



CWaPE

Etude relative à la mise en œuvre d'une nouvelle structure tarifaire applicable aux utilisateurs du réseau de distribution en basse tension

Analyse d'impact de la structure tarifaire retenue sur le développement des installations de production décentralisée, des nouveaux usages électriques et des batteries stationnaires domestiques

25 juin 2024

Auteur : GeekCo SRL



Table des matières

1	Objet	3
2	Analyse d'impact de la nouvelle structure tarifaire sur différents investissements en lien avec la transition énergétique.....	4
2.1	Hypothèses générales.....	4
2.2	Analyse de la rentabilité d'un investissement dans une batterie domestique stationnaire .	6
2.2.1	Hypothèses	6
2.2.2	Analyses	6
2.2.3	Conclusions concernant les batteries domestiques stationnaires	8
2.3	Analyse de la rentabilité d'un investissement dans une installation de production d'électricité issue d'énergie photovoltaïque.....	9
2.3.1	Hypothèses	9
2.3.2	Analyses	9
2.3.3	Conclusions concernant les installations de production d'électricité issue d'énergie photovoltaïque	11
2.3.4	Potentiel résiduel de développement des unités de production d'énergie renouvelable décentralisée	11
2.4	Analyse de la rentabilité d'un investissement dans un véhicule électrique au regard d'un véhicule thermique	13
2.4.1	Hypothèses	13
2.4.2	Analyses	14
2.4.3	Conclusions concernant les véhicules électriques	17
2.5	Analyse de la rentabilité d'un investissement dans une pompe à chaleur au regard d'une chaudière.....	18
2.5.1	Hypothèses	18
2.5.2	Analyses	19
2.5.3	Conclusions concernant les pompes à chaleur air-eau	21
3	Conclusions.....	22



1 Objet

Dans le cadre de son marché public n° CD – 2023.03.23 – structure tarifaire – du 23 février 2023, la CWaPE a souhaité se faire accompagner pour étudier la mise en œuvre d'une nouvelle structure tarifaire applicable aux utilisateurs du réseau de distribution basse tension.

Suite à ce marché, la CWaPE a publié l'étude relative à la mise en œuvre d'une nouvelle structure tarifaire applicable aux utilisateurs du réseau de distribution en basse tension¹ (ci-après « l'étude sur les tarifs basse tension »), ainsi que son projet de ligne directrice portant sur la structure tarifaire applicable aux utilisateurs du réseau de distribution basse tension en Région wallonne pour les années 2026 à 2029, lequel a été soumis à consultation publique et à concertation avec les gestionnaires de réseau de distribution wallons. La CWaPE a adopté le 27 juin 2024 les lignes directrices définitives qui encadrent l'établissement des tarifs applicables aux utilisateurs du réseau de distribution basse tension en Région wallonne pour les années 2026 à 2029.

Afin de conforter la CWaPE dans le choix de la future structure tarifaire, le marché public susmentionné prévoyait une option visant à évaluer l'impact de la structure tarifaire retenue sur le développement des installations de production d'énergie renouvelable décentralisée, le développement des nouveaux usages électriques, à savoir les véhicules électriques et les pompes à chaleur, et sur le placement de batteries.

Un investissement type, pour un utilisateur de réseau résidentiel, sera analysé pour chacune de ces quatre technologies. Le postulat de base de cette analyse d'impact est que les utilisateurs du réseau agiront en tant qu'agents économiques rationnels et ne réaliseront que des investissements rentables financièrement.

La présente étude se focalisera sur la collecte et l'estimation des données économiques et financières découlant d'un investissement dans une installation photovoltaïque, un véhicule électrique, une pompe à chaleur et une batterie domestique.

Les données ainsi collectées seront composées de gains et de coûts globaux, estimés pour la durée de vie totale de l'investissement. Exprimé en d'autres termes :

- Pour la voiture électrique et la pompe à chaleur, un coût total de possession (*Total Cost of Ownership* ou *TCO*) de ces investissements sera calculé sur base des coûts et éventuels gains de ces nouvelles technologies sur toute leur durée de vie ; ce TCO sera comparé avec le TCO des technologies remplacées, à savoir respectivement celui de la voiture thermique et celui de la chaudière traditionnelle.
- Pour les investissements dans une installation photovoltaïque ou une batterie stationnaire, les investissements et les gains engrangés par ceux-ci seront évalués au moyen de la méthode des *discounted cashflows*, en vue d'étudier si un taux de rendement minimal est atteint par ces investissements.

¹ <https://www.cwape.be/publications/document/5811>



Ensuite, l'analyse s'attachera à examiner l'impact de la nouvelle structure tarifaire des tarifs de distribution en basse tension, par rapport à la structure tarifaire actuelle, sur les gains et les coûts liés à l'investissement pour l'utilisateur de réseau dans ces quatre technologies.

Concernant spécifiquement les investissements en matière d'installation photovoltaïque, une évaluation du potentiel résiduel de développement des unités de production d'énergie renouvelable décentralisée sera également donnée.

Il faut enfin noter que l'analyse d'impact de la nouvelle structure tarifaire dans l'investissement des quatre technologies précitées ne concerne pas les situations de partage d'énergie, à savoir les échanges de pair à pair, les autoconsommations collectives et les communautés d'énergie, qui ne font pas partie du périmètre de la présente étude.

2 Analyse d'impact de la nouvelle structure tarifaire sur différents investissements en lien avec la transition énergétique

2.1 Hypothèses générales

La structure tarifaire utilisée dans cette étude est celle retenue par la CWaPE dans ses lignes directrices adoptée en juillet 2024 et portant sur la structure tarifaire applicable aux utilisateurs du réseau de distribution basse tension en Région wallonne pour les années 2026 à 2029. Les tarifs de réseau et de la *commodity* sont quant à eux issus et calculés sur base des données utilisées dans l'étude sur les tarifs basse tension.

