 pour l'Union européenne, se traduisant en un objectif de 17,5 % de SER dans la consommation finale d'énergie pour la Belgique ;
- Un objectif contraignant de 14 % de SER dans la consommation finale d'énergie du secteur du transport en 2030.



Cette directive fait l'objet d'un rapportage régulier, en trois volets : électricité ; chaleur/froid et transport.

En 2021, le paquet « Fit for 55 » a été publié, reprenant des actions concrètes pour accélérer la lutte contre le changement climatique, atteindre la neutralité climatique en 2050 et tenir l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre de 55% au moins en 2030 par rapport à 1990. Dans ce cadre, l'effort en matière d'énergies renouvelables sera porté à au moins 42,5% à l'horizon 2030. Les objectifs en terme de transport, de chaud et de froid seront également revus à la hausse.

Objectifs quantitatifs à atteindre et, le cas échéant, statut :

Suite à la mise en œuvre de la directive 2018/2001, la part de référence belge d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie doit s'élever, au minimum à 13% à partir de 2021.

En vertu de l'Accord de coopération (partiel) du 22/09/2022 entre l'Etat fédéral, la Région flamande, la Région wallonne et la Région de Bruxelles-Capitale relatif à certaines dispositions du partage des objectifs belges climat et énergie pour le début de la période 2021-2030 et au partage des revenus fédéraux de la mise aux enchères des quotas d'émissions pour les années 2015 à 2020 incluse, chaque entité belge s'engage également réaliser une contribution minimale à la part de référence de 13%. Cette contribution minimale correspond aux prestations des entités en 2020, pour la RBC cela représente 879 GWh. Si ces contributions sont insuffisantes pour atteindre la part de référence en matière d'énergie produite à partir de sources renouvelables, le déficit, dû à la différence entre les contributions et la part de référence en matière d'énergie produite à partir de sources renouvelables, sera réparti entre chaque entité suivant une clé : la RBC devra combler 1,73% de la différence.

Un nouvel Accord de coopération précisant (de manière définitive) les objectifs pour les années 2021 à 2030 est en cours d'assentiment devant les différents Parlements du pays.

2 FONDEMENTS METHODOLOGIQUES

Définitions :

- Production d'énergie issue de sources renouvelables en Région de Bruxelles-Capitale : la production d'énergie est répartie en 3 catégories d'après l'usage qui en est fait : électricité, chaleur et force motrice (notamment biodiesel et bio-éthanol intégrés dans les carburants routiers vendus à la pompe en RBC).
- Consommation finale brute d'énergie : les produits énergétiques fournis à des fins énergétiques à l'industrie, aux transports, aux ménages, aux services, y compris aux services publics, à l'agriculture, à la sylviculture et à la pêche, à la consommation d'électricité et de chaleur par la branche énergie pour la production d'électricité, de chaleur et de carburants destinés aux transports, et les pertes sur les réseaux pour la production et le transport d'électricité et de chaleur (selon la Directive 2018/2021CE, art 2).

Unité :

- Production d'énergie issue de sources renouvelables : GWh

Source des données utilisées :

Les bilans énergétiques régionaux, rédigés à la demande de Bruxelles Environnement.

Mode de calcul et données utilisées :

Les quantités d'énergie qui entrent en ligne de compte sont celles qui sont effectivement incluses dans la consommation finale de la Région. Les pertes subies par les processus de transformation énergétique ne peuvent pas être prises en compte, tout comme l'autoconsommation du secteur énergétique.



A. Production d'énergie à partir des sources renouvelables

1. Production d'électricité sur le territoire de la RBC :

Electricité renouvelable issue de l'incinération des déchets ménagers et assimilés :

Par convention de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) et d'Eurostat, seule l'électricité produite à partir de la fraction organique des déchets est considérée comme renouvelable.

La fraction organique :

- De 1990 à 1999, une valeur massique organique par défaut de 35% de la fraction incinérée a été utilisée ; les productions électriques récoltées sont réparties entre la fraction renouvelable et non renouvelable des déchets sur base du pouvoir calorifique inférieur de ceux-ci.
- De 2000 à 2016, l'information spécifique concernant la fraction organique est disponible : 53% de 2000 à 2009, 56% depuis 2010. Le pouvoir calorifique spécifique de la fraction organique (de déchets organiques humides) vaut 1,18 kWh/kg jusqu'en 2012 (inclus) et est passé à 2,41 kWh/kg à partir de 2013. Il est appliqué dans le calcul de l'électricité renouvelable.
- A partir de 2016, la fraction énergétique organique des déchets incinérés est directement mesurée par l'analyse des fumées selon la méthode 'Carbone 14' et selon les hypothèses validées par Brugel. Cette fraction est directement appliquée à la quantité d'électricité brute produite.