Par conséquent :

- La tarification dynamique de l'électricité en basse tension n'a pas été considérée dans cette analyse,
- L'étude sur les tarifs basse tension ne prenant pas en considération certains postes de la facture d'électricité, à savoir la contribution pour l'énergie verte et les taxes et surcharges, ces postes ont été déterminés sur base des tarifs applicables en 2023 par souci de cohérence avec l'étude,
- L'étude sur les tarifs basse tension ne considèrerait pas l'application d'une marge commerciale, ni de prime de risque dans les tarifs *commodity* pratiqués par les fournisseurs, ce surcoût a été estimé sur base de 3 offres commerciales pratiquées par les fournisseurs.
- La TVA est prise en compte dans les analyses, avec les taux applicables en décembre 2023 et notamment, pour la batterie, l'installation de production décentralisée et la pompe à chaleur, le taux réduit de 6% applicable aux habitations privées d'une ancienneté de plus de 10 ans.
- La redevance fixe appliquée pour la partie énergie de la facture d'électricité n'a pas été prise en compte, cette dernière étant en effet due quelle que soit la consommation du client final ; pour le gaz par contre, cette dernière a été considérée dans le TCO d'un investissement dans une chaudière au gaz partant du principe que sans cette chaudière, elle ne serait pas due par ailleurs,



- Le coût administratif facturé par certains fournisseurs aux *prosumers* n'a pas été pris en compte dans l'analyse relative à l'investissement dans des panneaux photovoltaïques, s'agissant d'un coût évitable par un *prosumer* (en choisissant un fournisseur n'appliquant pas cette pratique commerciale),
- Les installations photovoltaïques ne bénéficient pas de la compensation annuelle mais peuvent prétendre au rachat de l'énergie injectée sur le réseau.
- Un tarif de rachat de l'injection a été calculé sur base de la moyenne de la courbe SPP ex-post des GRD wallons² et des prix de gros utilisés dans l'étude sur les tarifs basse tension, une marge commerciale et des primes de risque ont également été estimés sur base de 3 formules de prix proposées par les fournisseurs d'énergie. A noter que pour ce tarif, la TVA est de 0%.

En outre, nous considérerons que les investissements étudiés sont réalisés par un particulier, le cas échéant pour sa résidence principale.

Les gains pour l'utilisateur du réseau relatifs au potentiel de déplacement de charge provenant de l'usage des véhicules électriques et des pompes à chaleur sont également issus de l'étude sur les tarifs basse tension et des lignes directrices.

Nous partons du principe que les installations photovoltaïques produiront pleinement, ce qui est représentatif de la majorité des installations, malgré le fait que certaines subissent des décrochages irréguliers ou ne sont pas optimisées (orientation, surdimensionnement,...).

Aucun coût de renforcement de la puissance de l'installation du client final n'a été considéré dans l'analyse, ni du remplacement du compteur électrique, ni de raccordement.

Le taux d'actualisation utilisé dans les différentes analyses est fixé à 7%, valeur historiquement utilisée en Région wallonne pour calculer la rentabilité d'une installation photovoltaïque, et par extension, appliquée aux autres calculs de cette étude.

Nous prenons l'hypothèse d'une hausse des prix de 2,4% par an en moyenne, sur base de la moyenne des prévisions mensuelles de l'indice des prix à la consommation publiées par la Bureau fédéral du Plan pour le reste de l'année 2024 et l'année 2025.

Enfin, les prix de l'énergie ayant montré ces dernières années une grande volatilité, une analyse de sensibilité de ceux-ci sera proposée dans les différents cas étudiés. Nous ferons varier les prix de l'électricité de 40€/MWh à la baisse, traduisant ainsi l'état actuel des prix sur le marché plutôt que la moyenne des prix de septembre 2020 à août 2023 utilisée dans l'étude sur les tarifs basse tension. Ce faisant, le *spread* entre le tarif des heures pleines et des heures creuses, ainsi qu'entre les heures rouges, orange et vertes a été maintenu à la même valeur lors de ces analyses de sensibilité.

² Lorsque les données faisaient défaut chez Synergrid, les données d'Elia pour la Région wallonne ont été utilisées.



2.2 Analyse de la rentabilité d'un investissement dans une batterie domestique stationnaire

2.2.1 Hypothèses

L'analyse de rentabilité d'un investissement dans une batterie domestique stationnaire est réalisée par kWh de capacité de stockage effective, et non pour une installation d'une capacité type. Le dimensionnement de la batterie reste une décision de l'utilisateur final en fonction de ses besoins et de l'atteinte, voire le dépassement, de certains critères d'optimisation tels que listé ci-après.

Le coût d'une batterie domestique stationnaire et de son installation est estimé à 1000 € HTVA/kWh, onduleur compris.

La durée de vie de cette installation est estimée à 10 ans, avec une perte de la capacité de la batterie estimée à 2,5 % par an. La perte de rendement par cycle est fixée à 10% de l'énergie stockée.

Le nombre de cycles journaliers de recharge et de décharge complète dans la nouvelle structure tarifaire est estimé à 1,5. Considérant la possibilité de charge durant les heures creuses, à savoir les heures solaires et les heures de nuit, et de décharge durant les heures du matin et du soir, le nombre de cycles journaliers serait de maximum 2 ; il a été réduit pour prendre en compte les journées et les périodes avec de faibles consommations ou absence ne permettant pas une décharge complète de la batterie. Le nombre de cycles journaliers de recharge et de décharge complète dans l'ancienne structure tarifaire est par contre estimé à 0,75.

Aucun coût d'opération, de maintenance et de désaffectation n'est considéré dans cette analyse.

Aucune prime ni subside n'est considéré dans cette analyse.

2.2.2 Analyses

Sur base des hypothèses précédemment listées, les flux de trésorerie actualisés dans l'investissement dans une batterie ont été calculés sur 10 ans, dans deux configurations.

Les gains étudiés dans ces configurations sont de deux ordres :

- L'arbitrage possible, pour tout utilisateur du réseau, entre les heures moins chères et les heures plus chères de la journée,
- L'opportunité de stocker, pour les *prosumers* uniquement, leur production excédentaire en journée, pour pouvoir la consommer par la suite.

Aucun autre gain quant à la flexibilité qu'offre une batterie domestique stationnaire n'a été étudié.



2.2.2.1 Batterie sans unité de production

Une première configuration où la batterie ne fait qu'arbitrer entre les heures pleines et les heures creuses, à savoir elle stocke lorsque le prix de l'électricité est bas (heures creuses et heures vertes) et elle déstocke lorsque l'électricité se renchérit (heures pleines et heures rouges et orange). S'agissant d'arbitrer entre deux plages tarifaires, il n'y a d'intérêt à réaliser cette analyse que pour la tarification incitative et la tarification standard bihoraire, mais pas pour le monohoraire.

Par kWh de capacité de stockage	Nouvelle tarification incitative	Nouvelle tarification standard bihoraire	Tarification actuelle bihoraire
Valeur actuelle nette	-747,25 €	-859,50 €	-968,82 €
Taux de rentabilité sur 10 ans	-16%	-22%	-31%

Tableau 1 – Rentabilité d'un investissement dans une batterie stationnaire domestique (sans unité de production)

Dans cette première configuration, l'investissement dans une batterie n'est jamais rentable. Tant la valeur actuelle nette à 10 ans que le taux de rentabilité sont négatifs. La nouvelle tarification améliore cependant cette rentabilité par rapport à la tarification actuelle.