Solaire photovoltaïque :

La production primaire d'électricité :

- Jusqu'en 2006, la production primaire d'électricité photovoltaïque est estimée à partir de la puissance installée des panneaux (en kWc) et de leur production spécifique (en kWh/kWc) calculée sur les durées d'ensoleillement de l'année. Les puissances installées sont basées sur les données de la fédération Belsolar, association belge des installateurs de panneaux solaires, tandis que la production spécifique est calculée à partir d'une productivité moyenne de 850 kWh/kWc (valeur forfaitaire communément admise pour la Belgique). Les nouvelles installations (de l'année correspondant à celle du bilan énergétique) sont considérées comme s'installant de manière régulière (1/12 du total annuel par mois) au cours de l'année : seule la moitié de la puissance nouvellement installée est donc considérée comme ayant réellement produit pendant l'année.
- Pour 2007, faute de données disponibles, une extrapolation linéaire des puissances installées entre 2004 et 2006 a été réalisée.
- A partir de 2008, la production primaire d'électricité photovoltaïque est directement mesurée par les compteurs verts installés par Brugel dans le cadre de l'octroi de Certificats Verts¹.
- A partir de 2018, certaines installations (> 10 ans) ne sont plus éligibles à l'octroi de certificats verts et leur production d'électricité annuelle n'est donc plus encodée par Brugel. Leur production est alors estimée à partir de la productivité médiane de l'installation pendant la période d'octroi des CV (soit la productivité aux 5 ans de l'installation), minorée de l'impact de l'ancienneté de l'installation (utilisation d'un facteur de vieillissement de 0,5% par an).

Electricité renouvelable et durable cogénérée :

En Région de Bruxelles-Capitale, seule l'électricité produite par cogénération à partir de biogaz et d'huile de colza est considérée comme renouvelable par l'AIE et d'Eurostat. Des critères de durabilité additionnels ont été introduits dans la Directive 2018/2001. Faute de preuves suffisantes, seul le biogaz produit en RBC est considéré comme durable.

La production primaire d'électricité :

- A partir de 2008, la production primaire d'électricité cogénérée est directement mesurée par les compteurs verts installés par Brugel dans le cadre de l'octroi

¹ Certificats octroyés aux titulaires d'une installation de production d'électricité verte chaque fois que son installation permet d'éviter l'émission de 217 kg de CO₂ par rapport aux installations de référence. Le nombre de certificats verts ainsi octroyé dépend du rendement, de la production de l'installation et du type de combustible



de Certificats Verts. Seules les productions des unités de cogénération des stations d'épuration Nord et Sud, fonctionnant au biogaz, sont considérées. Il est fait l'hypothèse d'une durée de vie maximale de 10 ans pour les cogénérations, soit exactement la durée d'octroi des certificats verts.

Energie éolienne :

La production primaire d'électricité :

- A partir de 2013, la production primaire d'électricité éolienne est directement mesurée par les compteurs verts installés par Brugel dans le cadre de l'octroi de Certificats Verts. Seules deux éoliennes sont actuellement répertoriées par Brugel.

2. Production de chaleur sur le territoire de la RBC :

Energie solaire thermique :

Par convention de l'AIE et d'Eurostat, c'est l'énergie solaire primaire captée par les panneaux qui est comptabilisée. Elle est calculée à partir de la superficie installée de panneaux (en m²) et de productions de référence (en kWh/m²). Un facteur de 88% est utilisé pour tenir compte de l'inclinaison optimale des capteurs solaires en RBC (35°).