En outre, l'analyse de sensibilité sur les prix de l'électricité montre qu'en diminuant les prix de l'électricité de 40 €/MWh, la rentabilité n'en est que très peu améliorée puisque les gains relatifs à l'arbitrage entre deux plages horaires restent identiques ; seul le coût des pertes de rendement par cycle est légèrement diminué.

Par kWh de capacité de stockage	Nouvelle tarification incitative	Nouvelle tarification standard bihoraire	Tarification actuelle bihoraire
Valeur actuelle nette	-730,89 €	-843,15 €	-960,65 €
Taux de rentabilité sur 10 ans	-16%	-21%	-30%

Tableau 2 – Rentabilité d'un investissement dans une batterie stationnaire domestique (sans unité de production) – analyse de sensibilité avec les prix de l'électricité diminués de 40€/MWh

2.2.2.2 Batterie avec unité de production

Une deuxième configuration a été analysée. En plus des gains relatifs à l'arbitrage entre heures pleines et heures creuses de la première configuration, la batterie est également utilisée pour stocker l'énergie produite par une installation photovoltaïque pour être utilisée plus tard pour le consommateur, sans être réinjectée dans le réseau. Nous avons considéré sur base d'analyse de profils de *prosumer*, que la batterie pourrait être pleinement chargée sur base exclusivement de l'énergie produite par les panneaux photovoltaïques, et déchargée par la suite pour la consommation de son propriétaire, à raison d'une équivalence de 200 fois par an.



Par kWh de capacité de stockage	Nouvelle tarification incitative	Nouvelle tarification standard bihoraire	Tarification actuelle bihoraire
Valeur actuelle nette	-439,72 €	-561,01 €	-629,68 €
Taux de rentabilité sur 10 ans	-5%	-9%	-12%

Tableau 3 – Rentabilité d'un investissement dans une batterie stationnaire domestique (avec unité de production photovoltaïque)

Tout comme pour la première configuration, l'investissement dans une batterie n'est jamais rentable dans cette deuxième configuration. Tant la valeur actuelle nette à 10 ans que le taux de rentabilité sont négatifs. Également dans cette configuration, la nouvelle tarification améliore cette rentabilité par rapport à la tarification actuelle.

L'analyse de sensibilité aboutit aux mêmes conclusions, à savoir que la variation du prix de l'électricité n'a que très peu d'impact sur cette rentabilité.

Par kWh de capacité de stockage	Nouvelle tarification incitative	Nouvelle tarification standard bihoraire	Tarification actuelle bihoraire
Valeur actuelle nette	-423,36 €	-544,65 €	-615,53 €
Taux de rentabilité sur 10 ans	-5%	-9%	-11%

Tableau 4 – Rentabilité d'un investissement dans une batterie stationnaire domestique (avec unité de production photovoltaïque) – analyse de sensibilité avec les prix de l'électricité diminués de 40€/MWh

2.2.3 Conclusions concernant les batteries domestiques stationnaires

La nouvelle tarification envisagée par la CWaPE est de nature à améliorer la rentabilité d'un investissement dans une batterie domestique. Cependant, elle ne permet pas encore à elle seule d'assurer un rendement suffisant pour que cet investissement soit rentable pour un particulier.

L'élément le plus sensible dans cette analyse est certainement le prix des batteries. Une baisse du prix de ces installations de près de 50% devrait permettre d'atteindre une rentabilité positive lorsque la batterie est combinée à une installation photovoltaïque.



2.3 Analyse de la rentabilité d'un investissement dans une installation de production d'électricité issue d'énergie photovoltaïque

2.3.1 Hypothèses

L'analyse de rentabilité d'un investissement dans une installation photovoltaïque est réalisée par kWc installé, et non pour une installation d'une puissance type. Le dimensionnement de l'installation reste une décision de l'utilisateur final en fonction de ses besoins et de l'atteinte, voire le dépassement, de certains critères d'optimisation tels que listé ci-après.

Le coût d'une installation photovoltaïque a été estimé à 1300 € HTVA/kWc, dont 200 € HTVA/kWc pour l'onduleur.

La durée de vie de cette installation est estimée à 25 ans, considérant que l'onduleur devra être remplacé après 12 ans. La dégradation de la performance de l'installation est estimée à 0,5% par an après la 10^e année.

Le taux d'autoconsommation est fixé à 40,26 % et le nombre d'heure de production à 1000 h par an, conformément aux hypothèses prises par la CWaPE dans sa motivation de la méthodologie tarifaire 2025-2029³.

Aucun coût d'opération, de maintenance et de désaffectation n'est considéré dans cette analyse.

Aucune prime ni subside n'est considéré dans cette analyse.

2.3.2 Analyses

Sur base des hypothèses précédemment listées, les flux de trésorerie actualisés ont été calculés pour un investissement dans une unité de production photovoltaïque sur une durée de vie de 25 ans.

³<https://www.cwape.be/sites/default/files/cwape-documents/Annexe%201%20-%20Motivation%20-%20M%C3%A9thodologie%20tarifaire%20pour%20la%20p%C3%A9riode%20r%C3%A9gulatoire%202025-2029.pdf>



Par kWc		Nouvelle tarification incitative	Nouvelle tarification standard bihoraire	Nouvelle tarification standard simple tarif	Tarification actuelle bihoraire	Tarification actuelle simple tarif
Valeur actuelle nette		1.572,31 €	1.783,88 €	1.861,08 €	1.859,23 €	1.840,00 €
Taux de rentabilité sur 8 ans		7%	10%	10%	10%	10%
Temps de retour sur investissement		7	7	7	7	7

Tableau 5 – Rentabilité d'un investissement dans une unité de production photovoltaïque

L'analyse montre que la nouvelle tarification n'impacte pas la rentabilité dans l'investissement d'une unité de production photovoltaïque pour un client résidentiel avec un compteur simple tarif. La rentabilité se dégrade cependant pour l'utilisateur qui fait le choix du bihoraire dans la nouvelle tarification standard, et encore d'avantage pour celui qui choisit la nouvelle tarification incitative. Cependant, cette dégradation maintient le temps de retour sur investissement à 7 ans dans tous les cas de figure.

En outre, l'analyse de sensibilité sur les prix de l'électricité montre qu'en diminuant les prix de l'électricité de 40 €/MWh, la rentabilité diminue tout en restant cependant attractive pour l'investisseur. L'impact de la nouvelle structure tarifaire par rapport à la structure actuelle est comparable avec celle du tableau 5. Le prix de l'électricité est un élément très sensible dans le choix d'investir dans une installation de production d'électricité de source photovoltaïque.

Par kWc		Nouvelle tarification incitative	Nouvelle tarification standard bihoraire	Nouvelle tarification standard simple tarif	Tarification actuelle bihoraire	Tarification actuelle simple tarif
Valeur actuelle nette		963,75 €	1.175,32 €	1.252,51 €	1.250,66 €	1.231,43 €
Taux de rentabilité sur 8 ans		1%	3%	4%	4%	4%
Temps de retour sur investissement		10	9	9	9	9

Tableau 6 – Rentabilité d'un investissement dans une unité de production photovoltaïque – analyse de sensibilité avec les prix de l'électricité diminués de 40€/MWh



2.3.3 Conclusions concernant les installations de production d'électricité issue d'énergie photovoltaïque

La nouvelle tarification envisagée par la CWaPE, pour ce qui est de la tarification incitative et de la tarification bihoraire standard, est de nature à réduire les gains provenant d'un investissement dans une unité de production photovoltaïque, tout en conservant une rentabilité positive pour ce type d'investissement pour un particulier. La nouvelle tarification standard monohoraire offre elle une rentabilité équivalente à celle obtenue avec la tarification actuelle.

Ceteris paribus, la nouvelle structure tarifaire pourrait inciter le *prosumer* à opter pour le tarif monohoraire en tarification standard au détriment du tarif bihoraire ou de la tarification incitative. Il faut cependant tempérer ce constat. En effet, la Valeur Actuelle Nette sur 25 ans calculée pour un investissement dans une unité de production photovoltaïque montre des différences selon les choix de tarification qui sont de loin inférieurs aux gains réalisables via des déplacements de charges favorisant eux le tarif incitatif, et ce indéniablement pour les plus gros consommateurs avec des potentiels de flexibilité important (voir à ce sujet l'étude sur les tarifs basse tension).

Tout candidat *prosumer* pourra ainsi choisir sa tarification en fonction du potentiel de déplacement de ses charges et des gains liés à l'énergie produite. La nouvelle tarification offre donc suffisamment de possibilités pour ne pas compromettre la rentabilité des investissements dans les unités de production photovoltaïque résidentielles.

2.3.4 Potentiel résiduel de développement des unités de production d'énergie renouvelable décentralisée

A ce stade, d'aucun pourrait se questionner, vu la forte pénétration du photovoltaïque en Région wallonne, sur l'importance de maintenir un *business case* positif à l'investissement dans ces moyens de production décentralisée. En d'autres termes, reste-t-il un potentiel de développement important pour cette technologie dans notre région ?

La volonté politique affichée au travers du Plan Air Climat Energie 2030 de la Wallonie⁴ est d'atteindre une production annuelle photovoltaïque de l'ordre de 5100 GWh à l'horizon 2030 (ou encore 5,553 GW installé), en comparaison avec une production de 1407,7 GWh en 2021⁵. Cet objectif se base sur un potentiel photovoltaïque plausible à 2030 de 6000 GWh/an, sur base d'un scénario à politique engagée. Tant les grandes installations de production, que les petites installations résidentielles et certaines niches sont visées par ce Plan.

⁴ https://energie.wallonie.be/servlet/Repository/pace-2030-02_03_2024.pdf?ID=73812

⁵ <https://www.iweps.be/indicateur-statistique/part-denergie-renouvelable-consommation-energetique/>

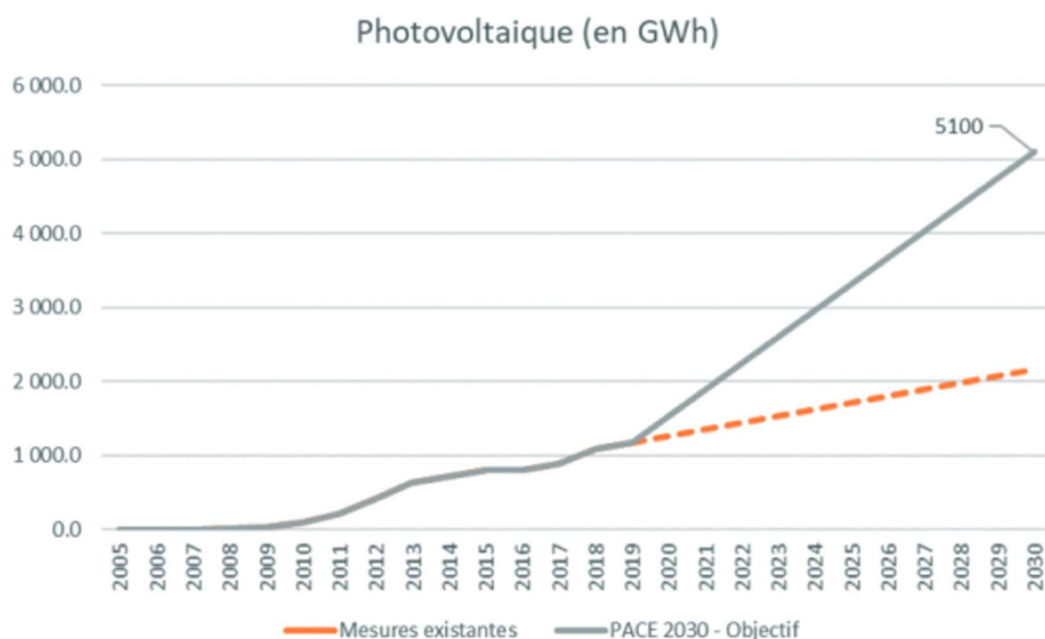


Figure 1 – Objectif de production photovoltaïque (Plan Air Climat Energie 2030 de la Wallonie, p.36)

Par ailleurs, la capacité de production photovoltaïque en Région wallonne était de 2,183 GW⁶ en 2023 et devrait donc croître à 5,553 GW en 2030, selon l'objectif du Plan Air Climat Energie. De son côté, EnergyVille cite un potentiel total de production d'électricité à base d'énergie photovoltaïque de 31,54 GW pour la Région wallonne dont 16,96 GW pour le photovoltaïque résidentiel⁷.