La superficie installée :

- Entre 1990 et 1997, une clé de répartition régionale (5% pour la Région de Bruxelles-Capitale) a été appliquée à la superficie installée répertoriée en Belgique en 1989 (36.400m²). La superficie résultante a été gardée constante entre 1990 et 1997.
- De 1998 à 2006 inclus : les superficies installées chaque année proviennent de la fédération Belsolar et sont ajoutées à la valeur de base calculée avant 1998.
- En 2007, seules les superficies belges ont été publiées par EurObserv'Er. L'évolution de la répartition régionale observée de 2003 à 2006 a été appliquée à ce total belge pour obtenir les chiffres régionaux.
- Depuis 2008, les superficies installées chaque année sont obtenues via les demandes de primes, à l'exception de l'année 2010, pour laquelle les données de l'ASBL Association pour les techniques thermiques de Belgique (ATTB) ont été utilisées, faute de données disponibles dans les primes. La superficie installée de panneaux solaires thermiques en Région de Bruxelles-Capitale est sans doute fortement sous-estimée vu l'absence de données sur les installations n'ayant pas fait l'objet d'une demande de primes.

La production spécifique :

La productivité spécifique annuelle (en kWh/m²) est calculée à partir de la productivité spécifique normale multipliée par le rapport de l'ensoleillement annuel sur l'ensoleillement normal (en heures). La productivité spécifique normale dépend du type de système. Depuis 2012, on peut distinguer deux types de systèmes sur base des données des primes : le chauffe-eau solaire individuel (CESI) et le chauffe-eau solaire collectif (CESC). Pour les données avant 2012, il est fait l'hypothèse de 90% de CESI.

Pour les CESI : 245 kWh/m²*an de chaleur utile

Pour les CESC : 260 kWh/m²*an de chaleur utile

Ces valeurs sont basées sur le logiciel SOLO et le rapport de l'INES (Institut national de l'énergie – France) relatif au suivi des systèmes solaires thermiques (télésuiweb). Elles restent optimistes puisqu'elles considèrent des systèmes parfaitement installés, ne connaissant aucune panne. Des périodes de vacances sont toutefois prises en compte. Afin de passer de la chaleur utile à la productivité brute du panneaux, un facteur de pertes de productivité de 15 % est appliqué.

Energie renouvelable capturée par les pompes à chaleur :

Les pompes à chaleur sont des systèmes fonctionnant à l'électricité ou au gaz naturel (entraînement électrique ou thermique) qui puisent de l'énergie thermique au sein d'une source froide (milieu ambiant: énergie aérothermique, hydrothermique ou géothermique) pour réchauffer une source chaude (bâtiment, circuit d'eau chaude sanitaire ou les deux). Dans le cas d'une pompe à chaleur réversible, l'énergie peut être prélevée depuis la source chaude vers la source froide, afin de refroidir la première. La



chaleur produite (ou le froid) est en partie renouvelable, en fonction de la quantité d'électricité ou de gaz naturel qui ont été consommés pour la produire. Cette part renouvelable varie selon le climat et selon la saison. On parle de coefficient de performance saisonnier (SPF ou encore SCOP pour l'électricité et SGUE pour le gaz). Par exemple : une installation avec un SCOP 3 consommera 1 kWh d'électricité pour produire 3 kWh de chaleur.

Selon les conventions de l'AIE et d'Eurostat, l'énergie renouvelable capturée par une pompe à chaleur se calcule comme suit :

$$(\text{puissance installée} \times \text{durées de fonctionnement}) \times \left(1 - \frac{1}{\text{SPF}}\right)$$

Le coefficient de performance (SPF)

Le coefficient de performance saisonnier dépend du type de pompe à chaleur (eau-eau, sol-eau, air-eau, etc.), du type de production (chauffage, ECS ou mixte) et du type d'entraînement (électrique ou thermique). Comme la répartition par type de PAC et par type de production n'est pas disponible avant 2014, celle observée dans les primes énergie est appliquée.

Les SPF utilisés sont issus des résultats de tests indépendants réalisés sur différents systèmes dans le cadre du projet européen CLEAR (réalisé par Energie Commune et Test-Achats) pour les PAC électriques ainsi que des valeurs publiées par Énergie + pour les PAC au gaz naturel.

Les durées de fonctionnement

Faute de données récentes, les durées de fonctionnement sont calculées à partir des durées d'utilisation de 2013 corrigées selon le nombre de degrés-jours de chauffe de l'année.