Enfin, les derniers chiffres belges en matière de développement photovoltaïque montrent que la Belgique dispose d'une capacité photovoltaïque installée de 9,9 GW⁸ en 2023, dépassant déjà l'objectif à 2030 du Plan national énergie-climat qui était de 8 GW et qui est actuellement en cours d'actualisation⁹. Le potentiel photovoltaïque belge estimé et atteignable à 2030 serait de 27 GW¹⁰, voire de 39 GW¹¹, selon l'association SolarPower Europe.

Sur base des sources précédemment listées, les projections en matière de développement du photovoltaïque résidentiel montre encore un potentiel résiduel très important, certainement amplifié grâce à l'électrification des usages. Ce constat justifie l'intérêt de la présente analyse d'impact de la nouvelle tarification de la CWaPE, au regard des investissements dans les unités de production d'énergie photovoltaïque décentralisée et de l'importance du maintien d'une bonne rentabilité dans ces investissements avec l'entrée en vigueur de la nouvelle tarification voulue par la CWaPE.

⁶ <https://energiecommune.be/statistique/observatoire-photovoltaïque/>

⁷ <https://energyville.be/en/blogs/how-much-renewable-electricity-can-be-generated-within-the-belgian-borders/>

⁸ <https://energiecommune.be/statistique/observatoire-photovoltaïque/>

⁹ <https://www.plannationalenergieclimat.be/fr>

¹⁰ <https://www.solarpowereurope.org/press-releases/new-eu-27-country-level-solar-target-database-1>

¹¹ <https://x.com/SolarWalburga/status/1638093169865764865?s=20>



2.4 Analyse de la rentabilité d'un investissement dans un véhicule électrique au regard d'un véhicule thermique

2.4.1 Hypothèses

L'analyse de rentabilité d'un investissement dans un véhicule électrique vise à comparer le coût total de possession (*Total Cost of Ownership* ou *TCO*) de ce dernier au regard d'un même modèle de voiture avec une motorisation thermique.

Nous proposons ainsi de comparer un modèle de voiture de catégorie C, à savoir la Volkswagen ID.3 150 kW équipée d'une batterie de 58kWh, avec la Volkswagen Golf TSI 1.5 d'une motorisation de 81 kW.

Il est important de noter dans cette analyse que nous nous écarterons des données utilisées dans l'étude sur les tarifs basse tension. En effet, l'étude prend en compte des scénarios de véhicules électriques avec un nombre de kilomètres par an assez élevés et une majorité de recharges à domicile, deux éléments qui contribuent à rendre le véhicule électrique rentable au regard des véhicules à moteur thermique. Nous partons dans la présente analyse plutôt d'un usage moyen d'un véhicule, ce qui ne rendra a priori pas le véhicule électrique rentable par rapport au modèle thermique. L'étude sur les tarifs basse tension étudiait ainsi des profils illustrant des propriétaires de véhicule électrique, ayant fait le choix de ce type de motorisation par rapport à un moteur thermique pour des raisons financières. La présente analyse propose plutôt d'étudier le cas d'un utilisateur résidentiel moyen de véhicule, toute motorisation confondue. Nous nous écarterions de l'objectif de cette analyse si nous avions dû procéder autrement.

Les paramètres pris en compte dans cette analyse sont donc les suivants :

Le prix d'achat des véhicules est celui du catalogue officiel, sans option.

La durée de vie de l'investissement est considérée sur 9 ans, avec un nombre total de kilomètres parcourus de 135 000 km. La valeur de revente de la voiture au bout des 9 ans a été estimée en fonction du kilométrage de la voiture à 26,25% de la valeur d'achat¹².

En ce qui concerne la consommation, électrique ou essence, nous avons considéré la norme WLTP annoncée par le constructeur, augmentée de 20%.

Concernant le coût du carburant, nous avons retenu pour l'essence la moyenne arithmétique des prix mensuels des produits pétroliers publiés par Statbel¹³ de septembre 2020 à août 2023, à savoir sur la même période de temps que le calcul des prix de la *commodity* réalisé pour l'étude sur les tarifs basse tension. Nous ne ferons pas varier ces coûts de carburant dans l'analyse de sensibilité sur les prix de

¹²https://www.vias.be/publications/De%20transitie%20naar%20elektrische%20voertuigen%20in%20het%20private%20wagenpark/transition_vers_v%C3%A9hicules_%C3%A9lectriques.pdf

¹³<https://bestat.statbel.fgov.be/bestat/crosstable.xhtml?datasource=2cbb788b-2c1b-4499-af1e-2d0c99eea006>



l'énergie. En effet, selon la même publication, les coûts actuels des carburants sont très légèrement supérieurs à la moyenne observée sur la période de septembre 2020 à août 2023 ; l'évolution de ces prix répondant notamment à d'autres logiques que les prix de l'électricité.

Les habitudes de recharge suivantes ont été retenues¹⁴ :

- A domicile : 50%
- Au travail : 13%
- Bornes publiques lentes : 29%
- Bornes publiques rapides : 8%

Seule la tarification des recharges à domicile variera entre les différents calculs du TCO. Les tarifs applicables sur le lieu de travail et sur les bornes publiques ont été estimés sur base des publications de la CWaPE et des moyennes publiées au niveau européen¹⁵.

Concernant les entretiens et l'assurance, nous avons constaté et considéré un coût équivalent entre les deux véhicules sur la durée de vie de ces dernières. Les coûts d'assurance étant quelques peu plus élevés pour les véhicules électriques, dus à leur valeur d'achat plus onéreuse, et les coûts d'entretien légèrement moindres.

Les taxes, à savoir la taxe d'immatriculation et la taxe annuelle de circulation, applicables actuellement en Région wallonne ont été prises en compte.

Le coût d'une borne de recharge à domicile et de son installation n'a pas été pris en compte dans l'analyse.

Enfin, aucune prime ni subside n'est considéré dans cette analyse.

La présence d'une installation photovoltaïque au domicile n'a pas non plus été considérée. Les gains relatifs à l'électricité produite par cette installation appartenant plutôt au Business Case à l'investissement de celle-ci.

2.4.2 Analyses

Sur base des hypothèses précédemment listées, les TCO ont été calculés pour les deux voitures, tant dans les tarifs de la nouvelle structure tarifaire que dans la structure tarifaire actuellement applicable, avec ou sans déplacement de charge de la part de l'utilisateur.

¹⁴https://www.vias.be/publications/De%20transitie%20naar%20elektrische%20voertuigen%20in%20het%20private%20wagenpark/transition_vers_les_v%C3%A9hicules_%C3%A9lectriques.pdf

¹⁵ <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/consumer-portal/electric-vehicle-recharging-prices>



		Avec déplacement de charges	Coût total de possession (TCO)
VW ID.3 150 kW (58 kWh)	Nouvelle tarification incitative	Non	57.199,02 €
		Oui	56.648,48 €
	Nouvelle tarification standard bihoraire	Non	57.197,43 €
		Oui	56.828,82 €
	Nouvelle tarification standard monohoraire	/	57.310,52 €
	Tarification actuelle bihoraire	Non	57.191,72 €
		Oui	56.776,45 €
	Tarification actuelle monohoraire	/	57.266,37 €
VW Golf TSI 1.5 81 kW		/	53.672,89 €

Tableau 7 – TCO véhicule électrique vs véhicule thermique

Les différences sur le coût total de possession d'un véhicule électrique durant 9 années restent relativement faibles entre la nouvelle structure tarifaire et l'actuelle structure tarifaire. Cependant, seule la structure incitative avec déplacement de charge est plus intéressante que les structures tarifaires actuelles. Ceci confirme les incitants voulus par la nouvelle tarification, sans pour autant donner des avantages trop importants par rapport à la structure actuelle.

Rappelons également que la présente analyse concerne le calcul d'un coût total de possession pour un usage moyen d'un véhicule pour un particulier. Dans ce cadre, le véhicule thermique reste économiquement le plus avantageux, grâce à un coût d'achat plus faible, malgré des coûts de carburant et une taxation plus importante.

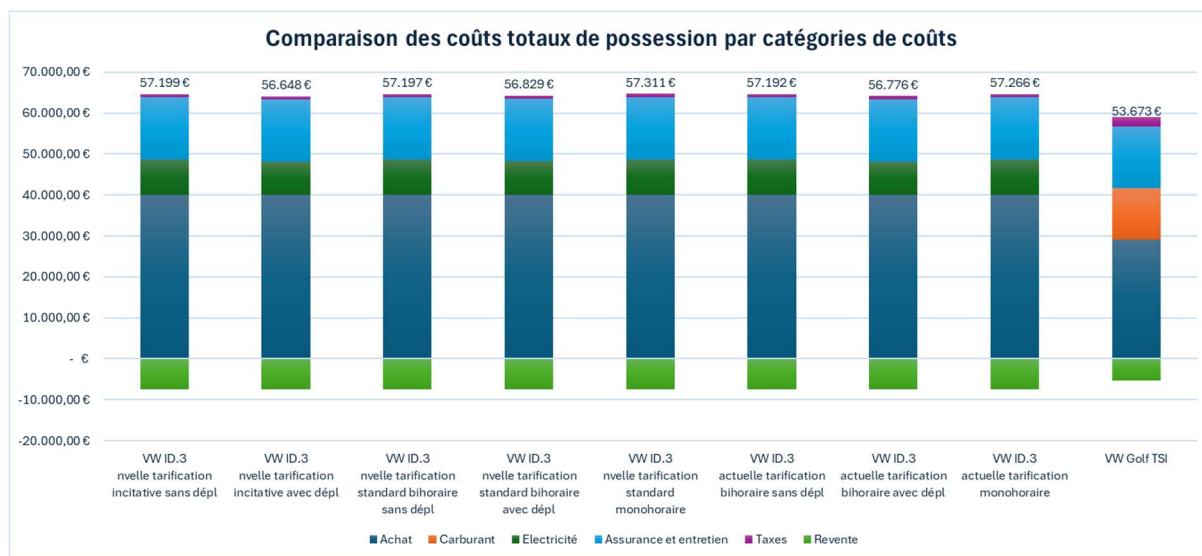


Figure 2 – TCO véhicule électrique vs véhicule thermique par catégories de coûts

L'analyse de sensibilité sur le prix de l'électricité, qui consiste à diminuer ce prix de 40 €/MWh, amène aux mêmes conclusions, reprises dans le tableau ci-dessous.



		Avec déplacement de charges	Coût total de possession (TCO)
VW ID.3 150 kW (58 kWh)	Nouvelle tarification incitative	Non	56.384,46 €
		Oui	55.833,91 €
	Nouvelle tarification standard bihoraire	Non	56.684,25 €
		Oui	56.315,65 €
	Nouvelle tarification standard monohoraire	/	56.797,35 €
	Tarification actuelle bihoraire	Non	56.678,54 €
		Oui	56.263,27 €
	Tarification actuelle monohoraire	/	56.753,19 €
VW Golf TSI 1.5 81 kW		/	53.672,89 €

Tableau 8 – TCO véhicule électrique vs véhicule thermique) – analyse de sensibilité avec les prix de l'électricité diminués de 40€/MWh

2.4.3 Conclusions concernant les véhicules électriques

La nouvelle tarification envisagée par la CWaPE est de nature à améliorer le coût total de possession d'un véhicule électrique, pour autant que l'utilisateur opte pour une tarification incitative et qu'il déplace judicieusement ses charges. Dans les autres configurations, la nouvelle tarification sera très légèrement défavorable à l'utilisateur. Ces constats sont en phase avec les incitants voulus pour la nouvelle tarification.

Cependant, la nouvelle tarification ne permet pas encore à elle seule de diminuer le coût total de possession d'un véhicule électrique au regard d'un véhicule thermique dans l'exemple type pris dans cette analyse pour inciter un particulier à opter pour cette première technologie.

L'élément le plus sensible dans le choix d'un véhicule électrique plutôt que thermique, pour un particulier, à coût d'achat respectif inchangé, reste le nombre de kilomètres parcourus par an. Dans l'exemple étudié, le point de bascule économique du choix dans une motorisation plutôt qu'une autre se situe autour des 30 000 km par an.



2.5 Analyse de la rentabilité d'un investissement dans une pompe à chaleur au regard d'une chaudière

2.5.1 Hypothèses

L'analyse de rentabilité d'un investissement dans une pompe à chaleur vise à comparer le coût total de possession (*Total Cost of Ownership* ou *TCO*) de cette dernière au regard d'un système de chauffage pour des besoins en chaleur comparables.

Nous proposons ainsi de comparer une pompe à chaleur de type air-eau avec une chaudière à condensation au gaz naturel raccordée au réseau de distribution.

Nous avons repris la consommation de la pompe à chaleur du profil P_DcPAC de l'étude sur les tarifs basse tension, avec une consommation annuelle de 4.094 kWh et un COP de 3,5.

La durée de vie de la chaudière à condensation comme de la pompe à chaleur est estimée à 15 ans, durée sur laquelle est calculée le TCO.