La puissance installée

Depuis 2011, pour le secteur tertiaire (ECS, chauffage ou mixte), les puissances installées annuellement sont calculées à partir des primes énergie. Pour le secteur résidentiel, les données de la certification PEB des logements sont utilisées pour le chauffage et l'usage mixte chauffage-ECS, tandis que les données des primes énergie sont utilisées pour l'usage exclusif ECS. Les puissances installées sont directement disponibles dans les primes. Faute d'informations sur les puissances installées dans la certification PEB des logements, celles-ci sont déduites à partir des productions thermiques (elles-mêmes calculées à partir de consommations spécifiques d'électricité ou de gaz naturel et des SPF) et des durées de fonctionnement.

Il est probable que la puissance installée de pompes à chaleur en Région de Bruxelles-Capitale soit sous-estimée vu la couverture partielle des jeux de données disponibles.

Chaleur renouvelable issue de l'incinération des déchets ménagers et assimilés :

Comme pour l'électricité, seule la chaleur produite à partir de la fraction organique des déchets est considérée comme renouvelable. Par ailleurs, seule la chaleur vendue au réseau de chaleur urbain peut être comptabilisée (car actuellement l'autoconsommation du secteur énergétique n'est pas comptabilisée).

Le calcul de la fraction organique des déchets a déjà été décrit précédemment.

La biomasse solide (bois et charbon de bois) :

La consommation de bois de chauffage :

La consommation de bois est estimée à partir du nombre de logements chauffés au bois en Région de Bruxelles-Capitale auquel est appliqué une consommation spécifique par logement.

Le nombre de logements chauffés au bois est obtenu en croisant les résultats du recensement de 2011, de l'enquête socio-économique de 2001 et des données issues des certificats PEB résidentiels, auxquels est appliquée l'évolution annuelle du nombre de ménages. Le tout est complété par des hypothèses sur le taux de rénovation et le choix des équipements (chauffage central, décentralisé, etc.).

La consommations spécifiques de bois par logement sont quant à elles issues de l'enquête socio-économique de 2001, après correction de l'effet climatique.

S'ajoutent à cela des consommations de bois estimées pour l'eau chaude sanitaire et le chauffage d'appoint. Les consommations pour l'ECS sont obtenues à partir d'une



estimation du besoin de chaleur par logement et d'un rendement saisonnier. Le besoin de chaleur par logement est estimé à partir du volume moyen d'eau consommé par personne par jour, du besoin de chauffe, du nombre de personnes par ménage, etc. Les consommations pour le chauffage d'appoint sont estimées à partir des résultats du recensement de 2011 et d'une consommation spécifique de 3 300 kWh/logement.

La consommation de charbon de bois :

Une clé de répartition régionale est appliquée à la consommation totale belge, elle-même estimée à partir des imports et des exports de charbon de bois et de bambou répertoriés par la BNB et par Prodcum. Il est fait l'hypothèse qu'il n'y a pas de production locale de charbon de bois en Belgique. La clé de répartition régionale est basée sur la répartition du nombre de maisons par Région.

Le biogaz :

Les deux stations d'épuration bruxelloises (Sud et Nord) procèdent à la valorisation énergétique du biogaz libéré par la digestion des boues d'eaux usées. Ce biogaz alimente entre-autre des unités de cogénération, mais aussi les chaudières qui servent à réchauffer les boues ou les locaux. Les quantités consommées par les différentes installations sont mesurées et directement disponibles. La part de biogaz utilisée en cogénération pour produire de la chaleur est déduite de la part que représente la production thermique sur la production totale (productions électriques incluses).

3. Production de force motrice sur le territoire de la RBC :

Les biocarburants :

L'estimation de la consommation de biocarburant provient des données publiées par la Fédération pétrolière Belge et reflète la consultation des stations-services publiques et privées. Une clé de répartition fixe entre chaque entité est prévue dans un accord de coopération entre les différentes entités belges : la Région de Bruxelles-Capitale se voit attribuer 4,26% de la consommation belge. L'estimation n'est donc pas représentative de l'évolution réelle de la consommation de biocarburants sur le territoire de la Région.

B. Part du renouvelable dans la consommation finale totale

La proportion d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation d'énergie finale, et les parts respectives de l'électricité, de la chaleur et du transport, sont calculées selon les définitions et règles de calcul de la directive 2021/2018/CE :

$$\frac{\text{Production brute d'énergies d'origine renouvelable}}{\text{Consommation finale brute d'énergie}}$$

Les méthodes d'obtention des données de production brute d'énergies d'origine renouvelables et de consommation finale brute d'énergie ont été explicitées ci-dessus.