Les prix d'achat, installation comprise, observés et retenus pour ces investissements sont les suivants :

- Pompe à chaleur : 14.000,00 EUR TVA_c
- Chaudière à condensation : 4.500,00 EUR TVA_c

Les coûts du circuit de chauffage dans la maison, installation comprise, sont considérés comme identiques pour les deux investissements et ne sont pas pris en compte dans l'analyse, s'agissant à proprement parler d'un autre investissement pouvant intervenir à un autre moment.

Nous avons en outre considéré l'octroi d'une prime à l'investissement pour la pompe à chaleur, conformément à ce qui est applicable en Région wallonne. Cette prime étant dépendante du revenu de référence du ménage, nous avons retenu la prime applicable à la tranche supérieure à celle du revenu médian wallon, à savoir 4500,00 EUR pour la catégorie de revenu R3. Nous sommes en effet partis de l'hypothèse de que tels investissements n'étaient pas distribués équitablement entre toutes les catégories de revenu des ménages wallons. Nous avons également intégré dans les analyses la possibilité de disposer d'un prêt à 0%, accessible à certains ménages, pour les investissements dans une pompe à chaleur, prêt que nous avons étalé sur une durée de 5 années.

Concernant le coût du gaz naturel, nous avons retenu la moyenne pondérée par le RLP des prix TTF de septembre 2020 à aout 2023, à savoir sur la même période de temps que le calcul des prix de la *commodity* réalisé pour l'étude sur les tarifs basse tension. A cette moyenne, sont rajoutés une estimation de la marge commerciale, les couts de distribution d'ORES péréquatis, les taxes, les redevances et l'estimation du coût de transport, applicables en 2023. Également, nous y avons ajouté les redevances fixes appliquées par le GRD et le fournisseur.



Concernant l'analyse de sensibilité du prix de l'énergie, selon la même logique de calcul que pour l'électricité, nous proposons de faire varier le prix du gaz naturel de 25€/MWh à la baisse pour réaliser cette analyse, traduisant ainsi l'état actuel des prix sur le marché plutôt que la moyenne des prix de septembre 2020 à août 2023 utilisée comme référence.

Enfin, un coût d'entretien annuel fixé à 150,00 EUR TVAc pour les deux technologies a été estimé sur base de nos observations.

2.5.2 Analyses

Partant des hypothèses précédemment listées, les TCO ont été calculés pour les deux technologies de chauffage, tant dans les tarifs de la nouvelle structure tarifaire que dans la structure tarifaire actuellement applicable, avec ou sans déplacement de charge de la part de l'utilisateur.

		Avec déplacement de charges	Coût total de possession (TCO)
Pompe à chaleur air-eau	Nouvelle tarification incitative	Non	26.468,90 €
		Oui	25.767,28 €
	Nouvelle tarification standard bihoraire	Non	26.799,96 €
		Oui	26.236,25 €
	Nouvelle tarification standard monohoraire	/	27.470,02 €
	Tarification actuelle bihoraire	Non	26.658,63 €
		Oui	26.472,16 €
	Tarification actuelle monohoraire	/	27.311,80 €
Chaudière à condensation au gaz naturel		/	25.145,09 €

Tableau 9 – TCO pompe à chaleur air-eau vs chaudière à condensation au gaz naturel



Les différences sur le coût total de possession d'une pompe à chaleur durant 15 ans restent relativement faibles entre la nouvelle structure tarifaire et l'actuelle structure tarifaire. Tant le choix de la structure incitative ou le fait de déplacer ses charges judicieusement sont plus intéressants dans la nouvelle tarification que la tarification actuelle. Ceci confirme les incitants voulus par la nouvelle tarification, sans pour autant donner des avantages trop importants par rapport à la structure actuelle.

Un autre élément qui ressort de l'analyse du présent cas type, est que l'investissement dans une chaudière au gaz reste économiquement le plus avantageux, grâce à un coût d'achat plus faible, et ce malgré des coûts d'énergie plus importants. Cependant, le point de bascule économique du choix dans une technologie plutôt qu'une autre étant assez proche, la variation de l'un ou l'autre paramètre peut inverser ce constat, certainement si l'utilisateur est en tarification incitative avec la possibilité de déplacer ses charges.

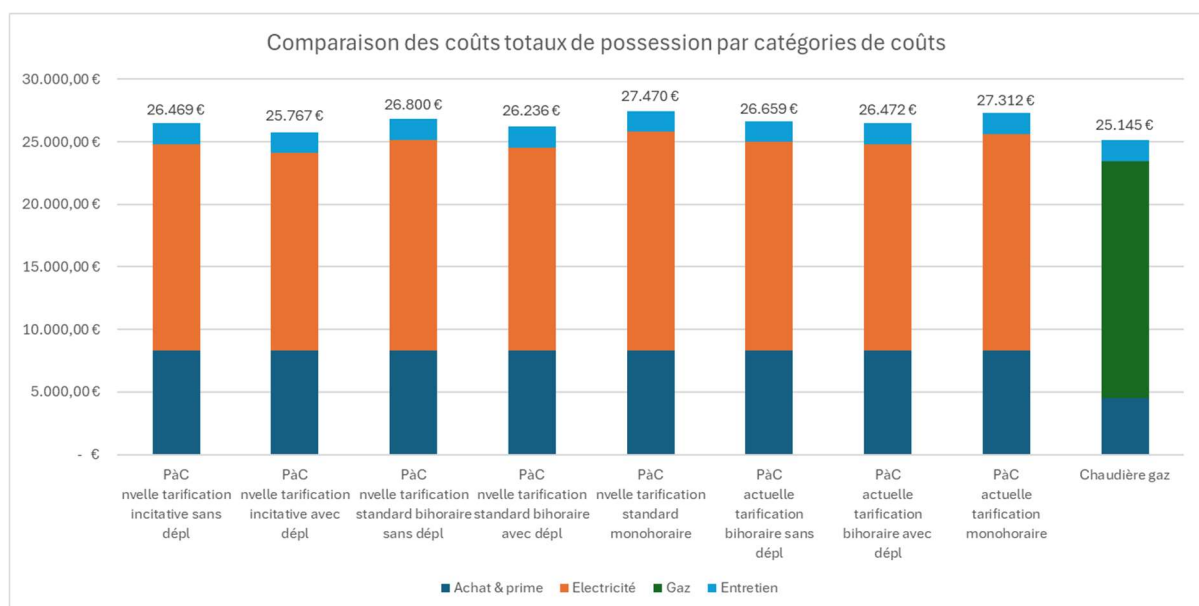


Figure 3 – TCO pompe à chaleur air-eau vs chaudière à condensation au gaz naturel par catégories de coûts

L'analyse de sensibilité sur les prix de l'énergie, qui consiste à diminuer le prix de l'électricité de 40 €/MWh et celui du gaz de 25 €/MWh, reprises dans le tableau ci-dessous, amène les mêmes conclusions quant à la nouvelle et l'actuelle structure tarifaire. Il faut cependant constater que l'écart se creuse entre les TCO des deux technologies, lorsque les prix de l'énergie se contractent.



		Avec déplacement de charges	Coût total de possession (TCO)
Pompe à chaleur air-eau	Nouvelle tarification incitative	Non	24.630,21 €
		Oui	23.928,67 €
	Nouvelle tarification standard bihoraire	Non	24.961,26 €
		Oui	24.397,55 €
	Nouvelle tarification standard monohoraire	/	25.631,32 €
	Tarification actuelle bihoraire	Non	24.819,93 €
		Oui	24.633,46 €
	Tarification actuelle monohoraire	/	25.473,10 €
Chaudière à condensation au gaz naturel		/	21.122,93 €

Tableau 7 – TCO véhicule électrique vs véhicule thermique) – analyse de sensibilité avec les prix de l'électricité diminués de 40€/MWh et ceux du gaz de 25€/MWh

2.5.3 Conclusions concernant les pompes à chaleur air-eau

La nouvelle tarification envisagée par la CWaPE est de nature à améliorer le coût total de possession dans une pompe à chaleur air-eau, pour autant que l'utilisateur opte pour une tarification incitative ou qu'il déplace correctement ses charges. Dans les autres cas de figures, la nouvelle tarification sera légèrement défavorable à l'utilisateur. Ces constats sont en phase avec les incitants voulus pour la nouvelle tarification.

Par ailleurs, la nouvelle tarification ne permet pas encore à elle seule de diminuer le coût total de possession d'une pompe à chaleur air-eau au regard d'une chaudière à condensation dans l'exemple type pris dans cette analyse afin de donner un incitant univoque à un particulier à opter pour cette première technologie.

Néanmoins, les coûts totaux de possession entre la pompe à chaleur air-eau en tarification incitative et la chaudière à condensation au gaz naturel sont très proches, et une petite variation d'un paramètre,



tel le coût d'achat, les primes ou l'écart entre le prix du gaz et de l'électricité peuvent rapidement faire basculer le choix de l'investisseur économique rationnel vers l'une ou l'autre technologie.

3 Conclusions

La présente étude a pour but d'évaluer l'impact de la nouvelle structure tarifaire retenue par la CWaPE sur le développement des installations de production d'énergie renouvelable décentralisée, le développement des nouveaux usages électriques, à savoir les véhicules électriques et les pompes à chaleur, et sur le placement de batteries, au regard de l'actuelle structure tarifaire.

Sur base d'exemples type d'investissement de consommateurs résidentiels dans ces technologies, les constats suivants peuvent être dressés.

Dans le cas des batteries domestiques stationnaires, la nouvelle tarification donnera un incitant plus fort que l'actuelle tarification dans un investissement dans une batterie. La multiplication des plages horaires sur une journée explique ce phénomène, permettant à l'utilisateur d'arbitrer plus fréquemment et efficacement entre ces plages. Ce constat est renforcé en cas de présence d'une unité de production photovoltaïque. Cependant, le *business case* à l'investissement dans une batterie pour un particulier reste encore à ce jour négatif dans ces cas de figures.

Dans le cas des installations de production d'électricité issue d'énergie photovoltaïque, la nouvelle tarification, dans ses configurations incitative et standard en bihoraire, va réduire les gains relatifs à ces investissements, par rapport à la tarification actuelle, mais maintient une rentabilité positive qui continuera à inciter un particulier à investir dans ces technologies. La fixation d'une plage horaire durant les heures solaires à un prix avantageux explique ce constat. Par contre, la nouvelle tarification standard monohoraire n'impacte pas la rentabilité de ces investissements.

La dégradation du *Business Case* à l'investissement observée dans le cas de la tarification incitative ou standard en bihoraire ne devrait pas remettre pour autant en cause la décision d'investir : le temps de retour sur investissement restant d'une même durée de 7 ans pour toutes les structures tarifaires. Tout candidat *prosumer* pourra ainsi choisir sa tarification en fonction du potentiel de déplacement de ses charges et en fonction des gains attendus pour l'énergie autoproduite. La nouvelle tarification offre donc suffisamment de possibilités pour maintenir la rentabilité des investissements dans les unités de production photovoltaïque résidentielles.

Dans le cas des investissements dans les véhicules électriques, la nouvelle tarification en diminuera le coût total de possession pour son utilisateur seulement si ce dernier opte pour la structure tarifaire incitative, et certainement en cas de déplacement de ses charges. La nouvelle structure tarifaire standard n'apporte pas de gain, voire augmente ce coût total de possession au regard de la structure tarifaire actuelle. L'analyse montre également que le choix d'un véhicule électrique au regard d'un véhicule comparable à essence n'est que peu influencé par le prix de l'électricité. D'autres paramètres plus sensibles, comme le nombre de kilomètres parcourus par an, seront de nature à faire pencher le choix de l'investisseur économiquement rationnel vers l'une ou l'autre motorisation.



Enfin, concernant les investissements dans les pompes à chaleur air-eau, la nouvelle tarification en diminuera le coût total de possession pour son utilisateur si ce dernier opte pour la structure tarifaire incitative ou déplace judicieusement ses charges, même dans la nouvelle structure standard bihoraire. Ces constats sont totalement en phase avec les objectifs poursuivis par la nouvelle tarification. L'analyse montre également que le coût total de possession sur 15 ans dans une pompe à chaleur en comparaison avec celui d'une chaudière à condensation au gaz naturel sont très proches l'un de l'autre. La variation d'un des éléments de coût repris dans l'analyse, tel que la hauteur de la prime régionale ou la différence de prix entre l'électricité et le gaz, peut faire basculer le choix de l'investisseur économiquement rationnel pour l'une ou pour l'autre technologie.

Au vu des autres vertus identifiées par ailleurs pour la nouvelle structure tarifaire adoptée par la CWaPE, et dans le cadre de l'analyse d'impact réalisée dans cette présente étude, nous n'identifions aucun élément qui remettrait en cause l'entrée en vigueur de cette nouvelle tarification en 2026.