Périodicité conseillée de mise à jour de l'indicateur :

Annuelle

3 COMMENTAIRES RELATIFS A LA METHODOLOGIE OU A L'INTERPRETATION DE L'INDICATEUR

Limitation /précaution d'utilisation de l'indicateur :

Les données disponibles et les modes de calcul utilisés (détaillés ci-dessus) permettent d'appréhender le fait que les informations relatives à la production d'électricité d'origine renouvelable sont jugées comme sensiblement plus fiables que les informations relatives à la chaleur (en particulier les pompes à chaleur et le solaire thermique) et au transport.

En outre, il convient de noter que :

- Il est probable que l'énergie renouvelable capturée par les pompes à chaleur en Région de Bruxelles-Capitale soit sous-estimée étant donné la couverture très partielle des données disponibles.



- Il en est de même pour l'énergie solaire thermique capturée par les panneaux.
- Les données relatives aux consommations de bois en Région de Bruxelles-Capitale sont très limitées. En particulier, il n'existe aucune statistique sur l'utilisation de bois de chauffage dans le secteur tertiaire. Par ailleurs, il n'existe aucune estimation du bois de chauffage utilisé par les particuliers, issu de la taille et de l'égagement des jardins privés.

Indicateurs complémentaires ou alternatifs :

La Région de Bruxelles-Capitale est un petit territoire densément peuplé. En matière d'énergies renouvelables, son potentiel est limité en ce qui concerne l'éolien ou la biomasse. Cependant, les ménages et entreprises bruxellois peuvent également recourir aux énergies renouvelables pour ce qui est de l'énergie importée en RBC, en fonction du type de contrat pris auprès du fournisseur d'énergie.

4 LIENS AVEC D'AUTRES INDICATEURS OU DONNEES (RAPPORTS SUR L'ETAT DE L'ENVIRONNEMENT BRUXELLOIS)

- Consommation énergétique régionale finale
- Intensité énergétique globale
- Intensité énergétique des ménages
- Intensité énergétique de l'industrie
- Intensité énergétique du secteur tertiaire
- Consommation énergétique liée au transport
- Emissions de gaz à effet de serre

5 PRINCIPALES INSTITUTIONS IMPLIQUEES DANS LE DEVELOPPEMENT D'INDICATEURS SIMILAIRES

Région wallonne :

1/ SPW ARNE – DEMNA – DEE

- Consommation d'énergie issue de sources renouvelables

Disponible sur :

<http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/ENER%204.html>

- L'environnement wallon en 10 infographies, chapitre Energie (section « Énergies renouvelables : un développement important ces 20 dernières années » en particulier) et infographie correspondante. 2021.

Disponible sur : <http://etat.environnement.wallonie.be/home/Infographies/energie.html>

2/ Iweps, Indicateurs statistiques

- Part d'énergie renouvelable dans la production énergétique

Disponible sur :

<https://www.iweps.be/indicateur-statistique/part-denergie-renouvelable-consommation-energetique/>

- Production nette d'électricité par vecteur énergétique

Disponible sur :

<https://www.iweps.be/indicateur-statistique/production-nette-deelectricite-vecteur-energetique/>

Région flamande :

1/ Statistiek Vlaanderen

- Hernieuwbare energie

Disponible sur :

<https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/energie/hernieuwbare-energie>

- Productie en gebruik elektriciteit

Disponible sur :

<https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/energie/productie-en-gebruik-elektriciteit>

2/ VEKA (Vlaanderen is energie en klimaat)

Energiekaart (bevat cijfers en data over groene energie en groene warmte)

Disponible sur :



<https://www.vlaanderen.be/veka/energie-en-klimaatbeleid-in-cijfers/energiekaart>

Union européenne :

AEE

- Share of energy consumption from renewable sources in Europe, octobre 2023

Disponible sur :

<https://www.eea.europa.eu/ims/share-of-energy-consumption-from>

- Use of renewable energy for transport in Europe octobre 2023

Disponible sur :

<https://www.eea.europa.eu/ims/use-of-renewable-energy-for>

6 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES (METHODOLOGIE, INTERPRETATION)

/

7 COUVERTURE SPATIO-TEMPORELLE

Série temporelle disponible :

1990-2021

Couverture spatiale des données : Région de Bruxelles-Capitale

Date de dernière mise à jour de l'indicateur : octobre 2023

Date de dernière mise à jour de cette fiche méthodologique : octobre 2023

